



Gesellschaft für Grundbau  
und Umwelttechnik mbH

GGU mbH • Am Hafen 22 • 38112 Braunschweig

Kriete Kaltrecycling GmbH  
Haaßeler Weg 30

27404 Seedorf

**Braunschweig**  
Telefon +49 (0)531 / 312895  
Telefax +49 (0)531 / 313074  
www.ggu.de  
post-bs@ggu.de

Baugrund  
Grundwasser  
Umwelttechnik / Altlasten  
Damm- und Deichbau  
Straßen- und Erdbau  
Spezialtiefbau  
Deponiebau  
Kunststofftechnik  
Software-Entwicklung

## **Deponie Haaßel** Setzungsberechnungen

04.10.2011 Baugrunderkundung  
Feldmesstechnik  
Prüflabore für Boden  
Prüflabor für Kunststoff  
Inspektionsstelle

**Bericht:** 8009.2/2011

Braunschweig  
Magdeburg  
Öhringen  
Schwerin

**Verteiler:** Kriete Kaltrecycling GmbH 1-fach  
Dr. Born - Dr. Ermel GmbH 4-fach  
Finienweg 7, 28832 Achim 1-fach digital

**Bearbeiter:** Dr.-Ing. C. Stowahse

Beratende Ingenieure VBI,  
BDB, DWA, DGGT, ITVA, BWK  
Sachverständige für  
Erd- und Grundbau  
Vereidigte Sachverständige

Amtsgericht Braunschweig  
HRB 9354  
Geschäftsführer:  
Dr.-Ing. Joachim Schmidt  
Prof. Dr.-Ing. Johann Buß  
Dr.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing.  
Peter Grubert, M.Sc.



## Inhalt

1	Einleitung .....	3
2	Unterlagen .....	3
3	Baumaßnahme .....	3
4	Baugrund .....	4
5	Kennwerte.....	5
6	Grundbautechnische Auswertung.....	5
7	Zusammenfassung .....	6

## Anlagen

Anlage 1	Lagepläne
Anlage 1.1	Übersichtslageplan
Anlage 1.2	Lageplan Deponiekörper
Anlage 1.3	Oberkante Rekultivierungsschicht
Anlage 1.4	Schnitte Deponiekörper
Anlage 2	Setzungsberechnungen
Anlage 2.1	Linien gleicher Setzungen in der Deponiebasis
Anlage 2.2	Setzungsmulde

## **1 Einleitung**

In Haaßel soll das ehemals für die Deponie „Im Sande“ vorgesehene Gelände für eine Bau-schuttdeponie der Deponieklasse I genutzt werden.

Für die weitere Planung sind die Setzungen in der Deponiebasis zu berechnen. Die GGU wurde mit entsprechenden Berechnungen beauftragt. Die Ergebnisse werden mit dem vor-liegenden Bericht geliefert.

## **2 Unterlagen**

Für die Bearbeitung wurden folgende u. a. Unterlagen hinzugezogen:

- [1] Zentraldeponie Haaßel, Bodenmechanische Laborversuche, Leichtweiß-Institut, TU Braunschweig, GB 89.1040, 06.11.1989
- [2] Deponie Haaßel, Böschungsbruch- und Setzungsberechnungen, GGU, Braun-schweig, 727/89, 28.11.1989
- [3] Deponie Haaßel, Ergänzende Böschungsbruch- und Setzungsberechnungen, GGU, Braunschweig, 727.2/90, 11.01.1990
- [4] Deponieplanung „Im Sande“, Geologisch-hydrogeologisches Gutachten, Dr. Pieleles + Dr. Gronemeier Consulting GmbH, Kiel, 28.06.1990
- [5] Deponieplanung „Im Sande“, Ergänzungsbericht zum Geologisch-hydrogeologischen Gutachten, Dr. Pieleles + Dr. Gronemeier Consulting GmbH, Kiel, 10.01.1993
- [6] NIBIS Kartenserver, Niedersächsisches Landesamt für Bergbau, Energie und Geolo-gie LBEG
- [7] Lageplan und Schnitte, Dr. Born - Dr.- Ermel GmbH, Achim, 2011

## **3 Baumaßnahme**

Der Deponiestandort liegt westlich von Haaßel und rd. 10 km nördlich von Zeven (Anlage 1.1). Der Deponiekörper ist mit einer annähernd quadratischen Grundfläche und einer Höhe von rd. 28 m über Gelände geplant. Einen Höhenplan des Deponiekörpers und Schnitte ent-halten Anlage 1.3 und Anlage 1.4.

#### **4 Baugrund**

Die Untergrundverhältnisse sind in den oben genannten Unterlagen dokumentiert. Vereinfacht können sie wie folgt beschrieben werden:

Unter

##### **Decksanden**

steht annähernd durchgehend

##### **Geschiebelehm bzw. Geschiebemergel**

an. Darunter folgen

##### **Schmelzwassersande.**

Der Geschiebelehm und der Geschiebemergel sind verschiedenen Grundmoränen zuzuordnen, die sich mit den Schmelzwassersanden in Wechsellagerung befindet. Teils sind in den Geschiebeböden wasserführende Sandbänder enthalten.

Zur Tiefe folgen die Lauenburger Schichten, die sich vorrangig als

##### **Ton,**

aber in größerer Tiefe auch als

##### **Sand.**

darstellen. Grundwasser steht in den Decksanden als Schichtenwasser an. Den Hauptgrundwasserleiter bilden die Schmelzwassersande, in denen das Grundwasser gespannt ist.

## 5 Kennwerte

In [1] und [2] werden die unten angegebenen Steifemoduln angegeben. Dabei handelt es sich um die Steifemoduln bei Erstbelastung, die für die hier anstehenden, vorbelasteten Böden auf der sicheren Seite liegen.

### Deponiekörper

$$\text{Dichte} \quad \gamma \quad = \quad 20 \text{ kN/m}^2$$

### Geschiebelehm/-mergel bis $\sigma = 200 \text{ kN/m}^2$

$$\text{Steifemodul} \quad E_s \quad = \quad 9 \text{ MN/m}^2$$

### Geschiebelehm/-mergel über $\sigma = 200 \text{ kN/m}^2$

$$\text{Steifemodul} \quad E_s \quad = \quad 14 \text{ MN/m}^2$$

### Schmelzwassersand

$$\text{Steifemodul} \quad E_s \quad = \quad 80 \text{ MN/m}^2$$

### Lauenburger Ton

$$\text{Steifemodul} \quad E_s \quad = \quad 10 \text{ MN/m}^2$$

## 6 Grundbautechnische Auswertung

Die Setzungsberechnungen wurden mit dem Programm GGU-Settle durchgeführt. Der Deponiekörper wurde dabei durch dreieckförmige Fundamente modelliert. Die Belastungen in der Deponiebasis wurden mit einer Wichte des Einlagerungsguts von  $20 \text{ kN/m}^3$  und den Höhen über den derzeitigen Gelände ermittelt.

Der Baugrund wurde anhand der vorliegenden Bohrungen abgebildet. Die Decksandschicht wurde nicht berücksichtigt. Diese Schicht verbleibt zum Teil und wird zum Teil durch gering durchlässigen Boden ersetzt. Der Einfluss der relativ dünnen Decksandschicht auf das Setzungsverhalten ist vernachlässigbar.

Vom Leichtweiß-Institut der TU Braunschweig wurden Kompressionsversuche am Geschiebemergel und am Lauenburger Ton durchgeführt [1]. Da der Steifemodul spannungsabhängig ist, ist der Ansatz eines konstanten Steifemoduls über eine 20 m dicke Schicht nicht

sinnvoll. In den Berechnungen wurde darum der Steifemodul über die Tiefe ansteigend angesetzt. Da sich erfahrungsgemäß die wirklichen Setzungen von denen mit Hilfe der Drucksetzungslinien der Kompressionsversuche berechneten unterscheiden, sind nach DIN 4019 die berechneten Setzungen durch die Korrekturfaktoren  $\kappa$  abzumindern. Die angesetzten Korrekturbeiwerte sind in den Bodenlegenden in Anlage 2 angegeben.

In Anlage 2.1 sind die Linien gleicher Setzungen dargestellt. Unter der Kuppe ergeben sich Setzungen der Deponiebasis von 65 cm. Die Setzungen laufen zu den Böschungsfüßen aus. Anlage 2.2 zeigt die Setzungsmulde. Mitnahmesetzungen in der Umgebung sind geringfügig.

Der Großteil der Setzungen tritt während der Betriebsphase der Deponie ein. Nach Fertigstellung der Deponie ergibt sich nur noch ein geringes Restsetzungsmaß von wenigen Zentimetern.

## 7 Zusammenfassung

In Haaßel soll das ehemals für die Deponie „Im Sande“ vorgesehene Gelände für eine Bau-schuttdeponie der Deponieklasse I genutzt werden.

Die Untergrundverhältnisse und hydrogeologischen Gegebenheiten sind aus den bereits durchgeführten Untersuchungen bekannt. Unter oberflächennahen Decksanden steht annähernd durchgehend Geschiebelehm bzw. Geschiebemergel an. Lediglich im Gebiet um Haaßel herum fehlt der Geschiebelehm. Darunter folgen gespanntes Grundwasser führende Schmelzwassersande, die wiederum von Tonen und Sanden der Lauenburger Schichten unterlagert sind.

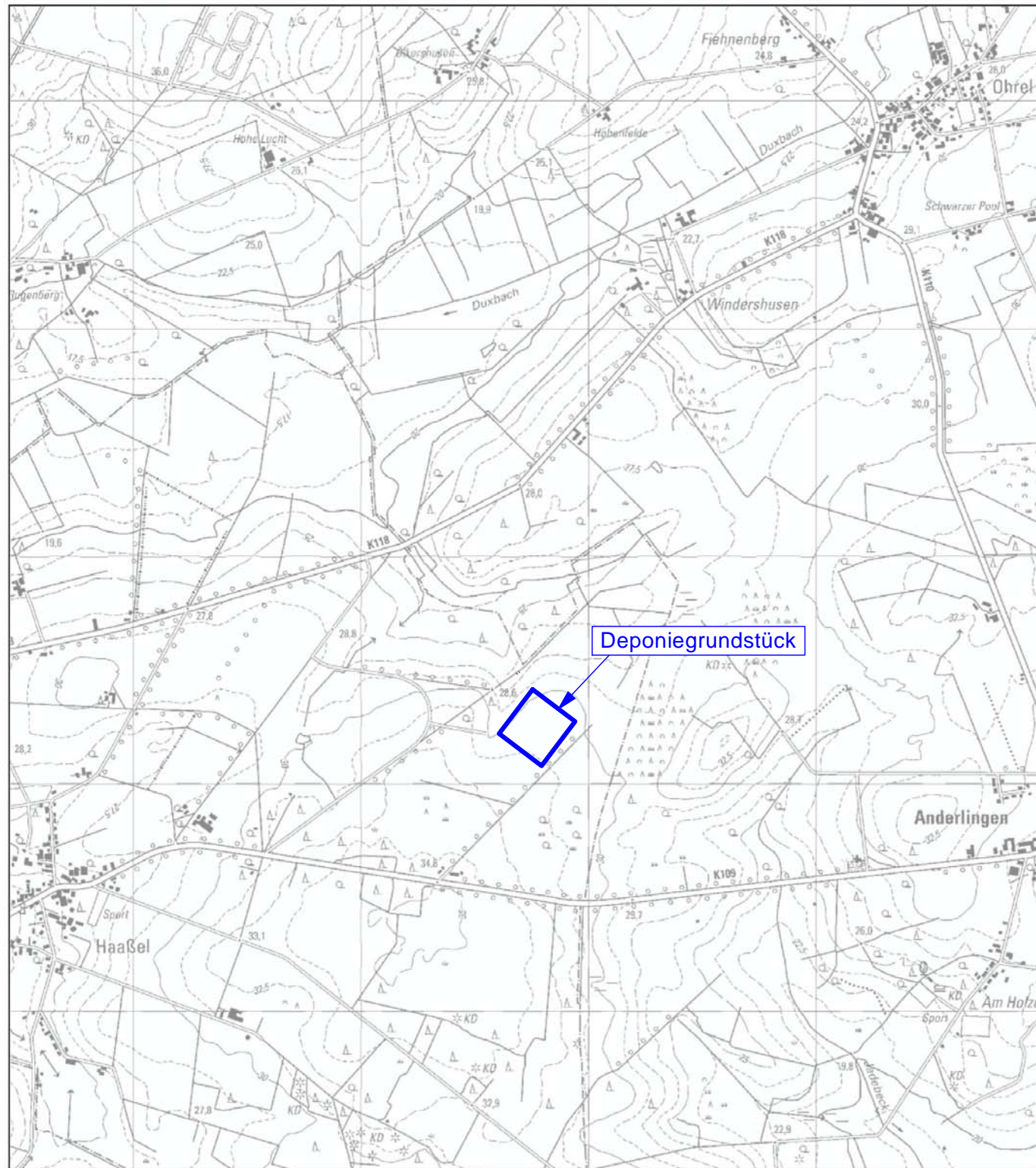
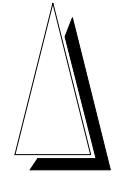
Aus den Lasten des Deponiekörpers ergeben sich Setzungen von bis zu 65 cm unter der Kuppe. An den Böschungsfüßen betragen die Setzungen nur noch wenige Zentimeter. Die Mitnahmesetzungen in der Umgebung sind vernachlässigbar. Die Setzungen treten während der Betriebsphase ein.



The image shows a handwritten signature in blue ink over a circular professional seal. The seal is light blue and contains the following text: 'Dr.-Ing. Carl Stewahse' at the top, 'Von der Ingenieurkammer' below it, 'Niedersachsen' below that, 'anerkannter Sachverständiger' below that, 'für Bau- und Grundbau' below that, and 'Braunschweig' at the bottom.

Dr.-Ing. C. Stewahse

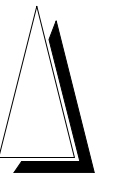
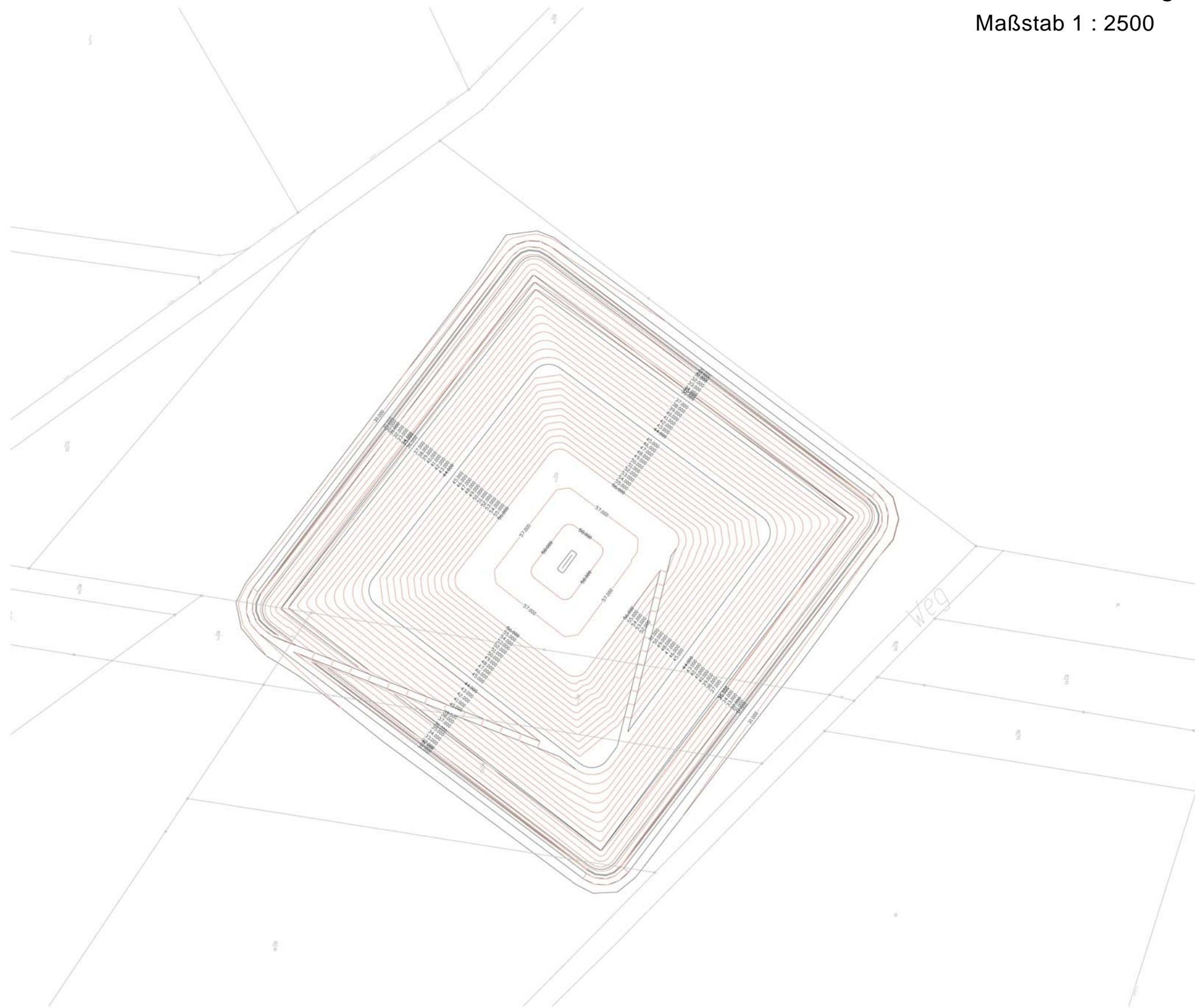
**Übersichtslageplan**  
Maßstab 1 : 25000











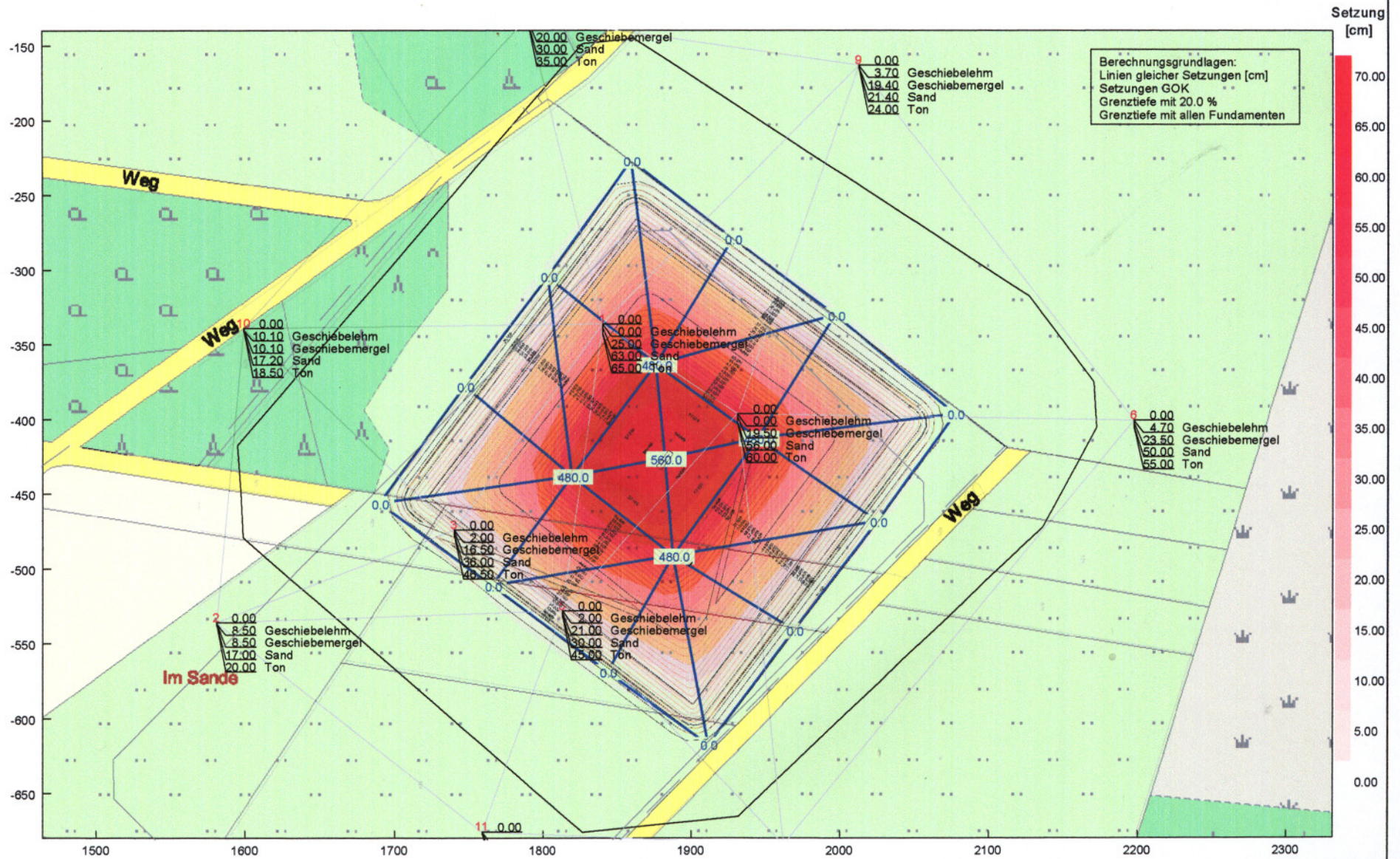
**Oberkante Rekultivierungsschicht**  
Maßstab 1 : 2500









Schicht	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	$\kappa$ [-]	Bezeichnung
	21.00	9.00	0.000	0.500	Geschiebelehm
	22.00	14.00	0.000	0.670	Geschiebemergel
	21.00	80.00	0.000	1.000	Sand
	21.00	10.00	0.000	0.670	Ton

Linien gleicher Setzungen



Schicht	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	$\kappa$ [-]	Bezeichnung
	21.00	9.00	0.000	0.500	Geschiebelehm
	22.00	14.00	0.000	0.670	Geschiebemergel
	21.00	80.00	0.000	1.000	Sand
	21.00	10.00	0.000	0.670	Ton

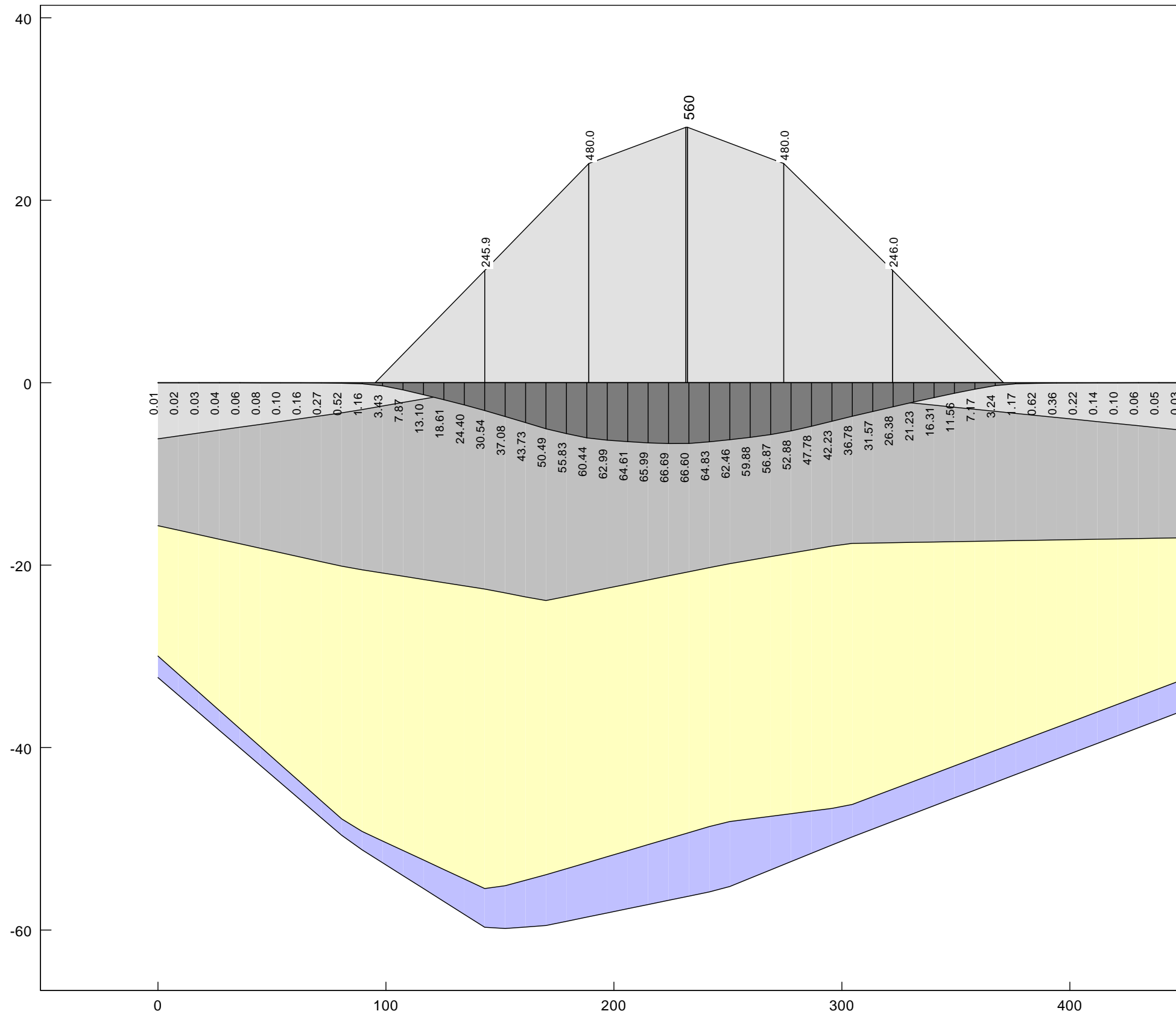


# Deponie Haaßel Setzungsberechnungen

Bericht Nr. 8009.2/2011

Anlage Nr. 2.2

## Setzungsmulde



Berechnungsgrundlagen:  
 Setzungsmulde [cm]  
 Lage des Schnitts im Grundriss:  
 x1/y1 = 1696.89 / -287.02  
 x2/y2 = 2055.45 / -555.45  
 Maßstabsfaktor Setzungsmulde = 0.100  
 Setzungen GOK  
 Grenztiefe mit 20.0 %  
 Grenztiefe mit allen Fundamenten

