

# **Anlage 3**

**Setzungsberechnungen**



# Erweiterung der Deponie Sankt Augustin

## Bericht zu den Setzungsberechnungen



Mai 2023

---

**INHALT**

1.	Einleitung und Aufgabenstellung .....	6
2.	Verwendete Unterlagen .....	7
3.	Kurzer Rückblick .....	10
4.	Angaben zur Geologie und Hydrogeologie am Standort .....	13
5.	Beschreibung der geplanten Deponieerweiterung.....	14
6.	Setzungsbetrachtung .....	15
6.1	Allgemeine Betrachtungen.....	15
6.1.1	Grundlagen.....	15
6.1.2	Deponiebasis: Schnitte 1 bis 5.....	18
6.1.3	Deponiebasis: Schnitte 6 bis 8.....	20
6.1.4	Deponiebasis: Längsschnitte A bis C.....	23
6.1.5	Zwischenabdichtung: Schnitte 1, 5 und 7.....	25
6.2	Berechnungsgrundlagen .....	26
7.	Ergebnisse .....	27
7.1	Allgemein .....	27
7.2	Schnitte 1 bis 5 Bereich Altbereich Ost / BA 5 .....	27
7.3	Schnitte 6 bis 8 Bereich auf AO / BA 4 .....	29
7.4	Längsschnitte A bis C.....	31
7.5	Betrachtung der Abstände der Deponiesohle BA 4 zum Grundwasser .....	32
7.6	Schnitte 1, 5 und 7 (Zwischenabdichtung) .....	35
7.7	Setzungsdifferenzen und Biegeradien der Abdichtungen .....	35
8.	Zusammenfassung .....	36

**ABBILDUNGEN**

Abbildung 1: Lageplan des EVP und der ehemaligen Zentraldeponie Sankt Augustin.....	6
Abbildung 2: Setzungen in cm – Berechnung für Variante 7 /31/ (Abbildung um 90° gedreht)	12
Abbildung 3: Zustand der geplanten Erweiterung nach Verfüllung und Oberflächenabdichtung .....	14
Abbildung 4: Bereich künftige DK-II im Canyon AO und BA 4 vor der Verfüllung.....	16
Abbildung 5: Erweiterung Mineralstoffdeponie Anschluss Altbereich Ost - BA 5.....	16
Abbildung 6: Bereich künftige DK-II im Canyon AO und BA 4 nach der Verfüllung.....	16
Abbildung 7: Darstellung der Schnitte .....	17
Abbildung 8: Stationierung Schnitt 1.....	19
Abbildung 9: Stationierung Schnitt 2.....	19
Abbildung 10: Stationierung Schnitt 3.....	19
Abbildung 11: Stationierung Schnitt 4.....	20
Abbildung 12: Stationierung Schnitt 5.....	20
Abbildung 13: Stationierung Schnitt 6.....	21
Abbildung 14: Stationierung Schnitt 7.....	21
Abbildung 15: Stationierung Schnitt 8.....	22
Abbildung 16: Stationierung Längsschnitt A .....	23
Abbildung 17: Stationierung Längsschnitt B .....	24
Abbildung 18: Stationierung Längsschnitt C .....	24
Abbildung 19: Stationierung Schnitt 1 (Zwischenabdichtung) .....	25
Abbildung 20: Stationierung Schnitt 5 (Zwischenabdichtung) .....	25
Abbildung 14: Stationierung Schnitt 7 (Zwischenabdichtung) .....	26
Abbildung 19: Darstellung des Übergangs der Zwischen- auf die Basisabdichtung (Schnitt 1).	36

**TABELLEN**

Tabelle 1: Eingangsparemeter.....	18
Tabelle 2: Ergebnisse Schnitt 6 .....	29
Tabelle 3: Ergebnisse Schnitt 7 .....	30
Tabelle 4: Ergebnisse Schnitt 8 .....	31
Tabelle 5: Abstand des Grundwasserspiegels zur Deponiesohle im Schnitt 6 .....	33
Tabelle 6: Abstand des Grundwasserspiegels zur Deponiesohle im Schnitt 7 .....	33
Tabelle 7: Abstand des Grundwasserspiegels zur Deponiesohle im Schnitt 7 .....	34

---

**ANLAGEN****Anlage 1: Plangrundlage**

- Anlage 1.1: Plan Nr. 2309 RSAG IV-02-01 „Querschnitte – 1 Mineralstoffdeponie“ RUK  
Ingenieurgruppe / ICP Ingenieurgesellschaft mbH
- Anlage 1.2: Plan Nr. 2309 RSAG IV-02-02 „Querschnitte – 2 Mineralstoffdeponie“ RUK  
Ingenieurgruppe / ICP Ingenieurgesellschaft mbH
- Anlage 1.3: Plan Nr. 2309 RSAG IV-02-03 „Längsschnitte – 1 und 2  
Mineralstoffdeponie“ RUK Ingenieurgruppe / ICP Ingenieurgesellschaft mbH

**Anlage 2: Setzungsberechnungen Basisdichtung sowie Deponiebasis Altbereich Ost und BA 4**

- Anlage 2.1: Schnitt 1 (Stand der Berechnung 19.01.2023)
- Anlage 2.2: Schnitt 2 (Stand der Berechnung 19.01.2023)
- Anlage 2.3: Schnitt 3 (Stand der Berechnung 19.01.2023)
- Anlage 2.4: Schnitt 4 (Stand der Berechnung 19.01.2023)
- Anlage 2.5: Schnitt 5 (Stand der Berechnung 19.01.2023)
- Anlage 2.6: Schnitt 6 (Stand der Berechnung 04.05.2023)
- Anlage 2.7: Schnitt 7 (Stand der Berechnung 04.05.2023)
- Anlage 2.8: Schnitt 8 (Stand der Berechnung 04.05.2023)
- Anlage 2.9: Längsschnitt A (Stand der Berechnung 20.01.2023)
- Anlage 2.10: Längsschnitt B (Stand der Berechnung 20.01.2023)
- Anlage 2.11: Längsschnitt C (Stand der Berechnung 20.01.2023)

**Anlage 3: Setzungsberechnungen Zwischenabdichtungen**

- Anlage 3.1 Schnitt 1 (Stand der Berechnung 20.01.2023)
- Anlage 3.2 Schnitt 5 (Stand der Berechnung 20.01.2023)
- Anlage 3.3 Schnitt 7 (Stand der Berechnung 20.01.2023)

**Anlage 4: Berechnung der Biegeradien durch Setzungsdifferenzen**

- Anlage 4.1: Berechnung Schnitt 1
- Anlage 4.2: Berechnungen Schnitt 5
- Anlage 4.3: Berechnungen Schnitt 7

**Abkürzungen**

AG	Auftraggeber (RSAG GmbH)
AO	Altbereich Ost
BA	Bauabschnitt
BA 4	Bauabschnitt 4
BA 5	Bauabschnitt 5 (= Mineralstoffdeponie)
BAB	Bundesautobahn
BR	Bezirksregierung (Köln) – Genehmigungsbehörde
EVP	Entsorgungs- und Verwertungspark Sankt Augustin
GOK	Geländeoberkante
GW	Grundwasser
ICP	Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH, Karlsruhe
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
MD	Mineralische Dichtung
m NN	m über Normalnull
PG	Planungsgemeinschaft
OK	Oberkante
RSAG	Rhein-Sieg Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH
UK	Unterkante
ZMD	Zentrale Mülldeponie (Bauabschnitte I – IV)

## 1. EINLEITUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Die RSAG betreibt den Entsorgungs- und Verwertungspark Sankt Augustin. Zu diesem gehört die aktuell betriebene Mineralstoffdeponie (Bauabschnitt 5) zur Ablagerung von DK-II-Abfällen (Deponiekategorie II gem. Deponieverordnung). Siehe hierzu Abbildung 1. Auf dem Gelände befindet sich auch die sogenannte ehemalige Zentraldeponie.

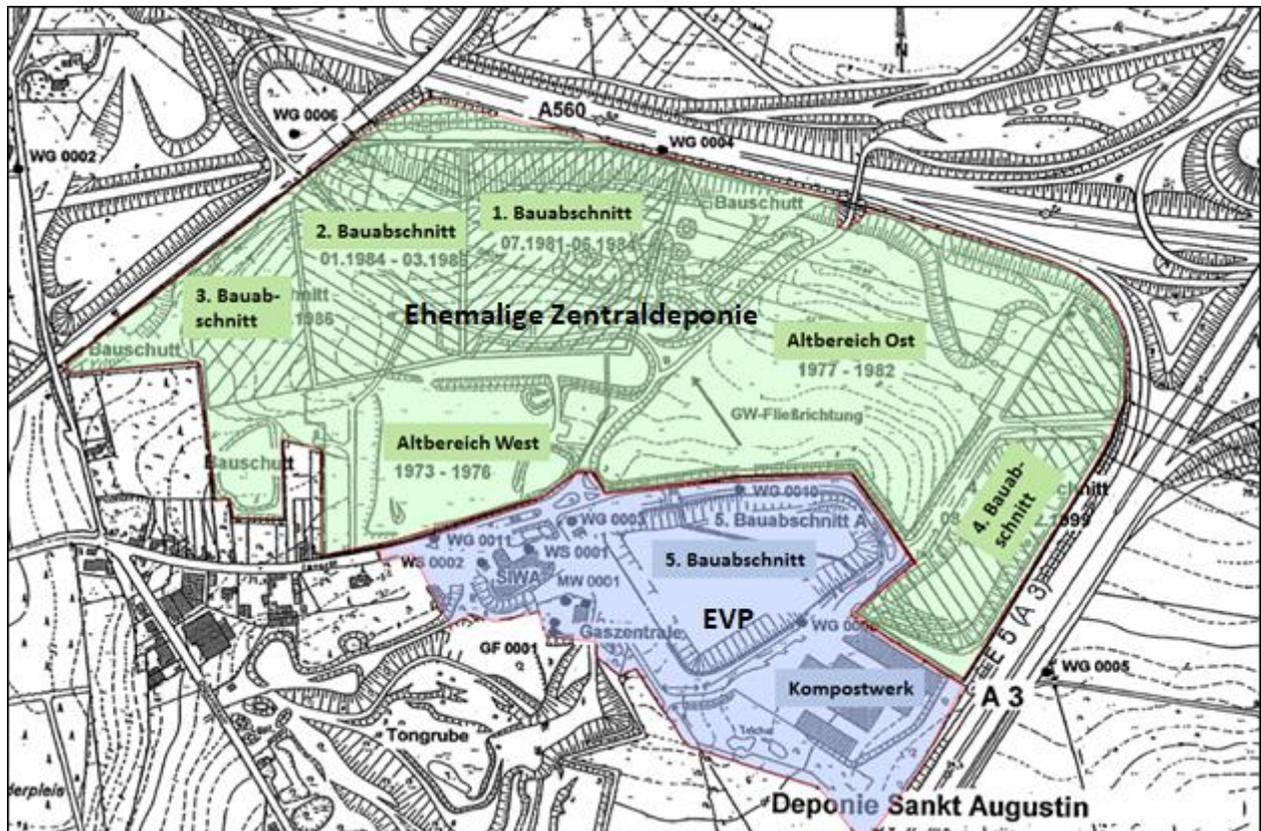


Abbildung 1: Lageplan des EVP und der ehemaligen Zentraldeponie Sankt Augustin

Die RSAG hat sich entschlossen, an diesem Standort eine Kapazitätserweiterung zur Schaffung neuen Deponievolumens im DK-II-Standard vorzunehmen, wodurch die Weiternutzung dieses Standortes sichergestellt werden soll. Es soll ein Deponievolumen von ca. 489.000 m<sup>3</sup> neu geschaffen werden. Durch die Erweiterung werden zukünftig Teile der ehemaligen Zentraldeponie in den Randbereichen (südliche und östliche Böschung des Altbereichs Ost sowie Teile der Westböschung des 4. Bauabschnitts) durch die Mineralstoffdeponie überlagert („Deponie auf Deponie“).

Die Deponien, im folgenden auch Bauabschnitte (BA genannt), welche mit dem Abfall der geplanten Erweiterung überschüttet werden sollen, sind Grubendeponien deren Sohle teilweise nur einen geringen Abstand zum höchsten Grundwasserspiegel aufweisen. Die Setzungsberechnung soll sicherstellen, dass

- die Sohle der Deponien durch Setzungen aufgrund der zusätzlichen Auflast nicht so weit abgesenkt wird, dass zusätzliche Kontakte zwischen Abfall und Grundwasser möglich sind, bzw. bei den an der Basis abgedichteten Deponien ein geforderter Mindestabstand von 1 m unter der Oberkante der Dichtung verbleibt und
- dass die Basis und Zwischenabdichtungen der Deponieerweiterungen keine unzulässige Verformung erfahren.

Die Sohle des Altbereichs Ost, einer Verfüllung ohne Basisabdichtung, liegt im Bereich des höchsten Grundwasserspiegels. Es wurden Grundwassereintritte während der Auskiesung bzw. späteren Verfüllung beobachtet. Es soll vermieden werden, dass durch Setzungen, die durch die zusätzliche Auflast der Erweiterung impliziert werden, eine häufigere Durchströmung des Abfalls erfolgt.

Die Sohle des Bauabschnitts 4 wurde mittels einer Kunststoffdichtungsbahn abgedichtet. Im südöstlichen Bereich des BA 4 steigt das Tertiär und somit der Grundwasserspiegel stärker an. Hier soll der Mindestabstand des Grundwasserspiegels im Bereich der Erweiterung erhalten bleiben. Im südöstlichen Bereich des BA 4 wird der Abstand von 1 m zum Grundwasserspiegel auch ohne zusätzliche Setzungen unterschritten.

Die Mineralstoffdeponie (BA 5) verfügt über eine Basisabdichtung, die dem heutigen Stand der Technik entspricht. Der Abstand zum Grundwasserspiegel ist in jedem Falle gewährleistet.

Abweichend vom vorangegangenen Gutachten der CDM Smith Consult GmbH /31/ wurden die Setzungsberechnungen nicht mit der Software GGU-Settle der Firma Civilserve GmbH, Version 4.00, durchgeführt, welches auf der Berechnung der Spannungen und Verformungen nach der Theorie des elastisch-isotropen Halbraums beruht. Die ICP Ingenieurgesellschaft nutzte für die Setzungsanalyse ein eigenes auf Microsoft Excel beruhendes Programm, welches darüber hinaus im Bereich von Deponiekörpern den Masseverlust durch Deponiegasbildung berücksichtigen kann.

Die vorliegende Berechnung baut auf der Berechnung der CDM Smith Consult GmbH (04/2020): „Projektstudie Erweiterung der Mineralstoffdeponie DK II (Erläuterungen / Darstellungen zur Variante 10) erstellt durch CDM Smith), Projekt-Nr.: 118638, Bericht-Nr.: 05; Bochum 20.04.2020“ /31/

auf. Die maßgeblichen Eingangsparameter der Berechnung in /31/, die mit den Behörden abgestimmt wurden, wurden für die vorliegenden Berechnungen ebenfalls übernommen, sodass die Ergebnisse der Berechnungen vergleichbar sind.

Die Parameter wurden konservativ angenommen.

Im vorliegenden Bericht werden zunächst nur die Setzungen des Untergrunds behandelt, da diese für die Ausdehnung der Erweiterung maßgeblich begrenzen. Anschließend werden auch die Setzungen der Deponiekörper selbst berechnet und die Auswirkungen auf die bi-funktionalen Zwischenabdichtungen abgeschätzt.

## 2. VERWENDETE UNTERLAGEN

Folgende Unterlagen wurden im Rahmen der Setzungsberechnung berücksichtigt.

- /1/ CDM Smith Consult GmbH (01/2015): Zentraldeponie St. Augustin, Erläuterungsbericht (Stand 23.01.2015), Projektstudie Deponieerweiterung DKI, Projekt-Nr.: 103606, Bericht-Nr.: 01.3; Bochum 23.01.2015
- /2/ CDM Smith Consult GmbH (02/2017): Zentraldeponie St. Augustin, Setzungsprognose Modul 1(Stand 24.02.2017), Projektstudie Deponieerweiterung DKI, Projekt-Nr.: 103606, Bericht-Nr.: 02.2; Bochum 24.02.2017

- 
- /3/ CDM Smith Consult GmbH (02/2017): Zentraldeponie St. Augustin, Projektstudie Deponieerweiterung DKI, Variante 6 (kleine Lösung), Projekt-Nr.: 103606, Schrieben vom 31.01.2017; Bochum 31.01.2017
  - /4/ Landesamt für Wasser und Abfall NW: Hydrologische Karte von Nordrhein-Westfalen: Blatt 5209 Siegburg, Maßstab 1 : 25.000, 1988
  - /5/ CDM Smith Consult GmbH (04/2009): Deponieerweiterung Mineralstoffdeponie Sankt Augustin, Erläuterungsbericht, Planungsleistungen zur Genehmigungsplanung, Projekt- Nr.: 52077, Bericht-Nr.: 06; Bochum, 21.04.2009
  - /6/ Dr. Tillmanns & Partner GmbH (07/1987): RSAG, Untergrundverhältnisse im Bereich der gepl. Monodeponie in St. Augustin, Erläuterungsbericht; Bergheim, 23.07.1987
  - /7/ IGH (06/2009): Zentraldeponie Sankt Augustin, Oberflächenabdichtung Los 2/3, Setzungsprognose und Verformungsnachweis für mineralische Dichtung, Berichts-Nr.: 2.267/2; Hannover, den 04.06.2009
  - /8/ Ingenieurbüro Werner Stelter, Büro für Grün- und Landschaftsplanung Dipl.-Ing. D. Faust (03/1982): Zentraldeponie Sankt Augustin Niederpleis - Buisdorf, Erläuterungsbericht zum Planfeststellungsverfahren der Zentraldeponie des Müllbeseitigungszweckverbandes im Rhein-Sieg-Kreis in Sankt Augustin, Buisdorf – Niederpleis
  - /9/ Dr. Tillmanns & Partner GmbH (10/1987): RSAG, Geologisch-Hydrogeologische und hydrochemische Verhältnisse im Bereich der Deponie St. Augustin, Planunterlagen; Bergheim, Oktober 1987
  - /10/ Dr. Tillmanns & Partner GmbH (04/1992): Ergänzende Untersuchungen zu den Untergrundverhältnissen im Bereich der geplanten Monodeponie; Bergheim, 04.04.1992
  - /11/ Dr. Tillmanns & Partner GmbH (03/1993): Baugrundvorerkundung für den Bereich des geplanten Kompostplatzes auf dem Deponiegelände St. Augustin-Niederpleis; Bergheim 02.03.1993
  - /12/ Dr. Tillmanns & Partner GmbH (08/2015): Hydrogeologisches Gutachten für den Tontagebau Niederpleis in St. Augustin zu den Auswirkungen einer möglichen Flutung des Tagebaurestlochs, Bearbeitungsstand: August 2015; Bergheim 17.08.2015
  - /13/ RSAG (03/2015): Deponiejahresbericht für das Jahr 2014, Erklärung zum Deponieverhalten der Klärschlamm- und Mineralstoffdeponie Sankt Augustin, E38231016; Siegburg, 31.März 2015
  - /14/ RSAG (03/2015): Deponiejahresbericht für das Jahr 2014, Erklärung zum Deponieverhalten der Siedlungsabfalldeponie Sankt Augustin, E38231130; Siegburg, 24.04.2015
  - /15/ Dr. Tillmanns & Partner GmbH (09/1995): Ergänzende geologisch-hydrogeologische und hydrochemische Untersuchungen im Abstrombereich der Zentraldeponie St. Augustin (Fahnenbetrachtung) zur Feststellung der Gefahrenlage für das Schutzgut Grundwasser; Bergheim 21.09.1995
  - /16/ Der Regierungspräsident Köln (02/1983): Planfeststellungsbeschluss für die Zentraldeponie Sankt Augustin – Niederpleis/Buisdorf im Rhein-Sieg-Kreis: Köln 26.01.1983

- 
- /17/ Ingenieurbüro J. Kreuzer (08/1996): Rhein-Sieg-Abfallwirtschafts-GmbH, Zentralmülldeponie Sankt Augustin, Deponiegasnutzung, Bestandslageplan mit Ergänzungen seit Januar 1989; Zeichnungs-Nr.: 04. 02. 02-1; Lohmar, 13.08.1996
- /18/ Ingenieurbüro J. Kreuzer: Rhein-Sieg-Abfallwirtschafts-GmbH, Zentralmülldeponie Sankt Augustin, Sanierung der vorhandenen Oberflächenabdichtung im Altbereich, Schnitt B – B, Detail Anschluss an Umfahrt V. BA, Zeichnungs-Nr.: 040267 Blatt 376; Lohmar, 27.03.2002
- /19/ CDM Smith Consult GmbH (in Arbeit, aktuell unterbrochen): Zentraldeponie St. Augustin IV. BA, Planungsleistungen für den Bau eines Oberflächenabdichtungssystems
- /20/ Ingenieurbüro Christian Eckers (03/2016): Zentraldeponie Sankt Augustin, Setzungsmessung in den Losen 2 und 3 am 27.03.2016; Bonn, März 2016
- /21/ Ingenieurbüro Christian Eckers (04/2015): Zentraldeponie Sankt Augustin, Setzungsmessung Los 7 am 17.04.2015; Bonn, April 2015
- /22/ Dipl.-Ing. (FH) Alexander Probst (05/2009): „Untersuchung eines Deponiekörpers hinsichtlich des Abbaugrades der enthaltenen Organik und Entwicklung von Maßnahmen zur Optimierung der Umsetzungsprozesse“, Diplomarbeit, vorgelegt am 31.05.2009 an der Universität Koblenz-Landau, Fachbereich 3: Mathematik / Naturwissenschaften
- /23/ ATEMIS GmbH (05/2014): Rhein-Sieg-Abfallwirtschafts-GmbH, Deponie St. Augustin – Niederpleis, Prüfung von Bestandsunterlagen und Aufstellen von Ertüchtigungsmaßnahmen für die Deponiegasabsaug-, die Entsorgungs- und die Verwertungsanlage
- /24/ Lambda Gastechnik (01/2014): Kontrollmessung auf der Deponie Sankt Augustin am 16.12.2013 bis 18.12.2013 und am 14.01.2014
- /25/ Preußische Geologische Landesanstalt: Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern, Nr. 3036 (neue Nr. 5209) Siegburg inkl. Erläuterungen, Maßstab 1 : 25.000, Berlin, 1939
- /26/ Landesamt für Wasser und Abfall (08/1993): Abfallwirtschaft NRW Nr. 18, Mineralische Deponieabdichtungen – Richtlinie, Düsseldorf im August 1993
- /27/ Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung DepV), vom 27.04.2009 (BGBl. Nr. 22, S. 900); zuletzt geändert durch Art. 2 V v. 4.3.2016 I 382
- /28/ Dr. Fink-Stauf GmbH & Co. KG (06/1988): Zentralmülldeponie Sankt Augustin, 4. Bauabschnitt, Verlängerung Böschungsabdichtung bis Urgelände (Endhöhe), Lageplan: Bestand Folie; 10.06.1988
- /29/ CDM Smith Consult GmbH (09/2017): Zentraldeponie St. Augustin, Aktualisierung Kostenschätzung Varianten 1 bis 7, Projektstudie Deponieerweiterung DKI, Projekt-Nr.: 103606, Bericht-Nr.: 04.0; Bochum 29.09.2017
- /30/ CDM Smith Consult GmbH (09/2017): Zentraldeponie St. Augustin, Setzungsprognose Modul 2 (Stand 06.10.2017), Projektstudie Deponieerweiterung DKI (Variante 7), Projekt-Nr.: 118638, Bericht-Nr.: 01.1; Bochum 10.06.2017

- /31/ CDM Smith Consult GmbH (07/2018): Zentraldeponie St. Augustin, Setzungsprognose Modul 2 (Stand 06.07.2018), Projektstudie Deponieerweiterung DKI (Variante 7), Projekt-Nr.: 118638, Bericht-Nr.: 0.1; Bochum 06.07.2018
- /32/ CDM Smith Consult GmbH (06/2019): Zentraldeponie St. Augustin, Setzungsprognose Modul 1 (Stand 06.10.2017), Projektstudie Deponieerweiterung DKI (Planunterlagen zu Variante 9), Projekt-Nr.: 118638, Bericht-Nr.: 03; Bochum 26.06.2019
- /33/ CDM Smith Consult GmbH (04/2020): Projektstudie Erweiterung der Mineralstoffdeponie DK II (Erläuterungen / Darstellungen zur Variante 10) erstellt durch CDM Smith), Projekt-Nr.: 118638, Bericht-Nr.: 05; Bochum 20.04.2020
- /34/ RSAG Zentraldeponie St. Augustin Setzungsprognose Modul 2 (Stand 06.07-2018) Projektstudie Deponieerweiterung DK I, Variante 7), erstellt durch CDM Smith
- /35/ ICE, Ingenieurbüro Christian Eckers - Rhein-Sieg Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH, Zentraldeponie St. Augustin – Setzungsmessung in den Losen 2 und 3 am 05.04.2018
- /36/ ICE, Ingenieurbüro Christian Eckers - Rhein-Sieg Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH, Zentraldeponie St. Augustin – Setzungsmessung Los 7 am 06.04.2018
- /37/ Grundwasser-Höhengleichenkarte zum 01.03.2011, gefertigt von der Dr. Tillmanns und Partner GmbH am 21.05.2019
- /38/ Aktuelle Entwurfsplanung zur Erweiterung der Mineralstoffdeponie Sankt Augustin, Stand August 2022, erstellt durch die Planungsgemeinschaft ICP - RUK

### 3. KURZER RÜCKBLICK

Das Vorhaben zur Erweiterung der Deponie Sankt Augustin hat eine relativ lange Vorgeschichte. Es wurden bis hin zur derzeit der in Planung befindlichen Erweiterung insgesamt 10 Varianten untersucht. Die im Rahmen der Planungsschritte leicht abgeänderte Variante 10 soll nun im Rahmen eines Planfeststellungsverfahrens genehmigt werden.

Bereits am 26.02.2015 stellte die RSAG Vertretern der Bezirksregierung Köln (Genehmigungsbehörde) und Vertretern des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) den aktuellen Stand zur Machbarkeit einer DKI-Deponie auf dem Standort der Zentraldeponie Sankt Augustin und des Entsorgungs- und Verwertungsparks (EVP) Sankt Augustin vor.

Unter den Teilnehmern der Besprechung herrschte darüber Einigkeit, dass die Thematik „Setzungen“ kritisch zu prüfen und detailliert zu untersuchen ist.

Mit Schreiben vom 31.03.2015 legte das beauftragte Ingenieurbüro, die CDM Smith Consult GmbH, das gewünschte Konzept zur Setzungsprognose vor, in dem in Abhängigkeit von dem jeweiligen Planungs- und Baufortschritt für die anstehenden Setzungs- und Verformungsbetrachtungen ein gestaffeltes System aus 3 Modulen, die aufeinander aufbauen, vorgeschlagen wurde.

In der Folgezeit stellte die RSAG das Konzept der Bezirksregierung Köln vor und beauftragte CDM Smith mit Schreiben vom 14.10.2015 mit den zu Modul 1 „Analyse vorhandener Daten“ zugehörigen Leistungen. Die Unterlagen wurden von CDM Smith mit Bericht-Nr.: 02.2 /30/ als abgestimmte Endfassung am 06.07.2018 vorgelegt /31/.

Im Weiteren wurden ein digitales Geländemodell für den Verlauf der Oberfläche des Tertiärs erarbeitet sowie die vorliegenden Daten zu den Höhen des Grundwasserspiegels ausgewertet.

Auch die jeweilige Sohle der Deponien wurde in ein digitales Geländemodell aufgenommen, so dass die jeweiligen Schichtmächtigkeiten der Abfallablagerungen und des quartären Kieses an jeder Stelle des Planungsraums bekannt sind. Im Rahmen der Planung der Erweiterung musste nur die Böschung der ehemaligen Grube des Altbereichs Ost angepasst werden, da zwischenzeitlich ein älterer Plan hierzu gefunden und entsprechend digitalisiert und in das Modell eingefügt wurde.

Die vorliegenden Setzungsberechnungen basieren auf diesem abgestimmten Vorgehen.

Das Ergebnis der Setzungsberechnungen der CDM Smith Consult GmbH sind in der folgenden Abbildung dargestellt. Sie zeigt Setzungen bis maximal 58 cm im Zentrum der Erweiterung, wo die höchste zusätzliche Auflast aufgebracht wird. Die Setzungen nehmen kontinuierlich in Richtung Rand entsprechend den abnehmenden Auflasten ab. Das für die Berechnung verwendete Modell des Untergrunds und die angesetzten Parameter waren auch Grundlage für die neueren Berechnungen.

Die Abmessungen der zur Planfeststellung beantragten Erweiterung der Mineralstoffdeponie sind den Abmessungen der Erweiterungen, die den Berechnung der CDM Smith Consult GmbH zugrunde lagen ähnlich. Eine erneute Berechnung mit unter Ansatz der gleichen Parameter hätte daher zu einem sehr ähnlichen Ergebnis geführt, wie bei den bisherigen Berechnungen.

Die PG ICP-RUK hat daher eine von ICP selbst entwickelte Software auf Excel-Basis benutzt, um die Setzungen in Schnitten zu untersuchen. Eine dreidimensionale Darstellung lässt sich mit dieser Software nicht erstellen.

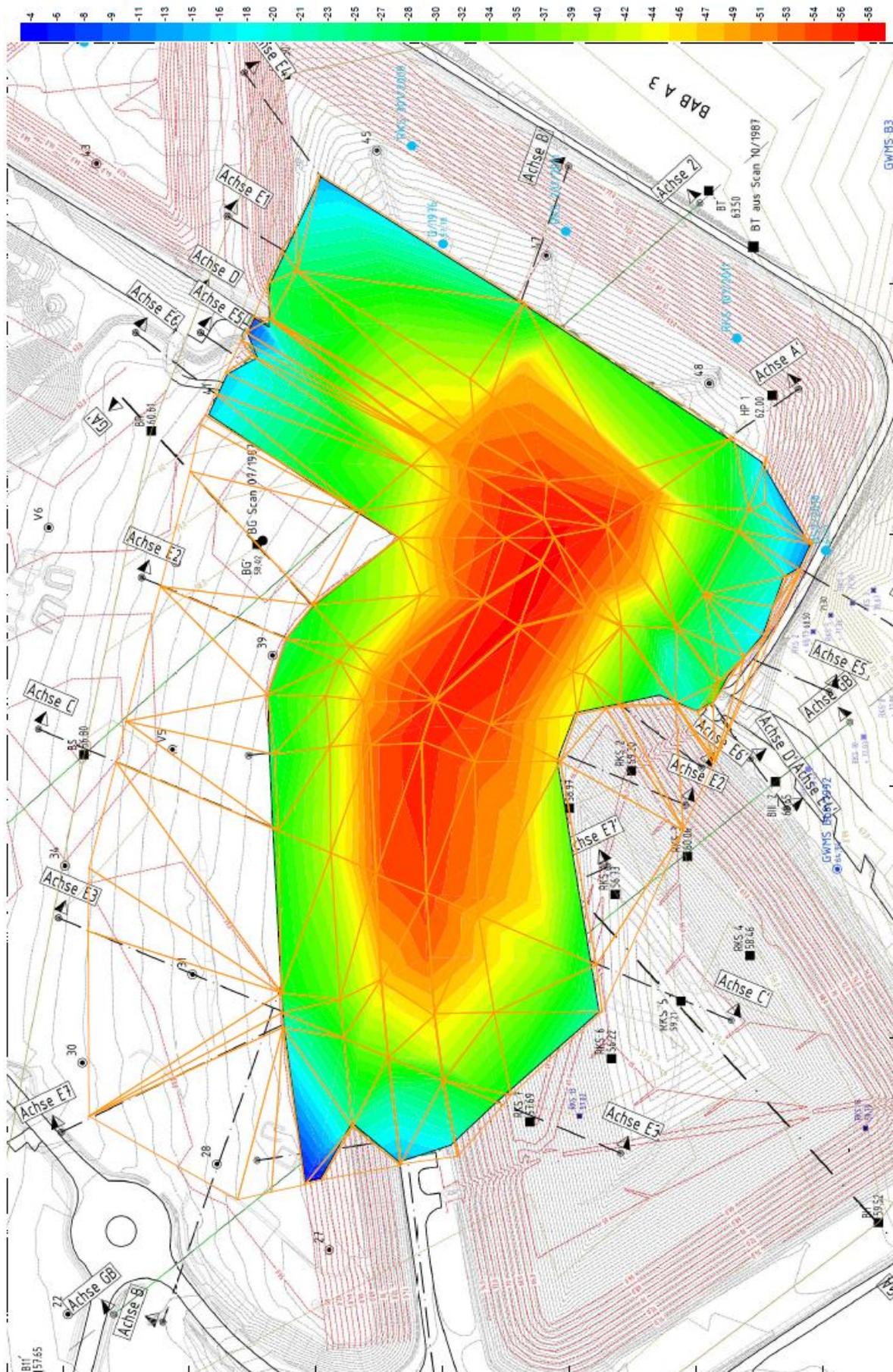


Abbildung 2: Setzungen in cm – Berechnung für Variante 7 /31/ (Abbildung um 90° gedreht)

#### 4. ANGABEN ZUR GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE AM STANDORT

Die folgende Beschreibung wurde den Gutachten /6, 30; 31, 32/ entnommen.

Die hydrogeologische Karte /4/ zeigt die ehemals an der Oberfläche vorhandenen Kiese und Sande der pleistozänen Mittelterrasse der Sieg. Sie werden von tertiären Ton- und Feinsandschichten größerer Mächtigkeit (ca. 55 m) unterlagert. Den tieferen Untergrund bildet Sand-, Schluff- und Tonsteinfels des devonischen Grundgebirges. Im Rahmen der Erstellung von Planungsleistungen zur Genehmigungsplanung für die Mineralstoffdeponie St. Augustin /5/ konnte aus einem Gutachten zu den Untergrundverhältnissen /6/ entnommen werden, dass im Bereich der Mineralstoffdeponie (BA 5) die tertiären Tone zwischen ca. 56 m NN und 60 m NN anstehen. Die Mächtigkeit des Tertiärs wird mit ca. 60 m angegeben. In ca. 60 m NN konnte ein zusammenhängender Grundwasserspiegel nachgewiesen werden.

Im Altbereich Ost liegt das Niveau der Deponiesohle gemäß Ausführungen in /7/ zwischen 58,5 m NN und 60 m NN. Die Mächtigkeit der unterliegenden tertiären Tone wird ebenfalls wie im Bereich der Mineralstoffdeponie (BA 5) mit 60 m angegeben. Aussagen zu Grundwasserständen liegen in /7/ nicht vor.

Zum 4. BA wird in /8/ auf die geologische Karte 5209 Siegburg verwiesen, nach der die von Kiessandschichten überlagerten tertiären Tonschichten größere Mächtigkeiten besitzen. Für die unterliegende Tonschicht wird daher aufgrund der Kleinräumigkeit ebenfalls eine Mächtigkeit von 60 m angenommen.

Zur flächigen Bestimmung der Höhenlage des tertiären Tons im Planungsgebiet und Überprüfung der bisher vorliegenden Angaben wurden ergänzend Daten aus vorliegenden Profilschnitten und Rammkernsondierungen aus /6/, /9/, /10/ und /11/ ausgewertet und ein digitales Geländemodell (DGM) entwickelt. Die Höhenlage des Tertiärs sind den Anlagen 2 und 3 zu entnehmen. Zur Berücksichtigung der bekannten Geometrie der Kiesgruben des 4. BA und 5. BA und textlicher Ausführungen zum 4. BA in /8/, wonach unter der derzeitigen Deponiesohle noch bis zu 2,6 m durchlässige Schichten anstehen, unter denen die tonigen Schichten des Tertiärs folgen, wurden zusätzlich konstruktive Hilfspunkte in das DGM integriert.

Zwischen OK Tertiär und der Deponiebasis stehen im 4. BA und 5. BA nicht ausgekieste Restmächtigkeiten der pleistozänen Mittelterrasse der Sieg an. Zum Altbereich Ost liegen keine vergleichbaren Informationen vor.

Gemäß Ausführungen in /6/ wurde im 5. BA ein zusammenhängender Grundwasserspiegel in ca. 60 m NN nachgewiesen. Nach /8/ ist im Bereich des 4. BA mit Grundwasserständen zwischen 57,00 bis 59,00 m NN zu rechnen. Zu den Grundwasserständen liegen mit /12/, /13/, /14/ und /15/ weiterführende Unterlagen vor. Nach /12/ liegen bei Hochwasser die Grundwasserstände im 5. BA zwischen ca. 62 m NN und 65 m NN, im Altbereich Ost zwischen ca. 59,5 m NN und 62,5 m NN und im 4. BA zwischen 62 m NN und 74 m NN. Als mittlere Grundwasserstände werden für den 4. BA ca. 59 m NN bis 64 m NN genannt, für den Altbereich Ost ca. 58,0 m NN bis 62,0 m NN und für den 4. BA ca. 61,0 m NN bis 64,0 m NN.

Die Auswertung der Grundwasserstände aus /13/, /14/ in den für das Plangebiet maßgeblichen Grundwassermessstellen bestätigen die vorgenannten maximalen und mittleren Grundwasserstände.

Insbesondere der kleinräumige Verlauf im südlichen und südöstlichen Bereich vom 4. BA ist zu hinterfragen, da hier gemäß den Ausführungen in /9/ und /11/ ein teilweise scharfer Übergang zwischen Mittelterrasse und Tertiär vorliegt, der kleinräumig Höhenunterschiede von bis zu 9 m aufweist. Die Grundwasserstände folgen dem Verlauf der Tertiäroberfläche. Das Tertiär steht im Bereich des 4. BA gemäß /8/ erst unterhalb der Deponiesohle an, der maximale Abstand beträgt bis zu 2,6 m. Der Standort wird in /16/ als geologisch, hydrogeologisch und wasserwirtschaftlich geeignet befunden. Im Rahmen der Herstellung der Basisabdichtung war u. a. ein 20 cm mächtiges Sandauflager für die Kunststoffdichtungsbahn herzustellen. Da beim Bau der Basisabdichtung kein Grundwasserzutritt in die Baugrube zu verzeichnen war, kann mit großer Sicherheit angenommen werden, dass das Grundwasser unterhalb der Basisabdichtung in den in /8/ vorgeannten Höhen ansteht.

In /15/ wird ergänzend festgestellt, dass der nicht basisgedichtete Altbereich Ost periodisch von Grundwasser durchflossen wird

## 5. BESCHREIBUNG DER GEPLANTEN DEPONIEERWEITERUNG

Die geplante Erweiterung der Mineralstoffdeponie basiert auf der bereits erwähnten Variante 10 der Voruntersuchungen. Die Endhöhe von 105 m NN wurde dabei gegenüber der derzeit planfestgestellten Deponie und den früher betrachteten Varianten nicht verändert. Auch die Oberflächenabdichtung wird praktisch unverändert gegenüber der ursprünglichen Genehmigung ausgeführt. Die Auflast, die zu Setzungen führen wird, ist somit bis auf die Randbereiche, die verändert wurden, dieselbe wie bei den bereits durchgeführten Setzungsrechnungen. Die folgende Abbildung zeigt den für die Setzungsrechnung maßgeblichen Endzustand der Deponie.



Abbildung 3: Zustand der geplanten Erweiterung nach Verfüllung und Oberflächenabdichtung

Folgende Veränderungen wurden gegenüber früheren Varianten der Erweiterung vorgenommen:

1. Die westliche Grenze wurde gegenüber der früheren Variante 7 nach Westen verschoben. Die Grenze entspricht der mit den Behörden in Vorgesprächen abgestimmten Variante 10. An den für die Variante 7 berechneten Setzungen ändert sich grundsätzlich nichts.
2. Die nördliche und westliche Grenze der Erweiterung auf dem Altbereich Ost musste zurückgenommen werden, da eine Zeichnung mit dem früheren Verlauf des Böschungsfußes des Altbereichs Ost gefunden wurde. Entgegen den Annahmen in den früheren Setzungsberechnungen /30, 31, 32/ ist die ehemalige Böschung der Grube des Altbereichs Ost somit etwas steiler und kürzer. Der nördliche Rand der Erweiterung geht damit nicht über die bestehende Böschung des Altbereich Ost hinaus. Der flachere Plateaubereich des Altbereich Ost wird nicht mit Deponat belegt. Setzungen, die für die bi-funktionale Zwischenabdichtung auf dem Plateaubereich relevant werden könnten, sind damit ausgeschlossen.

## 6. SETZUNGSBETRACHTUNG

### 6.1 Allgemeine Betrachtungen

#### 6.1.1 Grundlagen

Innerhalb des Zeitraums von der Fertigstellung der Zwischenabdichtung der DK-II-Deponie bis zur Fertigstellung der Rekultivierung nach Abschluss der Verfüllung ergeben sich Setzungen in den folgenden Zonen:

- Im **DK-II-Deponiekörper** (BA 5) infolge von Eigensetzungen. Sackungen können aufgrund der Abfallcharakteristika (inerte Stoffe) ausgeschlossen werden.
- In der **Zwischenabdichtung** (multifunktionale Abdichtung) durch ggf. Eigensetzungen je nach Ausführung der Abdichtungskomponente und auflastbestimmte Setzungen. Diese Setzungen können vernachlässigt werden.
- Im **Deponiekörper des Altbereichs Ost (AO)** und des **Deponieabschnittes BA 4** sowie des **Deponieabschnittes BA 5** infolge von auflastbestimmten Setzungen. Die Eigensetzungen werden als bereits abgeschlossen betrachtet, Sackungen durch den Masseverlust aufgrund der Deponiegasbildung treten nur noch untergeordnet auf.
- Im **Untergrund (Unterkante der Basisabdichtung bzw. Sohle der Deponie)** infolge von auflastbestimmten Setzungen des ursprünglichen Deponieabschnittes BA 4 und BA 5.

Durch die Modellierung des künftigen Deponiekörpers im Rahmen der Entwurfsplanung ist die Geometrie der Erweiterung festgelegt.

In den folgenden Abbildungen sind der detaillierte Aufbau der Abdichtung der Erweiterung der Mineralstoffdeponie (siehe Abbildung 4), der Anschluss Altbereich Ost (siehe Abbildung 5) und BA 5 (siehe Abbildung 6) dargestellt. Für eine bessere Darstellung sei auf die folgenden Pläne der Genehmigungsplanung verwiesen:

- Plan Nr. 2309 RSAG IV-03-03 „Detail Anbindung Basisabdichtung Altbereich Ost / Mineralstoffdeponie (BA 5)“

- Plan Nr. 2309 RSAG IV-03-04 „Detail Anbindung "Canyon" an Altbereich Ost / BA 4“

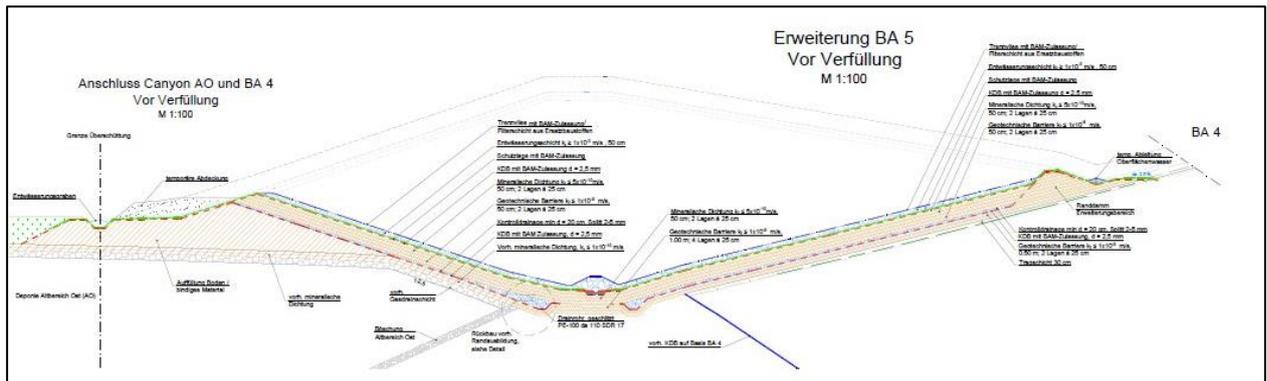


Abbildung 4: Bereich künftige DK-II im Canyon AO und BA 4 vor der Verfüllung (Plan Nr. 2309 RSAG IV-03-04)

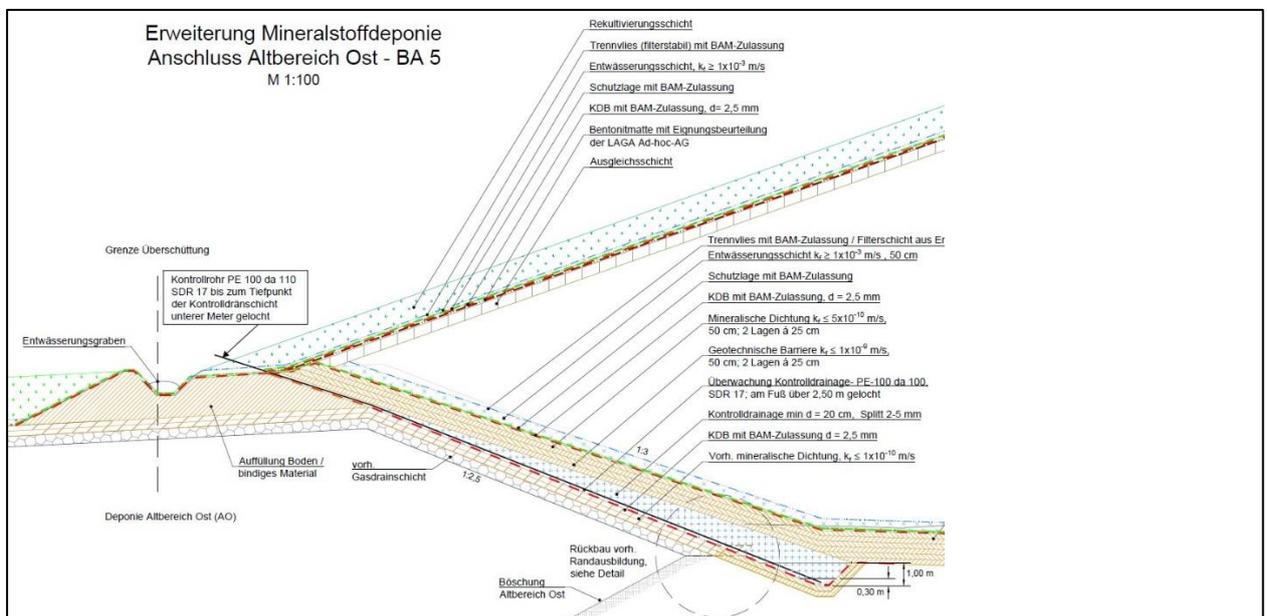


Abbildung 5: Erweiterung Mineralstoffdeponie Anschluss Altbereich Ost - BA 5 (Plan Nr. 2309 RSAG IV-03-2)

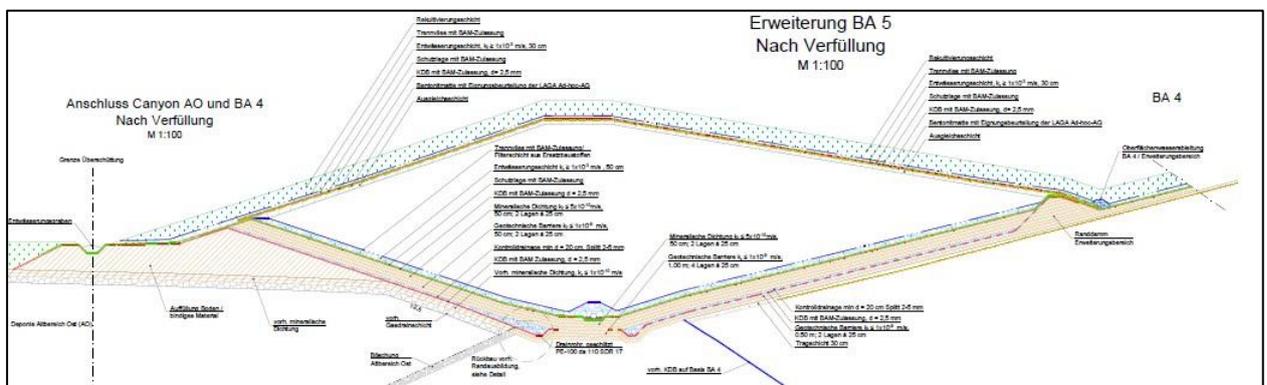


Abbildung 6: Bereich künftige DK-II im Canyon AO und BA 4 nach der Verfüllung (Plan Nr. 2309 RSAG IV-03-04)

Aus der Abbildung 7 sind die im Rahmen der Setzungsbeurteilung herangezogenen Schnitte zu entnehmen. Im Grundsatz wurde die künftige Erweiterung der Mineralstoffdeponie in drei Einzelbereiche unterteilt.

Die Schnitte 1 bis 5 befassen sich mit den Untersuchungen im Bereich des „Altbereichs Ost“ / Mineralstoffdeponie BA 5, die Schnitte 6 bis 8 betrachten den Bereich des „Altbereich Ost“ und dem BA 4. Bei den Schnitten A bis C handelt es sich um Längsschnitte entlang des Kerbtal zwischen den einzelnen Deponieabschnitten.

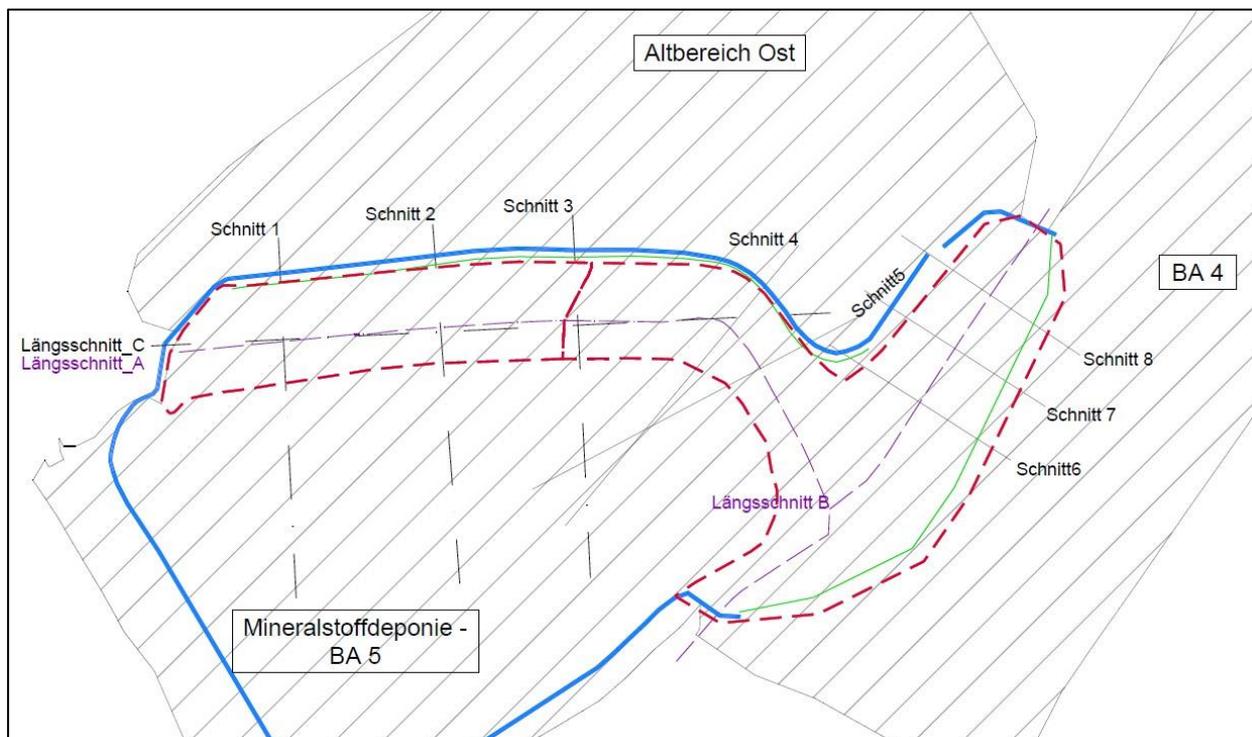


Abbildung 7: Darstellung der Schnitte

Als Grundlage der Setzungsrechnungen dienen die in Anlage 1 beigelegten Schnitte der Genehmigungsplanung.

Für die Setzungsanalyse wurden die folgenden Bezugshorizonte berücksichtigt:

- OK Deponie Erweiterung Mineralstoffdeponie, (Neuerrichtung)
- OK Deponie BA 4 /BA 5
- OK Deponie AO („Altablagerung Ost“)
- OK Tertiär

Aus den oben aufgeführten Bezugshorizonten ergeben sich Bereiche mit den entsprechenden Eingangsparametern:

- Verfüllung DK II
- Verfüllung BA 4 / BA 5
- Verfüllung AO („Altablagerung Ost“)
- Tertiär

In der Tabelle 1 werden detailliert die Eingangsparameter der einzelnen Bezugshorizonte zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 1: Eingangsparmeter

		Tertiär	Quartär	Deponat BA 4 / BA 5 / AO	Erweite- rung Mine- ralstoffde- ponie
<b>Parameter</b> gewichtet nach Zusammenset- zung und Alter	<b>Wichte <math>\gamma</math></b> [MN/m <sup>2</sup> ]	17,0 – 19,0	19,0	15,0	-
	<b>Steifemodul <math>E_s</math></b> [kN/m <sup>3</sup> ]	28,2 – 31,4	100,0	6,0	16,0
<b>Zeitfaktor [%]</b> Anteil noch vorhandener Setzung aus Eigen- last		0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Gasprognose [%]</b> Anteil noch vorhandener Setzung aus Sa- ckung		0,0	0,0	1,0 – 1,5	1,0 – 1,5

Im Rahmen der vorliegenden Setzungsbeurteilung wurde davon ausgegangen, dass sowohl die Primärsetzungen wie auch die Sekundärsetzungen im Untergrund infolge der Verfüllung des Deponiekörpers im BA 4 abgeklungen sind und somit keine Berücksichtigung zu finden brauchen.

Des Weiteren wurden die Setzungen infolge der Eigenlast als bereits abgeschlossen angesehen und werden somit nicht in die Berechnung integriert.

Entsprechend dem Gutachten der CDM Smith Consult GmbH /31/ ist mit einem gewissen Gasbildungsrestpotential zu rechnen, sodass auf der sicheren Seite liegend der Anteil an Setzungen infolge der biologischen Abbauprozessen mit 1,0 bis 1,5 % zum Ansatz gebracht wurde.

Im Zuge des idealisierten Systemaufbaus wurde der Grundwasserstand in einer Höhe von ca. 61 m NN (Ostbereich) abnehmend bis ca. 60,3 m NN (Bereich Altdeponie Ost) angesetzt. Grundlage der Annahme bildet der Bericht der CDM Smith Consult GmbH /31/. Dies betrifft vorrangig die Betrachtung der Schnitte 6 bis 8.

Der grundwasserabstand unter der Deponiebasis der Mineralstoffdeponie (BA 5) ist an allen Stellen so groß, dass der Abstand auch nach Abklingen der größten Setzungen über dem geforderten Maß von 1,0 m liegen wird. Es wird daher auf einen detaillierten Nachweis verzichtet.

Im Folgenden sind die Berechnungsschnitte entsprechend der oben aufgeführten Differenzierung betrachtet.

### 6.1.2 Deponiebasis: Schnitte 1 bis 5

Die in der Anlage 1 dargestellten Geometrien werden mittels einer 5 m Stationierung in das Berechnungstool übertragen. Die grafischen Darstellungen sind in der Abbildung 8 bis Abbildung 12 (siehe Anlagen 2.1 bis 2.5) dargestellt.

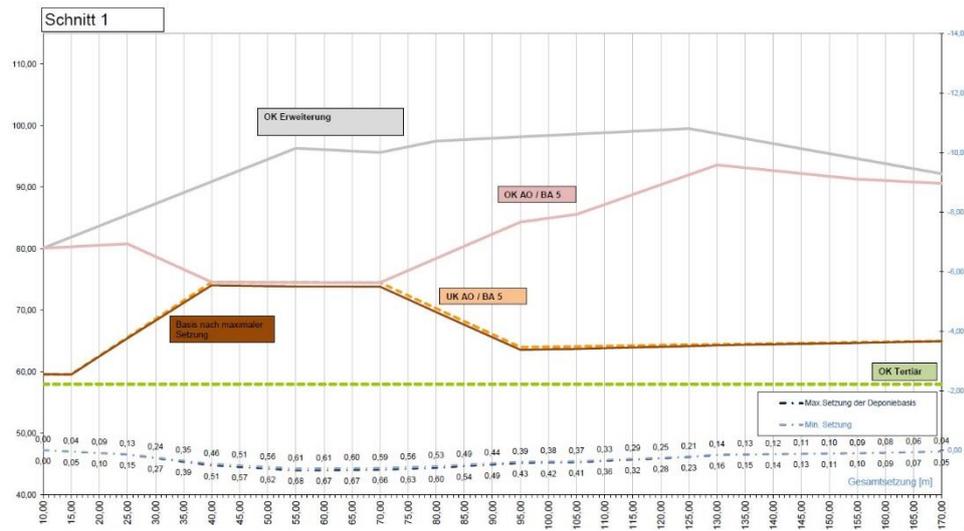


Abbildung 8: Stationierung Schnitt 1

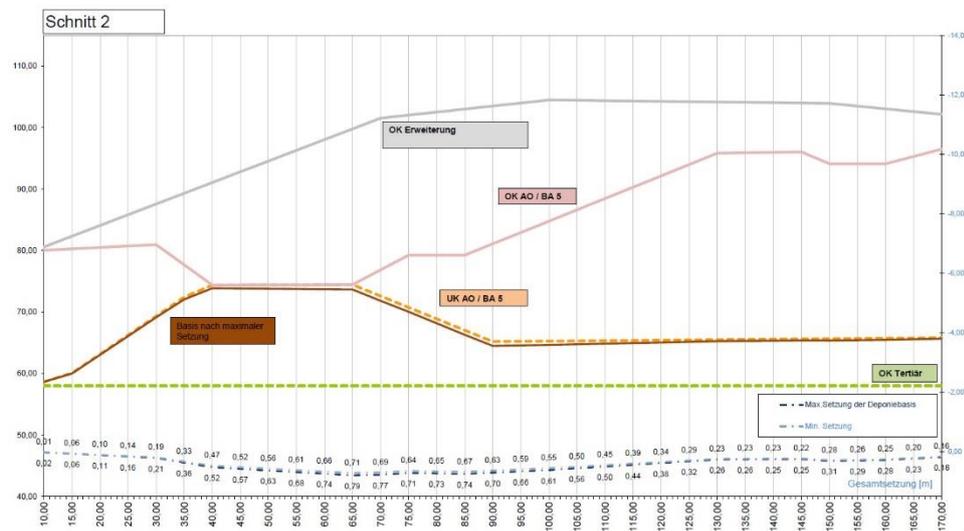


Abbildung 9: Stationierung Schnitt 2

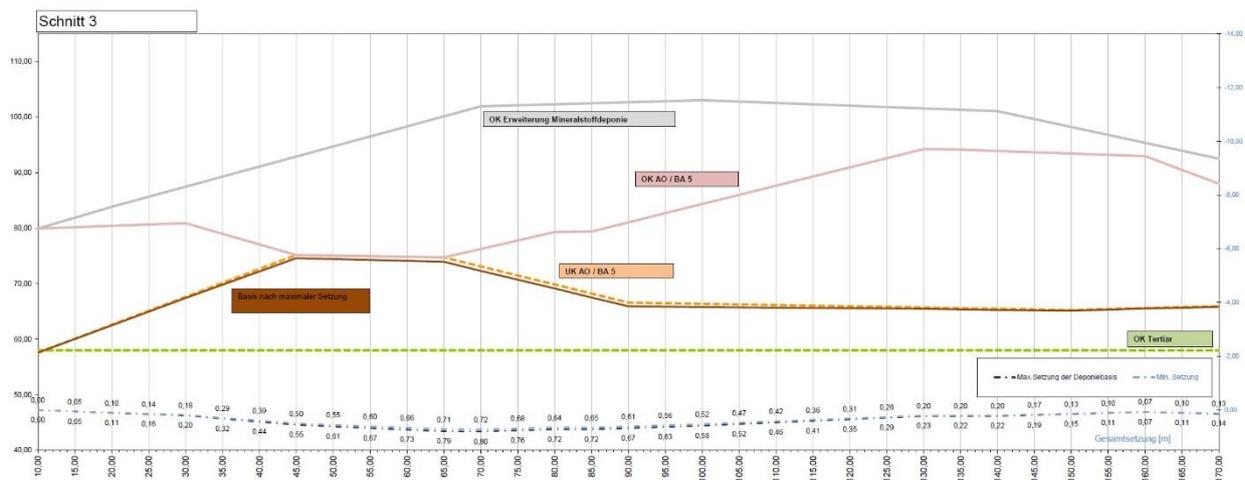


Abbildung 10: Stationierung Schnitt 3

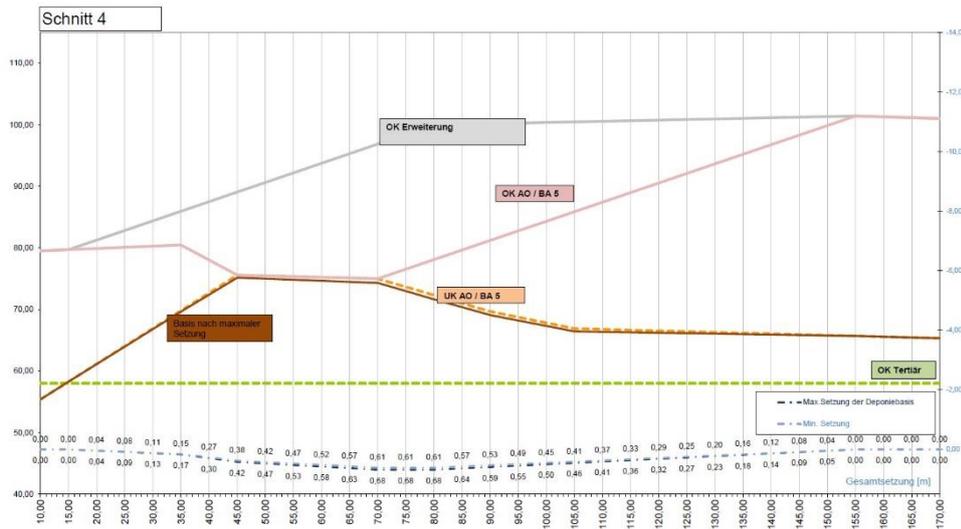


Abbildung 11: Stationierung Schnitt 4

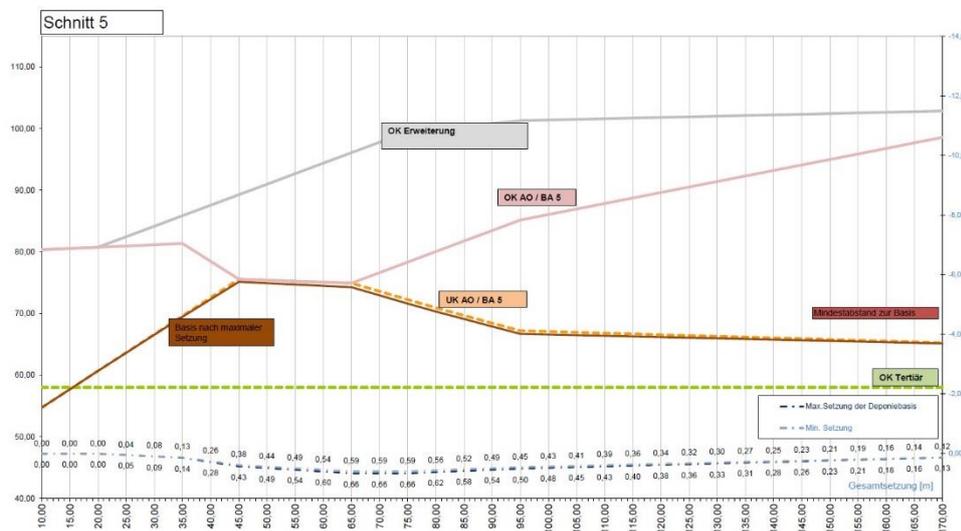


Abbildung 12: Stationierung Schnitt 5

### 6.1.3 Deponiebasis: Schnitte 6 bis 8

Auch die Schnitte 6 bis 8 wurden auf Grundlage der in Anlage 1 dargestellten Geometrien in das Berechnungstool übertragen. Um eine höhere Auflösung zu erhalten, wurde jedoch eine Stationierung von 2,5 m gewählt (siehe Abbildung 13 bis Abbildung 16; siehe Anlage 2.6 bis 2.8).

Über die genannte höhere Dichte der Stationierung erfolgte die Ergänzung der Bezugshorizonte für den Grundwasserspiegel gemäß /31/ wie auch den geforderten Mindestabstand von der Basisabdichtung des Deponieabschnittes BA 4 zum Grundwasserspiegel.

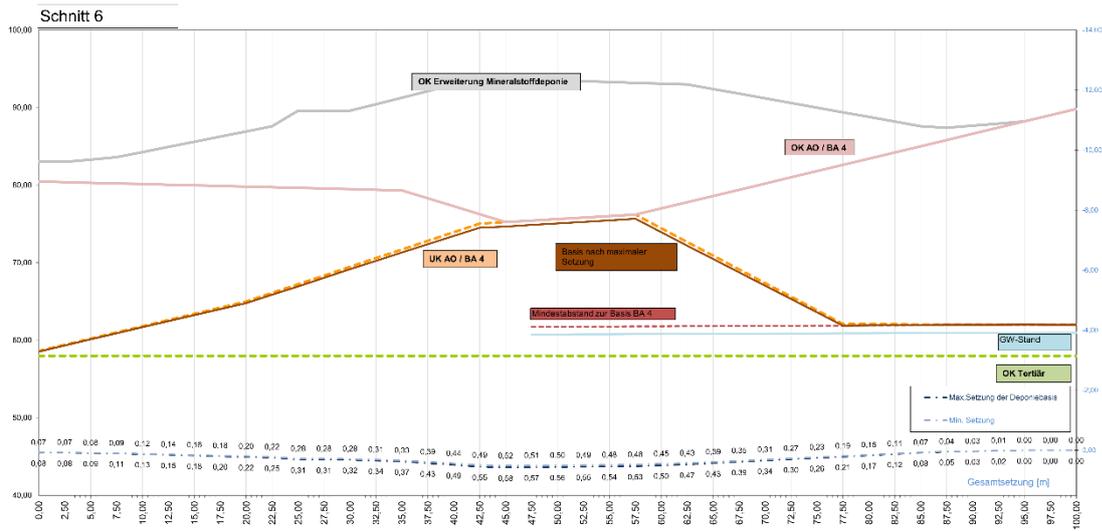


Abbildung 13: Stationierung Schnitt 6

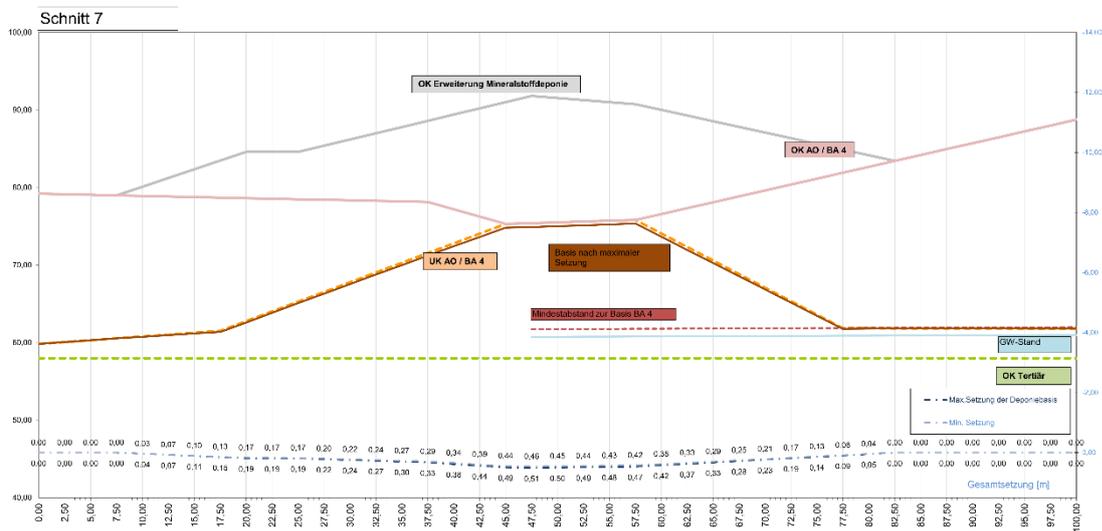


Abbildung 14: Stationierung Schnitt 7

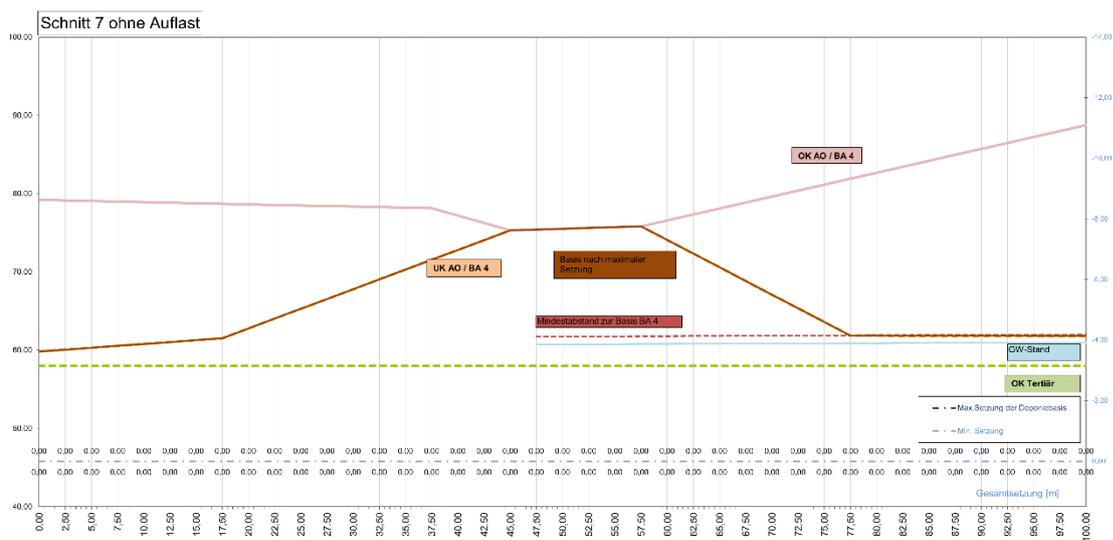


Abbildung 15: Stationierung Schnitt 7 ohne Auflast



6.1.4 Deponiebasis: Längsschnitte A bis C

Für die Längsschnitte A bis C wurde eine Stationierung von 10 m bei der Übertragung der in Anlage 1 dargestellten Geometrien gewählt. Aus Sicht der ICP Ingenieurgesellschaft mbH ist auch mit 10 m noch eine ausreichende Genauigkeit gewährleistet.

Da sich die Längsschnitte entlang des Kerbtals ziehen, entfielen die Bezugshorizonte Unterkante und Oberkante der bereits Verfüllten Deponieabschnitte und wurden ersetzt durch den Bezugshorizont OK Bestand. Die Berechnungen liegen dem Bericht als Anlage 2.9 bis 2.11 bei.

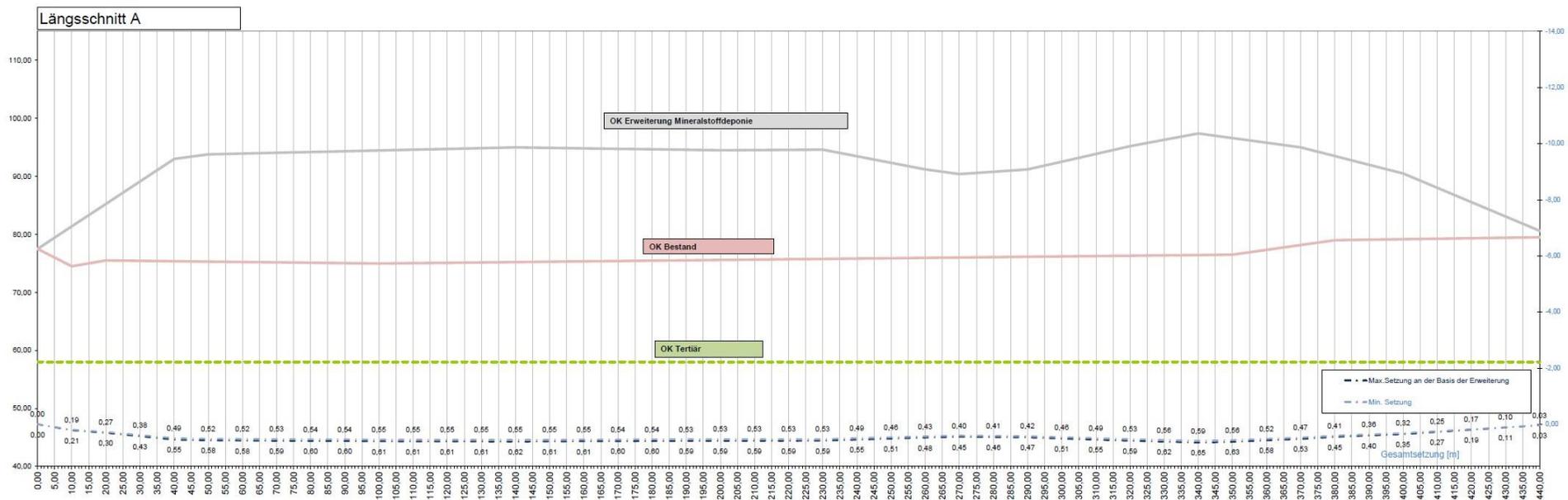


Abbildung 18: Stationierung Längsschnitt A

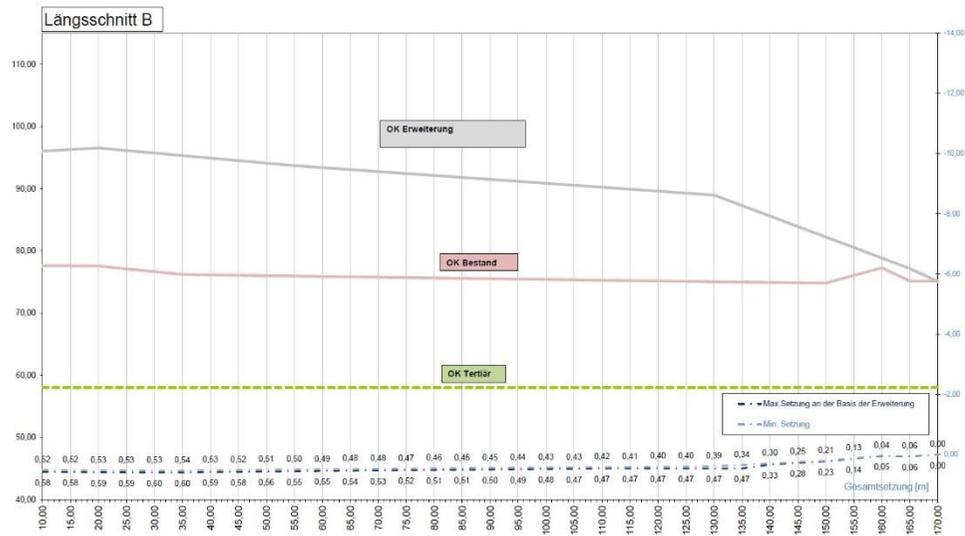


Abbildung 19: Stationierung Längsschnitt B

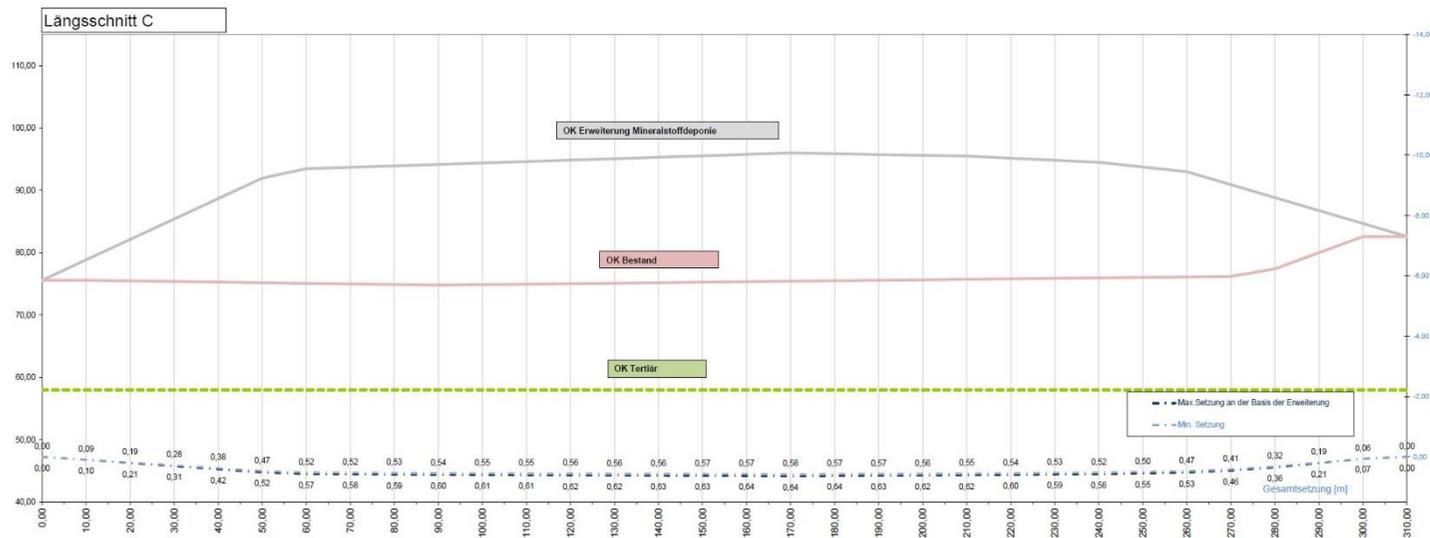


Abbildung 20: Stationierung Längsschnitt C

6.1.5 Zwischenabdichtung: Schnitte 1, 5 und 7

Im folgenden Abschnitt sind die Grafiken betreffend der Setzungs Betrachtung der Zwischenabdichtung nach Verfüllung des Deponiekörpers zusammengefasst dargestellt. Die Stationierung ist entsprechend der notwendigen Genauigkeit getroffen und schwankt zwischen 2,5 m und 5 m (siehe Abbildung 21 bis Abbildung 23).

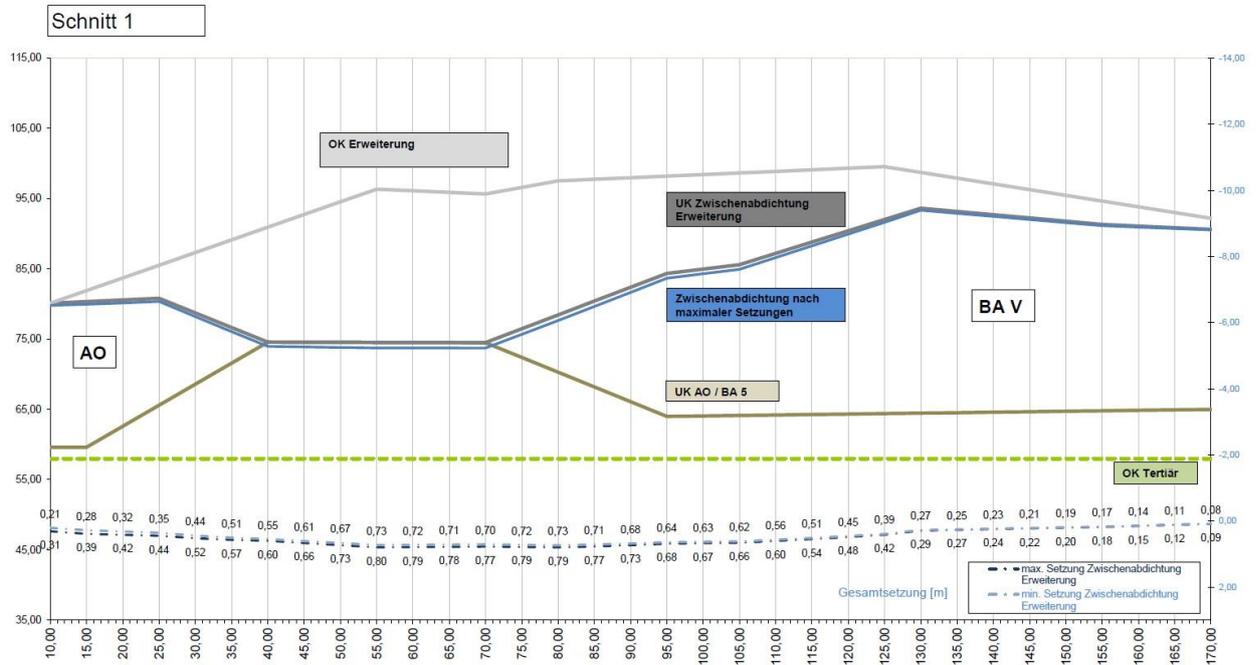


Abbildung 21: Stationierung Schnitt 1 (Zwischenabdichtung)

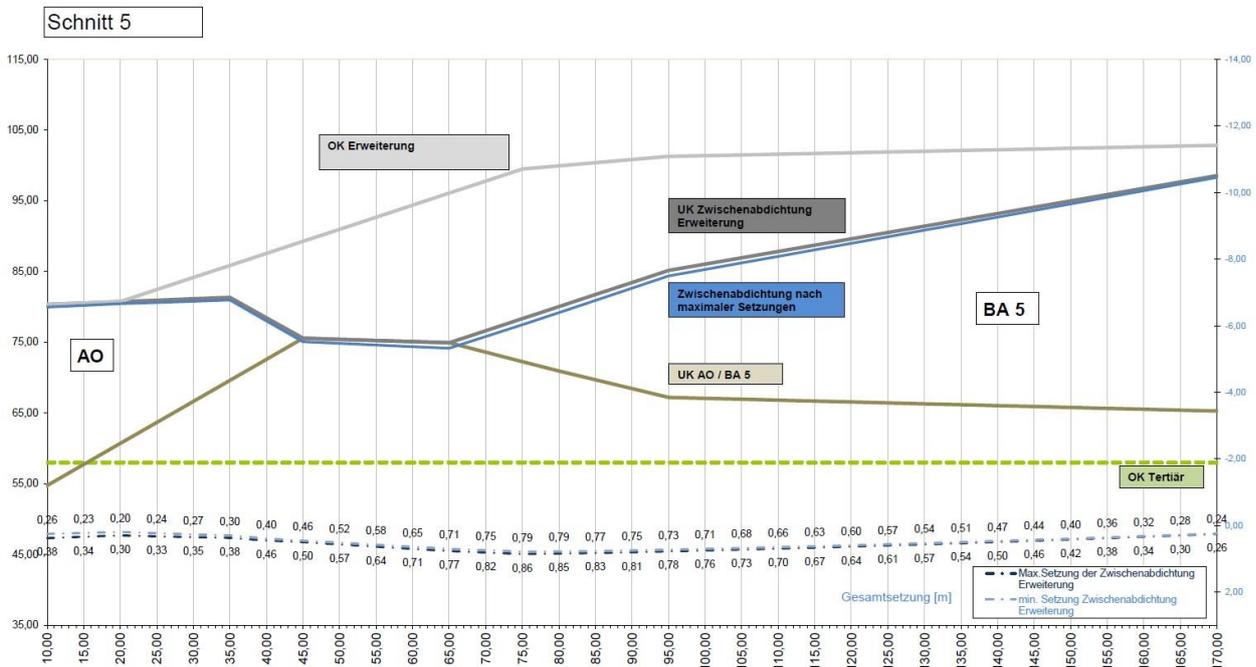


Abbildung 22: Stationierung Schnitt 5 (Zwischenabdichtung)

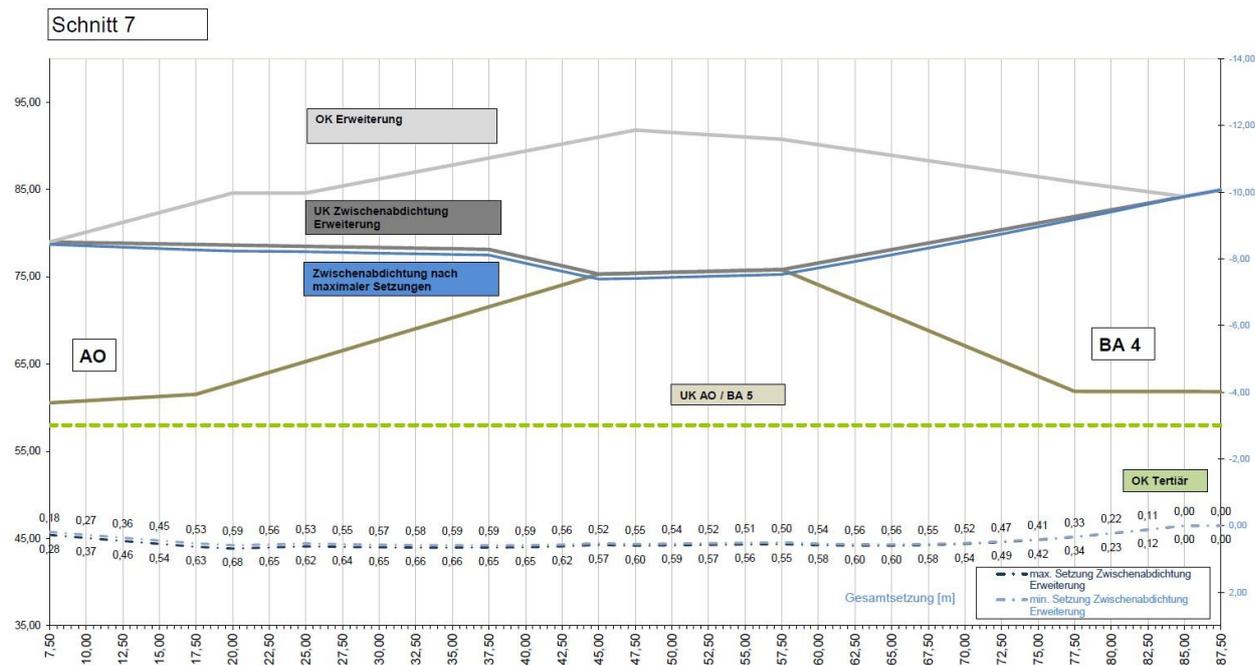


Abbildung 23: Stationierung Schnitt 7 (Zwischenabdichtung)

## 6.2 Berechnungsgrundlagen

- Unter der Setzung durch Eigenlast versteht man die Kompression der Ablagerung auf Grund der wirkenden Schwerkraft. Hierbei wird durch die mittlere Ablagerungsmächtigkeit und deren Wichte die mittlere Eigenspannung ermittelt. Durch die mittlere Eigenspannung sowie durch die Mächtigkeit des betrachteten Bereichs und des dazugehörigen Steifemoduls errechnet sich die Setzung nach

$$\text{Wichte} \cdot \text{mittlere Müllmächtigkeit} = \text{mittlere Eigenspannung}$$

$$\frac{\text{Mittlere Eigenspannung} \cdot \text{Mächtigkeit}}{\text{Steifemodul}} = \text{komplette Setzung durch Eigenlast}$$

- Die Setzung auf Grund der Eigenlast hat bei einer instationären, vertikalen Bewegung, die monoton abläuft, einen stationären Endwert (komplette Setzung durch Eigenlast). Diese zeitliche Komponente muss in Form des Anteils noch vorhandener Setzungen durch Eigenlast zum Betrachtungszeitpunkt abgeschätzt werden.

$$\text{Komplette Setzung durch Eigenlast} \cdot \text{Anteil noch vorh. Setzung durch Eigenlast} = \text{Setzung durch Eigenlast}$$

- Unter der Sackung wird hier der Masseverlust durch das gebildete Deponiegas verstanden. Der Masseverlust kann nur zu einem bestimmten Anteil in Sackung umgewandelt werden.

- Unter der Setzung durch Auflast ist die Kompression der Ablagerung durch die überlagernden Schichten und durch zusätzliche Auflasten wie z. B. Oberflächenabdichtungen oder zeitlich begrenzte Belastungen durch Umlagerung von Material zu verstehen. Die Auflastspannung wird hierbei als Summe der Mächtigkeiten mal der Wichte der überlagernden Schichten berechnet. Die Setzung wird aus dieser Auflastspannung, der Mächtigkeit und dem Steifemodul für die betrachtete Ablagerung ermittelt.

<b><math>(Mächtigkeit_1 \cdot Wichte_1) + \dots + (Mächtigkeit_n \cdot Wichte_n) = Auflastspannung</math></b>	
<b><math>\frac{Auflastspannung \cdot Mächtigkeit}{Steifemodul}</math></b>	<b>= Setzung durch Auflast</b>

## 7. ERGEBNISSE

### 7.1 Allgemein

Der vorliegende Bericht befasst sich:

- mit der Setzungsanalyse der Basisabdichtung der Deponieabschnitte AO / BA 5
- mit der Setzungsanalyse der Basisabdichtung des Deponie Abschnittes AO / BA 4
- mit der Setzungsanalyse im Bereich des Kerbtales zwischen den einzelnen Deponieabschnitten
- mit den Setzungsdifferenzen im Bereich der Zwischenabdichtungen auf den Böschungen des AO und des BA 4
- Mit den Abständen des höchsten Grundwasserstandes im Bereich der Deponiesohlen des AO und des BA 4

für die Deponie Sankt Augustin im Zuge der Entwurfsplanung für die Erweiterung der Mineralstoffdeponie.

### 7.2 Schnitte 1 bis 5 Bereich Altbereich Ost / BA 5

Im Bereich auf den Abschnitten AO („Altablagerung Ost“) und BA 5 sollten allgemein der Umfang der zu erwartenden Setzungen in Folge der Erweiterung der Mineralstoffdeponie abgeschätzt werden. Des Weiteren sollte im Bereich der „Altablagerung Ost“ die Auflast planerisch so weit minimiert werden, dass zusätzliche Kontakte zwischen Abfall und Grundwasser weitestgehend ausgeschlossen werden können.

#### 7.2.1 Schnitt 1

Die größten Setzungsbeträge von  $s_{\min} = 0,46$  bis  $s_{\max} = 0,68$  m sind bei den Stationen 40 bis 70 zu erwarten. In diesem Bereich befindet sich die größte Mächtigkeit des geplanten neuen Deponiekörpers. Die gesamte Mächtigkeit inklusive der zukünftigen Oberflächenabdichtung beträgt

hier 22,0 m (siehe Station 55). Diese festgestellten Maximalsetzungen liegen zwischen den beiden bestehenden Deponieabschnitten auf dem Ursprungsgelände im derzeit ausgebildeten Kerbtal.

Bei der Betrachtung der Setzungen im Bereich der Basisabdichtung des BA 5 liegt das Maximum bei der Station 95 und beträgt  $s = 0,43$  m Aufgrund der abnehmenden Auflast durch den Neubau bis zur Station 170 laufen die Setzungen entsprechend auf 0,0 m aus.

Auch im Bereich der „Altablagerung Ost“ sind lediglich im Böschungsbereich geringe Setzungen zu erwarten, da vom Böschungshochpunkt ausgehend die zusätzliche Auflast infolge der Erweiterung der Mineralstoffdeponie abnimmt.

Die Berechnung liegt dem Bericht als Anlage 2.1 bei.

Die Ergebnisse sind vergleichbar mit denen der Setzungsanalyse Modul 2 Variante 7, die durch CDM Smith /33/ erstellt wurde.

#### 7.2.2 Schnitt 2

Aufgrund der weiteren Erhöhung der Auflast infolge der Neuerrichtung erreicht hier die Setzung ein Maximum von 0,79 m in der Station 65. Auch im Schnitt zwei sind Setzungen in der erwarteten Spanne zwischen 0,63 und 0,18 m an der Basis des Deponieabschnittes BA 5 zu verzeichnen. Setzungen im Bereich der Altablagerung sind untergeordnet und befinden sich im Böschungsbereich.

Die Berechnung liegt dem Bericht als Anlage 2.2 bei.

Die Ergebnisse sind vergleichbar mit denen der Setzungsanalyse Modul 2 Variante 7, die durch CDM Smith /33/ erstellt wurde.

#### 7.2.3 Schnitt 3

Auch im Schnitt 3 kann eine Erhöhung der Setzungen infolge der Zunahme der Ablagerungshöhe verzeichnet werden. Dieses Maximum wird bei der Station 70 erreicht und liegt auf der Böschungsflanke der Basisabdichtung des BA 5. Setzungen im Bereich der Altablagerung klingen bereits im Böschungsbereich ab. Die Erweiterung der Mineralstoffdeponie hat auch im Schnitt 3 keinen Einfluss auf die UK der Altablagerung.

Die Berechnung liegt dem Bericht als Anlage 2.3 bei.

Die Ergebnisse sind vergleichbar mit denen der Setzungsanalyse Modul 2 Variante 7, die durch CDM Smith /33/ erstellt wurde.

#### 7.2.4 Schnitt 4

In Analogie zum Schnitt 3 befinden sich auch im Schnitt 4 die maximalen Setzungen im Bereich des Hochpunktes der Flankenabdichtung des Abschnittes BA 5 zwischen den Stationen 65 und 85 und erreichen ein Maximum zwischen den Stationen 70 bis 80 von 0,68 m. Setzungen im Bereich der Altablagerung klingen bereits auf der Böschungsflanke ab.

Die Berechnung liegt dem Bericht als Anlage 2.4 bei.

Die Ergebnisse sind vergleichbar mit denen der Setzungsanalyse Modul 2 Variante 7, die durch CDM Smith /33/ erstellt wurde.

### 7.2.5 Schnitt 5

Der Schnitt zeigt ein vergleichbares Setzungsverhalten wie der Schnitt 4. Die maximale Setzung beträgt hier 0,66 m und sind zwischen den Stationen 65 und 75 zu erwarten. Nennenswerte Setzungen im Bereich der Altablagerung ergaben sich auch im Schnitt 5 nicht.

Die Berechnung liegt dem Bericht als Anlage 2.5 bei.

Die Ergebnisse sind vergleichbar mit denen der Setzungsanalyse Modul 2 Variante 7, die durch CDM Smith /33/ erstellt wurde.

## 7.3 Schnitte 6 bis 8 Bereich auf AO / BA 4

Aufgabenstelle der vorliegenden Setzungsbeurteilung in diesem Bereich der Erweiterung der Mineralstoffdeponie war die Gewährleistung, dass die Sohle der Deponien durch Setzungen aufgrund der zusätzlichen Auflast nicht so weit abgesenkt wird, dass zusätzliche Kontakte zwischen Abfall und Grundwasser möglich sind, bzw. bei den an der Basis abgedichteten Deponien ein geforderter Mindestabstand von 1 m unter der Oberkante der Dichtung verbleibt.

Grundsätzlich muss für die Altablagerung Ost festgehalten werden, dass diese bereits durchströmt wird und planerische Maßnahmen ergriffen wurden, um eine zusätzlich Beeinträchtigung auszuschließen.

Die folgenden Schnitte wurden entlang der Achse des künftigen Sickerwassersammlers analysiert.

Die Ergebnisse sind vergleichbar mit denen der Setzungsanalyse Modul 2 Variante 7, die durch CDM Smith /33/ erstellt wurde.

### 7.3.1 Schnitt 6

In der folgenden Tabelle sind die grundlegenden Ergebnisse der Setzungsberechnung für den Schnitt 6 zusammengefasst.

*Tabelle 2: Ergebnisse Schnitt 6*

<b>Unterkante Basisabdichtung (BA 4) auf Niveau</b>	<b>maximale Setzung im Schnitt 6 (BA 4)</b>	<b>min. Abstand zum GW nach Setzungen im Schnitt 6</b>
Stationierung der Setzungsberechnung 57,5 bis 95 76,20 bis 62,02	0,58 m (Station 45)	Stationierung der Setzungsberechnung 57,5 bis 90 14,71 bis 1,05 m

Im o.g. Schnitt 6 wurde die Erweiterung so gestaltet, dass die Auflasten resultierend aus dem Neubau weitestgehend minimiert wird. Der geplante Neubau reicht lediglich ca. 17,5 m über den Fuß der ehemaligen Grubenböschung hinaus. Somit kann gewährleistet werden, dass jeglicher Einfluss auf die Grubensohle möglichst ausgeschlossen werden kann und der Abstand zum Grundwasserleiter die Anforderung erfüllt.

Die Setzungen liegen in einem Bereich von 0,03 m bis 0,58 m, wobei die Maximalsetzungen im Bereich des Böschungshochpunktes der Grube und somit außerhalb des betrachteten Deponiebereiches liegen. Der Einfluss auf die Setzung der Sohle (Deponie Basis BA 4) konnte durch die planerische Gestaltung der künftigen Mineralstoffdeponie stark reduziert bzw. ausgeschlossen werden, die Setzungen klingen im Verlauf der Böschung bis zum Übergangspunkt zum Sohlbereich fast vollständig ab.

Mit den aus dem Gutachten der CDM Smith Consult GmbH /31/ angenommen Grundwasserhöhen (zwischen 60,0 und 61,0 m üNN) konnte der Mindestabstand von 1,0 m zwischen Basisabdichtung des Deponieabschnittes BA 4 und dem Grundwasserspiegel vollständig nachgewiesen werden.

Die Ergebnisse sind vergleichbar mit denen der Setzungsanalyse Modul 2 Variante 7, die durch CDM Smith /33/ erstellt wurde.

### 7.3.2 Schnitt 7

In der folgenden Tabelle sind die grundlegenden Ergebnisse der Setzungsberechnung für den Schnitt 7 zusammengefasst.

*Tabelle 3: Ergebnisse Schnitt 7*

<b>Unterkante Basisabdichtung (BA 4) auf Niveau</b>	<b>maximale Setzung im Schnitt 7 (BA 4)</b>	<b>min. Abstand zum GW nach Setzungen im Schnitt 7</b>
Stationierung der Setzungsbe- rechnung 57,5 bis 82,5 75,82 bis 61,85	0,50 m (Station 47,5)	Stationierung der Setzungsbe- rechnung 57,5 bis 82,5 14,61 bis 1,00 m

Hauptaugenmerk bei der Setzungsanalyse war der Böschungsbereich der ehemaligen Grube zwischen den Stationen 57,5 bis 82,5 der Berechnung. In dem betrachteten Bereich liegen die Setzungen in einer vergleichbaren Größenordnung wie im Schnitt 6. Die Spanne beträgt 0,04 m bis 0,50 m. Wie bereits in den vorangegangenen Abschnitten dargestellt, liegen auch hier die Maximalsetzungen am Hochpunkt der ehemaligen Kiesgrubenböschung, wobei ausreichender Abstand zum Grundwasserspiegel gewährleistet ist. Durch die Gestaltung der Kubatur der Erweiterung endet der Spannungseintrag infolge der Auflast ca. 30 m auf dem ehemaligen Deponieabschnitt BA 4.

Aufgrund der vereinfachten Annahme des Grundwasserleiters aus dem o.g. Gutachten /32/ infolge der unzureichenden Datenbasis bleibt jedoch festzustellen, dass der GW-Spiegel im Schnitt 7 auch ohne zusätzliche Auflast bereits den Mindestabstand zur Unterkante der Basisabdichtung teilweise nicht einhält. Am Fußpunkt, Station 77,5, der Grubenböschung (BA4) bis zum Auslauf der Erweiterung, Station 85,0, wurden die folgenden Abstände zum GW-Leiter errechnet:

- ohne Auflast: 1,10 m bis 0,94 m
- mit Auflast: 1,00 m bis 0,94 m

Zwischen den Stationen 80 und 82,5 sind keine Setzungen infolge der Auflast mehr zu verzeichnen.

Die Ergebnisse sind vergleichbar mit denen der Setzungsanalyse Modul 2 Variante 7, die durch CDM Smith /31/ erstellt wurde.

### 7.3.3 Schnitt 8

In der folgenden Tabelle sind die grundlegenden Ergebnisse der Setzungsberechnung für den Schnitt 8 zusammengefasst.

*Tabelle 4: Ergebnisse Schnitt 8*

<b>Unterkante Basisabdichtung (BA 4) auf Niveau</b>	<b>maximale Setzung im Schnitt 8 (BA 4)</b>	<b>min. Abstand zum GW nach Setzungen im Schnitt 8</b>
Stationierung der Setzungsbe- rechnung 57,5 bis 77,5 75,63 bis 63,21	0,36 m (zwischen den Statio- nen 45 und 50)	Stationierung der Setzungsbe- rechnung 57,5 bis 77,5 14,44 bis 2,45 m

Analyseschwerpunkt war auch hier der Flachbereich des Deponieabschnittes BA 4. Nach den vorliegenden Unterlagen der CDM Smith Consult GmbH /31/ ist auch in diesem Bereich bereits ohne zusätzliche Auflast durch den Deponieneubau mit einer Unterschreitung des Mindestabstandes zum Grundwasserleiter zu rechnen, daher bestand die Anforderung an die Planung der künftigen Kubatur der Deponieerweiterung diesen Eintrag weitestgehend zu minimieren. Dies soll dadurch gewährleistet werden, dass die auflastbedingten Einwirkungen auf die Deponiesohle am Böschungsfuß der einstigen Kiesgrube ausklingen bzw. abgeschwächt sind. In dem betrachteten Schnitt reicht der Neubau lediglich bis 2,5 m vor dem Böschungsfußpunkt der Deponie BA 4, somit ist der obigen Anforderung vollumfänglich nachgekommen, jegliche Auflastspannungen auf die Sohle des Abschnittes 4 kann somit ausgeschlossen werden.

Auch im Schnitt 8 liegen die Setzungen in einem Bereich von 0,03 m bis 0,36 m, wobei die Maximalsetzungen im Bereich des Böschungshochpunktes liegen und somit grundsätzlich ausreichend Abstand zum Grundwasserspiegel besitzen. Mit den vorliegenden abgeschätzten Grundwasserhöhen aus dem Gutachten der CDM Smith Consult GmbH /31/ ist wie bereits oben aufgeführt mit einer Unterschreitung auch ohne Deponieneubau zu rechnen.

## 7.4 Längsschnitte A bis C

Entlang des Kerbtals zwischen den einzelnen Deponieabschnitten erfolgten ebenfalls Setzungs-betrachtungen.

### 7.4.1 Längsschnitt A

Die größten Setzungsbeträge von  $s_{\min} = 0,59$  bis  $s_{\max} = 0,65$  m sind bei der Station 340 zu erwarten. In diesem Bereich befindet sich die größte Mächtigkeit des geplanten neuen Deponiekörpers. Die gesamte Mächtigkeit inklusive der zukünftigen Oberflächenabdichtung beträgt hier ca. 21,0 m (siehe Station 340). Des Weiteren bleibt festzustellen, dass sich die Setzungen sehr gleichmäßig entlang des Schnittes gemäß der Mächtigkeit ausbilden.

Die Berechnung liegt dem Bericht als Anlage 2.9 bei.

Die Ergebnisse sind vergleichbar mit denen der Setzungsanalyse Modul 2 Variante 7, die durch CDM Smith /33/ erstellt wurde.

### 7.4.2 Längsschnitt B

Der Längsschnitt B beschreibt das Kerbtal zwischen der „Altablagerung Ost“ und dem BA 4 der Deponie Sankt Augustin. In Analogie zum Schnitt A zeigen sich auch beim Schnitt B die höchsten

Setzungen im Bereich der maximalen Überdeckung infolge der Erweiterung der Mineralstoffdeponie. Die errechneten Setzungen liegen im Bereich der Stationen 20 bis 40 und betragen  $s_{\min} = 0,54$  bis  $s_{\max} = 0,60$  m. Im weiteren Verlauf nehmen die Setzungen infolge der sinkenden Auflastspannungen ab. Auch im Schnitt B bleibt festzustellen, dass sich die Setzungen sehr gleichmäßig entlang des Schnittes gemäß der Mächtigkeit ausbilden.

Die Berechnung liegt dem Bericht als Anlage 2.10 bei.

Die Ergebnisse sind vergleichbar mit denen der Setzungsanalyse Modul 2 Variante 7, die durch CDM Smith /33/ erstellt wurde.

#### 7.4.3 Längsschnitt C

Im Längsschnitt C wird nochmals gesondert lediglich der Bereich zwischen der „Altablagerung Ost“ und dem BA 5 der Deponie Sankt Augustin betrachtet. Die maximalen Setzungsbeträge von  $s_{\min} = 0,58$  bis  $s_{\max} = 0,64$  m sind zwischen den Stationen 160 und 180 ermittelt worden. Diese resultieren aus den maximalen Auflastspannungen infolge der Maximalüberdeckung. Auch im Schnitt C zeigt sich ein sehr gleichmäßiges Setzungsbild, welches sich entsprechend der künftigen Deponiekubatur ausbildet.

Die Berechnung liegt dem Bericht als Anlage 2.11 bei.

Die Ergebnisse sind vergleichbar mit denen der Setzungsanalyse Modul 2 Variante 7, die durch CDM Smith /33/ erstellt wurde.

### 7.5 Betrachtung der Abstände der Deponiesohle BA 4 zum Grundwasser

Die Abstände der Deponiesohle des an der basisabgedichteten Bauabschnitt 4 (BA 4) zum Grundwasser ergibt folgende Ergebnisse (siehe Tabellen 5 bis 7).

Dabei wurde berechnet, welcher Anteil der Setzung der Deponiebasis auf der zusätzlichen Auflast durch die Erweiterung beruht. Aufgrund zusätzliche Auflast durch den Deponiekörper des BA 4 ergaben sich bereits Setzungen, die nicht der Erweiterung zuzuschreiben sind. Allerdings ergeben diese Berechnungen bereits zu große Setzungsbeträge, da der Bereich der Grube, die durch den BA 4 verfüllt wurde, bereits durch die dort ausgebeuteten Kiese vorbelastet war. Die Berechnung liegt somit sehr weit auf der sicheren Seite.

In den folgenden Tabellen sind die Abstände zum der Deponiesohle zum höchsten Grundwasserspiegel farblich markiert. Abstände von mindestens 1 m sind in grüner Schrift und Unterschreitungen des Mindestabstands in roter Schrift wiedergegeben.

Tabelle 5: Abstand des Grundwasserspiegels zur Deponiesohle im Schnitt 6

Stationierung (m)	77,50	80,00	82,50	85,00	87,50	90,00	92,50	95,00	97,50	100,00
Setzungsbetrag (m)	0,21	0,17	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00
GW-Abstand zur Sohle nach Setzung (m)	1,13	1,16	1,04	1,06	1,07	1,06	1,05	1,05	1,02	1,00

**Kommentierung der Ergebnisse im Schnitt 6:** Setzungen durch die Auflast finden nur bis zur Station +87,50 statt. Bei den nachfolgenden Stationen wird keine zusätzliche Auflast durch die Erweiterung aufgebracht. Der Mindestabstand der Basisabdichtung zum höchsten Grundwasserspiegel gemäß DepV liegt somit überall auch nach Abklingen der Setzungen mit großer Sicherheit an jeder Stelle über dem geforderten Maß von 1,0 m.

Tabelle 6: Abstand des Grundwasserspiegels zur Deponiesohle im Schnitt 7

Stationierung (m)	77,50	80,00	82,50	85,00	87,50	90,00	92,50	95,00	97,50	100,00
GW-Abstand vor Setzung (m)	1,10	1,09	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86	0,85	0,83	0,81
Setzungsbetrag (m)	0,09	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GW-Abstand zur Sohle nach Setzung (m)	1,01	1,04	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86	0,85	0,83	0,81
Differenz der GW-Abstände vorher / nachher	0,09	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Kommentierung der Ergebnisse im Schnitt 7:** Der Abstand des Grundwasserspiegels zur Sohle ist durch die Auflast des Deponiekörpers BA 5 im Bereich der Deponiesohle nicht beeinflusst. Ab Station 82,50 m des Schnitts 7 ist auch ohne zusätzliche Auflast der Mindestabstand unterschritten.

Tabelle 7: Abstand des Grundwasserspiegels zur Deponiesohle im Schnitt 8

Stationierung (m)	80,00	82,50	85,00	87,50	90,00	92,50	95,00	97,50	100,00
GW-Abstand vor Setzung (m)	0,90	0,74	0,72	0,70	0,69	0,67	0,65	0,63	0,61
Setzungsbetrag (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GW-Abstand zur Sohle nach Setzung (m)	0,90	0,74	0,72	0,70	0,69	0,67	0,65	0,63	0,61
Differenz der GW-Abstände vorher / nachher	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Kommentierung der Ergebnisse im Schnitt 8:** Der Abstand des Grundwasserspiegels zur Sohle ist durch die Auflast des Deponiekörpers BA 5 im Bereich der Deponiesohle bereits ab Station 80,00 m des Schnitts 8 auch ohne zusätzliche Auflast unterschritten. Die zusätzliche Auflast durch die Deponierweiterung verursacht keine Verschlechterung, da die zusätzliche Auflast bereits im Bereich der Böschungsunterkante der Grube des BA 4 ausläuft.

Zusammenfassend kann somit ausgesagt werden, dass die Setzungen auch im berechneten ungünstigen Fall nur auf einer sehr geringen Fläche überhaupt negative Auswirkungen auf den Abstand der Deponiebasis zum Grundwasserspiegel haben wird.

## 7.6 Schnitte 1, 5 und 7 (Zwischenabdichtung)

### 7.6.1 Schnitt 1 (Zwischenabdichtung)

Die größten Setzungsbeträge von  $s_{\min} = 0,73$  bis  $s_{\max} = 0,80$  m sind bei den Stationen 55 bis 80 zu erwarten und ergeben sich aus den Maximalablagerungen des geplanten neuen Deponiekörpers. Wie bereits dargestellt, beträgt die gesamte Mächtigkeit inklusive der zukünftigen Oberflächenabdichtung 22,0 m (siehe Station 55).

Bei der Betrachtung der Setzungen im Bereich des BA 5 liegt das Maximum bei der Station 75 bis zur Station 80 und beträgt  $s = 0,79$  m Aufgrund der abnehmenden Auflast durch den Neubau bis zur Station 170 laufen die Setzungen entsprechend auf 0,0 m aus.

Die Berechnung liegt dem Bericht als Anlage 3.1 bei.

Die Ergebnisse sind vergleichbar mit denen der Setzungsanalyse Modul 2 Variante 7, die durch CDM Smith /33/ erstellt wurde.

### 7.6.2 Schnitt 5 (Zwischenabdichtung)

Der Schnitt zeigt ein vergleichbares Setzungsverhalten wie der Schnitt 1. Die maximale Setzung beträgt hier 0,86 m und ist zwischen den Stationen 70 und 80 zu erwarten.

Die Berechnung liegt dem Bericht als Anlage 3.2 bei.

Die Ergebnisse sind vergleichbar mit denen der Setzungsanalyse Modul 2 Variante 7, die durch CDM Smith /33/ erstellt wurde.

### 7.6.3 Schnitt 7 (Zwischenabdichtung)

Im Schnitt 7 liegen die größten Setzungen der Zwischenabdichtung im Bereich der Altablagerung Ost. Entsprechend der Berechnung bewegen sich die größten Setzungsbeträge in diesem Bereich zwischen  $s_{\min} = 0,59$  bis  $s_{\max} = 0,68$  m und sind bei den Stationen 17,5 bis 45 zu verorten. Diese Setzungen resultieren vordergründig aus den abgelagerten Abfällen, hier wurden in den Grundannahmen Sackungen infolge von Abbauprozessen berücksichtigt.

Die Setzungen verlaufen jedoch sehr gleichmäßig im Verlauf des betrachteten Schnittes und sinken ebenfalls mit Abnahme der Auflast durch den neuen Deponiekörper.

Die Berechnung liegt dem Bericht als Anlage 3.3 bei.

Die Ergebnisse sind vergleichbar mit denen der Setzungsanalyse Modul 2 Variante 7, die durch CDM Smith /33/ erstellt wurde.

## 7.7 Setzungsdifferenzen und Biegeradien der Abdichtungen

Um das Auftreten möglicher und eventuell schädlicher Setzungsdifferenzen im Bereich der bifunktionalen Zwischenabdichtungen zu untersuchen, wurden in den Schnitte 1, 5 und 7 die Setzungen der Dichtungen berechnet und entsprechende Schnitte erstellt (siehe Abbildung 21 bis Abbildung 23; Anlage 3).

Anhand dieser Schnitte wurden die auftretenden maximalen Biegeradien des jeweiligen Abdichtungssystems berechnet. Für mineralische Dichtungen sollte der Biegeradius nicht kleiner sein, als 200 m, um Risse durch Dehnungen zu vermeiden.

Die Berechnungen können den Anlagen 3 und 4 entnommen werden.

Die minimalen Biegeradien, die auftreten, liegen bei  $r = 312$  m (zwischen den Punkten 1 und 3 im Schnitt 1). Im Normalfall liegen die Biegeradien weit über  $r = 1000$  m. Im Falle des Übergangs von der Zwischenabdichtung auf die Basisabdichtung der Erweiterung können Biegeradien nicht ermittelt werden. Die folgende Abbildung dieses Bereichs zeigt, dass auch hier keine schädlichen Setzungsdifferenzen zu erwarten sind.

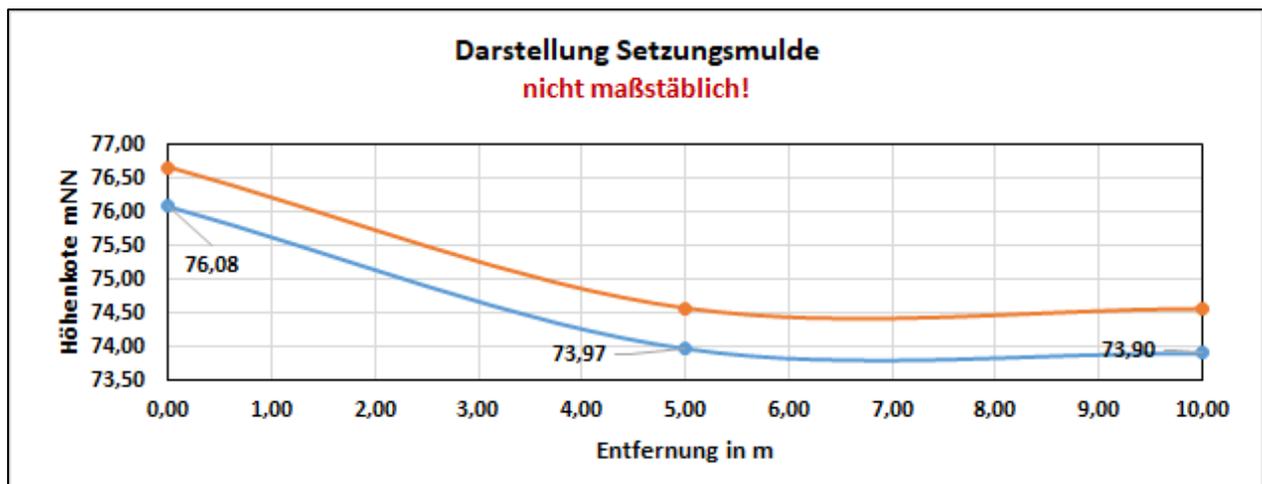


Abbildung 24: Darstellung des Übergangs der Zwischen- auf die Basisabdichtung (Schnitt 1)

## 8. ZUSAMMENFASSUNG

Die Setzungen durch die Erweiterung der Deponie Augustin wurden durch die Wahl konservativer Parameter als Grundlage für die Berechnung auf der sicheren Seite liegend abgeschätzt. Die real auftretenden Setzungen werden daher mit großer Sicherheit unter den berechneten Größen liegen.

Die Setzungen zeigen in den Schnitten einen organischen Verlauf ohne größere Setzungsdifferenzen auf kurze Distanz. Damit sind die Krümmungsradien der Basis- und der bi-funktionalen Zwischenabdichtung so gering, dass eine Beschädigung der Abdichtungskomponenten ausgeschlossen werden kann (siehe Anlage 2). Im Bereich der Zwischenabdichtungen liegen die minimalen Radien, die sich durch Setzungsmulden bzw. Setzungsdifferenzen ergeben können, immer über 200 m.

Die Gewährleistung des Abstands zum Grundwasserspiegel unter der Deponiebasis des Altbereichs Ost wurde dadurch vorgenommen, dass die Abfallüberschüttung nur bis zum Böschungsfuß der verfüllten Grube vorgenommen wurde. Lediglich die Rekultivierungsschicht läuft im Plateaubereich des AO rasch aus. Damit wird gewährleistet, dass die Fälle von Grundwassereintritten in die nicht abgedichtete Sohle des AO nicht häufiger auftreten werden, als bisher. Zudem sinken die Grundwasserstände aufgrund der Klimaveränderungen landesweit. Es ist für die Zukunft auch mit einem sinkenden Grundwasserstand im Bereich der Deponien zu rechnen.

Im Bereich des Bauabschnitts 4 (BA 4) ergibt sich auch im ungünstigsten Fall, welcher der Berechnung zugrunde liegt, nur in einem sehr geringen Bereich eine gewisse, hinnehmbare Verschlechterung. Im Schnitt 7 verringert sich der Abstand der Deponiesohle auf minimal an den Stellen, an welchen der Abstand ohne Setzungen noch über 1 m liegt auf minimal 95 cm. Voraussichtlich tritt eine Setzung an dieser Stelle in dieser Größe nicht auf.

Bei der Berechnung wurden für die Schichten des Tertiärs und Quartärs an allen Stellen dieselben Parameter angesetzt. Daher sind die Setzungen aufgrund der vorhandenen Auflast und entsprechend mit der Tiefe zunehmende Steifemoduln nicht berücksichtigt.

Bei Unsicherheiten/Unklarheiten oder der Gefahr der Fehlinterpretation ist der Gutachter heranzuziehen.

Karlsruhe, den 05.05.2023

ICP Ingenieurgesellschaft  
Prof. Czurda und Partner mbH



Dipl.-Ing. G. Burkhardt



Dipl.-Ing. Chr. Schmidt

# **Anlage 1**

## Plangrundlage

# **Anlage 1.1**

Plan Nr. 2309 RSAG IV-02-01  
„Querschnitte – 1 Mineralstoffdeponie“

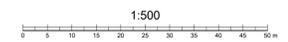
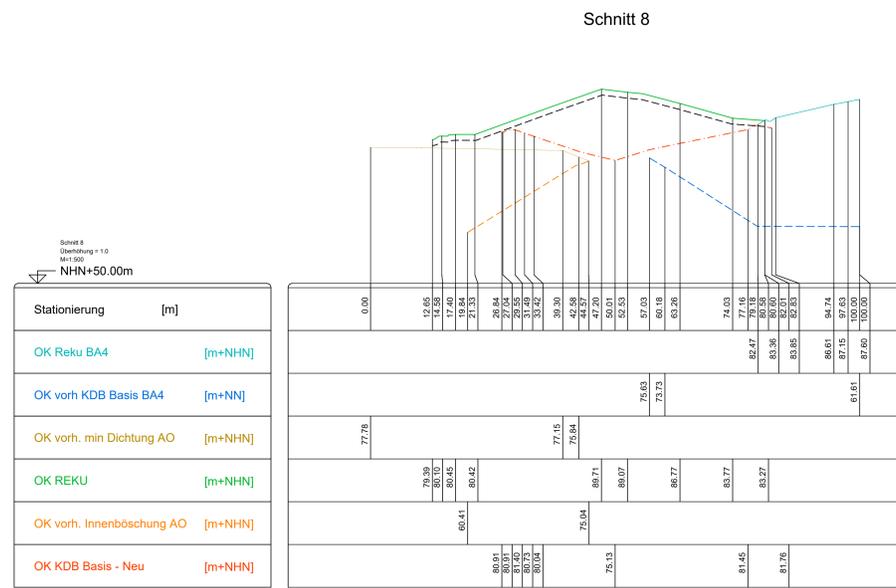
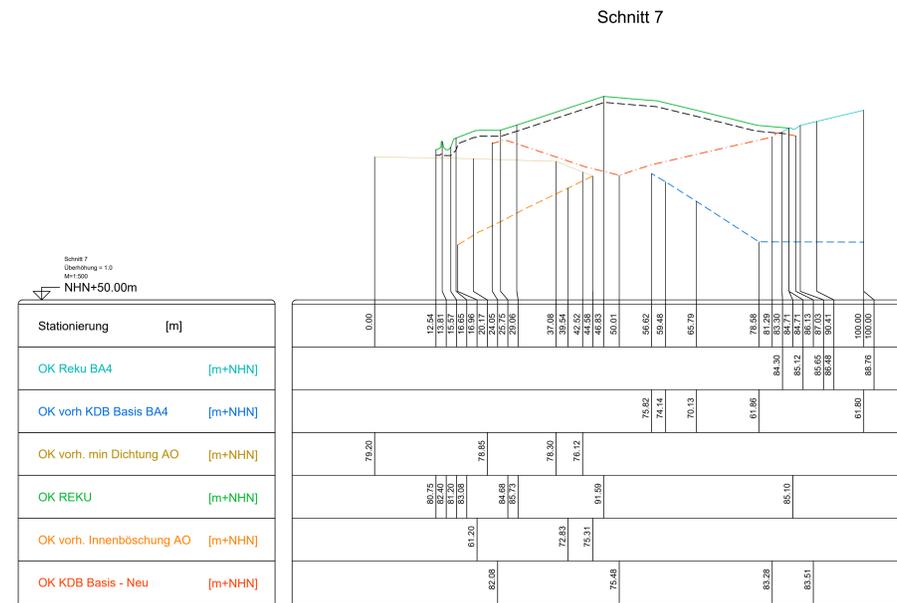
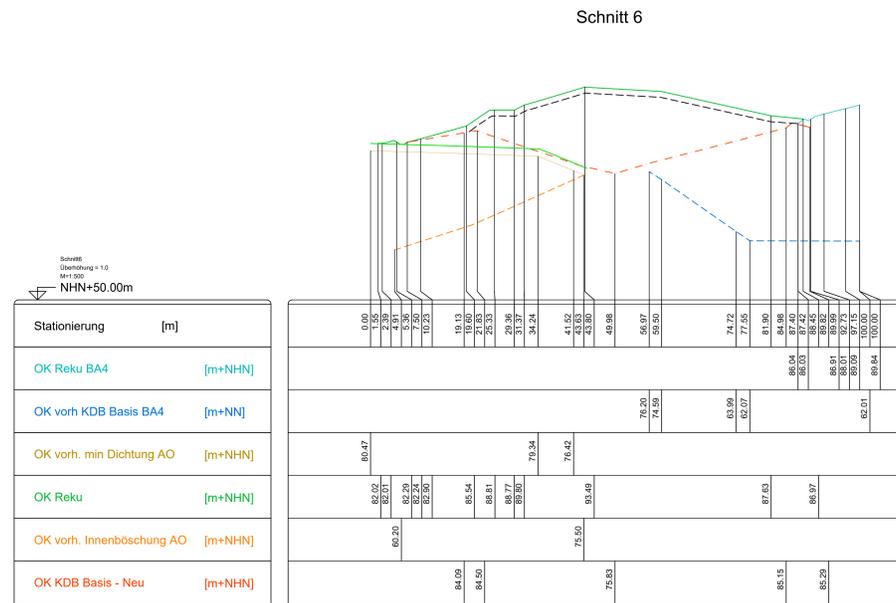
RUK Ingenieurgruppe / ICP Ingenieurgesellschaft mbH



## **Anlage 1.2**

Plan Nr. 2309 RSAG IV-02-02  
„Querschnitte – 2 Mineralstoffdeponie“

RUK Ingenieurgruppe / ICP Ingenieurgesellschaft mbH



Nr.: 1		Origin	
<b>Rhein-Sieg-Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH</b>			
RSAG - Pleiser Hecke 4 - 53721 Siegburg		<b>RSAG</b>	
Tel: (02241) 306-306		Telefax: (02241) 306-167	
Projekt: <b>Deponie Sankt Augustin Erweiterung Mineralstoffdeponie</b>			
Planbezeichnung: <b>Querschnitte - 2 Erweiterung Mineralstoffdeponie</b>		Planungsphase: <b>IV</b>	
Plannummer: <b>2309 RSAG IV-02-02</b>		Maßstab: <b>1 : 500</b>	
Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor.			
Der Auftraggeber: <i>i.A. [Signature]</i>		Der Planverfasser: <i>[Signature]</i>	
bearb.: AH 15/09/2022		gepr.: ML 15/09/2022	
gepr.: ML 15/09/2022		gepr.: GB 15/09/2022	
Planungsgemeinschaft Deponie St. Augustin Ingenieurarchitekt Prof. Christa und Partner mbH - Ingenieurgruppe RLK Green Auf der Heide 11 52229 Kallert Tel.: 0271 844 770			
<b>RLK</b> Ingenieurgruppe		<b>ICP</b> Ingenieurgruppe	

## **Anlage 1.3**

Plan Nr. 2309 RSAG IV-02-03

„Längsschnitte – 1 und 2 Mineralstoffdeponie“

RUK Ingenieurgruppe / ICP Ingenieurgesellschaft mbH



## **Anlage 2**

Setzungsberechnungen Basisdichtung sowie Deponiebasis  
Altbereich Ost und BA 4

# **Anlage 2.1**

## **Schnitt 1**

(Stand der Berechnung 19.01.2023)

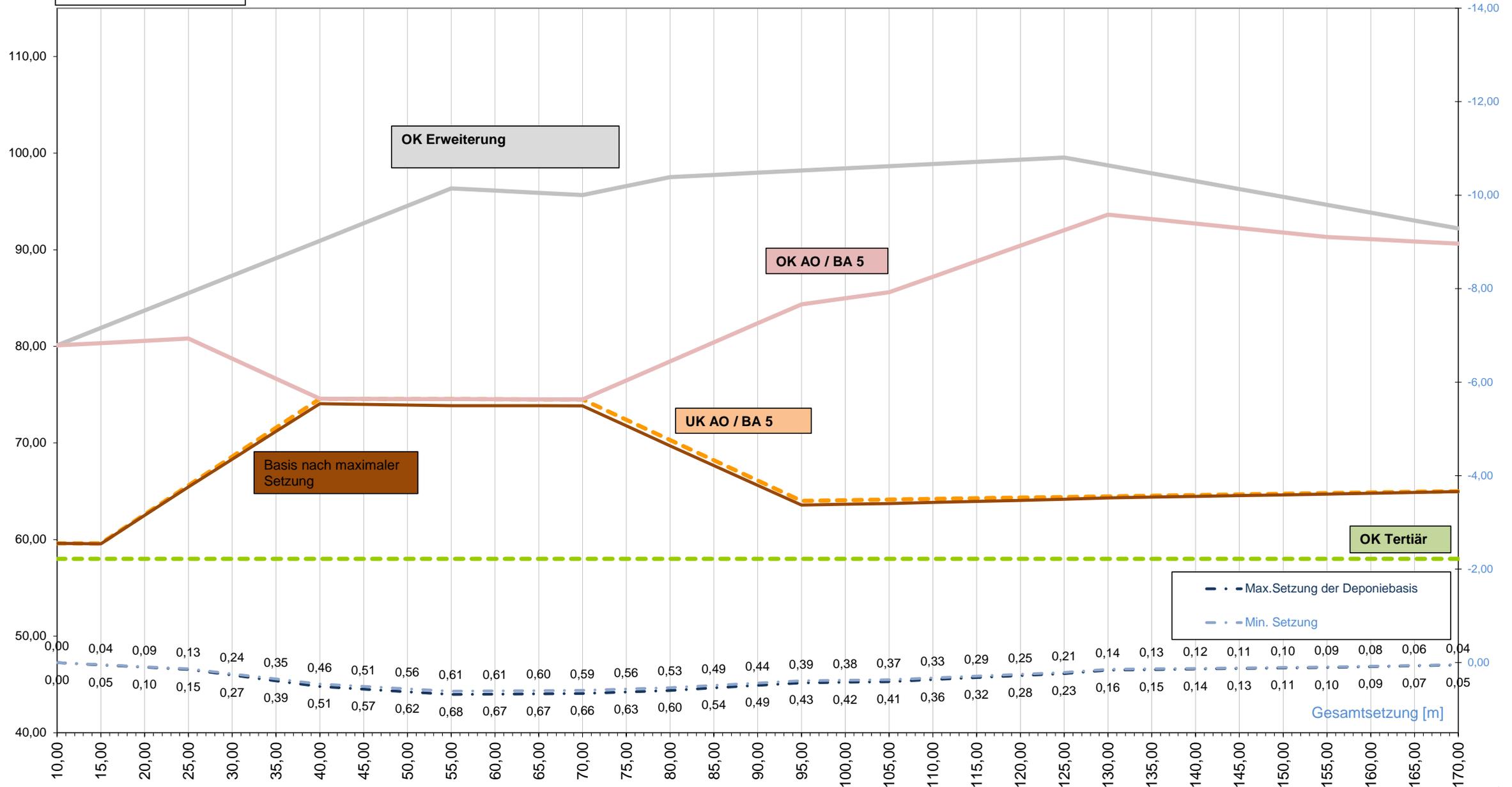
# Deponie St. Augustin

## Genehmigungsplanung

### Neubau DK-II-Deponie im Bereich AO / BA 5 - Schnitt 1

Auftraggeber: RSAG

#### Schnitt 1



19.01.2023

		10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	65,00	70,00	75,00	80,00	85,00	90,00	95,00	100,00	105,00	110,00	115,00	120,00	125,00	130,00	135,00	140,00	145,00	150,00	155,00	160,00	165,00	170,00
<b>Max. Setzung der Deponiebasis</b>	[m]	0,00	0,05	0,10	0,15	0,27	0,39	0,51	0,57	0,62	0,68	0,67	0,67	0,66	0,63	0,60	0,54	0,49	0,43	0,42	0,41	0,36	0,32	0,28	0,23	0,16	0,15	0,14	0,13	0,11	0,10	0,09	0,07	0,05
<b>OK Erweiterung Mineralstoffdeponie</b>	[m ü.NN]	80,10	81,90	83,71	85,51	87,32	89,12	90,93	92,73	94,54	96,34	96,11	95,89	95,66	96,59	97,52	97,74	97,97	98,19	98,42	98,64	98,87	99,09	99,32	99,54	98,72	97,91	97,09	96,28	95,46	94,65	93,83	93,02	92,20
<b>OK AO / BA 5</b>	[m ü.NN]	80,10	80,33	80,57	80,80	78,72	76,65	74,57	74,56	74,55	74,54	74,52	74,51	74,50	76,47	78,44	80,41	82,38	84,35	84,97	85,59	87,20	88,81	90,41	92,02	93,63	93,17	92,71	92,24	91,78	91,32	91,09	90,85	90,62
<b>UK AO / BA 5</b>	[m ü.NN]	59,60	59,60	62,59	65,59	68,58	71,58	74,57	74,56	74,55	74,54	74,52	74,51	74,50	72,40	70,30	68,20	66,10	64,00	64,07	64,13	64,20	64,27	64,33	64,40	64,47	64,53	64,60	64,67	64,73	64,80	64,87	64,93	65,00
<b>OK Tertiär</b>	[m ü.NN]	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00
<b>UK Tertiär</b>	[m ü.NN]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
<b>Station</b>	[m]	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	65,00	70,00	75,00	80,00	85,00	90,00	95,00	100,00	105,00	110,00	115,00	120,00	125,00	130,00	135,00	140,00	145,00	150,00	155,00	160,00	165,00	170,00
<b>lfd. Nr.</b>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

# **Anlage 2.2**

## **Schnitt 2**

(Stand der Berechnung 19.01.2023)

# Deponie St. Augustin

## Genehmigungsplanung

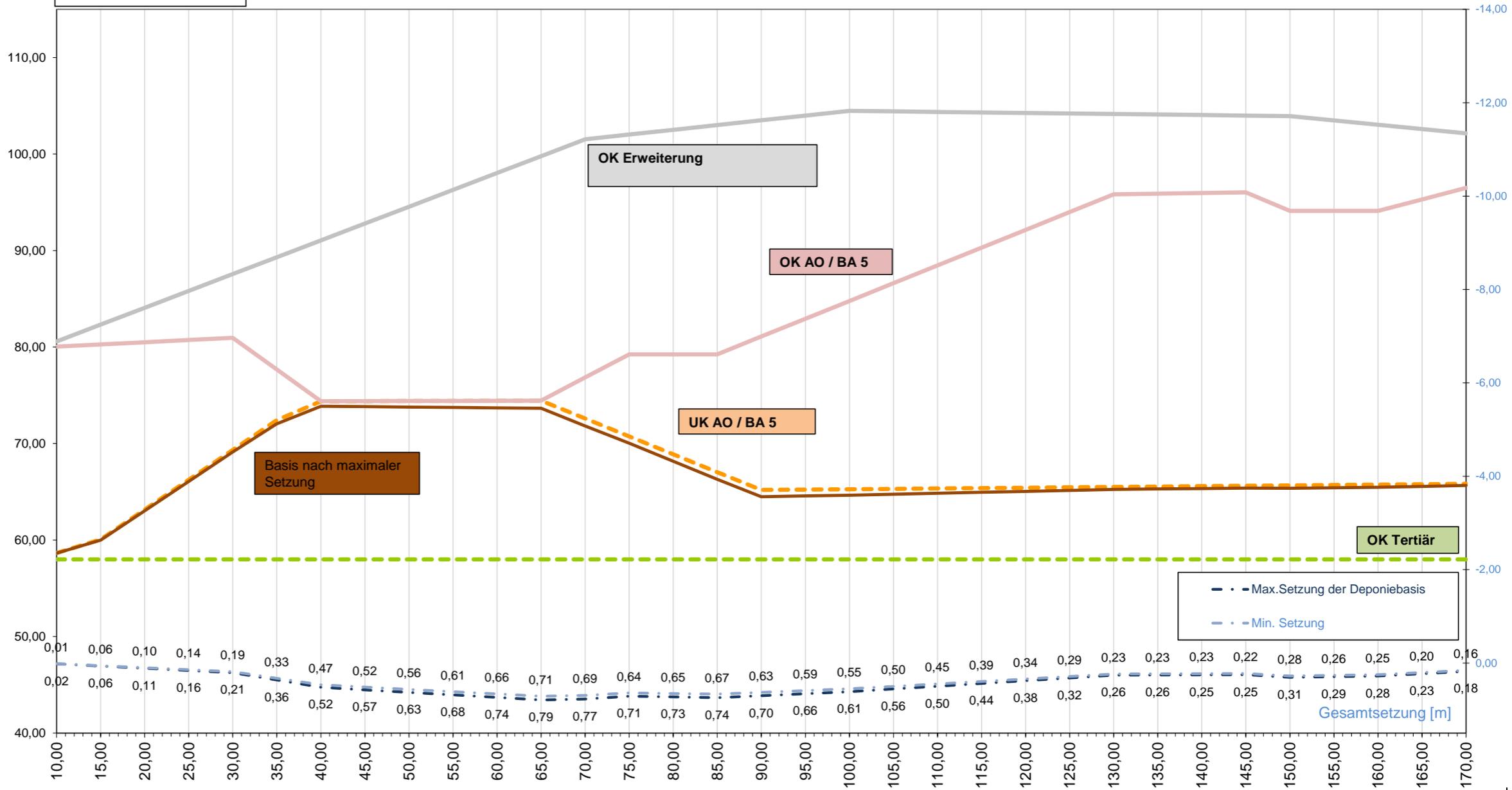
### Neubau DK-II-Deponie im Bereich AO / BA 5 - Schnitt 2

Auftraggeber: RSAG



19.01.2023

Schnitt 2



Station	[m]	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	65,00	70,00	75,00	80,00	85,00	90,00	95,00	100,00	105,00	110,00	115,00	120,00	125,00	130,00	135,00	140,00	145,00	150,00	155,00	160,00	165,00	170,00		
Max.Setzung der Deponiebasis	[m]	0,02	0,06	0,11	0,16	0,21	0,36	0,52	0,57	0,63	0,68	0,74	0,79	0,77	0,71	0,73	0,74	0,70	0,66	0,61	0,56	0,50	0,45	0,39	0,34	0,29	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,28	0,26	0,25	0,20	0,16
OK Erweiterung Mineralstoffdeponie	[m ü.NN]	80,58	82,33	84,07	85,82	87,56	89,31	91,06	92,80	94,55	96,29	98,04	99,78	101,53	102,02	102,51	103,01	103,50	103,99	104,48	104,43	104,37	104,32	104,26	104,21	104,16	104,10	104,05	103,99	103,94	103,49	103,05	102,60	102,15		
OK AO / BA 5	[m ü.NN]	80,05	80,28	80,51	80,73	80,96	77,68	74,39	74,40	74,41	74,43	74,44	74,45	76,85	79,25	79,25	79,25	81,09	82,93	84,78	86,62	88,46	90,30	92,15	93,99	95,83	95,90	95,97	96,04	94,11	94,11	94,11	95,31	96,50		
UK AO / BA 5	[m ü.NN]	58,66	60,06	63,15	66,24	69,33	72,42	74,39	74,40	74,41	74,43	74,44	74,45	72,60	70,75	68,89	67,04	65,19	65,23	65,27	65,31	65,35	65,39	65,43	65,47	65,51	65,55	65,59	65,63	65,67	65,71	65,75	65,79	65,83		
OK Tertiär	[m ü.NN]	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	
UK Tertiär	[m ü.NN]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
lfd. Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		

# **Anlage 2.3**

## **Schnitt 3**

(Stand der Berechnung 19.01.2023)

**Deponie St. Augustin**

**Genehmigungsplanung**

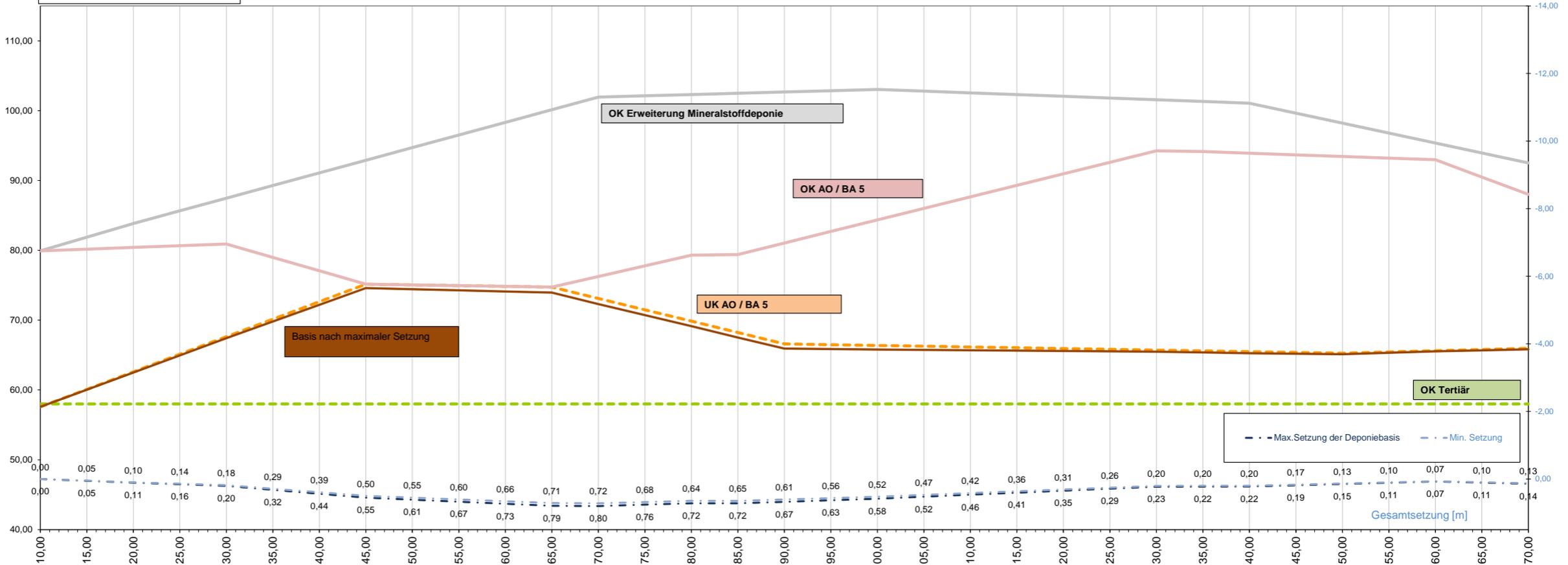
**Neubau DK-II-Deponie im Bereich AO / BA 5 - Schnitt 3**

**Auftraggeber: RSAG**



19.01.2023

**Schnitt 3**



<b>Max. Setzung der Deponiebasis</b>	[m]	0,00			0,05			0,11		0,16		0,20		0,29		0,32		0,39		0,44		0,50		0,55		0,60		0,66		0,71		0,72		0,68		0,64		0,65		0,61		0,56		0,52		0,47		0,42		0,36		0,31		0,26		0,20		0,20		0,20		0,17		0,13		0,10		0,07		0,10		0,13		0,14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
<b>OK Erweiterung Mineralstoffdeponie</b>	[m ü. NN]	79,93			81,89			83,85		85,66		87,47		89,28		91,09		92,90		94,70		96,51		98,32		100,13		101,94		102,12		102,31		102,49		102,67		102,86		103,04		103,21		103,39		103,57		103,75		103,93		104,11		104,29		104,47		104,65		104,83		105,01		105,19		105,37		105,55		105,73		105,91		106,09		106,27		106,45		106,63		106,81		106,99		107,17		107,35		107,53		107,71		107,89		108,07		108,25		108,43		108,61		108,79		108,97		109,15		109,33		109,51		109,69		109,87		110,05		110,23		110,41		110,59		110,77		110,95		111,13		111,31		111,49		111,67		111,85		112,03		112,21		112,39		112,57		112,75		112,93		113,11		113,29		113,47		113,65		113,83		114,01		114,19		114,37		114,55		114,73		114,91		115,09		115,27		115,45		115,63		115,81		115,99		116,17		116,35		116,53		116,71		116,89		117,07		117,25		117,43		117,61		117,79		117,97		118,15		118,33		118,51		118,69		118,87		119,05		119,23		119,41		119,59		119,77		119,95		120,13		120,31		120,49		120,67		120,85		121,03		121,21		121,39		121,57		121,75		121,93		122,11		122,29		122,47		122,65		122,83		123,01		123,19		123,37		123,55		123,73		123,91		124,09		124,27		124,45		124,63		124,81		124,99		125,17		125,35		125,53		125,71		125,89		126,07		126,25		126,43		126,61		126,79		126,97		127,15		127,33		127,51		127,69		127,87		128,05		128,23		128,41		128,59		128,77		128,95		129,13		129,31		129,49		129,67		129,85		130,03		130,21		130,39		130,57		130,75		130,93		131,11		131,29		131,47		131,65		131,83		132,01		132,19		132,37		132,55		132,73		132,91		133,09		133,27		133,45		133,63		133,81		133,99		134,17		134,35		134,53		134,71		134,89		135,07		135,25		135,43		135,61		135,79		135,97		136,15		136,33		136,51		136,69		136,87		137,05		137,23		137,41		137,59		137,77		137,95		138,13		138,31		138,49		138,67		138,85		139,03		139,21		139,39		139,57		139,75		139,93		140,11		140,29		140,47		140,65		140,83		141,01		141,19		141,37		141,55		141,73		141,91		142,09		142,27		142,45		142,63		142,81		142,99		143,17		143,35		143,53		143,71		143,89		144,07		144,25		144,43		144,61		144,79		144,97		145,15		145,33		145,51		145,69		145,87		146,05		146,23		146,41		146,59		146,77		146,95		147,13		147,31		147,49		147,67		147,85		148,03		148,21		148,39		148,57		148,75		148,93		149,11		149,29		149,47		149,65		149,83		150,01		150,19		150,37		150,55		150,73		150,91		151,09		151,27		151,45		151,63		151,81		151,99		152,17		152,35		152,53		152,71		152,89		153,07		153,25		153,43		153,61		153,79		153,97		154,15		154,33		154,51		154,69		154,87		155,05		155,23		155,41		155,59		155,77		155,95		156,13		156,31		156,49		156,67		156,85		157,03		157,21		157,39		157,57		157,75		157,93		158,11		158,29		158,47		158,65		158,83		159,01		159,19		159,37		159,55		159,73		159,91		160,09		160,27		160,45		160,63		160,81		160,99		161,17		161,35		161,53		161,71		161,89		162,07		162,25		162,43		162,61		162,79		162,97		163,15		163,33		163,51		163,69		163,87		164,05		164,23		164,41		164,59		164,77		164,95		165,13		165,31		165,49		165,67		165,85		166,03		166,21		166,39		166,57		166,75		166,93		167,11		167,29		167,47		167,65		167,83		168,01		168,19		168,37		168,55		168,73		168,91		169,09		169,27		169,45		169,63		169,81		169,99		170,17		170,35		170,53		170,71		170,89		171,07		171,25		171,43		171,61		171,79		171,97		172,15		172,33		172,51		172,69		172,87		173,05		173,23		173,41		173,59		173,77		173,95		174,13		174,31		174,49		174,67		174,85		175,03		175,21		175,39		175,57		175,75		175,93		176,11		176,29		176,47		176,65		176,83		177,01		177,19		177,37		177,55		177,73		177,91		178,09		178,27		178,45		178,63		178,81		178,99		179,17		179,35		179,53		179,71		179,89		180,07		180,25		180,43		180,61		180,79		180,97		181,15		181,33		181,51		181,69		181,87		182,05		182,23		182,41		182,59		182,77		182,95		183,13		183,31		183,49		183,67		183,85		184,03		184,21		184,39		184,57		184,75		184,93		185,11		185,29		185,47		185,65		185,83		186,01		186,19		186,37		186,55		186,73		186,91		187,09		187,27		187,45		187,63		187,81		187,99		188,17		188,35		188,53		188,71		188,89		189,07		189,25		189,43		189,61		189,79		189,97		190,15		190,33		190,51		190,69		190,87		191,05		191,23		191,41		191,59		191,77		191,95		192,13		192,31		192,49		192,67		192,85		193,03		193,21		193,39		193,57		193,75		193,93		194,11		194,29		194,47		194,65		194,83		195,01		195,19		195,37		195,55		195,73		195,91		196,09		196,27		196,45		196,63		196,81		196,99		197,17		197,35		197,53		197,71		197,89		198,07		198,25		198,43		198,61		198,79		198,97		199,15		199,33		199,51		199,69		199,87		200,05		200,23		200,41		200,59		200,77		200,95		201,13		201,31		201,49		201,67		201,85		202,03		202,21		202,39		202,57		202,75		202,93		203,11		203,29		203,47		203,65		203,83		204,01		204,19		204,37		204,55		204,73		204,91		205,09		205,27		205,45		205,63		205,81		205,99		206,17		206,35		206,53		206,71		206,89		207,07		207,25		207,43		207,61		207,79		207,97		208,15		208,33		208,51		208,69		208,87		209,05		209,23		209,41		209,59		209,77		209,95		210,13		210,31		210,49		210,67		210,85		211,03		211,21		211,39		211,57		211,75		211,93		212,11		212,29		212,47		212,65		212,83		213,01		213,19		213,37		213,55		213,73		213,91		214,09		214,27		214,45		214,63		214,81		214,99		215,17		215,35		215,53		215,71		215,89		216,07		216,25		216,43		216,61		216,79		216,97		217,15		217,33		217,51		217,69		217,87		218,05		218,23		218,41		218,59		218,77		218,95		219,13		219,31		219,49		219,67		219,85		219,99		220,13		220,27		220,41		220,55		220,69		220,83		220,97		221,11		221,25		221,39		221,53		221,67		221,81		221,95		222,09		222,23		222,37		222,51		222,65		222,79		222,93		223,07		223,21		223,35		223,49		223,63		223,77		223,91		224,05		224,19		224,33		224,47		224,61		224,75		224,89		225,03		225,17		225,31		225,45		225,59		225,73		225,87		226,01		226,15		226,29		226,43		226,57		226,71		226,85		226,99		227,13		227,27		227,41		227,55		227,69		227,83		227,97		228,11		228,25		228,39		228,53		228,67		228,81		228,95		229,09		229,23		229,37		229,51		229,65		229,79		229,93		230,07		230,21		230,35		230,49		230,63		23

# **Anlage 2.4**

## **Schnitt 4**

(Stand der Berechnung 19.01.2023)

# Deponie St. Augustin

## Genehmigungsplanung

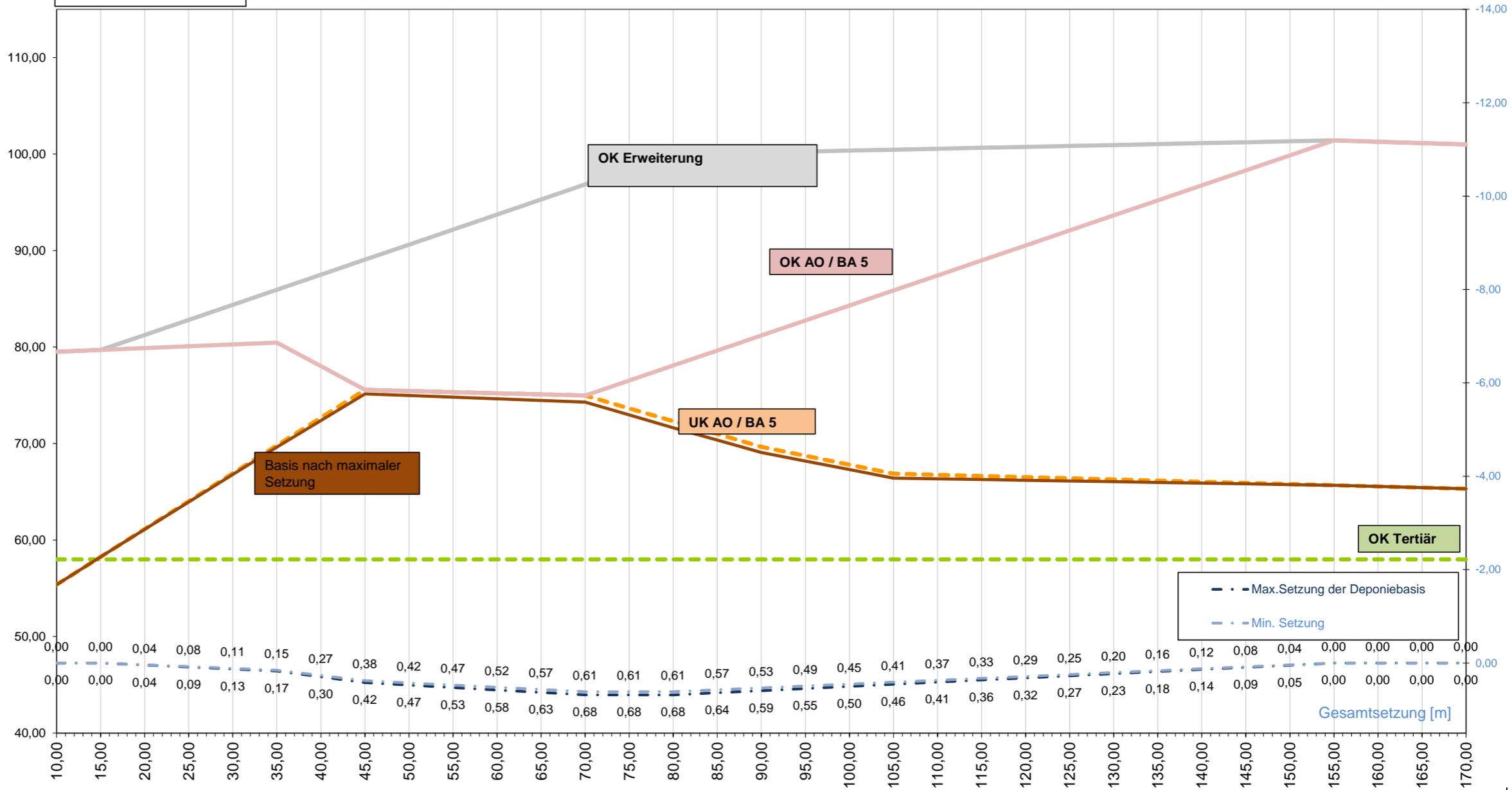
### Neubau DK-II-Deponie im Bereich AO / BA 5 - Schnitt 4

Auftraggeber: RSAG



19.01.2023

Schnitt 4



	[m]	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	65,00	70,00	75,00	80,00	85,00	90,00	95,00	100,00	105,00	110,00	115,00	120,00	125,00	130,00	135,00	140,00	145,00	150,00	155,00	160,00	165,00	170,00	
<b>Max. Setzung der Deponiebasis</b>	[m]	0,00	0,00	0,04	0,09	0,13	0,17	0,30	0,42	0,47	0,53	0,58	0,63	0,68	0,68	0,68	0,64	0,59	0,55	0,50	0,46	0,41	0,36	0,32	0,27	0,23	0,18	0,14	0,09	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	
<b>OK Erweiterung Mineralstoffdeponie</b>	[m ü.NN]	79,51	79,70	81,26	82,82	84,38	85,94	87,50	89,06	90,62	92,17	93,73	95,29	96,85	98,41	99,97	100,07	100,16	100,26	100,36	100,45	100,55	100,65	100,74	100,84	100,94	101,03	101,13	101,23	101,32	101,42	101,28	101,14	101,00	
<b>OK AO / BA 5</b>	[m ü.NN]	79,51	79,70	79,89	80,09	80,28	80,47	80,67	80,86	81,05	81,24	81,43	81,62	81,81	82,00	82,19	82,38	82,57	82,76	82,95	83,14	83,33	83,52	83,71	83,90	84,09	84,28	84,47	84,66	84,85	85,04	85,23	85,42	85,61	85,80
<b>UK AO / BA 5</b>	[m ü.NN]	55,38	58,26	61,15	64,03	66,92	69,80	72,69	75,57	75,45	75,33	75,22	75,10	74,98	74,86	74,74	74,62	74,50	74,38	74,26	74,14	74,02	73,90	73,78	73,66	73,54	73,42	73,30	73,18	73,06	72,94	72,82	72,70	72,58	72,46
<b>OK Tertiär</b>	[m ü.NN]	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00
<b>UK Tertiär</b>	[m ü.NN]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
<b>Station</b>	[m]	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	65,00	70,00	75,00	80,00	85,00	90,00	95,00	100,00	105,00	110,00	115,00	120,00	125,00	130,00	135,00	140,00	145,00	150,00	155,00	160,00	165,00	170,00	
<b>lfd. Nr.</b>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	

# **Anlage 2.5**

## **Schnitt 5**

(Stand der Berechnung 19.01.2023)

# Deponie St. Augustin

## Genehmigungsplanung

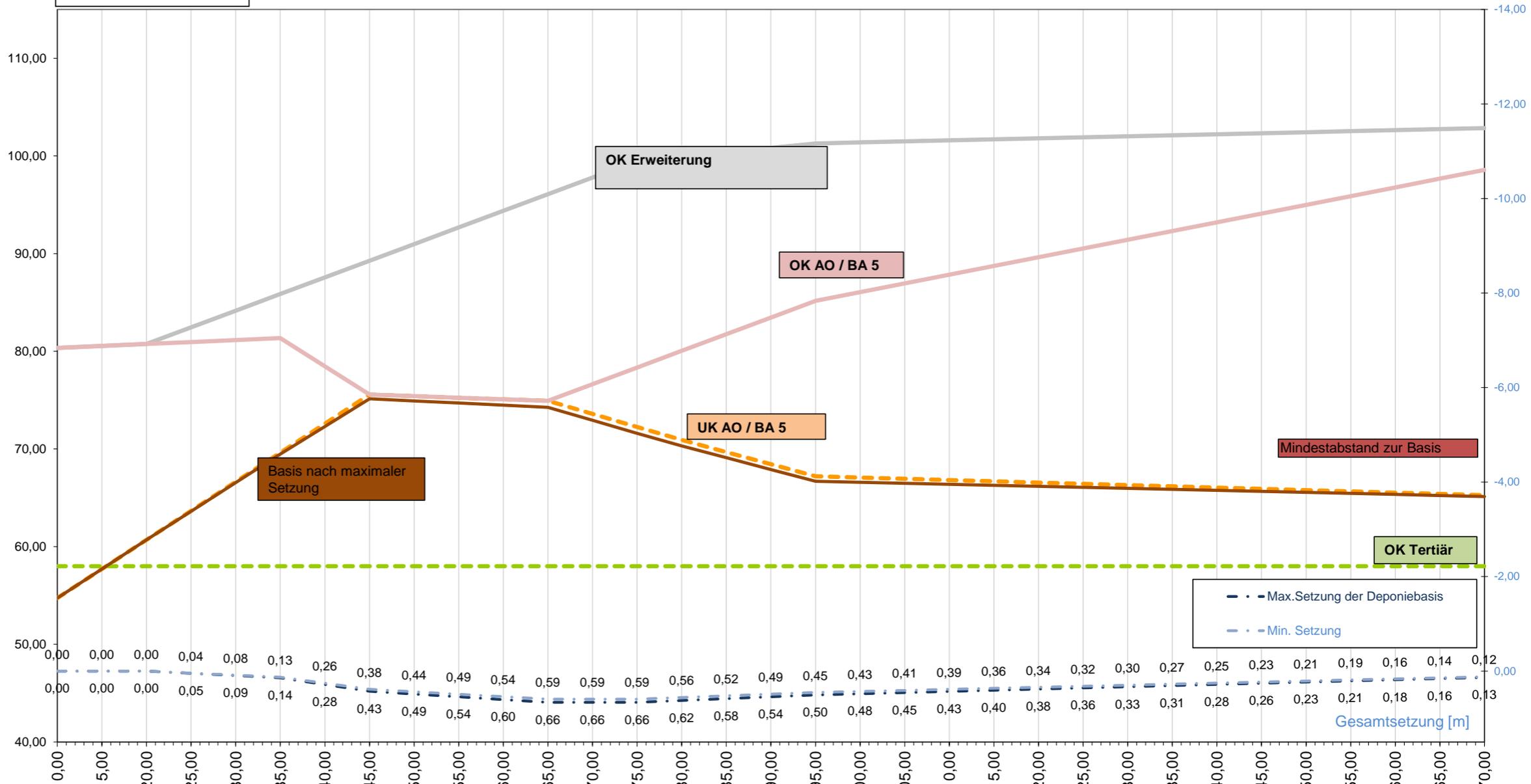
### Neubau DK-II-Deponie im Bereich AO / BA 5 - Schnitt 5

Auftraggeber: RSAG



19.01.2023

Schnitt 5



Station	[m]	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	65,00	70,00	75,00	80,00	85,00	90,00	95,00	100,00	105,00	110,00	115,00	120,00	125,00	130,00	135,00	140,00	145,00	150,00	155,00	160,00	165,00	170,00
Max.Setzung der Deponiebasis	[m]	0,00	0,00	0,00	0,05	0,09	0,14	0,28	0,43	0,49	0,54	0,60	0,66	0,66	0,66	0,62	0,58	0,54	0,50	0,48	0,45	0,43	0,40	0,38	0,36	0,33	0,31	0,28	0,26	0,23	0,21	0,18	0,16	0,13
OK Erweiterung Mineralstoffdeponie	[m ü.NN]	80,35	80,55	80,75	82,45	84,16	85,86	87,57	89,27	90,98	92,68	94,39	96,09	97,80	99,50	99,95	100,39	100,84	101,28	101,38	101,49	101,59	101,70	101,80	101,91	102,01	102,12	102,22	102,33	102,43	102,54	102,64	102,75	102,85
OK AO / BA 5	[m ü.NN]	80,35	80,55	80,75	80,95	81,15	81,35	78,46	75,57	75,41	75,25	75,09	74,93	76,64	78,34	80,05	81,75	83,46	85,16	86,05	86,95	87,84	88,74	89,63	90,52	91,42	92,31	93,21	94,10	94,99	95,89	96,78	97,68	98,57
UK AO / BA 5	[m ü.NN]	54,74	57,72	60,69	63,67	66,64	69,62	72,59	75,57	75,41	75,25	75,09	74,93	73,60	72,26	70,93	69,69	68,44	67,20	67,07	66,94	66,81	66,69	66,56	66,43	66,30	66,17	66,04	65,91	65,78	65,66	65,53	65,40	65,27
OK Tertiär	[m ü.NN]	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00
UK Tertiär	[m ü.NN]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
lfd. Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

# **Anlage 2.6**

## **Schnitt 6**

(Stand der Berechnung 04.05.2023)



# **Anlage 2.7**

## **Schnitt 7**

(Stand der Berechnung 04.05.2023)





# **Anlage 2.8**

## **Schnitt 8**

(Stand der Berechnung 04.05.2023)





# **Anlage 2.9**

## Längsschnitt A

(Stand der Berechnung 20.01.2023)



# **Anlage 2.10**

## **Längsschnitt B**

(Stand der Berechnung 20.01.2023)

# Deponie St. Augustin

## Genehmigungsplanung

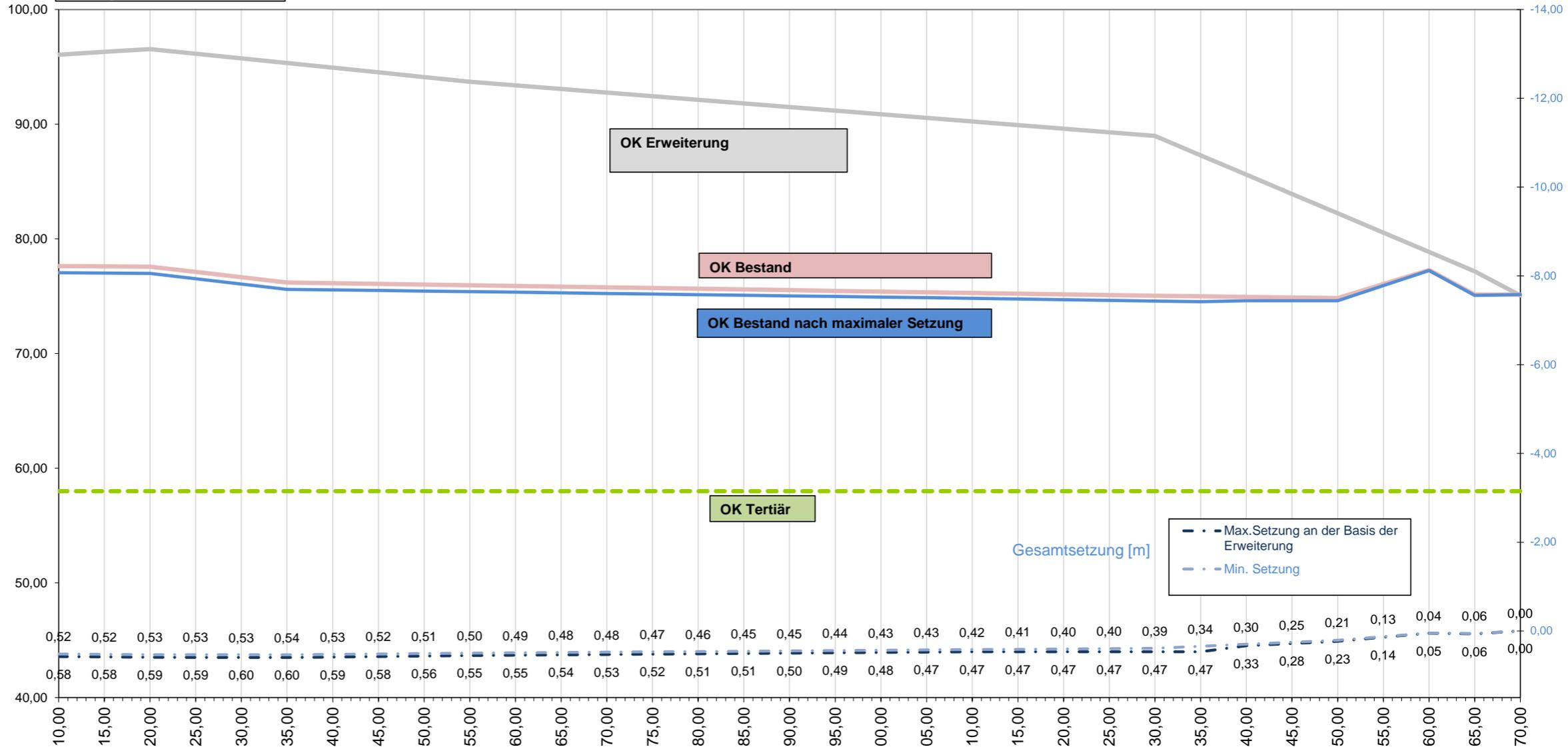
### Neubau DK-II-Deponie im Bereich AO / BA 4 - Längsschnitt B

Auftraggeber: RSAG



19.01.2023

### Längsschnitt B



		10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	65,00	70,00	75,00	80,00	85,00	90,00	95,00	100,00	105,00	110,00	115,00	120,00	125,00	130,00	135,00	140,00	145,00	150,00	155,00	160,00	165,00	170,00				
<b>Max.Setzung an der Basis der Erweiterung</b>	[m]	0,58	0,58	0,59	0,59	0,60	0,60	0,59	0,58	0,56	0,55	0,55	0,54	0,53	0,52	0,51	0,51	0,50	0,49	0,48	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,00	
<b>OK Erweiterung Mineralstoffdeponie</b>	[m ü.NN]	96,06	96,31	96,55	96,14	95,74	95,33	94,93	94,52	94,12	93,71	93,39	93,08	92,76	92,45	92,13	91,82	91,50	91,19	90,87	90,56	90,24	89,93	89,61	89,30	88,98	87,29	85,61	83,92	82,23	80,54	78,86	77,17	75,07				
<b>OK Bestand</b>	[m ü.NN]	77,63	77,61	77,58	77,12	76,66	76,20	76,14	76,08	76,02	75,96	75,89	75,83	75,77	75,71	75,65	75,59	75,53	75,47	75,41	75,35	75,28	75,22	75,16	75,10	75,04	74,99	74,94	74,89	74,84	74,80	74,75	74,70	74,65	74,60	74,55	74,50	74,45
<b>OK Tertiär</b>	[m ü.NN]	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00
<b>UK Tertiär</b>	[m ü.NN]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
<b>Station</b>	[m]	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	65,00	70,00	75,00	80,00	85,00	90,00	95,00	100,00	105,00	110,00	115,00	120,00	125,00	130,00	135,00	140,00	145,00	150,00	155,00	160,00	165,00	170,00				
<b>lfd. Nr.</b>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33				

# **Anlage 2.11**

## **Längsschnitt C**

(Stand der Berechnung 20.01.2023)

Deponie St. Augustin

Genehmigungsplanung

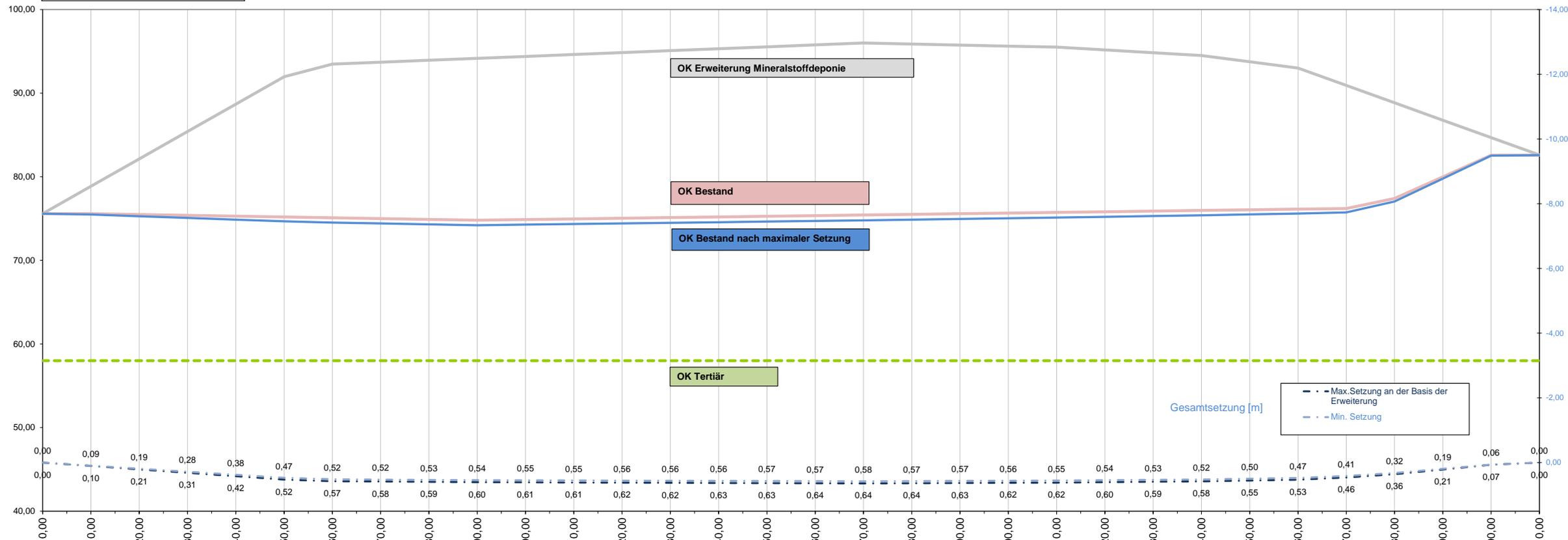
Neubau DK-II-Deponie im Bereich AO / BA 5 / BA 4 - Längsschnitt C

Auftraggeber: RSAG



20.01.2023

Längsschnitt C



Station	0,00	10,00	20,00	30,00	40,00	50,00	60,00	70,00	80,00	90,00	100,00	110,00	120,00	130,00	140,00	150,00	160,00	170,00	180,00	190,00	200,00	210,00	220,00	230,00	240,00	250,00	260,00	270,00	280,00	290,00	300,00	310,00	
Max. Setzung an der Basis der Erweiterung [m]	0,00	0,10	0,21	0,31	0,42	0,52	0,57	0,58	0,59	0,60	0,61	0,61	0,62	0,62	0,63	0,63	0,64	0,64	0,64	0,63	0,62	0,62	0,60	0,59	0,58	0,55	0,53	0,46	0,36	0,21	0,07	0,00	
OK Erweiterung Mineralstoffdeponie [m ü.NN]	75,58	76,86	82,13	85,41	88,68	91,96	93,47	93,70	93,93	94,16	94,39	94,62	94,85	95,08	95,31	95,54	95,77	96,00	95,88	95,75	95,63	95,50	95,17	94,83	94,50	93,75	93,00	90,92	88,84	86,76	84,68	82,60	
OK Bestand [m ü.NN]	75,58	75,58	75,48	75,39	75,29	75,19	75,09	75,00	74,90	74,80	74,88	74,96	75,03	75,11	75,19	75,27	75,34	75,42	75,50	75,58	75,66	75,73	75,81	75,89	75,97	76,04	76,12	76,20	77,40	79,99	82,58	82,58	
UK AO / BA 5 [m ü.NN]	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00
OK Tertiär [m ü.NN]	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00
UK Tertiär [m ü.NN]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
Ifd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	

# **Anlage 3**

## Setzungsberechnung Zwischenabdichtung

# **Anlage 3.1**

## **Schnitt 1**

(Stand der Berechnung 20.01.2023)

# Deponie St. Augustin

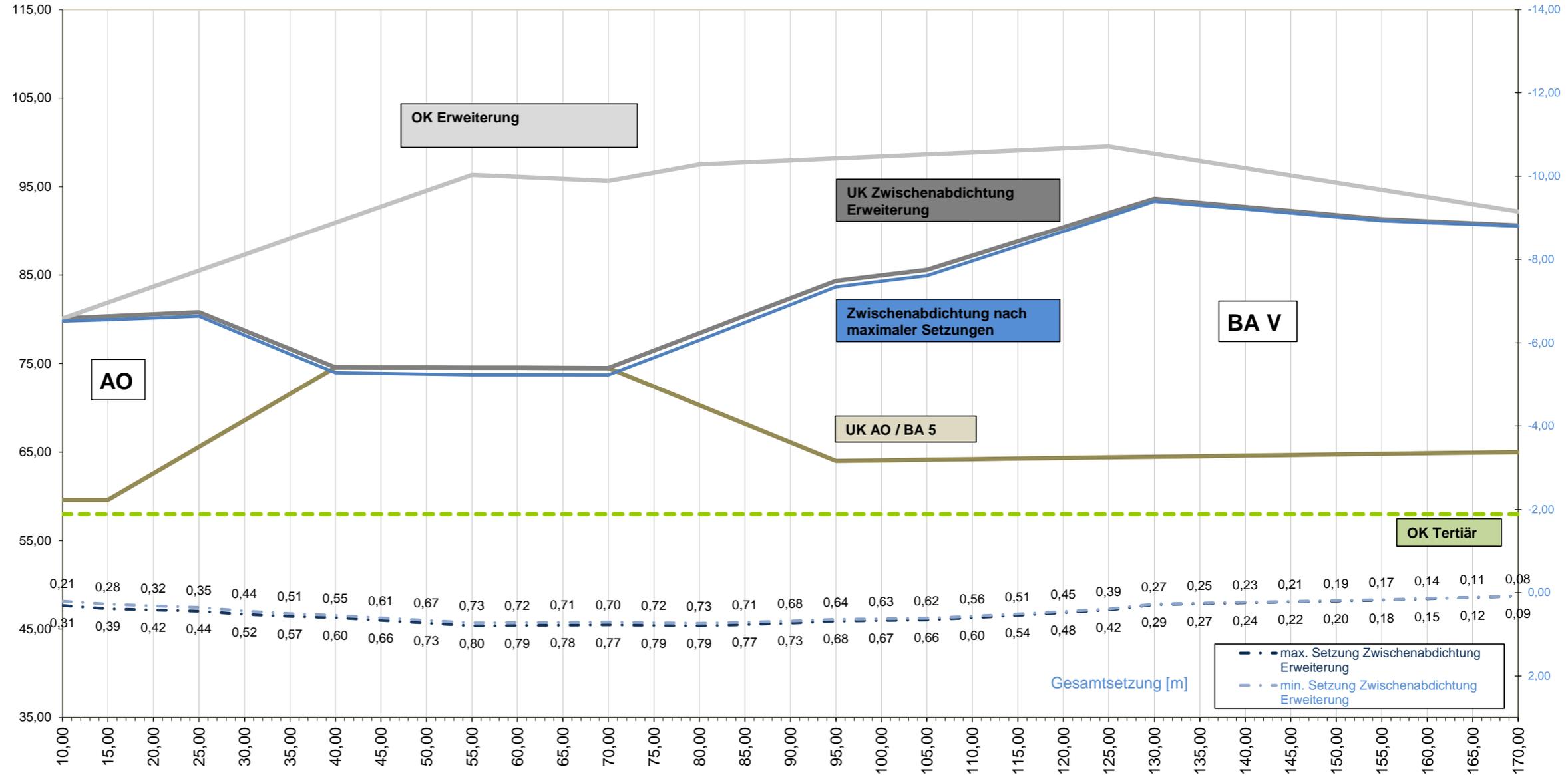
## Genehmigungsplanung

### Neubau DK-II-Deponie im Bereich AO / BA 5 - Schnitt 1

Auftraggeber: RSAG



Schnitt 1



20.01.2023

max. Setzung Zwischenabdichtung Erweiterung	[m]	0,31	0,39	0,42	0,44	0,52	0,57	0,60	0,66	0,73	0,80	0,79	0,78	0,77	0,79	0,79	0,77	0,73	0,68	0,67	0,66	0,60	0,54	0,48	0,42	0,29	0,27	0,24	0,22	0,20	0,18	0,15	0,12	0,09
OK Erweiterung Mineralstoffdeponie	[m ü.NN]	80,10	81,90	83,71	85,51	87,32	89,12	90,93	92,73	94,54	96,34	96,11	95,89	95,66	96,59	97,52	97,74	97,97	98,19	98,42	98,64	98,87	99,09	99,32	99,54	99,72	99,91	97,09	96,28	95,46	94,65	93,83	93,02	92,20
UK Zwischenabdichtung Erweiterung	[m ü.NN]	80,10	80,33	80,57	80,80	80,80	78,72	76,65	74,57	74,56	74,55	74,54	74,52	74,51	74,50	76,47	78,44	80,41	84,35	84,97	85,59	87,20	88,81	90,41	92,02	93,63	93,17	92,71	92,24	91,78	91,32	91,09	90,85	90,62
UK AO / BA 5	[m ü.NN]	59,60	59,60	62,59	65,59	68,58	71,58	74,57	74,56	74,55	74,54	74,52	74,51	74,50	72,40	70,30	68,20	66,10	64,00	64,07	64,13	64,20	64,27	64,33	64,40	64,47	64,53	64,60	64,67	64,73	64,80	64,87	64,93	65,00
OK Tertiär	[m ü.NN]	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00
UK Tertiär	[m ü.NN]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Station	[m]	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	65,00	70,00	75,00	80,00	85,00	90,00	95,00	100,00	105,00	110,00	115,00	120,00	125,00	130,00	135,00	140,00	145,00	150,00	155,00	160,00	165,00	170,00

# **Anlage 3.2**

## **Schnitt 5**

(Stand der Berechnung 20.01.2023)



# **Anlage 3.3**

## **Schnitt 7**

(Stand der Berechnung 20.01.2023)

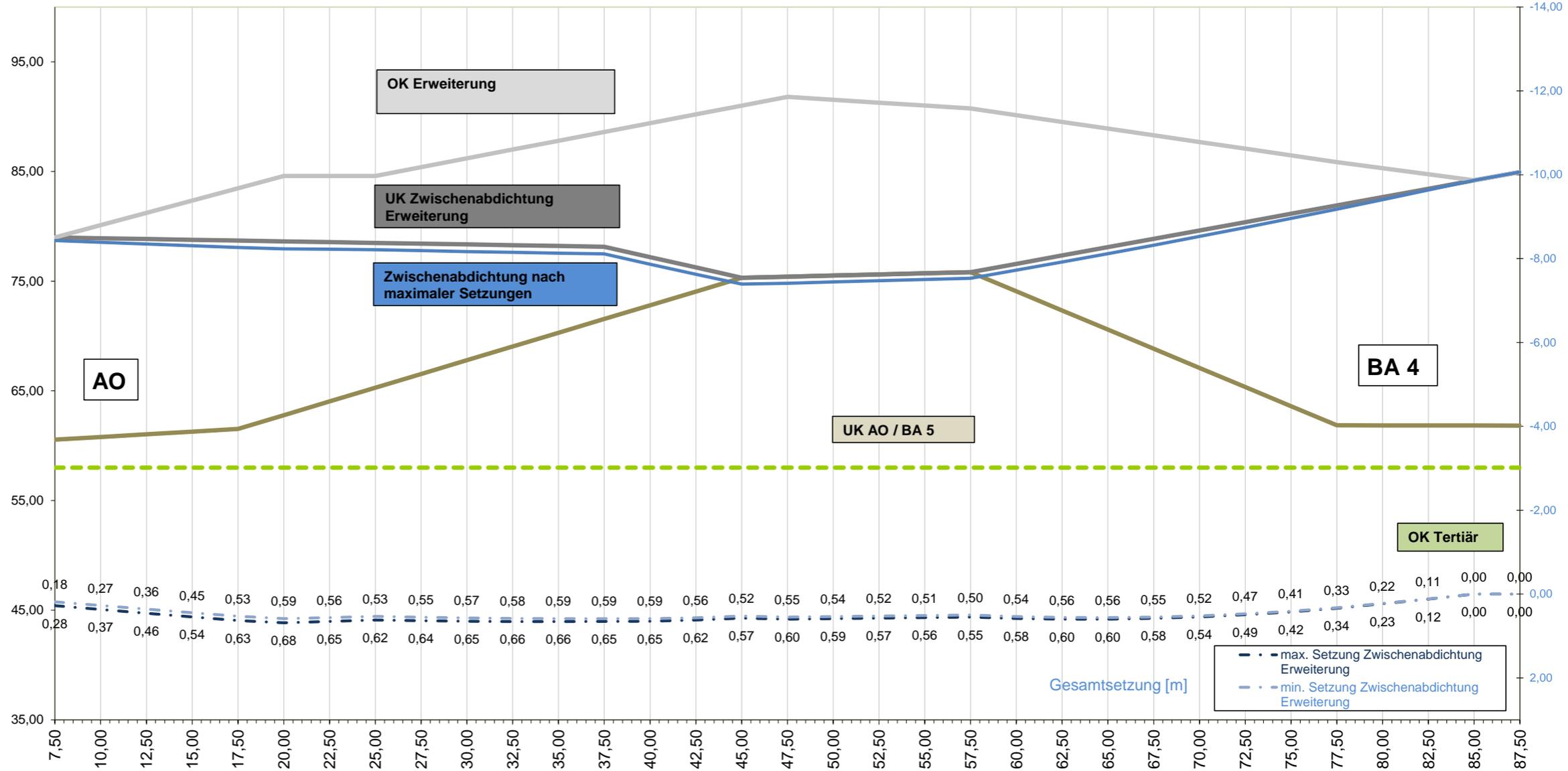
# Deponie St. Augustin

## Genehmigungsplanung

### Neubau DK-II-Deponie im Bereich AO / BA 4 - Schnitt 7

Auftraggeber: RSAG

#### Schnitt 7



20.01.2023

<b>max. Setzung Zwischenabdichtung Erweiterung</b>	[m]	0,28	0,37	0,46	0,54	0,63	0,68	0,65	0,62	0,64	0,65	0,66	0,66	0,65	0,65	0,62	0,57	0,60	0,59	0,57	0,56	0,55	0,58	0,60	0,60	0,60	0,58	0,54	0,49	0,42	0,34	0,23	0,12	0,00	0,00
<b>OK Erweiterung Mineralstoffdeponie</b>	[m ü.NN]	78,99	80,11	81,23	82,36	83,48	84,60	84,60	84,60	85,40	86,20	87,00	87,80	88,61	89,41	90,21	91,01	91,81	91,55	91,28	91,02	90,75	90,14	89,53	88,92	88,31	87,69	87,08	86,47	85,86	85,30	84,75	84,19	84,95	
<b>UK Zwischenabdichtung Erweiterung</b>	[m ü.NN]	78,99	78,92	78,85	78,78	78,71	78,63	78,56	78,49	78,42	78,35	78,28	78,21	78,14	77,20	76,25	75,31	75,41	75,51	75,62	75,72	75,82	76,58	77,34	78,10	78,86	79,63	80,39	81,15	81,91	82,67	83,43	84,19	84,95	
<b>UK AO / BA 5</b>	[m ü.NN]	60,55	60,80	61,04	61,29	61,53	62,78	64,04	65,29	66,54	67,79	69,05	70,30	71,55	72,80	74,06	75,31	75,41	75,51	75,62	75,72	75,82	74,08	72,33	70,59	68,84	67,10	65,35	63,61	61,86	61,85	61,85	61,84	61,84	
<b>OK Tertiär</b>	[m ü.NN]	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	
<b>UK Tertiär</b>	[m ü.NN]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
<b>Station</b>	[m]	7,50	10,00	12,50	15,00	17,50	20,00	22,50	25,00	27,50	30,00	32,50	35,00	37,50	40,00	42,50	45,00	47,50	50,00	52,50	55,00	57,50	60,00	62,50	65,00	67,50	70,00	72,50	75,00	77,50	80,00	82,50	85,00	87,50	

## **Anlage 4**

Berechnung der Biegeradien  
durch Setzungsdifferenzen

# **Anlage 4.1**

## **Berechnung Schnitt 1**

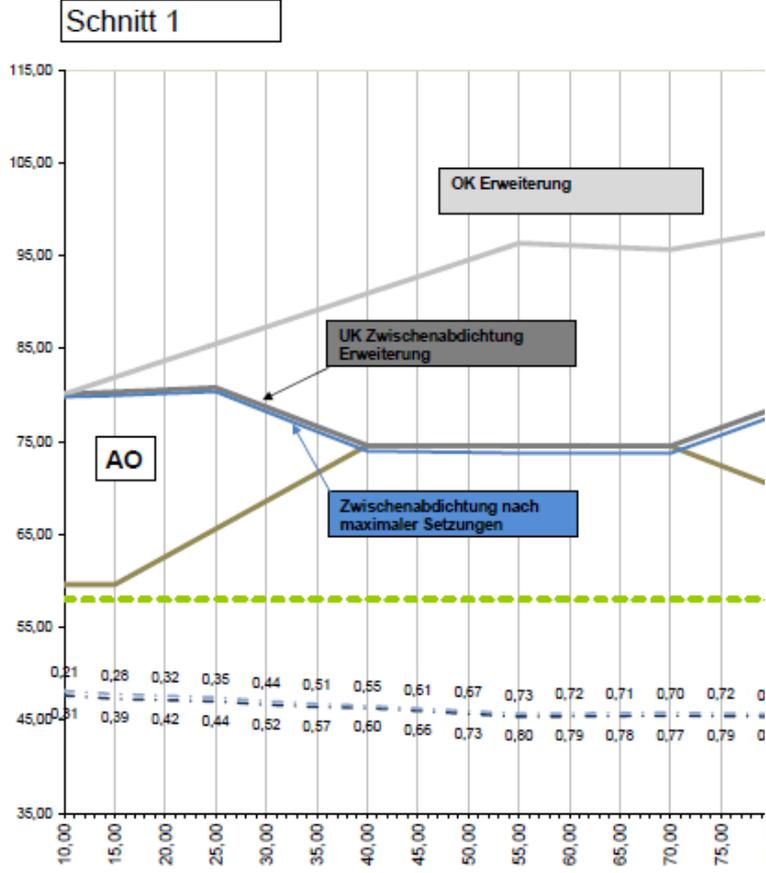
**Berechnung des maximalen Biegeradius durch Differentialsetzungen**  
Erweiterung Deponie Sankt Augustin  
Schnitt 1

**Deponie St. Augustin**

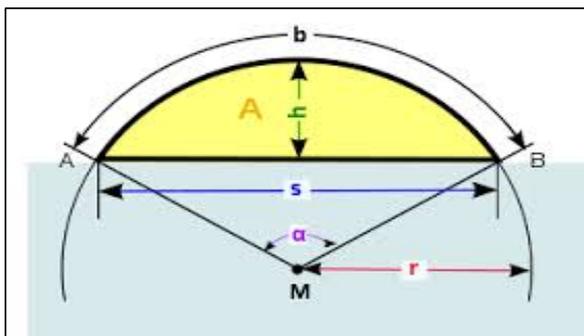
**Genehmigungsplanung**

**Neubau DK-II-Deponie im Bereich AO / BA 5 - Schnitt 1**

**Auftraggeber: RSAG**

		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
max. Setzung Zwischenabdichtung Erweiterung	[m]	0,31	0,28	0,32	0,35	0,44	0,51	0,55	0,61	0,67	0,73	0,72	0,71	0,70	0,72
OK Erweiterung Mineralstoffdeponie	[m ü.NN]	80,10	81,90	83,71	85,51	87,32	89,12	90,93	92,73	94,54	96,34	98,11	99,89	101,66	103,47
UK Zwischenabdichtung Erweiterung	[m ü.NN]	80,10	80,33	80,57	80,80	78,72	76,65	74,57	74,56	74,55	74,54	74,52	74,51	74,50	76,47
UK AO / BA 5	[m ü.NN]	59,60	59,60	62,59	65,59	68,58	71,58	74,57	74,56	74,55	74,54	74,52	74,51	74,50	72,40
OK Tertiär	[m ü.NN]	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00
UK Tertiär	[m ü.NN]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Station	[m]	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	65,00	70,00	75,00



**Formel**

$$r = \frac{4h^2 + s^2}{8h}$$

Berechnung des maximalen Biegeradius über die Höhe h des Kreissegments

## Berechnung des maximalen Biegeradius durch Differentialsetzungen

### Erweiterung Deponie Sankt Augustin

#### Schnitt 1

Punkte 1 bis 3

$s = 10,00 \text{ m}$

		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	80,10
<b>Punkt</b>	<b>P1</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,31 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	79,79

		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	80,33
<b>Punkt</b>	<b>P2</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,45 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	79,88

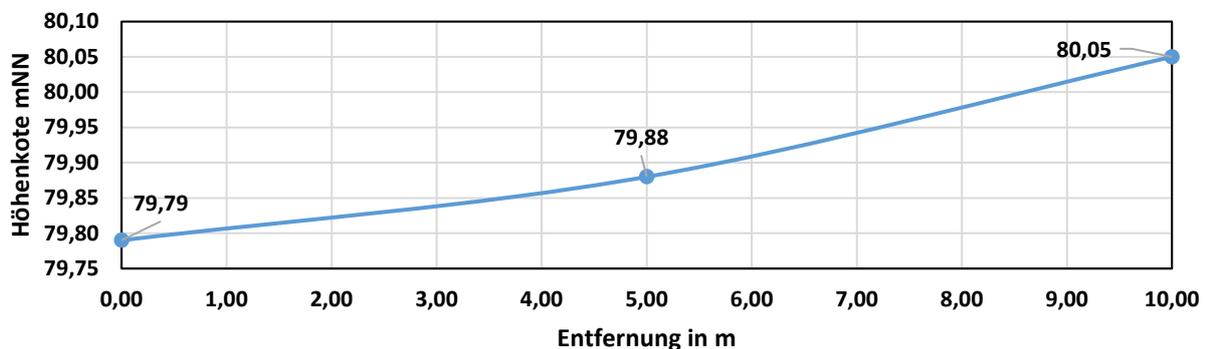
		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	80,57
<b>Punkt</b>	<b>P3</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,52 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	80,05

**Ergebnis maximale Setzungsdifferenz**  $h = 0,0400 \text{ m}$

**Ergebnis Biegeradius r**  $r = 312,63 \text{ m}$

#### Darstellung Setzungsmulde

nicht maßstäblich!



### Berechnung des maximalen Biegeradius durch Differentialsetzungen

#### Erweiterung Deponie Sankt Augustin

#### Schnitt 1

Punkte 4 bis 6

$s = 10,00 \text{ m}$

		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	80,80
<b>Punkt</b>	<b>P4</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,44 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	80,36

		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	78,72
<b>Punkt</b>	<b>P5</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,52 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	78,20

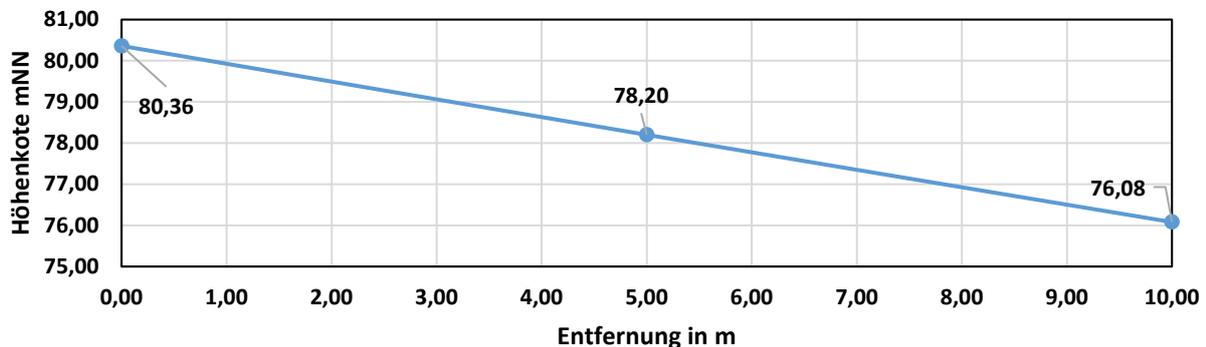
		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	76,65
<b>Punkt</b>	<b>P6</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,57 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	76,08

**Ergebnis maximale Setzungsdifferenz**  $h = 0,0185 \text{ m}$

**Ergebnis Biegeradius r**  $r = 676,72 \text{ m}$

#### Darstellung Setzungsmulde

nicht maßstäblich!



## Berechnung des maximalen Biegeradius durch Differentialsetzungen

### Erweiterung Deponie Sankt Augustin

#### Schnitt 1

Punkte 5 bis 7

$s = 10,00 \text{ m}$

		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	78,72
<b>Punkt</b>	<b>P5</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,52 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	78,20

		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	76,65
<b>Punkt</b>	<b>P6</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,57 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	76,08

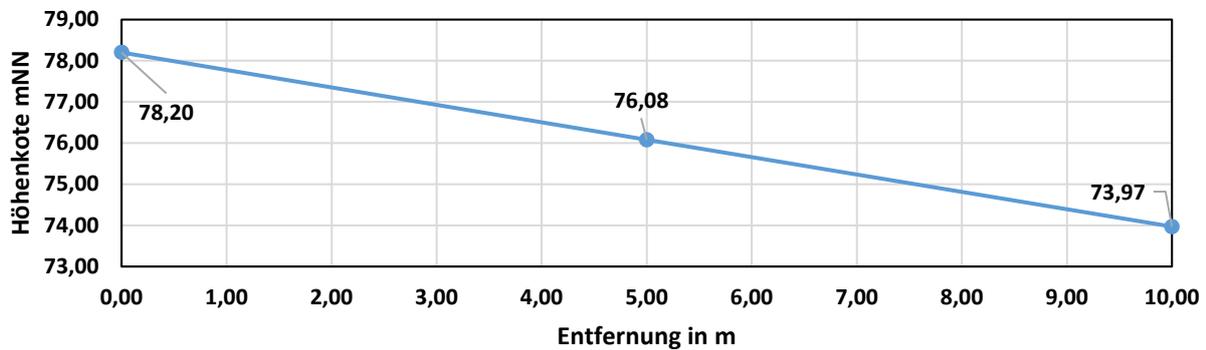
		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	74,57
<b>Punkt</b>	<b>P7</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,60 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	73,97

**Ergebnis maximale Setzungsdifferenz**  $h = 0,0046 \text{ m}$

**Ergebnis Biegeradius r**  $r = 2702,50 \text{ m}$

#### Darstellung Setzungsmulde

nicht maßstäblich!



### Berechnung des maximalen Biegeradius durch Differentialsetzungen

#### Erweiterung Deponie Sankt Augustin

#### Schnitt 1

Punkte 6 bis 8

$s = 10,00 \text{ m}$

		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	76,65	
<b>Punkt</b>	<b>P6</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,57	m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	76,08	

		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	74,57	
<b>Punkt</b>	<b>P7</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,60	m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	73,97	

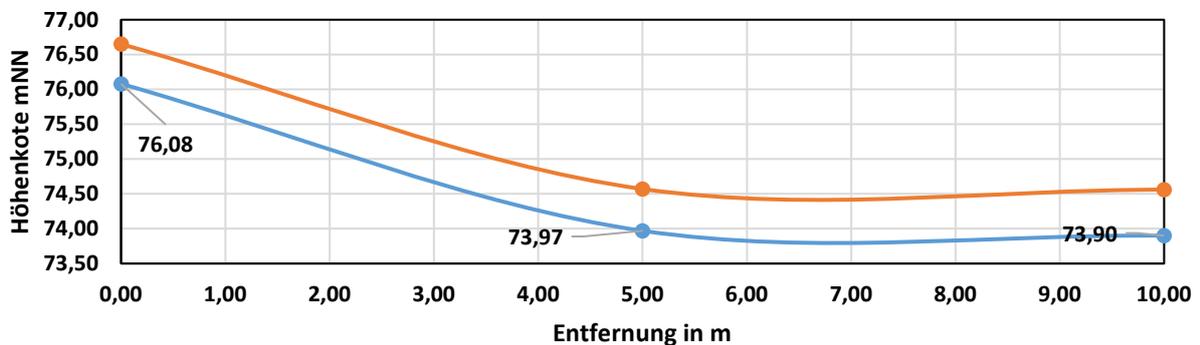
		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	74,56	
<b>Punkt</b>	<b>P8</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,66	m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	73,90	

**Ergebnis maximale Setzungsdifferenz**  $h = - \text{ m}$

**Ergebnis Biegeradius r**  $r = - \text{ m}$

#### Darstellung Setzungsmulde

nicht maßstäblich!



Punkt 7 stellt die Grenze zwischen der bi-funktionalen Zwischenabdichtung und der Basisabdichtung, daher kann hierfür kein Biegeradius berechnet werden. Die Grafik zeigt jedoch, dass die Setzungen die Abdichtungssysteme nicht unzulässig verformen.

## **Anlage 4.2**

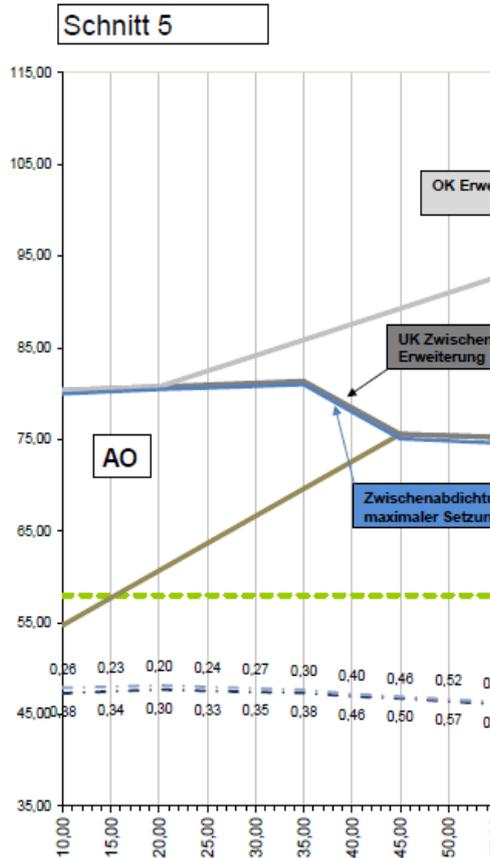
### Berechnung Schnitt 5

**Berechnung des maximalen Biegeradius durch Differentialsetzungen**

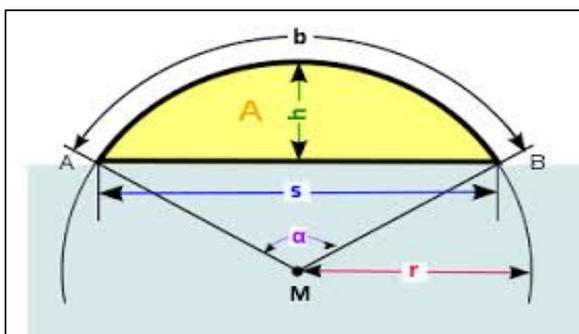
**Erweiterung Deponie Sankt Augustin**

**Schnitt 5**

Deponie St. Augustin  
Genehmigungsplanung  
Neubau DK-II-Deponie im Bereich AO / BA 5  
- Schnitt 5  
Auftraggeber: RSAG



		P51	P52	P53	P54	P55	P56	P57	P58	P59
Max. Setzung der Zwischenabdichtung Erweiterung	[m]	0,38	0,34	0,30	0,33	0,35	0,38	0,46	0,50	0,57
OK Erweiterung Mineralstoffdeponie	[m ü.NN]	80,35	80,55	80,75	82,45	84,16	85,86	87,57	89,27	90,98
UK Zwischenabdichtung Erweiterung	[m ü.NN]	80,35	80,55	80,75	80,95	81,15	81,35	78,46	75,57	75,41
UK AO / BA 5	[m ü.NN]	54,74	57,72	60,69	63,67	66,64	69,62	72,59	75,57	75,41
OK Tertiär	[m ü.NN]	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00
UK Tertiär	[m ü.NN]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Station	[m]	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00



Formel

$$r = \frac{4h^2 + s^2}{8h}$$

Berechnung des maximalen Biegeradius über die Höhe h des Kreissegments

## Berechnung des maximalen Biegeradius durch Differentialsetzungen

### Erweiterung Deponie Sankt Augustin

#### Schnitt 5

Punkte 53 bis 55

$s = 10,00 \text{ m}$

	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	80,75
<b>Punkt P53</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,30 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	80,45

	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	80,95
<b>Punkt P54</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,33 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	80,62

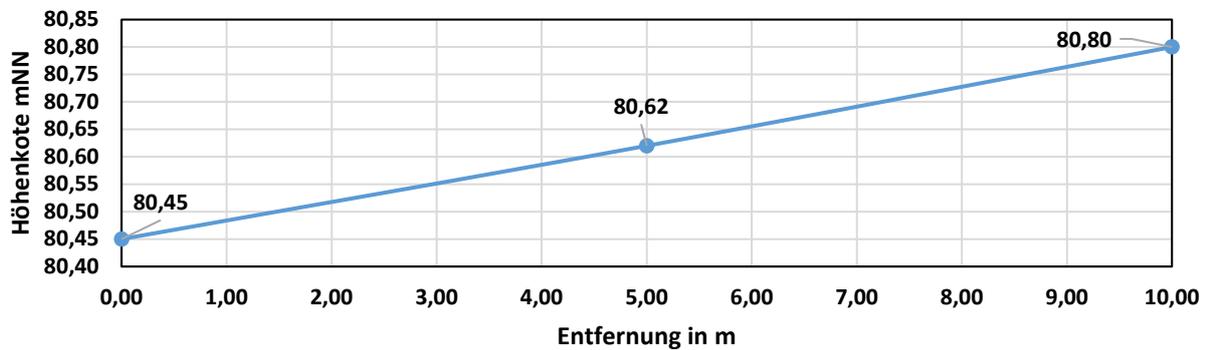
	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	81,15
<b>Punkt P55</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,35 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	80,80

**Ergebnis maximale Setzungsdifferenz**  $h = 0,0050 \text{ m}$

**Ergebnis Biegeradius r**  $r = 2501,53 \text{ m}$

### Darstellung Setzungsmulde

nicht maßstäblich!



### Berechnung des maximalen Biegeradius durch Differentialsetzungen

#### Erweiterung Deponie Sankt Augustin

#### Schnitt 5

Punkte 54 bis 56

$s = 10,00 \text{ m}$

		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	80,95
<b>Punkt</b>	<b>P54</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,33 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	80,62

		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	81,15
<b>Punkt</b>	<b>P55</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,35 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	80,80

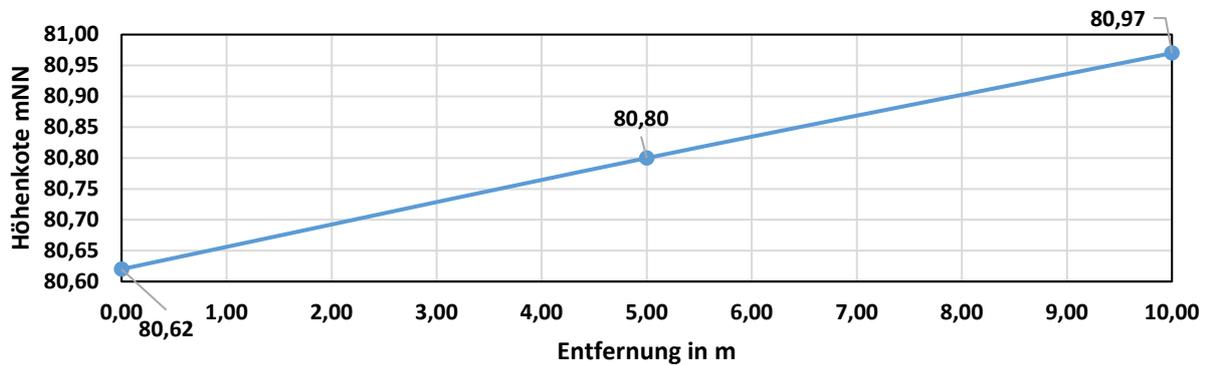
		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	81,35
<b>Punkt</b>	<b>P56</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,38 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	80,97

**Ergebnis maximale Setzungsdifferenz**  $h = -0,0050 \text{ m}$

**Ergebnis Biegeradius r**  $r = -2501,53 \text{ m}$

#### Darstellung Setzungsmulde

nicht maßstäblich!



### Berechnung des maximalen Biegeradius durch Differentialsetzungen

#### Erweiterung Deponie Sankt Augustin

#### Schnitt 5

Punkte 56 bis 58

$s = 10,00 \text{ m}$

		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	81,35
<b>Punkt</b>	<b>P56</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,38 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	80,97

		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	78,46
<b>Punkt</b>	<b>P57</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,46 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	78,00

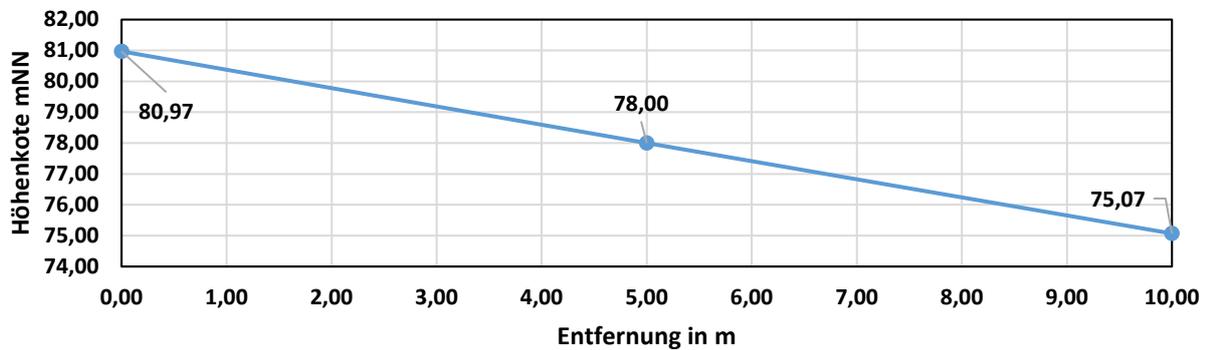
		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	75,57
<b>Punkt</b>	<b>P58</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,50 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	75,07

**Ergebnis maximale Setzungsdifferenz**  $h = 0,0175 \text{ m}$

**Ergebnis Biegeradius r**  $r = 715,40 \text{ m}$

#### Darstellung Setzungsmulde

nicht maßstäblich!



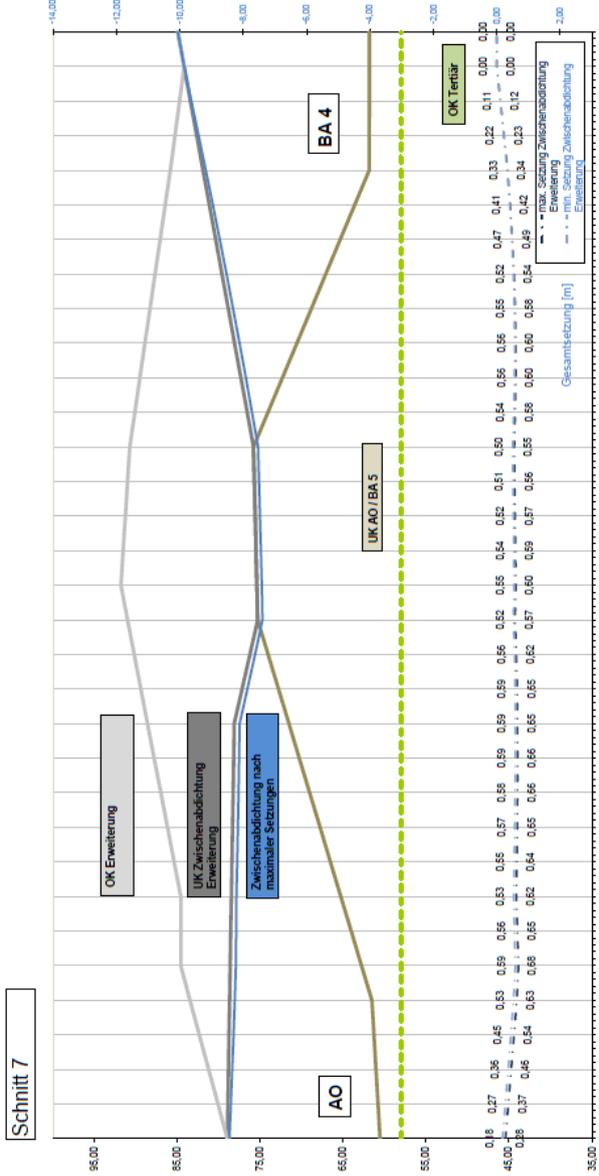
## **Anlage 4.3**

### Berechnung Schnitt 7

**Berechnung des maximalen Biegeradius durch Differentialsetzungen**

**Erweiterung Deponie Sankt Augustin**

**Schnitt 7**



P71	P72	P73	P74	P75	P76	P77	P78	P79	P80	P81	P82	P83	P84	P85	P86	P87	P88	P89	P90	P91	P92	P93	P94	P95	P96	P97	P98	P99	P100	P101	P102	
7.50	10.00	12.50	15.00	17.50	20.00	22.50	25.00	27.50	30.00	32.50	35.00	37.50	40.00	42.50	45.00	47.50	50.00	52.50	55.00	57.50	60.00	62.50	65.00	67.50	70.00	72.50	75.00	77.50	80.00	82.50	85.00	87.50
0.28	0.37	0.46	0.54	0.63	0.68	0.65	0.62	0.64	0.65	0.66	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
78.99	80.11	81.23	82.36	83.48	84.60	85.72	86.84	87.96	89.08	90.20	91.32	92.44	93.56	94.68	95.80	96.92	98.04	99.16	100.28	101.40	102.52	103.64	104.76	105.88	107.00	108.12	109.24	110.36	111.48	112.60	113.72	
90.56	91.68	92.80	93.92	95.04	96.16	97.28	98.40	99.52	100.64	101.76	102.88	104.00	105.12	106.24	107.36	108.48	109.60	110.72	111.84	112.96	114.08	115.20	116.32	117.44	118.56	119.68	120.80	121.92	123.04	124.16	125.28	
92.12	93.24	94.36	95.48	96.60	97.72	98.84	99.96	101.08	102.20	103.32	104.44	105.56	106.68	107.80	108.92	110.04	111.16	112.28	113.40	114.52	115.64	116.76	117.88	119.00	120.12	121.24	122.36	123.48	124.60	125.72	126.84	
93.68	94.80	95.92	97.04	98.16	99.28	100.40	101.52	102.64	103.76	104.88	106.00	107.12	108.24	109.36	110.48	111.60	112.72	113.84	114.96	116.08	117.20	118.32	119.44	120.56	121.68	122.80	123.92	125.04	126.16	127.28	128.40	
95.24	96.36	97.48	98.60	99.72	100.84	101.96	103.08	104.20	105.32	106.44	107.56	108.68	109.80	110.92	112.04	113.16	114.28	115.40	116.52	117.64	118.76	119.88	121.00	122.12	123.24	124.36	125.48	126.60	127.72	128.84	130.00	
96.80	97.92	99.04	100.16	101.28	102.40	103.52	104.64	105.76	106.88	108.00	109.12	110.24	111.36	112.48	113.60	114.72	115.84	116.96	118.08	119.20	120.32	121.44	122.56	123.68	124.80	125.92	127.04	128.16	129.28	130.40	131.52	
98.36	99.48	100.60	101.72	102.84	103.96	105.08	106.20	107.32	108.44	109.56	110.68	111.80	112.92	114.04	115.16	116.28	117.40	118.52	119.64	120.76	121.88	123.00	124.12	125.24	126.36	127.48	128.60	129.72	130.84	131.96	133.08	
100.00	101.12	102.24	103.36	104.48	105.60	106.72	107.84	108.96	110.08	111.20	112.32	113.44	114.56	115.68	116.80	117.92	119.04	120.16	121.28	122.40	123.52	124.64	125.76	126.88	128.00	129.12	130.24	131.36	132.48	133.60	134.72	
101.64	102.76	103.88	105.00	106.12	107.24	108.36	109.48	110.60	111.72	112.84	113.96	115.08	116.20	117.32	118.44	119.56	120.68	121.80	122.92	124.04	125.16	126.28	127.40	128.52	129.64	130.76	131.88	133.00	134.12	135.24	136.36	
103.28	104.40	105.52	106.64	107.76	108.88	110.00	111.12	112.24	113.36	114.48	115.60	116.72	117.84	118.96	120.08	121.20	122.32	123.44	124.56	125.68	126.80	127.92	129.04	130.16	131.28	132.40	133.52	134.64	135.76	136.88	138.00	
104.92	106.04	107.16	108.28	109.40	110.52	111.64	112.76	113.88	115.00	116.12	117.24	118.36	119.48	120.60	121.72	122.84	123.96	125.08	126.20	127.32	128.44	129.56	130.68	131.80	132.92	134.04	135.16	136.28	137.40	138.52	139.64	
106.56	107.68	108.80	109.92	111.04	112.16	113.28	114.40	115.52	116.64	117.76	118.88	120.00	121.12	122.24	123.36	124.48	125.60	126.72	127.84	128.96	130.08	131.20	132.32	133.44	134.56	135.68	136.80	137.92	139.04	140.16	141.28	
108.20	109.32	110.44	111.56	112.68	113.80	114.92	116.04	117.16	118.28	119.40	120.52	121.64	122.76	123.88	125.00	126.12	127.24	128.36	129.48	130.60	131.72	132.84	133.96	135.08	136.20	137.32	138.44	139.56	140.68	141.80	142.92	
109.84	110.96	112.08	113.20	114.32	115.44	116.56	117.68	118.80	119.92	121.04	122.16	123.28	124.40	125.52	126.64	127.76	128.88	130.00	131.12	132.24	133.36	134.48	135.60	136.72	137.84	138.96	140.08	141.20	142.32	143.44	144.56	
111.48	112.60	113.72	114.84	115.96	117.08	118.20	119.32	120.44	121.56	122.68	123.80	124.92	126.04	127.16	128.28	129.40	130.52	131.64	132.76	133.88	135.00	136.12	137.24	138.36	139.48	140.60	141.72	142.84	143.96	145.08	146.20	
113.12	114.24	115.36	116.48	117.60	118.72	119.84	120.96	122.08	123.20	124.32	125.44	126.56	127.68	128.80	129.92	131.04	132.16	133.28	134.40	135.52	136.64	137.76	138.88	140.00	141.12	142.24	143.36	144.48	145.60	146.72	147.84	
114.76	115.88	117.00	118.12	119.24	120.36	121.48	122.60	123.72	124.84	125.96	127.08	128.20	129.32	130.44	131.56	132.68	133.80	134.92	136.04	137.16	138.28	139.40	140.52	141.64	142.76	143.88	145.00	146.12	147.24	148.36	149.48	
116.40	117.52	118.64	119.76	120.88	122.00	123.12	124.24	125.36	126.48	127.60	128.72	129.84	130.96	132.08	133.20	134.32	135.44	136.56	137.68	138.80	139.92	141.04	142.16	143.28	144.40	145.52	146.64	147.76	148.88	150.00	151.12	
118.04	119.16	120.28	121.40	122.52	123.64	124.76	125.88	127.00	128.12	129.24	130.36	131.48	132.60	133.72	134.84	135.96	137.08	138.20	139.32	140.44	141.56	142.68	143.80	144.92	146.04	147.16	148.28	149.40	150.52	151.64	152.76	
119.68	120.80	121.92	123.04	124.16	125.28	126.40	127.52	128.64	129.76	130.88	132.00	133.12	134.24	135.36	136.48	137.60	138.72	139.84	140.96	142.08	143.20	144.32	145.44	146.56	147.68	148.80	149.92	151.04	152.16	153.28	154.40	
121.32	122.44	123.56	124.68	125.80	126.92	128.04	129.16	130.28	131.40	132.52	133.64	134.76	135.88	137.00	138.12	139.24	140.36	141.48	142.60	143.72	144.84	145.96	147.08	148.20	149.32	150.44	151.56	152.68	153.80	154.92	156.04	
122.96	124.08	125.20	126.32	127.44	128.56	129.68	130.80	131.92	133.04	134.16	135.28	136.40	137.52	138.64	139.76	140.88	142.00	143.12	144.24	145.36	146.48	147.60	148.72	149.84	150.96	152.08	153.20	154.32	155.44	156.56	157.68	
124.60	125.72	126.84	127.96	129.08	130.20	131.32	132.44	133.56	134.68	135.80	136.92	138.04	139.16	140.28	141.40	142.52	143.64	144.76	145.88	147.00	148.12	149.24	150.36	151.48	152.60	153.72	154.84	155.96	157.08	158.20	159.32	
126.24	127.36	128.48	129.60	130.72	131.84	132.96	134.08	135.20	136.32	137.44	138.56	139.68	140.80	141.92	143.04	144.16	145.28	146.40	147.52	148.64	149.76	150.88	152.00	153.12	154.24	155.36	156.48	157.60	158.72	159.84	160.96	
127.88	129.00	130.12	131.24	132.36	133.48	134.60	135.72	136.84	137.96	139.08	140.20	141.32	142.44	143.56	144.68	145.80	146.92	148.04	149.16	150.28	151.40	152.52	153.64	154.76	155.88	157.00	158.12	159.24	160.36	161.48	162.60	
129.52	130.64	131.76	132.88	134.00	135.12	136.24	137.36	138.48	139.60	140.72	141.84	142.96	144.08	145.20	146.32	147.44	148.56	149.68	150.80	151.92	153.04	154.16	155.28	156.40	157.52	158.64	159.76	160.88	162.00	163.12	164.24	
131.16	132.28	133.40	134.52	135.64	136.76	137.88	139.00	140.12	141.24	142.36	143.48	144.60	145.72	146.84	147.96	149.08	150.20	151.32	152.44	153.56	154.68	155.80	156.92	158.04	159.16	160.28	161.40	162.52	163.64	164.76	165.88	
132.80	133.92	135.04	136.16	137.28	138.40	139.52	140.64	141.76	142.88	144.00	145.12	146.24	147.36	148.48	149.60	150.72	151.84	152.96	154.08	155.20	156.32	157.44	158.56	159.68	160.80	161.92	163.04	164.16	165.28	166.40	167.52	
134.44	135.56	136.68	137.80	138.92	140.04	141.16	142.28	143.40	144.52	145.64	146.76	147.88	149.00	150.12	151.24	152.36	153.48	154.60	155.72	156.84	157.96	159.08	160.20	161.32	162.44	163.56	164.68	165.80	166.92	168.04	169.16	
136.08	137.20	138.32	139.44	140.56	141.68	142.80	143.92	145.04	146.16	147.28	148.40	149.52	150.64	151.76	152.88	154.00	155.12	156.24	157.36	158.48	159.60	160.72	161.84	162.96	164.08	165.20	166.32	167.44	168.56	169.68	170.80	
137.72	138.84	139.96	141.08	142.20	143.32	144.44	145.56	146.68	147.80	148.92	150.04	151.16	152.28	153.40	154.52	155.64	156.76															

### Berechnung des maximalen Biegeradius durch Differentialsetzungen

#### Erweiterung Deponie Sankt Augustin

#### Schnitt 7

Punkte 71 bis 73

$s = 10,00 \text{ m}$

		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	78,99
<b>Punkt</b>	<b>P71</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,28 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	78,71

		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	78,92
<b>Punkt</b>	<b>P72</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,37 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	78,55

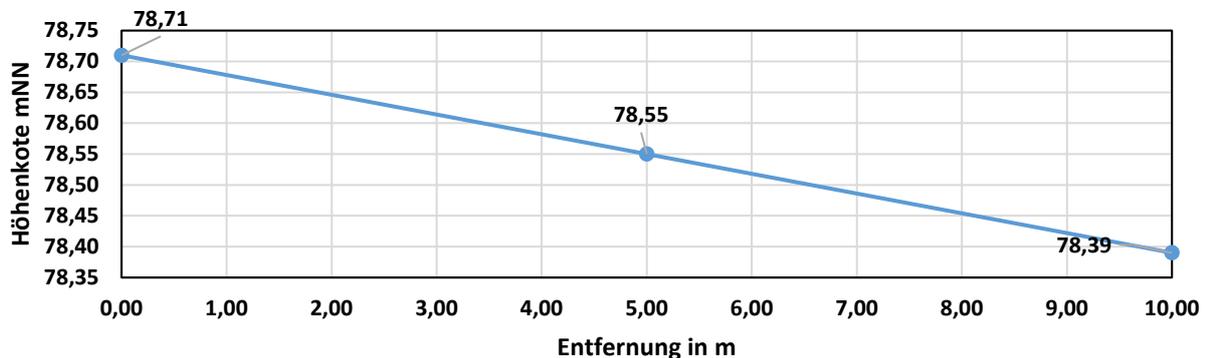
		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	78,85
<b>Punkt</b>	<b>P73</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,46 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	78,39

**Ergebnis maximale Setzungsdifferenz**  $h = 0,0000 \text{ m}$

**Ergebnis Biegeradius r**  $r = - \text{ m}$

#### Darstellung Setzungsmulde

nicht maßstäblich!



Es ergibt sich keine Setzungsdifferenz. Daher kann keine Biegeradius angegeben werden.

### Berechnung des maximalen Biegeradius durch Differentialsetzungen

#### Erweiterung Deponie Sankt Augustin

#### Schnitt 7

Punkte 81 bis 83

$s = 10,00 \text{ m}$

		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	78,28
<b>Punkt P81</b>	Setzungsbetrag (maximal)		0,66 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	77,62

		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	78,21
<b>Punkt P82</b>	Setzungsbetrag (maximal)		0,66 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	77,55

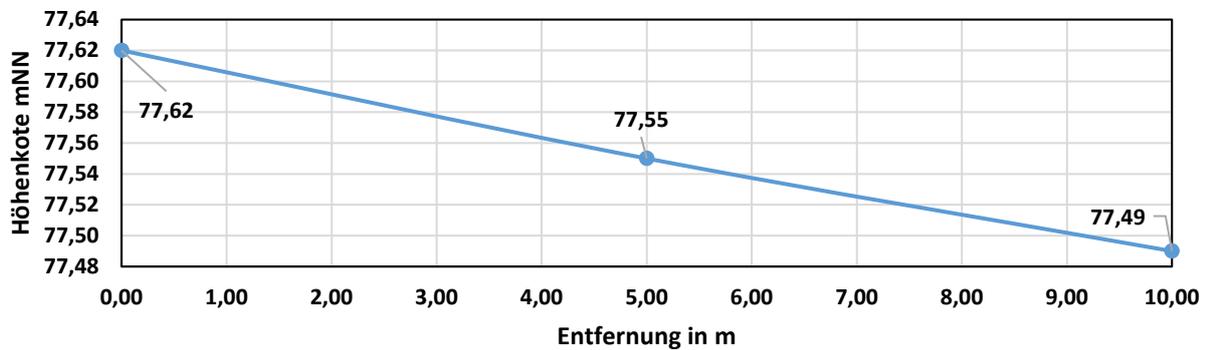
		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	78,14
<b>Punkt P83</b>	Setzungsbetrag (maximal)		0,65 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	77,49

**Ergebnis maximale Setzungsdifferenz**  $h = 0,0050 \text{ m}$

**Ergebnis Biegeradius r**  $r = 2500,21 \text{ m}$

#### Darstellung Setzungsmulde

nicht maßstäblich!



### Berechnung des maximalen Biegeradius durch Differentialsetzungen

#### Erweiterung Deponie Sankt Augustin

#### Schnitt 7

Punkte 83 bis 85

$s = 10,00 \text{ m}$

		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	78,14
<b>Punkt P83</b>	Setzungsbetrag (maximal)		0,65 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	77,49

		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	77,20
<b>Punkt P84</b>	Setzungsbetrag (maximal)		0,65 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	76,55

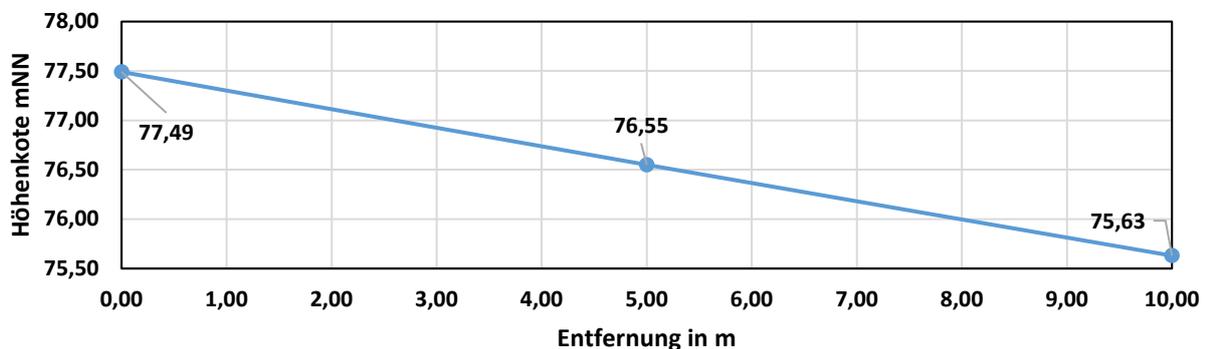
		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	76,25
<b>Punkt P85</b>	Setzungsbetrag (maximal)		0,62 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	75,63

**Ergebnis maximale Setzungsdifferenz**  $h = 0,0098 \text{ m}$

**Ergebnis Biegeradius r**  $r = 1271,20 \text{ m}$

#### Darstellung Setzungsmulde

nicht maßstäblich!



## Berechnung des maximalen Biegeradius durch Differentialsetzungen

### Erweiterung Deponie Sankt Augustin

#### Schnitt 7

Punkte 91 bis 93

$s = 10,00 \text{ m}$

	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	75,82
<b>Punkt P91</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,55 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	75,27

	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	76,58
<b>Punkt P92</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,58 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	76,00

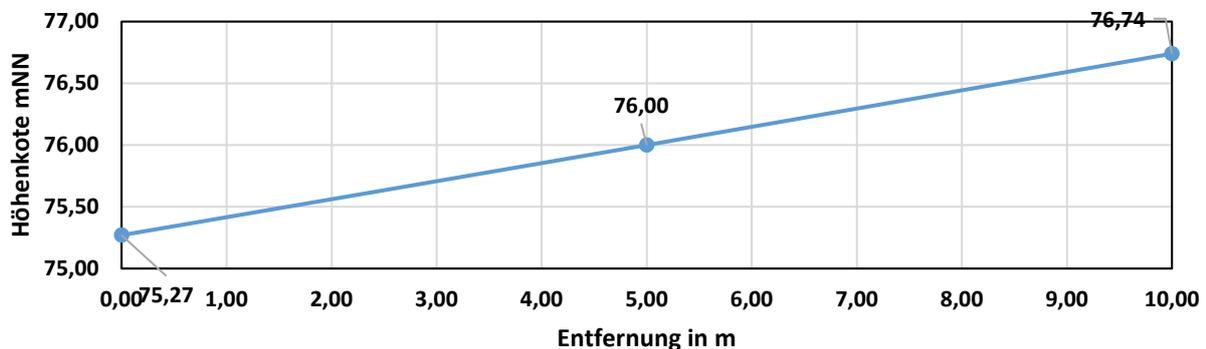
	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	77,34
<b>Punkt P93</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,60 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	76,74

**Ergebnis maximale Setzungsdifferenz**  $h = 0,0049 \text{ m}$

**Ergebnis Biegeradius r**  $r = 2526,68 \text{ m}$

#### Darstellung Setzungsmulde

nicht maßstäblich!



## Berechnung des maximalen Biegeradius durch Differentialsetzungen

### Erweiterung Deponie Sankt Augustin

#### Schnitt 7

Punkte 92 bis 94

$s = 10,00 \text{ m}$

	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	76,58
<b>Punkt P92</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,58 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	76,00

	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	77,34
<b>Punkt P93</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,60 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	76,74

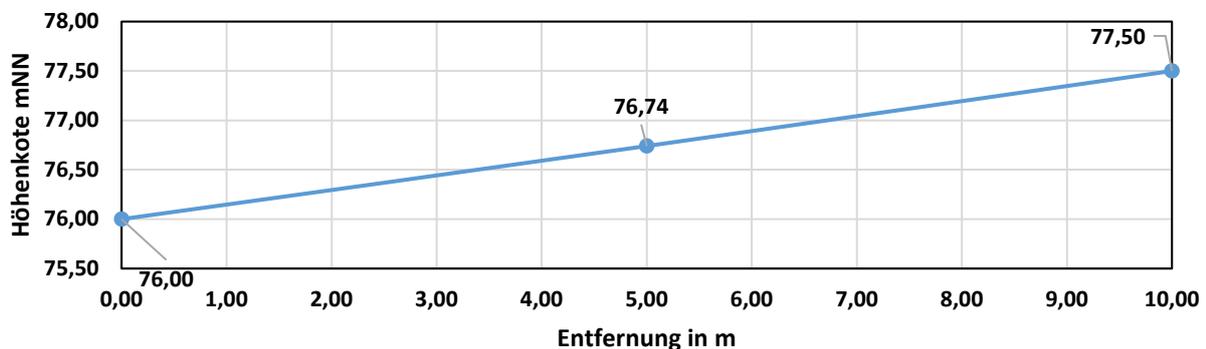
	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	78,10
<b>Punkt P94</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,60 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	77,50

**Ergebnis maximale Setzungsdifferenz**  $h = 0,0099 \text{ m}$

**Ergebnis Biegeradius r**  $r = 1263,89 \text{ m}$

#### Darstellung Setzungsmulde

nicht maßstäblich!



## Berechnung des maximalen Biegeradius durch Differentialsetzungen

### Erweiterung Deponie Sankt Augustin

#### Schnitt 7

Punkte 93 bis 95

$s = 10,00 \text{ m}$

	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	77,34
<b>Punkt P93</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,60 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	76,74

	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	78,10
<b>Punkt P94</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,60 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	77,50

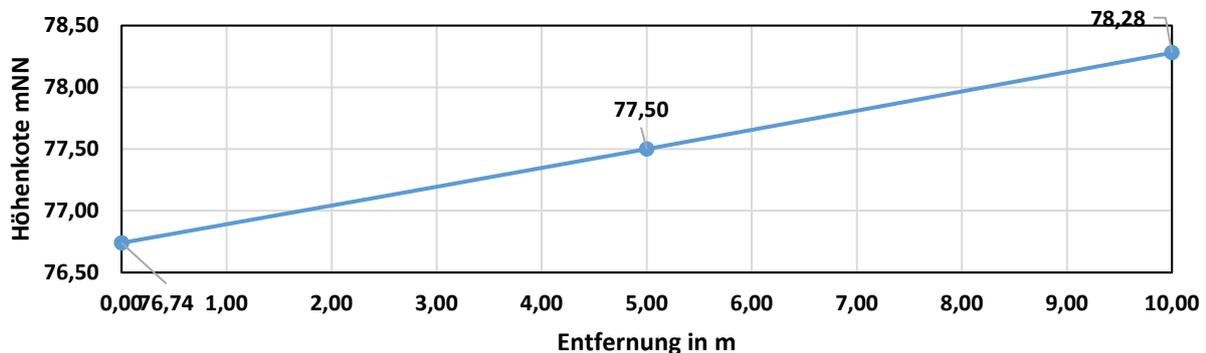
	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	78,86
<b>Punkt P95</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,58 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	78,28

**Ergebnis maximale Setzungsdifferenz**  $h = 0,0099 \text{ m}$

**Ergebnis Biegeradius r**  $r = 1264,63 \text{ m}$

### Darstellung Setzungsmulde

nicht maßstäblich!



### Berechnung des maximalen Biegeradius durch Differentialsetzungen

#### Erweiterung Deponie Sankt Augustin

#### Schnitt 7

Punkte 94 bis 96

$s = 10,00 \text{ m}$

	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	78,10
<b>Punkt P94</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,60 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	77,50

	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	78,86
<b>Punkt P95</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,58 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	78,28

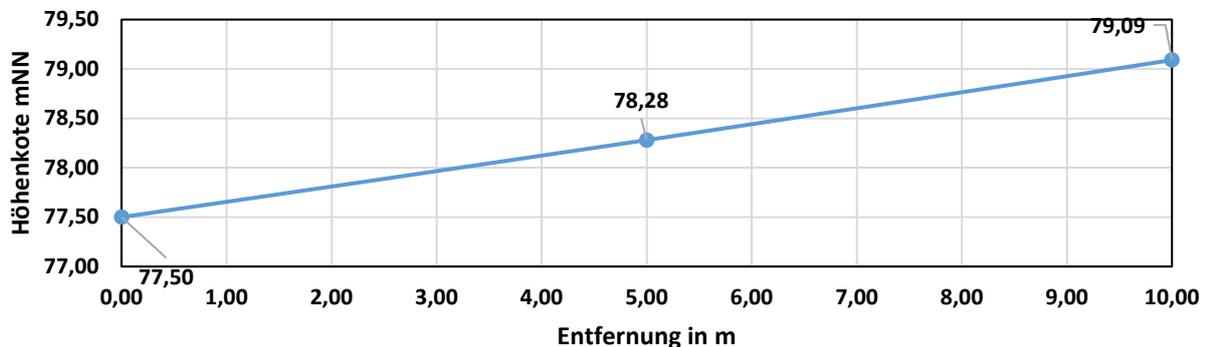
	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	79,63
<b>Punkt P96</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,54 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	79,09

**Ergebnis maximale Setzungsdifferenz**  $h = 0,0148 \text{ m}$

**Ergebnis Biegeradius r**  $r = 843,72 \text{ m}$

#### Darstellung Setzungsmulde

nicht maßstäblich!



### Berechnung des maximalen Biegeradius durch Differentialsetzungen

#### Erweiterung Deponie Sankt Augustin

#### Schnitt 7

Punkte 95 bis 97

$s = 10,00 \text{ m}$

		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	78,86
<b>Punkt</b>	<b>P95</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,58 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	78,28

		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	79,63
<b>Punkt</b>	<b>P96</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,54 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	79,09

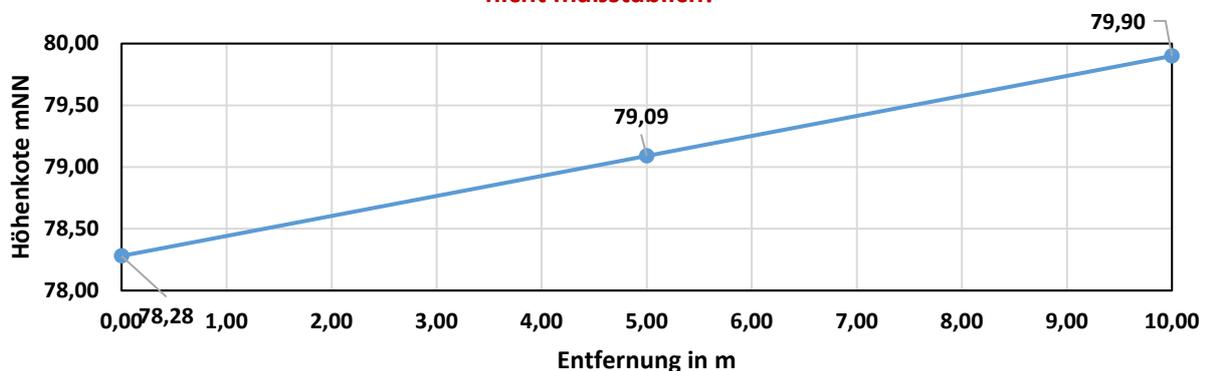
		UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	80,39
<b>Punkt</b>	<b>P97</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,49 m
		UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	79,90

**Ergebnis maximale Setzungsdifferenz**  $h = 0,0000 \text{ m}$

**Ergebnis Biegeradius r**  $r = - \text{ m}$

#### Darstellung Setzungsmulde

nicht maßstäblich!



Es ergibt sich keine Setzungsdifferenz. Daher kann keine Biegeradius angegeben werden.

## Berechnung des maximalen Biegeradius durch Differentialsetzungen

### Erweiterung Deponie Sankt Augustin

#### Schnitt 7

Punkte 96 bis 98

$s = 10,00 \text{ m}$

	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	79,63
<b>Punkt P96</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,54 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	79,09

	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	80,39
<b>Punkt P97</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,49 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	79,90

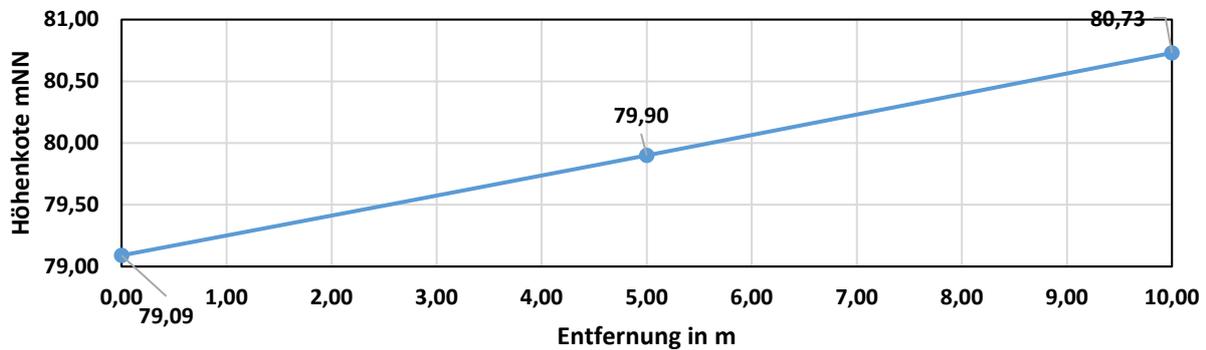
	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	81,15
<b>Punkt P98</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,42 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	80,73

**Ergebnis maximale Setzungsdifferenz**  $h = 0,0099 \text{ m}$

**Ergebnis Biegeradius r**  $r = 1266,56 \text{ m}$

#### Darstellung Setzungsmulde

nicht maßstäblich!



### Berechnung des maximalen Biegeradius durch Differentialsetzungen

#### Erweiterung Deponie Sankt Augustin

#### Schnitt 7

Punkte 97 bis 99

$s = 10,00 \text{ m}$

	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	80,39
<b>Punkt P97</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,49 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	79,90

	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	81,15
<b>Punkt P98</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,42 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	80,73

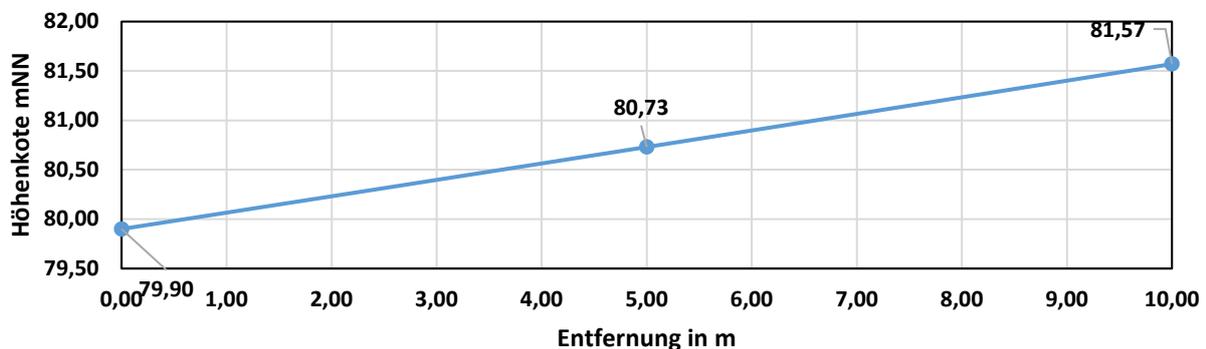
	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	81,91
<b>Punkt P99</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,34 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	81,57

**Ergebnis maximale Setzungsdifferenz**  $h = 0,0049 \text{ m}$

**Ergebnis Biegeradius r**  $r = 2534,31 \text{ m}$

#### Darstellung Setzungsmulde

nicht maßstäblich!



### Berechnung des maximalen Biegeradius durch Differentialsetzungen

#### Erweiterung Deponie Sankt Augustin

#### Schnitt 7

Punkte 98 bis 100

$s = 10,00 \text{ m}$

	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	81,15
<b>Punkt P98</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,42 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	80,73

	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	81,91
<b>Punkt P99</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,34 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	81,57

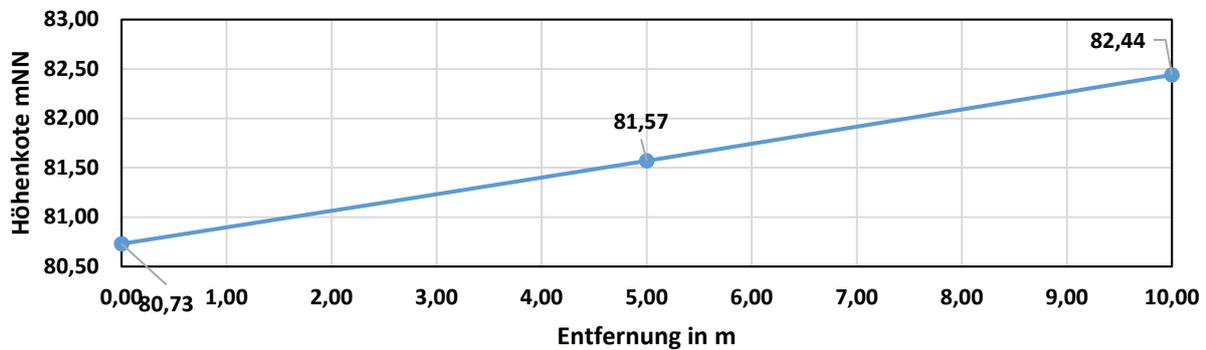
	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	82,67
<b>Punkt P100</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,23 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	82,44

**Ergebnis maximale Setzungsdifferenz**  $h = 0,0148 \text{ m}$

**Ergebnis Biegeradius r**  $r = 845,32 \text{ m}$

#### Darstellung Setzungsmulde

nicht maßstäblich!



### Berechnung des maximalen Biegeradius durch Differentialsetzungen

#### Erweiterung Deponie Sankt Augustin

#### Schnitt 7

Punkte 99 bis 101

$s = 10,00 \text{ m}$

	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	81,91
<b>Punkt P99</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,34 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	81,57

	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	82,67
<b>Punkt P100</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,23 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	82,44

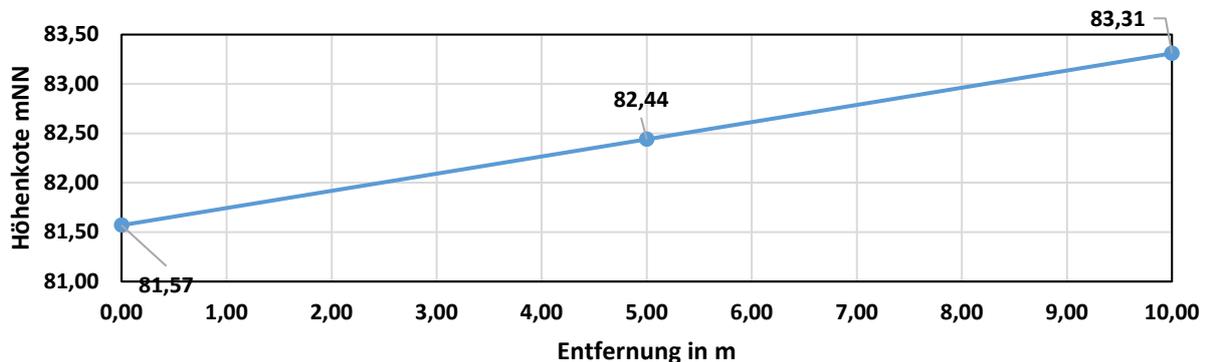
	UK Basisdichtung vor Eintritt der Setzungen (mNN)	83,43
<b>Punkt P101</b>	Setzungsbetrag (maximal)	0,12 m
	UK Basisdichtung nach Abklingen der Setzungen (mNN)	83,31

**Ergebnis maximale Setzungsdifferenz**  $h = 0,0000 \text{ m}$

**Ergebnis Biegeradius r**  $r = - \text{ m}$

#### Darstellung Setzungsmulde

nicht maßstäblich!



Es ergibt sich keine Setzungsdifferenz. Daher kann keine Biegeradius angegeben werden.