

Anlage 7

Fachgutachten zur

Setzungsprognose

Anlage 7.1

Setzungsprognose MFA

Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA

**Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**

erstellt im Auftrag des



**IAG – Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH
Selmsdorf**

durch

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

im April 2020

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

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

**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**

Inhaltsverzeichnis

Kapitel		Seite
1	Veranlassung	1
2	Unterlagen	2
3	Messtechnik Setzungsmessungen	3
4	Setzungsberechnungen	4
4.1	Berechnungsgrundlagen	4
4.1.1	Prinzip „umgedrehte Deponie“	4
4.1.2	Baugrundmodell	5
4.1.3	Setzungswirksame Auflastspannungen	7
4.1.3.1	Aktuelle Vergleiche und Simulation	7
4.1.3.2	Endzustand	8
4.1.4	Materialkennwerte	10
4.2	Berechnungsergebnisse	12
4.2.1	Vergleich der aktuellen Setzungen	12
4.2.2	Setzungen im Endzustand	14
5	Mindestgefälle Sickerwasserfassung	15
6	Bestimmung und Bewertung der Krümmungsradien	15
7	Bestimmung der Dehnungen der KDB	16
8	Zusammenfassung und weiterführende Hinweise	17

**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1** **Lage der Setzungsmessstränge und Sickerwassersammler**
- Anlage 2** **Lage der Setzungsmessstränge und Sickerwassersammler sowie Darstellung der Abfallprofile bis UK MFA**
- Anlage 3** **Auflasten**
Anlage 3.1 Isoliniendarstellung der Vorbelastungen November 2014 und 2015
Anlage 3.2 Isoliniendarstellung der geplanten Auflast im Endzustand abzüglich der Vorbelastung
- Anlage 4** **Isoliniendarstellung der Mächtigkeit und Lage der zeitunabhängigen Setzungen und Verdichtungen (ZSV)**
- Anlage 5** **Vergleich der abgeschätzten Setzungen mit den gemessenen Setzungen (S 1002 bis S 1105 sowie SM 1-MFA bis SM 5-MFA)**
- Anlage 6** **Rechnerische Setzungen im Endzustand**
Anlage 6.1 Isoliniendarstellung der ZSV
Anlage 6.2 Isoliniendarstellung der rechnerischen Setzungen im geplanten Endzustand ohne Berücksichtigung der ZSV
Anlage 6.3 Isoliniendarstellung der rechnerischen Gesamtsetzungen
Anlage 6.4 Isoliniendarstellung der rechnerischen Gesamtsetzungen und Darstellung der Abfallprofile
- Anlage 7** **Lageplan der Längs- und Querneigungen der Sickerwasserfassung nach Setzungen**

**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**

Anlage 8 Maßgebenden Setzungen und Krümmungsradius

Anlage 8.1 Maßgebende Setzungen entlang Schnitt 1-1' und Darstellung des Krümmungsradius $R = 200$ m

Anlage 8.2 Maßgebende Setzungen entlang Schnitt 2-2' und Darstellung des Krümmungsradius $R = 200$ m

Anlage 9 Schnitte zur Betrachtung der setzungsbedingten Dehnung der MFA

Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose; (Setzungsmessungen August 2018)

1 Veranlassung

Für die Herstellung einer Deponieabschnittstrennung mittels Multifunktionaler-Abdichtung (MFA) im Anlehnungsbereich zwischen den in der Stilllegungsphase befindlichen Deponieabschnitten und dem aktiven Verfüllbereich DA 7 wurden im November 2011 rechnerische Setzungsabschätzungen für den geplanten Endzustand der MFA durchgeführt.

Mit dem Ziel, die tatsächlich auftretenden Setzungen in situ zu erfassen und die Berechnungsannahmen für die Setzungsabschätzung zu verifizieren und ggf. anzupassen, wurden im Zeitraum 2011 bis zum abschnittswisen Bau der MFA im Abfallkörper unterhalb der MFA Setzungsmessrohre installiert und kontinuierlich gemessen.

Auf Grundlage der periodischen Setzungsmessungen sowie weiterer Materialuntersuchungen in den Jahren 2012 bis 2015 erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Büro Dr. Kölsch Geo- und Umwelttechnik, Braunschweig, und der IAG eine Optimierung des Berechnungsmodells. Im Zuge der Errichtung der MFA wurden die Setzungsmessstränge aufgegeben und z.T. zurückgebaut.

Mit dem Ziel, das Setzungsverhalten der Abfallmaterialien und vorrangig der MFA weiterhin zu beobachten und die rechnerisch ermittelten Setzungen zu validieren, wurden mit dem Bau der MFA insgesamt acht neue Messrohre (SM1-MFA bis SM8-MFA) in die Gas-, Trag- und Ausgleichsschicht sowie ein Messrohr (SM9-MFA) oberhalb der MFA verlegt. Zusätzlich werden Setzungsmessungen auch in den Sickerwassersammlern auf der MFA durchgeführt.

Im vorliegenden Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose werden die Setzungen entlang der vorhandenen Messstränge und Sickerwassersammler rechnerisch ermittelt und mit den gemessenen Setzungen mit Stand August 2018 verglichen. Auf dieser Basis erfolgt eine Abschätzung der Setzungen im geplanten Endzustand sowie ein Abgleich und eine Beurteilung der zu erwartenden Längs- und Querneigungen der Sickerwasserfassung nach Abschluss der Setzungen.

Ziel der Prognose ist es, die langfristige Funktionstüchtigkeit der Sickerwasserfassung sicher zu stellen und die Abdichtungselemente der MFA vor schadhafter Einwirkung zu schützen.

**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**

2 Unterlagen

Für die Ausarbeitung des vorliegenden Berichtes standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Fachgutachten zur Setzungsabschätzung; erstellt im Auftrag der IAG – Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH durch Umtec Prof Biener I Sasse I Konertz, Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB, Bremen; 25. November 2011.
- [2] Kurzberichte zur Fortschreibung der Setzungsprognosen (Messung August 2013 bis April 2018); erstellt im Auftrag der IAG – Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH durch Umtec Prof Biener I Sasse I Konertz, Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB, Bremen.
- [3] Messdaten der Setzungsmessungen in den Messsträngen (SM – MFA) sowie in den Sickerwassersammlern (1002 – 1105); erstellt im Auftrag der IAG – Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH durch die Dr. Kölsch Geo- und Umwelttechnik GmbH, Braunschweig; August 2018.
- [4] Lageplan zur Oberkante Abfallprofilierung „2550GP100_Lageplan_DGM OK Abfall End“; erstellt im Auftrag der IAG – Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH durch Umtec Prof Biener I Sasse I Konertz, Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB, Bremen; übergeben am 24. August 2018.
- [5] Lagepläne zur Oberkante MFA der Bauabschnitte 1 bis 3 „1501AP130“ (1. BA; Stand: 25.05.2012), „1501AP130a“ (2. BA; Stand: 25.02.2013) und „1501AP130b“ (3. BA; Stand: 01.04.2016); erstellt im Auftrag der IAG – Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH durch Umtec Prof Biener I Sasse I Konertz, Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB, Bremen.
- [6] Gutachterliche Stellungnahme „D 22204/1“ zu den Baugrundverhältnissen und zur Gleichwertigkeit der mineralischen Abdichtungssysteme für den Bauabschnitt 8 der Deponie Ihlenberg / Mecklenburg-Vorpommern; erstellt im Auftrag der IAG – Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH, durch Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf, Lübeck, März 2004.

**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**

- [7] Gutachterliche Stellungnahme „D 23608/1“ zu den Baugrundverhältnissen und zur mineralischen Abdichtung für die Bauabschnitte 7.1 – 7.4 und 8.5 – 8.7 der Deponie Ihlenberg / Mecklenburg-Vorpommern; erstellt im Auftrag der IAG – Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH, durch Ingenieurbüro Dr. Lehners + Wittorf, Lübeck, Februar 2008.

3 Messtechnik Setzungsmessungen

Die Erfassung der in-situ-Setzungen entlang der Setzungsmessstränge und Sickerwassersammler erfolgt mit Hilfe eines hydrostatischen Höhenmessgerätes sowie eines hydrostatischen Linienmessgerätes. Die Messungen werden durch das Büro Dr. Kölsch Geo- und Umwelttechnik GmbH, Braunschweig, durchgeführt.

Bei Einbau und Verlegung der Messrohre und der Sickerwassersammler wurden die Rohre lage- und höhenmäßig eingemessen. Bei der Setzungsmessung mittels hydrostatischem Höhenmessgerät wird ein Messkopf mit elektronischem Messaufnehmer mittels Gestänge oder Zugseilen zunächst zum Rohrende befördert. Am Rohranfang verbleibt ein mit dem Messkopf verbundenes Niveaugerät. Anschließend wird beim Herausziehen des Messkopfes in meterweisen Abständen der hydrostatische Druck gemessen. Aus dem Druckunterschied zwischen Messkopf und Niveaugerät errechnet sich die Setzung über die gesamte Rohrlänge.

Die Setzungsmessungen mittels hydrostatischen Höhenmessgerätes erfolgen bei den Sickerwassersammlern S 1008, S 1102, S 1103 und S 1104 sowie den Setzungsmesssträngen SM1-MFA und SM5-MFA bis SM9-MFA.

Bei der Setzungsmessung mittels eines hydrostatischen Linienmessgerätes entfallen Messkopf und Niveaugerät. Die Messung des Wasserdruckes erfolgt über einen Polyamidschlauch, welcher im Messrohr verlegt ist und schrittweise (ca. 0,25 m) mit einem definierten Wasservolumen befüllt wird. Über einen sich am Ende des Schlauches befindlichen Druckaufnehmer wird der vom eingepumpten Wasservolumen stationierungsweise ausgeübte Druck gemessen und somit ein entsprechender Höhenunterschied bzw. die Setzungen bestimmt. Das hydrostatische Linienmessgerät wird bei den Sammlern S 1002, S 1003, S 1004, S 1005, S 1006, S 1007, S 1101 und S 1105 sowie den Setzungsmesssträngen SM2-MFA, SM3-MFA und SM4-MFA eingesetzt.

Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose; (Setzungsmessungen August 2018)

Die Lage der Setzungsmessstränge sowie der Sickerwassersammler ist in Anlage 1 dargestellt.

4 Setzungsberechnungen

4.1 Berechnungsgrundlagen

4.1.1 Prinzip „umgedrehte Deponie“

Die Setzungsberechnungen werden mit dem Programm SETTLE der Gesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik (GGU, Braunschweig) gemäß DIN 4019¹ durchgeführt.

Aus der Abfallverbringung oberhalb der MFA resultieren setzungswirksame Spannungen, die sich über die Mächtigkeit des bestehenden Deponiekörpers unterhalb der MFA reduzieren. Die Berechnung der Setzungen erfolgt daher bis zu einer maßgebenden Setzungseinflusstiefe.

Im Programm wird die Aufstandsfläche der Abfallverbringung (entspricht der Unterkante KDB der MFA) als eine aus vielen einzelnen Fundamenten zusammengesetzte elastisch gebettete Platte betrachtet. Hierzu wurde das „Gesamtfundament“ durch einzelne Dreiecksfundamente an den Grundriss der MFA angepasst.

Die Modellierung eines bestehenden „Deponieberges“ mit Berücksichtigung tiefenabhängiger Spannungen aus der Abfallverbringung (Verbringung oberhalb der MFA) lassen die zur Verfügung stehenden Softwares mit einer klassischen Berechnung nach DIN 4019 nicht zu. Diese gehen vielmehr von einer horizontal verteilten Last aus. Um jedoch den vorhandenen Deponiekörper mit seinen unterschiedlichen Auflasthöhen und die resultierende Spannungsverteilung möglichst hinreichend genau berücksichtigen zu können, wurde im Rahmen der vorliegenden Setzungsberechnungen das Prinzip der „umgedrehten Deponie“ angewendet.

¹ DIN 4019:2015-05: Baugrund – Setzungsberechnungen. DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin.

**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**

Hierbei wird der bestehende Deponiekörper im Berechnungsprogramm als zusätzliche, obere Schicht des Untergrundes berücksichtigt. Erst unterhalb dieser zusätzlichen „Bodenschicht“ folgt der anstehende Baugrund (bzw. Deponieuntergrund). Nur so wird im Rahmen der Setzungsberechnungen erreicht, dass die tatsächlich erfolgende Reduzierung der Spannungen über die Tiefe für die im Programm horizontal eingegebene Auflast modelliert werden kann. Das nachfolgende Bild 1 zeigt schematisch das Prinzip der „umgedrehten Deponie“.

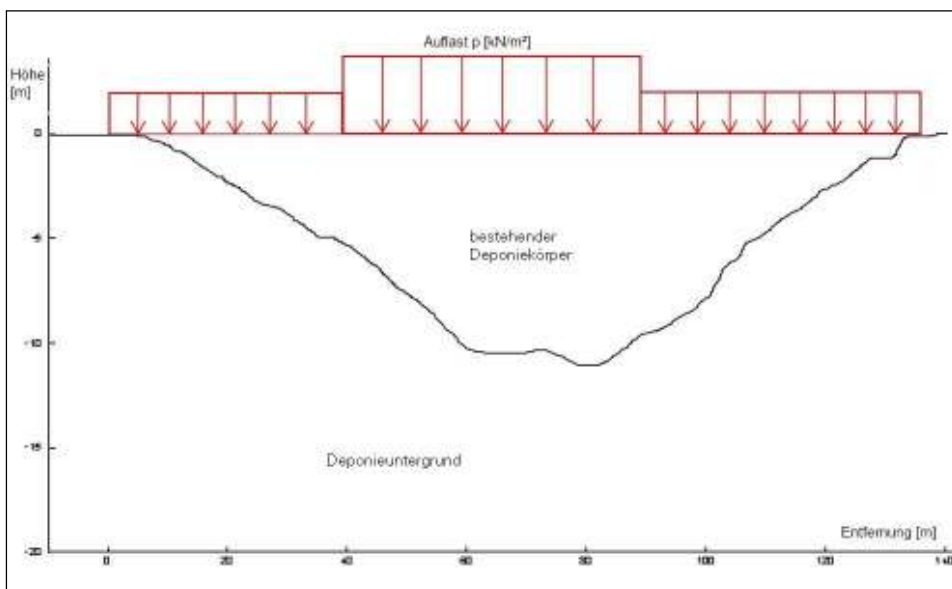


Bild 1: Prinzip „umgedrehte Deponie“

4.1.2 Baugrundmodell

Die für das Baugrund- bzw. Berechnungsmodell erforderlichen Abfallprofile wurden zunächst auf Grundlage jährlicher Abfallverbringungspläne und vorhandener Bohrdaten zu den Gasbrunnen abgeleitet. Eine Zusammenfassung einzelner Abfallarten zu Abfallgruppen mit vergleichendem Steifigkeitsverhalten erfolgte im Jahr 2011.

**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**

Weitere Anpassungen für einzelne Schichtmächtigkeiten wurden im Jahr 2013 auf Grundlage von in den Jahren 2012/2013 durchgeführten ergänzenden Sondierbohrungen und Laborversuchen vorgenommen. Das Berechnungsmodell wurde im Jahr 2014 auf Basis ergänzender bzw. fortgeschriebener Erkenntnisse zum Abfallverhalten erneut vereinfacht.

Unter Berücksichtigung der vorliegenden geotechnischen Untersuchungen des Ingenieurbüros Dr. Lehnert + Wittorf (vgl. [6] und [7]) wurden die an der Deponiebasis vorhandenen bindigen Geschiebeböden in zwei Horizonte „Basis I“ und „Basis II“ unterteilt. Der obere Geschiebehorizont „Basis I“ umfasst natürlich anstehende sowie umgelagerte und ausgetauschte Geschiebelehme. Der untere Geschiebehorizont „Basis II“ berücksichtigt die natürlich anstehenden Geschiebemergel. Die Schicht „Basis I“ wurde in einer Mächtigkeit von 30 m, die Schicht „Basis II“ in einer Mächtigkeit von 40 m angesetzt.

Die Abfallarten „Hausmüll“ und „Mischabfall“ (zusammengefasst als Schicht „Hm“) weisen im Gegensatz zu den anderen Abfallarten bei gleicher Art der Verbringung stärkere Alterungsprozesse (durch biologische Abbauprozesse) und ein höheres Setzungsverhalten auf. Diese Effekte können über den Steifemodul der entsprechenden Schicht berücksichtigt werden.

Die Auswertung der vorliegenden Messdaten zeigt, dass in einigen Messbereichen, wie z.B. bei SM1-MFA bis SM3-MFA, geringfügige Setzungen gemessen wurden, obwohl keine Materialaufbringung erfolgte. Auch wurden im Verlauf der einzelnen Messkampagnen [2] bei einzelnen Messrohren in Bereichen mit großer Mächtigkeit der Abfälle „Hm“ bereichsweise große Setzungen bei sehr geringen Auflasten festgestellt. Nach den vorliegenden Messdaten muss davon ausgegangen werden, dass bei den Abfallkategorien „Hausmüll“ und „Mischabfall“ bzw. „Hm“ spontane bzw. zeitunabhängige Setzungen oder Verdichtungen, z.T. auch Sackungen auftreten, die sich in dieser Form nicht mit den klassischen Methoden der Bodenmechanik beschreiben lassen und somit nicht über den Steifemodul im Modell erfasst werden können. Um diese einmaligen spontanen bzw. zeitunabhängigen Setzungen und Verdichtungen nachbilden zu können, wurde hierzu im Jahr 2014 eine weitere Schicht im Modell eingeführt. Bei dieser Schicht „ZSV“ (zeitunabhängige Setzung und Verdichtung) handelt es sich jedoch nicht um eine bodenphysikalisch vorhandene Schicht, sondern eine rechnerisch zu berücksichtigende Modellschicht.

**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**

In Abhängigkeit der verbrachten Abfallmengen „Hausmüll“ und „Mischabfall“ und unter Berücksichtigung der bisher durchgeführten Messungen und Untersuchungen zu den Hausmüllablagerungen wurde die Mächtigkeit der Schicht „ZSV“ mit ca. 5 % der Gesamtmächtigkeit der Schicht „Hm“ angesetzt, jedoch nicht größer als 0,5 m. Diese Schicht wird sowohl bei der Modellierung der Ist-Messungen als auch für die Modellierung im Endzustand angesetzt.

Im Hinblick auf die tiefenabhängige Lastreduzierung wurde die Modellschicht der spontanen Setzungen und Verdichtungen als oberste Schicht eingegeben. So wird diese Schicht „ZSV“ auch bei bereichsweise kleiner Auflast im Modell für die Simulation der aktuellen Setzungen ausreichend berücksichtigt.

Eine Darstellung der berücksichtigten Abfallprofile (bis Unterkante MFA) findet sich in Anlage 2.

Eine zusätzliche Darstellung zur Lage bzw. Verteilung sowie zur Mächtigkeit der Schicht „ZSV“ ist in Anlage 4 dargestellt.

4.1.3 Setzungswirksame Auflastspannungen

4.1.3.1 Aktuelle Vergleiche und Simulation

Der zum Zeitpunkt der jeweiligen Setzungsmessung auf den Messsträngen und den Sickerwassersammlern vorhandene Abfall (OK Abfall) wird durch eine Vermessung aufgenommen. Aus dem Höhenunterschied zwischen der OK Abfall und der über die Setzungsmessung erfassten Rohrsohle ergibt sich die Abfallmächtigkeit bzw. die Auflast.

Bei den abgelagerten und einzubauenden Materialien handelt es sich überwiegend um Aschen, Boden- und Bauschuttmaterialien, dessen mittlere Feuchtwichte γ im eingebauten (verdichteten) Zustand ca. 15 kN/m^3 beträgt.

Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose; (Setzungsmessungen August 2018)

Im Hinblick auf die Berechnung der Setzungen nach dem Prinzip der „umgedrehten Deponie“ (vgl. Kapitel 4.1.1) und der erforderlichen Annahme eines horizontal liegenden Setzungsmessstranges ergibt sich in denjenigen Bereichen, wo die Messstränge tatsächlich entlang steiler Böschungen oder entlang von Rampen verlegt sind, wie z.B. abschnittsweise bei SM 1-MFA bis SM 5-MFA, eine geringe Unterschätzung der Auflast. Aufgrund der Böschungsteilheit und der damit verbundenen Lastumlagerung bzw. -ausbreitung ergibt sich neben einem vertikalen Lastanteil auch ein relevanter Anteil an horizontal wirkenden Auflasten und somit auch Setzungsanteilen, die in dieser Art nicht im Berechnungsprogramm erfasst werden können. Zur Berücksichtigung dieser „Lastaufhängung“ wurden die aus den Vermessungsdaten ermittelten Auflasten in den Böschungsbereichen der Setzungsmessrohre um 15 % erhöht.

Im Einzelnen betrifft dies SM 1-MFA (Anlage 5.13), SM 2-MFA (Teilbereich 2; Anlage 5.15), SM 3-MFA (Teilbereich 1, Anlage 5.16), SM 4-MFA (Teilbereich 1; Anlage 5.18) und SM 5-MFA (Anlage 5.20).

Die maximalen Auflasten oberhalb der Messrohre und Sickerwassersammler betragen bis August 2018 somit zwischen ca. 63 kN/m² beim S 1102 (entspricht einer Abfallmächtigkeit von ca. 4,2 m) und ca. 557 kN/m² beim SM 3-MFA (entspricht einer Abfallmächtigkeit von ca. 32,3 m).

4.1.3.2 Endzustand

Die Ermittlung der im geplanten Endzustand wirkenden Auflast erfolgt durch Verschneidung der digitalen Geländemodelle zur geplanten OK Abfallprofilierung bzw. UK Oberflächenabdichtung [4] und OK KDB [5]².

Im geplanten Endzustand betragen die Abfallmächtigkeiten oberhalb der MFA zwischen ca. 2 m im nördlichen Randbereich des MFA-BA 3 und ca. 54 m im südlichen Randbereich des MFA-BA 1 zum BA 7 bzw. BA 8. Die Auflast aus der geplanten Abfallverbringung beträgt bei einer Abfallwichte von 15 kN/m³ zwischen ca. 30 kN/m² und ca. 810 kN/m².

² Die in eckige Klammern gesetzten Ziffern, wie z.B. [5], beziehen sich auf das Unterlagenverzeichnis in Kapitel 2.

**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
 Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
 (Setzungsmessungen August 2018)**

Die in den Jahren 2014 und 2015 lokal vorhandenen Vorbelastungsmieten aus HMV-Schlacke, Kupferhüttenschlacke und METHA-Material (Mechanisch aufbereitete Hafensedimente) wurden für die Setzungsberechnungen im geplanten Endzustand berücksichtigt. Die mittleren Wichten der Vorbelastungsmaterialien wurden mit ca. 23 kN/m³ für die Kupferhüttenschlacke, ca. 20 kN/m³ für die HMV-Schlacke und ca. 16 kN/m³ für das METHA-Material angesetzt.

Bei den Setzungsberechnungen für den geplanten Endzustand wurde die Auflast um die Vorbelastungen reduziert. Eine Isolinien-darstellung der Vorbelastungsmieten mit Höhenangabe ist als Anlage 3.1 beigefügt.

Für die im Endzustand zusätzlich als Auflast wirkende MFA wurde die auf der sicheren Seite liegende Annahme einer Auflastspannung von $\sigma_{MFA} = 40 \text{ kN/m}^2$ bei einer Gesamtmächtigkeit der MFA von ca. 2,15 m getroffen.

Zudem wurde für die ebenfalls als Auflast wirkende Oberflächenabdichtung die auf der sicheren Seite liegende Annahme einer Auflastspannung von $\sigma_{OFA} = 42 \text{ kN/m}^2$ bei einer Gesamtmächtigkeit der Oberflächenabdichtung von ca. 2,30 m getroffen.

Auf den Ansatz einer zusätzlichen Auflast durch ggf. zukünftig geplante Bauwerke oder Bauteile auf der Oberflächenabdichtung, beispielsweise eine Photovoltaikanlage mit einer dann erforderlichen technische Funktionsschicht, wurde bei den vorliegenden Setzungsberechnungen verzichtet, da hierzu keine konkreten Planungen vorliegen.

Die gesamte, im Endzustand (inkl. MFA und OFA) vorhandene Auflastspannung wurde daher wie folgt ermittelt:

$$\text{Auflastspannung: } \sigma_{\text{Auflast}} [\text{kN/m}^2] = \gamma_{\text{Abfall}} \cdot h_{\text{Auftrag}} + \sigma_{\text{MFA}} + \sigma_{\text{OFA}}$$

mit:

Wichte des Abfalls	:	γ_{Abfall}	=	15 kN/m ³
Auftragsmächtigkeit	:	h_{Auftrag}	=	2 m – 55 m

**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**

Die Gesamtlasten auf der KDB betragen hiernach zwischen ca. 112 kN/m² und ca. 910 kN/m². Die Gesamtlasten im geplanten Endzustand sind, unter Abzug der Vorbelastungen, in Form einer Isoliniendarstellung als Anlage 3.2 beigefügt.

Auflastbedingte Setzungen ergeben sich nur bei vorhandener Auflast. Erfolgt im Berechnungsprogramm keine Eingabe von Auflasten, wie z.B. unmittelbar neben bzw. außerhalb der MFA-Grenze, werden die Setzungen an der MFA-Grenze programmtechnisch auf „Null“ reduziert. Um die Setzungen an der MFA-Grenze jedoch hinreichend genau zu erfassen, wurden die Auflasten um 10 m über die eigentliche MFA-Grenze hinaus berücksichtigt (vgl. Anlage 3.2).

4.1.4 Materialkennwerte

Insgesamt wurden folgende Kennwerte der Material- und Abfallgruppen berücksichtigt:

Tabelle 1: Kennwerte der Material- bzw. Abfallgruppen für die aktuelle Setzungskalibrierung und für den geplanten Endzustand

Materialgruppe / Abfallgruppe	Kurzzeichen	Wichte γ [kN/m ³]	Steifemodul E_s Aktuell [MN/m ²]	Steifemodul E_s Endzustand [MN/m ²]
zeitunabhängige Setzung und Verdichtung	ZSV	1,0	0,25	0,15
Boden – Gemische	Bd, Mix	15,0	22,5	22,5
Schredder – Mischabfall – Gemische	Sr, Mix	12,7	7,5	7,5
Hausmüll / Mischabfälle	Hm	12,7	3,0	2,85
Schlämme	Sl	7,5	1,4	1,4
KEBA – Output	Ke	13,0	80	80
Geschiebelehm, anstehend und umgelagert	Basis I	22,0	20	20
Geschiebemergel, anstehend	Basis II	22,0	60	60

**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**

Da es sich bei der Schicht „ZSV“ (zeitunabhängige Setzung und Verdichtung) lediglich um eine rechnerisch eingeführte Modellschicht handelt, wurden die anzusetzenden Steifemoduln über die Auswertung der einzelnen Fortschreibungen [2] und Messdaten abgeleitet. Es konnte festgestellt werden, dass spontane bzw. zeitunabhängige Setzungen und Verdichtungen ohne Auflasten und bei verhältnismäßig geringen Auflasten auftreten. Mit zunehmender Auflast sollten solche Effekte abgeschlossen sein und die spannungsabhängigen Steifemoduln das Setzungsverhalten steuern.

Da die auflastbedingten Setzungen mit der Tiefe abnehmen, muss der Steifemodul der im Berechnungsmodell obersten Schicht „ZSV“ möglichst gering sein, um keinen relevanten Einfluss auf die setzungswirksame „Grenztiefe“ zu nehmen.

Vor diesem Hintergrund wurde die Annahme getroffen, dass zeitunabhängige Setzungen und Verdichtungen im Endzustand ab einer Auflast von ca. 150 kN/m² nicht weiter auftreten. Für die Setzungsberechnungen bedeutet dies, dass sich die Schicht „ZSV“ bei einem Steifemodul von 0,15 MN/m² vollständig zusammengedrückt hat und die Schicht bei größeren Auflasten nicht weiter in die Setzungsberechnungen einfließt.

Bei den vorliegenden Setzungsmessungen bis zum August 2018 [3] sind die Messstränge und die Sickerwassersammler nur bereichsweise mit Abfall belegt bzw. liegen nur bereichsweise sehr geringe Auflasten vor. Damit die Schicht „ZSV“ mit einem entsprechend geringen Steifemodul jedoch nicht zu einer zu starken Überbewertung im Berechnungsmodell für die Nachberechnung der gemessenen Setzungen führt und die vorhandenen Abfallschichten nicht zu gering bewertet werden, wurde der Steifemodul für die Nachberechnung bzw. Simulation erhöht. Hierzu wurde das vorliegende Berechnungsmodell mit der Schicht „ZSV“ in die Modelle der vorherigen Vergleiche (vgl. [2]) implementiert. Nach den Vergleichsberechnungen ergab sich eine gute Übereinstimmung der Simulationen bei einem Steifemodul der Schicht „ZSV“ bei 0,25 MN/m².

Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose; (Setzungsmessungen August 2018)

Die Auswertung einiger Setzungsmesspegel außerhalb der MFA, in Bereichen, in denen mächtige Abfalleinlagerungen von Hausmüll und hausmüllähnlichen Mischabfällen vorliegen, wie z.B. MP 0508, MP 0811 oder MP 0812 zeigte, dass auch ohne Auflast zwischen den Jahren 2005 und 2017 jährlich geringfügige Setzungen auftreten. Diese Materialien unterliegen biologischen bzw. biochemischen Abbauprozessen. Nach den Messdaten können bei einer auf der sicheren Seite angenommenen gleichbleibenden biologischen Aktivität von weiteren 25 Jahren, zusätzlich Setzungen um ca. 5 % der Hausmüllmächtigkeit bzw. der Schicht „Hm“ auftreten. Vor diesem Hintergrund wurde der Steifemodul der Schicht „Hm“ für den Endzustand um 5 % reduziert.

4.2 Berechnungsergebnisse

4.2.1 Vergleich der aktuellen Setzungen

Vergleichende Darstellungen der abgeschätzten bzw. rechnerisch ermittelten Setzungen mit den gemessenen Setzungen für die einzelnen betrachteten Setzungsmessstränge und die Sickerwassersammler befinden sich in Anlage 5 (5.1 bis 5.20).

Bei SM 7-MFA, SM 8-MFA und SM 9-MFA lagen mit Zeitpunkt der Messung im August 2018 keine ausreichenden Messdaten vor, so dass hier keine Vergleichsbetrachtungen erfolgen.

Beim SM 6-MFA wurde nach der Verlegung des Messstranges in der Gas-, Trag- und Ausgleichsschicht im Jahr 2015 lediglich eine Frostschutzschicht aufgebracht und die Fläche mit Baugeräten befahren. Eine Abfallbelegung erfolgte seither nicht. Bereits durch den Einbau der Frostschutzschicht mit schwerem Gerät wurden geringfügige Setzungen erzeugt und gemessen. Bisher wurden bei nur sehr geringer Auflast z.T. verhältnismäßig große Setzungen gemessen. Da die Setzungen jedoch nicht aus einer Abfallschüttung resultieren, wird auf eine Vergleichsbetrachtung vorläufig verzichtet.

Insgesamt können die gemessenen Setzungen in den Sickerwassersammlern S 1002, S 1003, S 1004, S 1005, S 1103, S 1104, S 1105, SM 1-MFA und SM 4-MFA sowohl im Verlauf als auch in der Höhe der Setzungen sehr gut abgebildet werden.

**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**

Beim Sickerwassersammler S 1101 liegen die simulierten bzw. berechneten Setzungen deutlich über den gemessenen Setzungen. Hier ist zu berücksichtigen, dass der Sammler im Bereich einer ehemaligen Vorbelastung liegt (vgl. Anlage 3.1). Die rechnerische Überschätzung ist daher plausibel.

Beim Sickerwassersammler S 1102 werden die gemessenen Setzungen in der Höhe gut abgebildet. Der simulierte Verlauf der Setzungen stimmt z.T. überein. Die verhältnismäßig kleinen Differenzen werden auf Abfallinhomogenitäten und Interpolationen zwischen den Abfallprofilen im Berechnungsprogramm zurückgeführt.

Beim Sickerwassersammler S 1008 und beim Messstrang SM 5-MFA werden die gemessenen Setzungen zwar in ihrem Verlauf gut abgebildet, in der Höhe erreichen die simulierten Setzungen z.T. nur ca. 2/3 der gemessenen Setzungen. Die Differenzen ergeben sich vorrangig in den Bereichen, wo unterhalb der Messstränge nur geringfügige Abfälle liegen. Die Ursachen dieser Unterschiede konnte nicht eindeutig geklärt werden. Denkbar wären hier lokal geringere Steifigkeiten der oberflächennahen Geschiebeböden oder lokale Ungenauigkeiten im Abfall oder dem Berechnungsmodell.

Bei den Setzungsmessrohren SM 2-MFA (am Rohrende) und SM 3-MFA (ca. Stationierung 80 m) wurden lokal Bereiche mit Setzungen um ca. 80 cm gemessen. In diesen Bereichen kreuzt der darüber liegende eingebaute Sickerwassersammler S 1008. Dieser Sammler wurde entlang einer Anrampung bzw. einer Berme verlegt. Inwieweit sich die Errichtung der Anrampung und die diesbezügliche Bautätigkeit sowie der Einbau des Sickerwassersammlers S 1008 auf die lokal größeren Setzungsmulden ausgewirkt haben, konnte ebenfalls nicht abschließend geklärt werden. Die Einbautätigkeiten können jedoch teilweise als Ursache für die höheren gemessenen Setzungen angenommen werden. Dies berücksichtigend werden die übrigen Setzungen beim SM 3-MFA gut abgebildet.

Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose; (Setzungsmessungen August 2018)

Bei den Sickerwassersammlern S 1006 und S 1007 liegen die simulierten bzw. berechneten Setzungen deutlich unterhalb der gemessenen Setzungen. Die größten Differenzen ergeben sich bei beiden Sammlern im Bereich zwischen Stationierung 40 m und ca. 80 m. In diesem Bereich ist oberhalb der MFA auf dem Abfallkörper eine Silo-Anlage geplant, wofür seit dem Jahr 2017 schwere Materialien wie z.B. Kupferhütten-schlacke mit Wichten um ca. 23 kN/m² unter Einsatz schwerer Baugeräte und hoher Verdichtungsarbeit eingebaut wurden. Ein erhöhter Setzungsanteil lässt sich auf die hohen dynamischen Belastungen und Verdichtungen zurückführen. Solch ein Setzungsanteil kann jedoch nicht über das Berechnungsmodell erfasst werden.

Unter Berücksichtigung der zuvor beschriebenen lokalen Spezifika ist das Baugrund- bzw. Berechnungsmodell über die Ist-Kalibrierung als insgesamt plausibel zu bewerten.

4.2.2 Setzungen im Endzustand

Die Berechnung der Setzungen im geplanten Endzustand für die in Kapitel 4.1.3.2 beschriebenen Auflasten führen bei Berücksichtigung der Schicht „ZSV“ mit sehr geringem Steifemodul aufgrund sehr hoher Lasten zu einer programmtechnisch starken Verzerrung der Setzungen. Gemäß der klassischer Setzungstheorie würden sich bei Lasten, die einheitsmäßig größer sind als der zugehörige Steifemodul, Setzungsbeträge ergeben, die größer als die eigentliche Schichtdicke sind.

Um diese Verzerrung auszuschließen, ergeben sich die Gesamtsetzungen daher aus der grafischen Ermittlung der Setzungen der Schicht „ZSV“, die maximal 50 cm betragen, und der Setzungsberechnung ohne Berücksichtigung dieser Schicht „ZSV“. Die Setzungsbeträge werden im Anschluss aufaddiert und ergeben so die rechnerischen Gesamtsetzungen.

In der Anlage 6.1 findet sich eine Isolinien-darstellung der Setzungen der Schicht „ZSV“.

In der Anlage 6.2 sind die rechnerischen Setzungen im geplanten Endzustand ohne Berücksichtigung der Schicht „ZSV“ als Isolinien dargestellt.

Eine Isolinien-darstellung der zu erwartenden Gesamtsetzungen der MFA im geplanten Endzustand findet sich in Anlage 6.3. Eine zusätzliche Darstellung der Abfallprofile liegt dem Bericht als Anlage 6.4 bei.

**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**

Nach den Setzungsberechnungen betragen die zu erwartenden Setzungen der MFA im Endzustand maximal ca. 4,7 m.

Die größten Setzungen sind in den Anlehnungsbereichen zum „DA 1 Mono“ und „DA 1 alt“ zu erwarten. Dies entspricht den Ablagerungsbereichen mit verhältnismäßig mächtigen Schichten an „Hausmüll“ und „Mischabfall“ und ist insofern erwartungsgemäß.

5 Mindestgefälle Sickerwasserfassung

Auf Grundlage der Isoliniendarstellung der Setzungen wurden die Längs- und Querneigungen der Sickerwasserleitungen nach Setzungen ermittelt.

Eine Darstellung mit Angabe der Längs- und Querneigungen findet sich in Anlage 7.

Die geforderten Mindestneigungen (Längsneigung $\geq 1\%$ und Querneigung $> 5\%$) werden hiernach im Endzustand eingehalten.

6 Bestimmung und Bewertung der Krümmungsradien

Damit die Abdichtungswirkung der mindestens 50 cm mächtigen mineralischen Dichtung der MFA nicht beeinträchtigt wird, sind die sich durch Setzungen ergebenden Verformungen bzw. Krümmungen gemäß LAGA-BQS³ auf Radien $R \geq 200$ m zu begrenzen.

Aufbauend auf den rechnerisch ermittelten Setzungen für den geplanten Endzustand (vgl. Anlage 6.3, Anlage 6.4 und Anlage 7) wurden entlang der größten zu erwartenden Setzungen zwei maßgebende Schnitte (Schnitt 1 – 1' und Schnitt 2 – 2') zur Bestimmung der zugehörigen Krümmungsradien angelegt.

Die betrachteten Setzungsmulden ergeben Krümmungsradien mit $R \geq 200$ m. Eine Darstellung der maßgebenden Schnitte mit vergleichender Darstellung von Krümmungsradien $R = 200$ m finden sich in Anlage 8.1 (Schnitt 1 – 1') und in Anlage 8.2 (Schnitt 2 – 2').

³ LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“ Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 2-0 Mineralische Basisabdichtungskomponenten – übergreifende Anforderungen, 2011.

Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose; (Setzungsmessungen August 2018)

Hiernach sind die Verformungen der mineralischen Dichtung im prognostizierten Endzustand deutlich geringer als die in der LAGA BQS angegebenen zulässigen Verformungen.

Darüber hinaus ergaben die für die MFA eingesetzten Dichtungsmaterialien (mittelplastische Tone (TM) und ausgeprägt plastische Tone (TA)) in einem Flexibilitätsversuch Krümmungsradien, bis zu denen eine Verformbarkeit ohne erkennbare Rissbildung in der Dichtung eintritt bzw. keine Beeinträchtigung der Funktionalität der mineralischen Dichtung zu befürchten ist, von $R = 25 \text{ m}$ bis $R = 35 \text{ m}$.

Nach den Berechnungen werden die Anforderungen der LAGA BQS an den zulässigen Krümmungsradius der mineralischen Dichtung eingehalten.

7 Bestimmung der Dehnungen der KDB

Gemäß der Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen für Deponieabdichtungen⁴ dürfen aus den Setzungen herrührende Verformungen die zulässige Dehnung von 3 % bei PE-HD-Dichtungsbahnen bei 40 °C nicht überschreiten.

Auf Grundlage der vorliegenden Setzungsberechnungen (vgl. Anlage 6.3) wurden die Dehnungen in den Bereichen der rechnerisch größten Setzungen ermittelt. Da sich die rechnerischen Setzungsbeträge programmtechnisch auf eine horizontale Ebene beziehen, wurden die Dehnungen ebenfalls auf diese horizontale Ebene bezogen. Die ermittelten Dehnungen betragen zwischen ca. 0,03 % und ca. 0,09 % und liegen somit unterhalb der zulässigen Grenze gemäß der o.a. BAM-Richtlinie.

Eine Darstellung der ermittelten Dehnungen in den Bereichen der rechnerisch größten Setzungen findet sich in Anlage 9.

⁴ Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen für Deponieabdichtungen (2018-05); 9. Auflage. Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Fachbereich 4.3 „Schadstofftransfer und Umwelttechnologien“. Berlin.

**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**

8 Zusammenfassung und weiterführende Hinweise

Der aktuelle Vergleich der Setzungen zeigt, dass die gemessenen Setzungen unter Berücksichtigung des beschriebenen Berechnungsmodells in den meisten Bereichen gut nachempfunden werden können. Es zeigt sich zudem, dass auflastunabhängige Setzungen bzw. über das Modell hinaus gehende Effekte (z.B. Kriechen, Horizontalverschiebungen, biochemische Umsetzungen, etc.) einen relevanten Einfluss haben.

Insgesamt sind das Baugrund- bzw. Berechnungsmodell und die damit verbundenen Grundlagen für die Setzungsprognose als weiterhin plausibel zu bewerten.

Die rechnerisch zu erwartenden Setzungen der MFA im geplanten Endzustand werden mit maximal ca. 4,7 m abgeschätzt.

Die im Kapitel 4.2.1 beschriebenen Unterschätzungen in den Setzungsbeträgen begründen sich nach wie vor durch Inhomogenitäten der Abfälle und kleinräumige Abweichungen in dem vereinfachten Untergrundmodell aber auch bereichsweise durch lastunabhängige Prozesse und Effekte, die im Verlauf der vorliegenden Setzungsmessungen stärker in Erscheinung getreten sind und hier z.T. nicht abschließend bewertet werden können.

Es wird empfohlen, das Programm der Setzungsmessungen fortzuführen und etwaige während der Bauzeit bzw. Einlagerung erforderliche bauliche Maßnahmen, wie z.B. Ablagerungsbereiche, Silo-Anlagen und Baustraßen etc., die sich auf das Setzungsverhalten auswirken können, bei den Setzungsmessungen weiter zu berücksichtigen. Eine erneute Fortschreibung der Setzungsprognose sollte je nach Messergebnissen, jedoch spätestens nach 2 Jahren (z.B. auf Basis der Setzungsmessungen aus August 2020) vorgenommen werden.

Es wird zudem empfohlen, die im weiteren Bauverlauf oberhalb der MFA erforderlichen Betriebsstraßen und Wege für die Materialtransporte möglichst auf setzungsunempfindlichem Material zu errichten und diese Straßen zeitlich begrenzt zu nutzen sowie anschließend zu versetzen..

Zudem sollten schwere Abfallmaterialien möglichst in den Deponierandbereichen, vor allem bei S 1002 sowie S 1003 bzw. dort eingelagert werden, wo grundsätzlich „wenig kompressible“ Materialien im Untergrund liegen und grundsätzlich weniger Setzungen zu erwarten sind.

**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**

Unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen konnte mit den vorliegenden Setzungsberechnungen gezeigt werden, dass die Anforderungen an die Krümmungsradien bzw. Verformungen eingehalten werden. Zudem konnte gezeigt werden, dass die geforderten Längsneigungen der Sickerwassersammler und Querneigung der MFA eingehalten werden und damit die Flächenentwässerung auch im Endzustand gegeben ist.

Bearbeiter:
M.Sc. V. Hendrich
Dipl.-Ing. T. Wemhoff

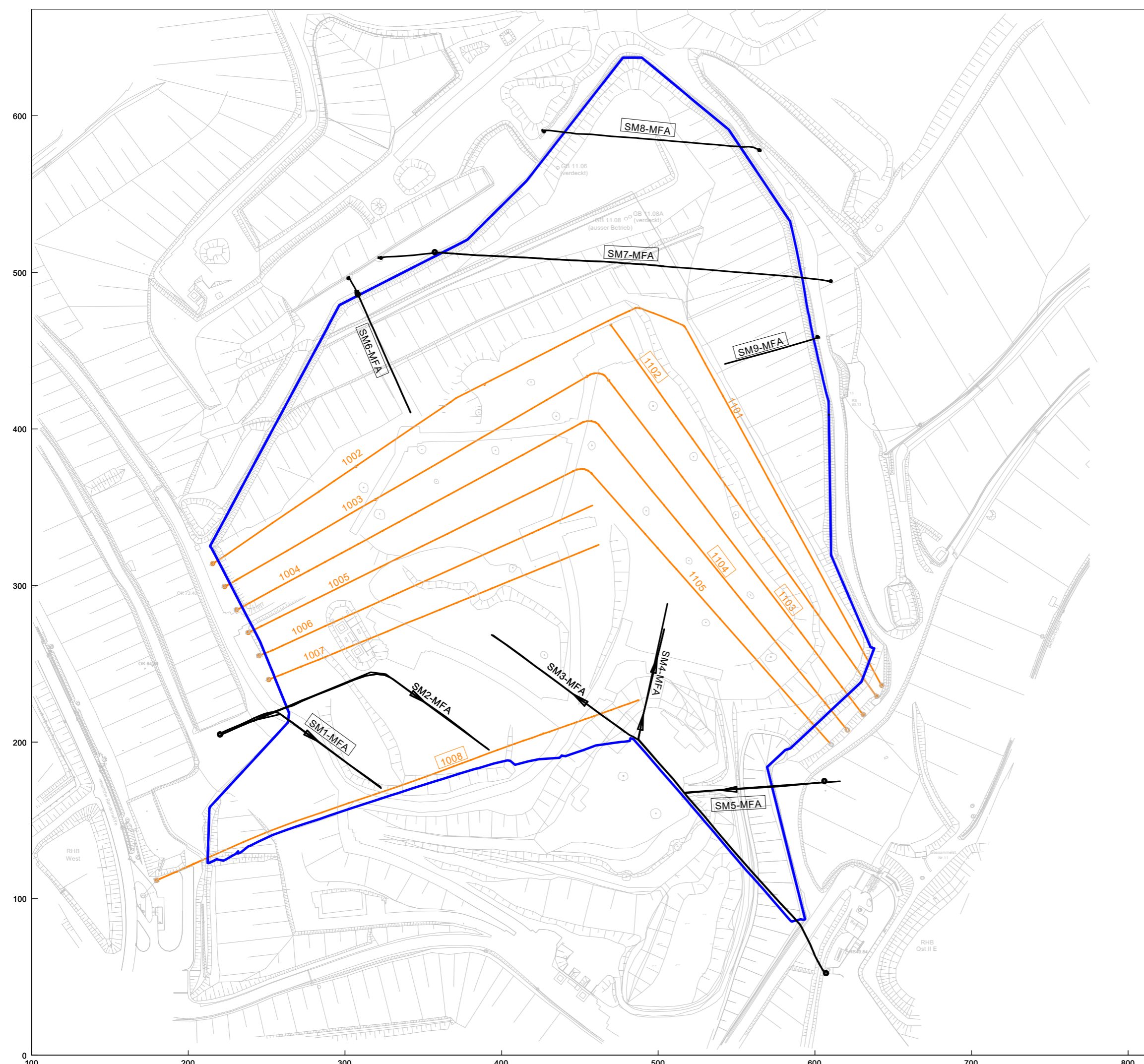
Bremen, April 2020





**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**



Anlage 1

Lage der Setzungsmessstränge und Sickerwassersammler

Berechnungsgrundlagen:
 Setzungen GOK
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_1_Lage_SM_Sammler.fda



-  SM1-MFA Setzungsmessstrang mit hydrostatischer Höhenvermessung
-  SM2-MFA Setzungsmessstrang mit hydrostatischer Linienvermessung
-  1102 Sickerwassersammler mit hydrostatischer Höhenvermessung
-  1003 Sickerwassersammler mit hydrostatischer Linienvermessung

Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH  23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser  Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Hafenerwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 06 / 2019
bearbeitet vh		Maßstab
gezeichnet vh	Plandarstellung Lage der Setzungsmessstränge (SM) und Sickerwassersammler (S)	Blatt Anlage 1
geprüft GÜ geprüft iPK		

**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**



Anlage 2

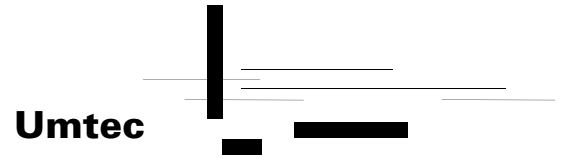
**Lage der Setzungsmessstränge und Sickerwassersammler sowie Darstellung der
Abfallprofile bis UK MFA**

Berechnungsgrundlagen:
 Setzungen GOK
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_2_Lage_Darstellung_Profil.fda

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
[Red]	1.00	0.15	ZSV
[Green]	15.00	22.50	Bd, Mix
[Grey]	12.70	7.50	Sr, Mix
[Orange]	12.70	2.85	Hm
[Yellow]	7.50	1.40	SI
[Light Blue]	13.00	40.00	Ke
[Dark Blue]	22.00	20.00	Basis I
[Blue]	22.00	60.00	Basis II



Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH  23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser  Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Haferswende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 06 / 2019
bearbeitet vh	gezeichnet vh	Maßstab -
geprüft GÜ geprüf. iPRK	Pfandstellung Lage SM und Sickerwassersammler sowie Darstellung der Abfallprofile bis UK MFA	
		Blatt Anlage 2



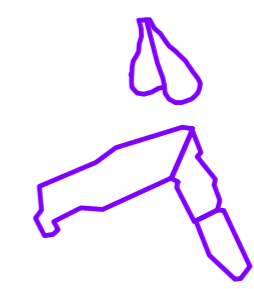
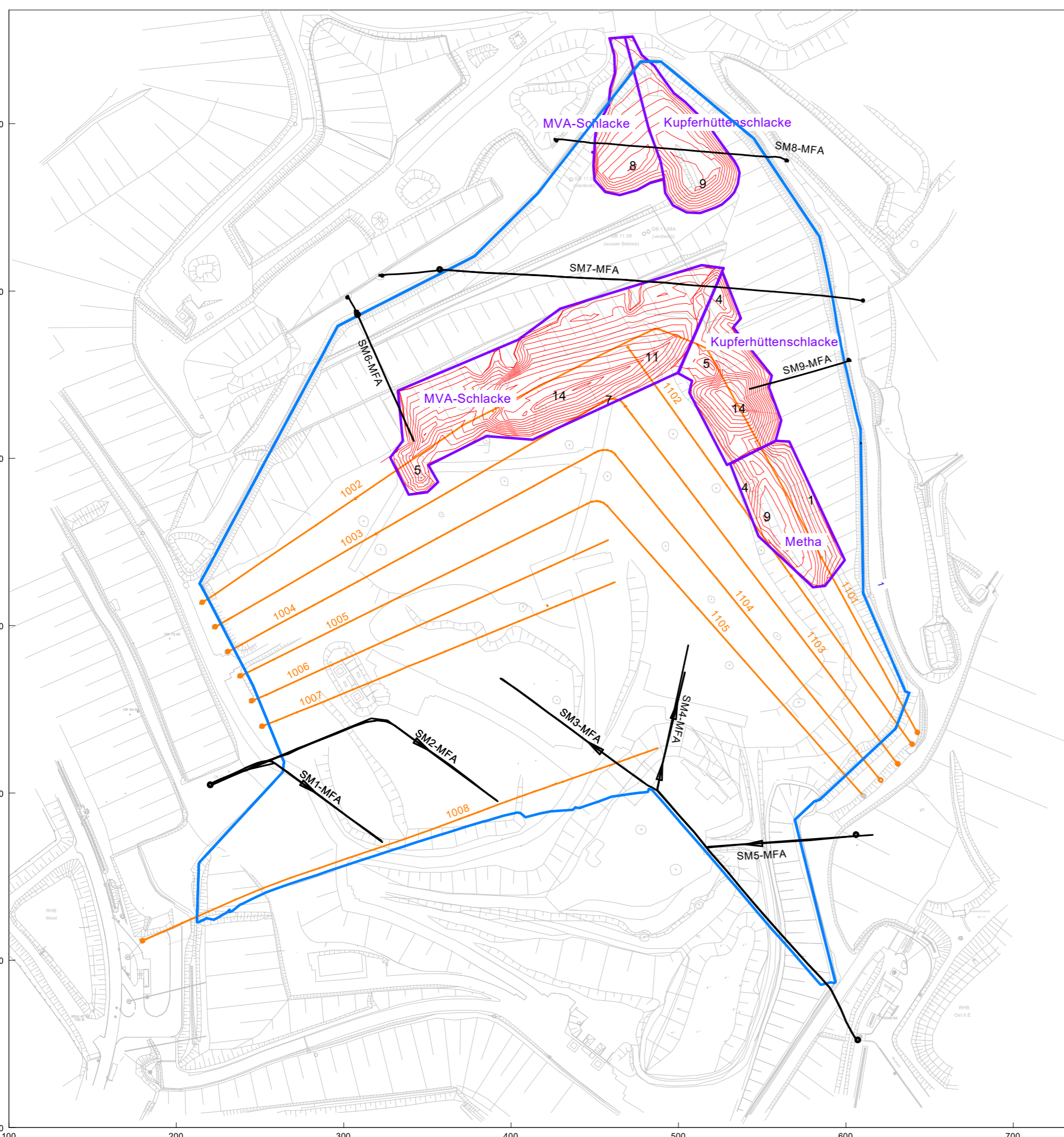
**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**

Anlage 3

Auflasten



Berechnungsgrundlagen:
 Linien gleicher Spannungen [kN/m²]
 Setzungen GOK
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_3.1_Vorbelastung.fda

600
500
400
300
200
100
0

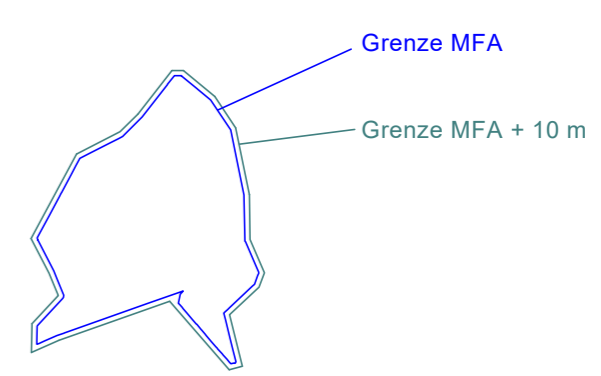
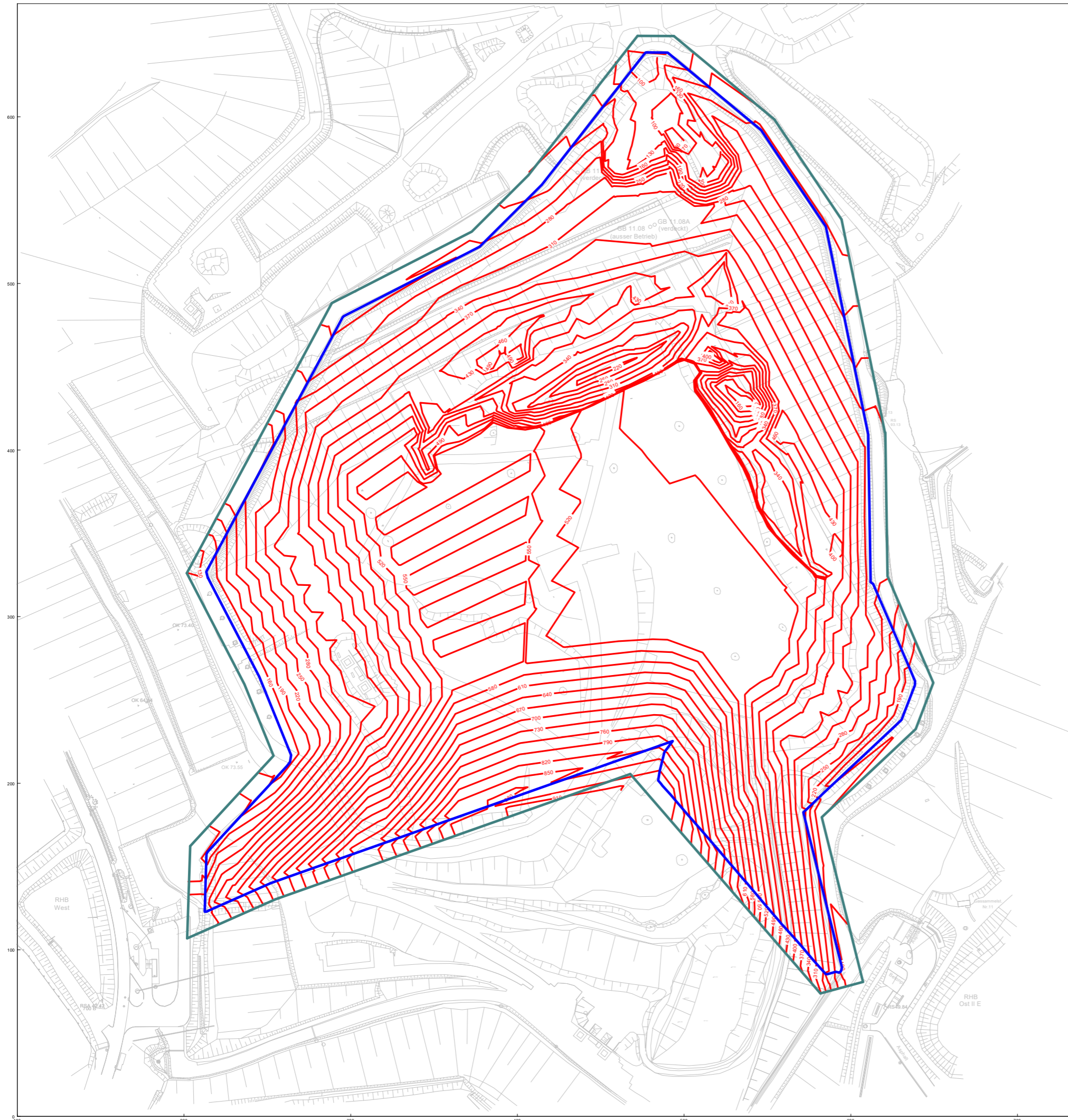




Vorbelastungsmaterialien 2015
 Vorbelastungsmaterialien 11/2014

— 5 — Mächtigkeit der Vorbelastung [m]

Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH  23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser  Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Haferswende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 06 / 2019
bearbeitet vh		Maßstab -
gezeichnet vh	Planarstellung Isolinienendarstellung der Vorbelastung 11/2014 sowie 2015	
geprüft GÜ -	geprüft iPK -	Blatt Anlage 3.1

Berechnungsgrundlagen:
 Linien gleicher Spannungen [kN/m²]
 Setzungen an UK Schicht-Nr. 1
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_3.2_Isolinien_Auflasten.fda



Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH  23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser  Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Haferswende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 07 / 2019
bearbeitet vh		Maßstab -
gezeichnet vh	Planarstellung Isoliniendarstellung der Auflasten [kN/m ²] im geplanten Endzustand	Blatt Anlage 3.2

**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**



Anlage 4

**Isoliniendarstellung der Mächtigkeit und Lage der zeitunabhängigen Setzungen
und Verdichtungen (ZSV)**

Berechnungsgrundlagen:
 UK Schicht 1
 Setzungen [cm] der Schicht-Nr. 1
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_4_Isolinien_ZSV.fda

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
1.00	15.00	0.15	ZSV
12.70	12.70	22.50	Bd, Mix
12.70	7.50	7.50	Sr, Mix
7.50	2.85	1.40	Hm
13.00	7.50	1.40	Sl
22.00	40.00	20.00	Ke
22.00	20.00	60.00	Basis I
			Basis II



Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH  23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser  Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Haferswende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 07 / 2019
bearbeitet vh		Maßstab -
gezeichnet vh	Plandarstellung Isolinien- und Mächtigkeitdarstellung der zeitunabhängigen Setzungen und Verdichtungen (ZSV)	
geprüft G8	geprüft P/P8	Blatt Anlage 4

**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**

Anlage 5

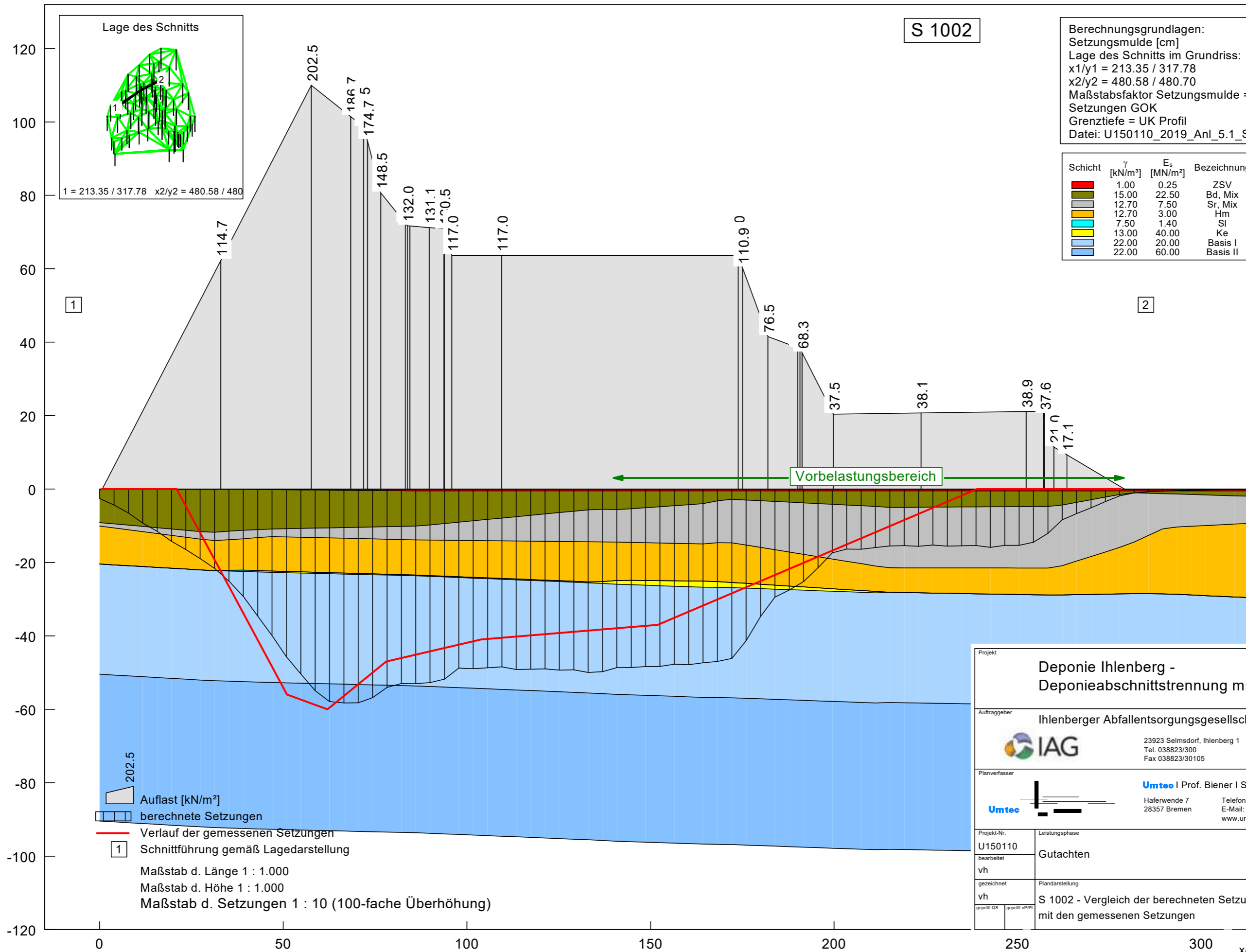
**Vergleich der abgeschätzten Setzungen mit den gemessenen Setzungen
(S 1002 bis S 1105 sowie SM 1-MFA bis SM 5-MFA)**

y-Achse = Setzung in cm / Schichtung in m

S 1002

Berechnungsgrundlagen:
 Setzungsmulde [cm]
 Lage des Schnitts im Grundriss:
 x1/y1 = 213.35 / 317.78
 x2/y2 = 480.58 / 480.70
 Maßstabsfaktor Setzungsmulde = 1.000
 Setzungen GOK
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_5.1_S1002.fda

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
1.00	1.00	0.25	ZSV
15.00	15.00	22.50	Bd, Mix
12.70	12.70	7.50	Sr, Mix
12.70	12.70	3.00	Hm
7.50	7.50	1.40	SI
13.00	13.00	40.00	Ke
22.00	22.00	20.00	Basis I
22.00	22.00	60.00	Basis II



202.5
 Auflast [kN/m²]
 berechnete Setzungen
 Verlauf der gemessenen Setzungen
 Schnittführung gemäß Lagedarstellung
 Maßstab d. Länge 1 : 1.000
 Maßstab d. Höhe 1 : 1.000
 Maßstab d. Setzungen 1 : 10 (100-fache Überhöhung)

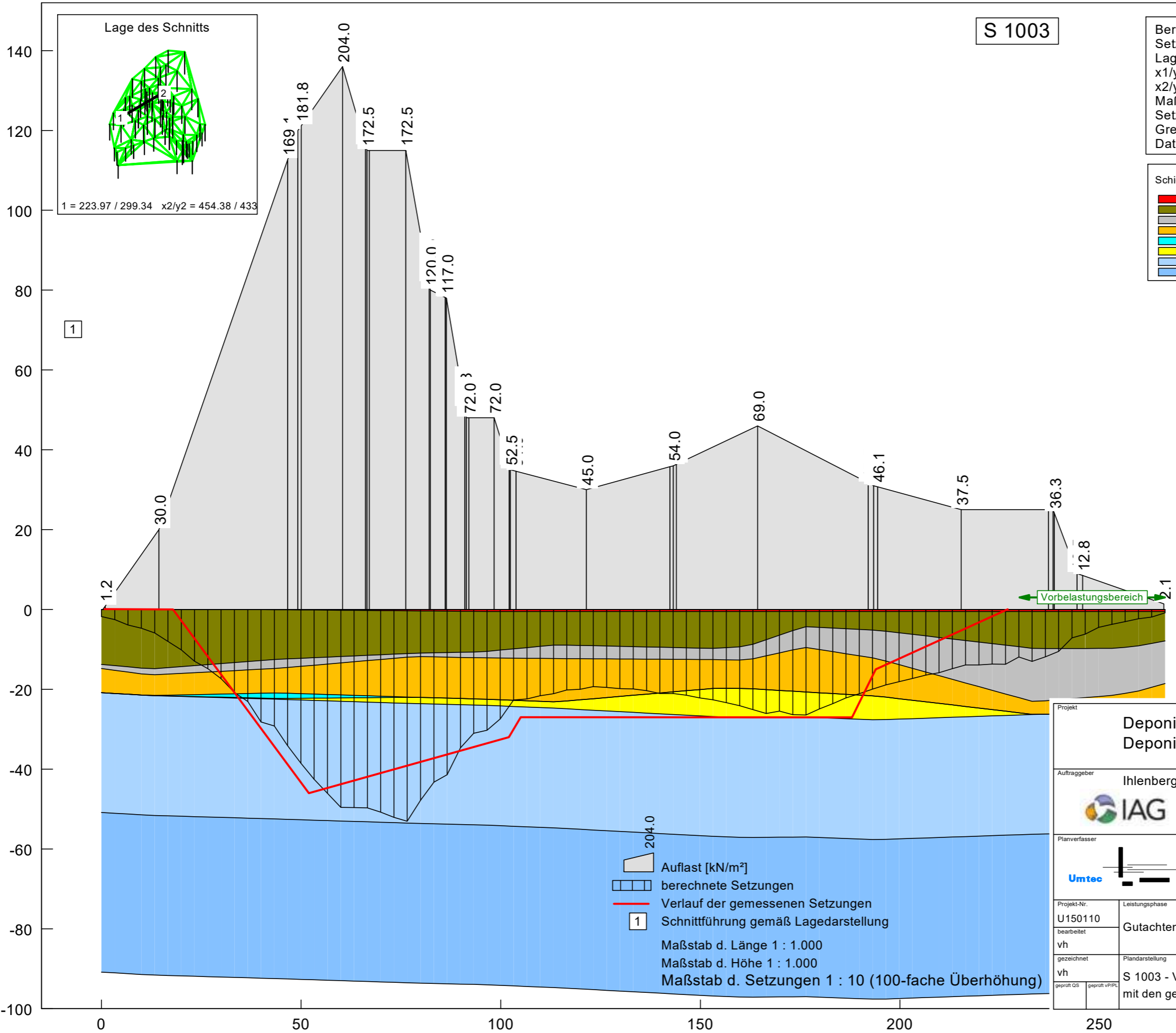
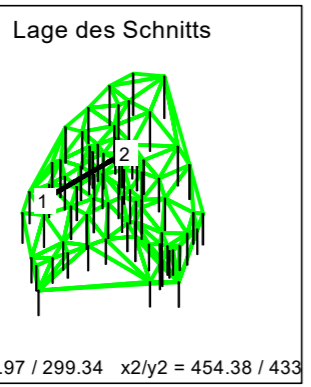
Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH 23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser Umttec Prof. Biener Sasse Konertz Haferwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 06 / 2019
bearbeitet vh	Maßstab s. Legende	
gezeichnet vh	Plandarstellung S 1002 - Vergleich der berechneten Setzungen mit den gemessenen Setzungen	
geprüft QS (empty)	geprüft vPPPL (empty)	Blatt Anlage 5.1

y-Achse = Setzung in cm / Schichtung in m

S 1003

Berechnungsgrundlagen:
 Setzungsmulde [cm]
 Lage des Schnitts im Grundriss:
 x1/y1 = 223.97 / 299.34
 x2/y2 = 454.38 / 433.04
 Maßstabsfaktor Setzungsmulde = 1.000
 Setzungen GOK
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_5.2_S1003.fda

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
1.00	1.00	0.25	ZSV
15.00	15.00	22.50	Bd, Mix
12.70	12.70	7.50	Sr, Mix
12.70	12.70	3.00	Hm
7.50	7.50	1.40	SI
13.00	13.00	40.00	Ke
22.00	22.00	20.00	Basis I
22.00	22.00	60.00	Basis II



Auflast [kN/m²]
 berechnete Setzungen
 Verlauf der gemessenen Setzungen
 Schnittführung gemäß Lagedarstellung
 Maßstab d. Länge 1 : 1.000
 Maßstab d. Höhe 1 : 1.000
 Maßstab d. Setzungen 1 : 10 (100-fache Überhöhung)

Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH 23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Haferwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110 bearbeitet vh	Leistungsphase Gutachten	Datum 06 / 2019
gezeichnet vh	Plandarstellung S 1003 - Vergleich der berechneten Setzungen mit den gemessenen Setzungen	Maßstab s. Legende
geprüft QS geprüft vPPL		Blatt Anlage 5.2

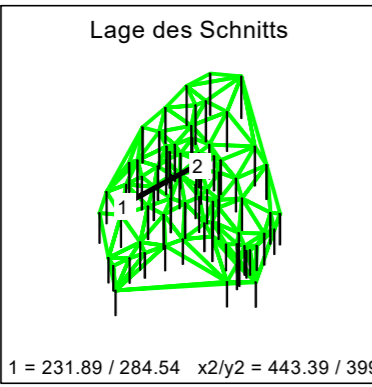
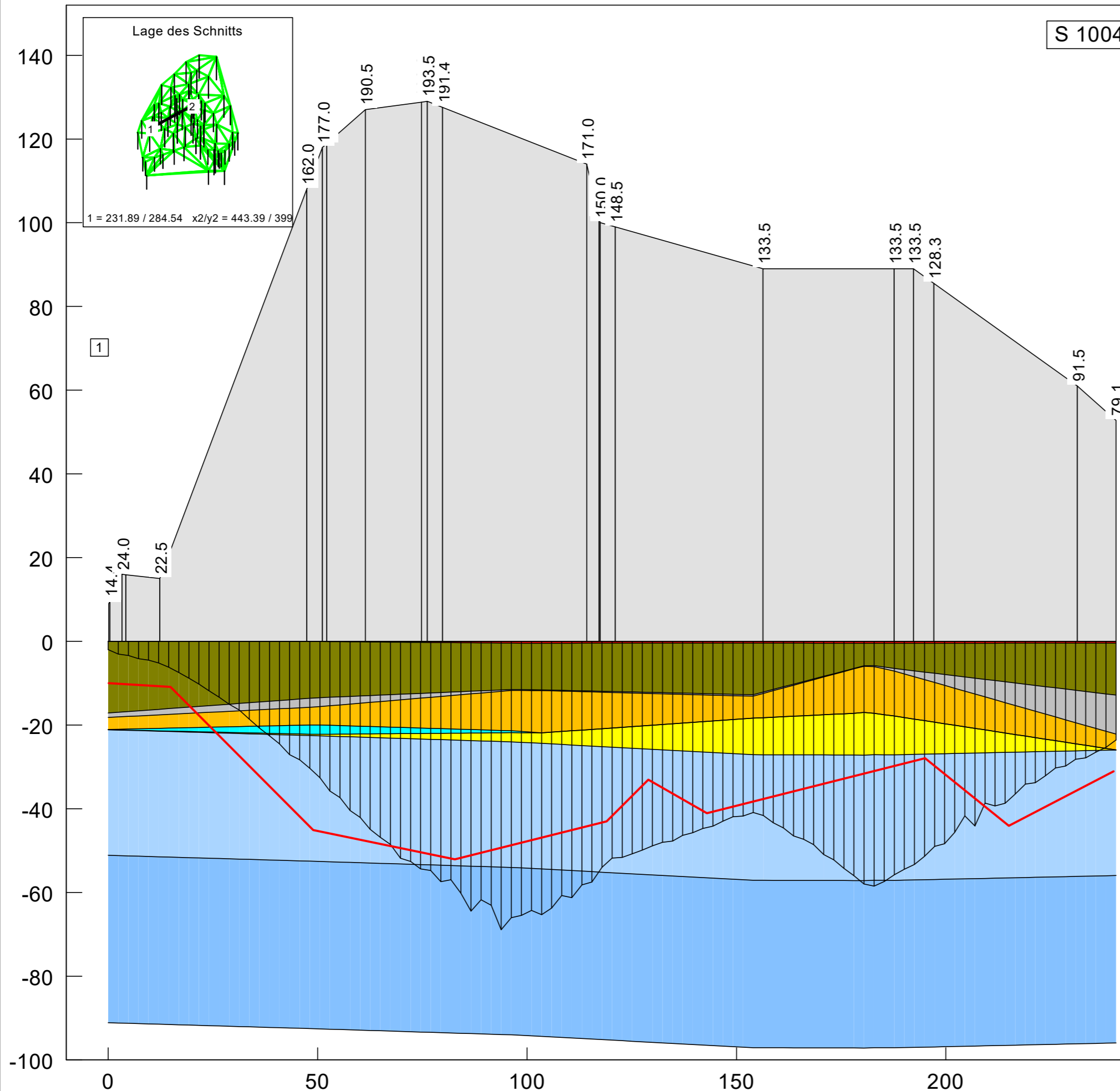
x-Achse = Länge in m

y-Achse = Setzung in cm / Schichtung in m

S 1004

Berechnungsgrundlagen:
 Setzungsmulde [cm]
 Lage des Schnitts im Grundriss:
 x1/y1 = 231.89 / 284.54
 x2/y2 = 443.39 / 399.26
 Maßstabsfaktor Setzungsmulde = 1.000
 Setzungen GOK
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_5.3_S1004.fda

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	1.00	0.25	ZSV
	15.00	22.50	Bd, Mix
	12.70	7.50	Sr, Mix
	12.70	3.00	Hm
	7.50	1.40	Sl
	13.00	40.00	Ke
	22.00	20.00	Basis I
	22.00	60.00	Basis II



Auflast [kN/m²]
 berechnete Setzungen
 Verlauf der gemessenen Setzungen
 Schnittführung gemäß Lagedarstellung









Maßstab d. Länge 1 : 1.000
 Maßstab d. Höhe 1 : 1.000
 Maßstab d. Setzungen 1 : 10
 (100-fache Überhöhung)

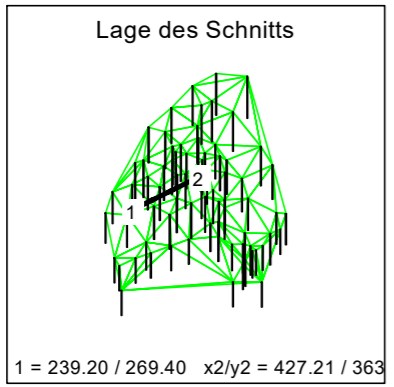
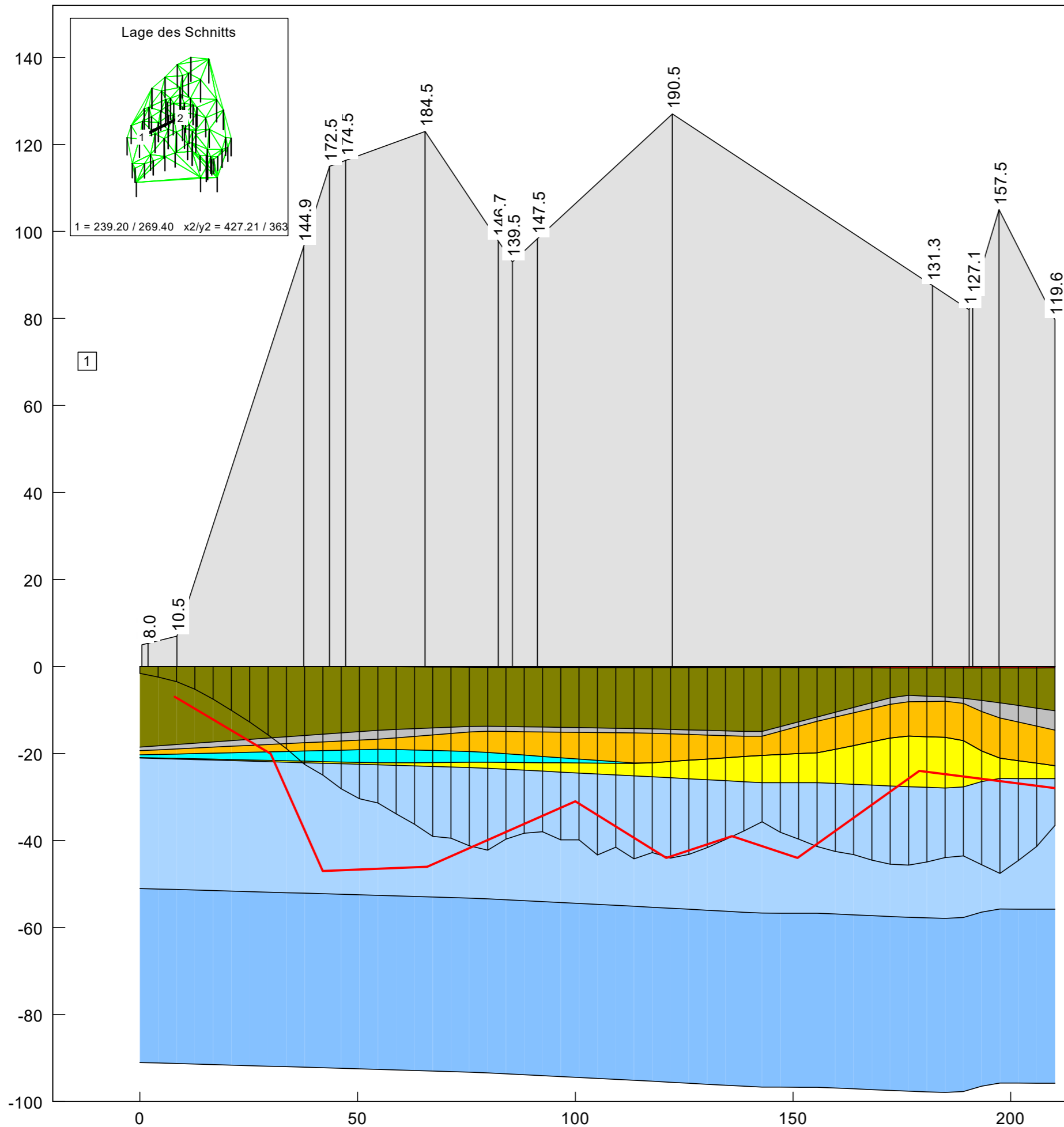
Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH		
23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser Umtec Prof. Biener Sasse Konertz		
Haferwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 06 / 2019
bearbeitet vh		Maßstab s. Legende
gezeichnet vh	Planarstellung S 1004 - Vergleich der berechneten Setzungen mit den gemessenen Setzungen	Blatt Anlage 5.3
geprüft QS	geprüft v-PPPL	





y-Achse = Setzung in cm / Schichtung in m

S 1005



Berechnungsgrundlagen:
 Setzungsmulde [cm]
 Lage des Schnitts im Grundriss:
 x1/y1 = 239.20 / 269.40
 x2/y2 = 427.21 / 363.29
 Maßstabsfaktor Setzungsmulde = 1.000
 Setzungen GOK
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_AnI_5.4_S1005.fda

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	1.00	0.25	ZSV
	15.00	22.50	Bd, Mix
	12.70	7.50	Sr, Mix
	12.70	3.00	Hm
	7.50	1.40	SI
	13.00	40.00	Ke
	22.00	20.00	Basis I
	22.00	60.00	Basis II



 Auflast [kN/m²]
 berechnete Setzungen
 Verlauf der gemessenen Setzungen
 Schnittführung gemäß Lagedarstellung

Maßstab d. Länge 1 : 1.000
 Maßstab d. Höhe 1 : 1.000
 Maßstab d. Setzungen 1 : 10
 (100-fache Überhöhung)









Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH  23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser  Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Haferwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 06 / 2019
bearbeitet vh		Maßstab s. Legende
gezeichnet vh	Plandarstellung S 1005 - Vergleich der berechneten Setzungen mit den gemessenen Setzungen	Blatt Anlage 5.4
geprüft QS	geprüft vP/PL	

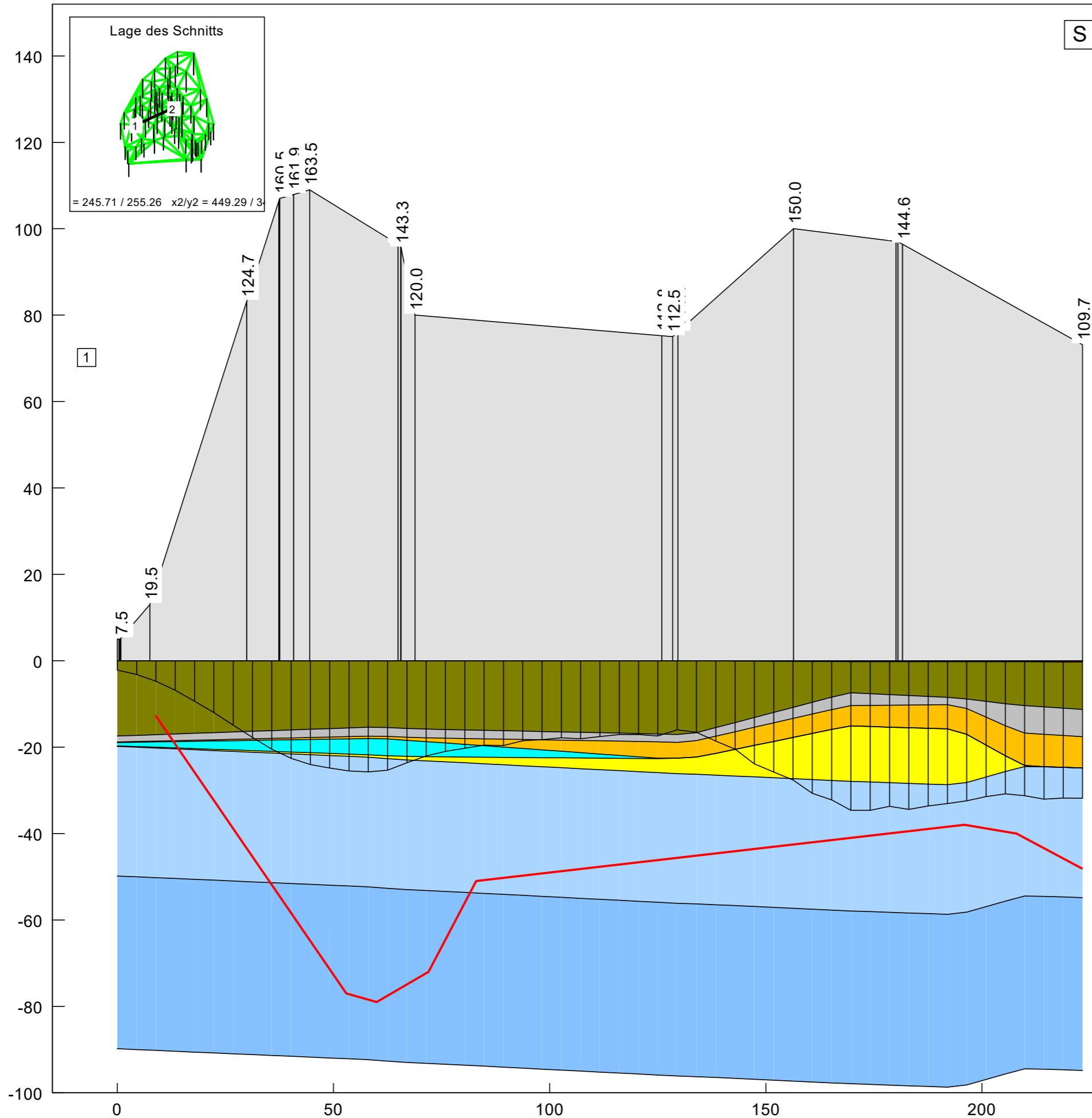
250 300 x-Achse = Länge in m





y-Achse = Setzung in cm / Schichtung in m

S 1006



Berechnungsgrundlagen:
 Setzungsmulde [cm]
 Lage des Schnitts im Grundriss:
 x1/y1 = 245.71 / 255.26
 x2/y2 = 449.29 / 346.93
 Maßstabsfaktor Setzungsmulde = 1.000
 Setzungen GOK
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_5.5_S1006.fda

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	1.00	0.25	ZSV
	15.00	22.50	Bd, Mix
	12.70	7.50	Sr, Mix
	12.70	3.00	Hm
	7.50	1.40	SI
	13.00	40.00	Ke
	22.00	20.00	Basis I
	22.00	60.00	Basis II



 Auflast [kN/m²]
 berechnete Setzungen
 Verlauf der gemessenen Setzungen
 Schnittführung gemäß Lagedarstellung

Maßstab d. Länge 1 : 1.000
 Maßstab d. Höhe 1 : 1.000
 Maßstab d. Setzungen 1 : 10
 (100-fache Überhöhung)

Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH  23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser  Umttec Prof. Biener Sasse Konertz Haferwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 06 / 2019
bearbeitet vh		Maßstab s. Legende
gezeichnet vh	Plandarstellung S 1006 - Vergleich der berechneten Setzungen mit den gemessenen Setzungen	Blatt Anlage 5.5
geprüft GS	geprüft vPPP	

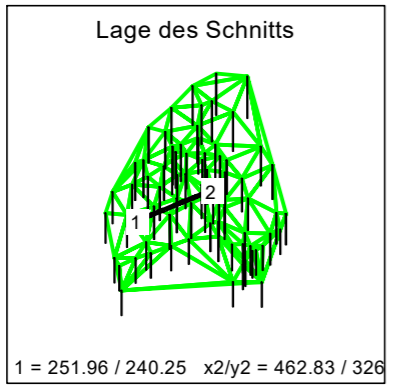
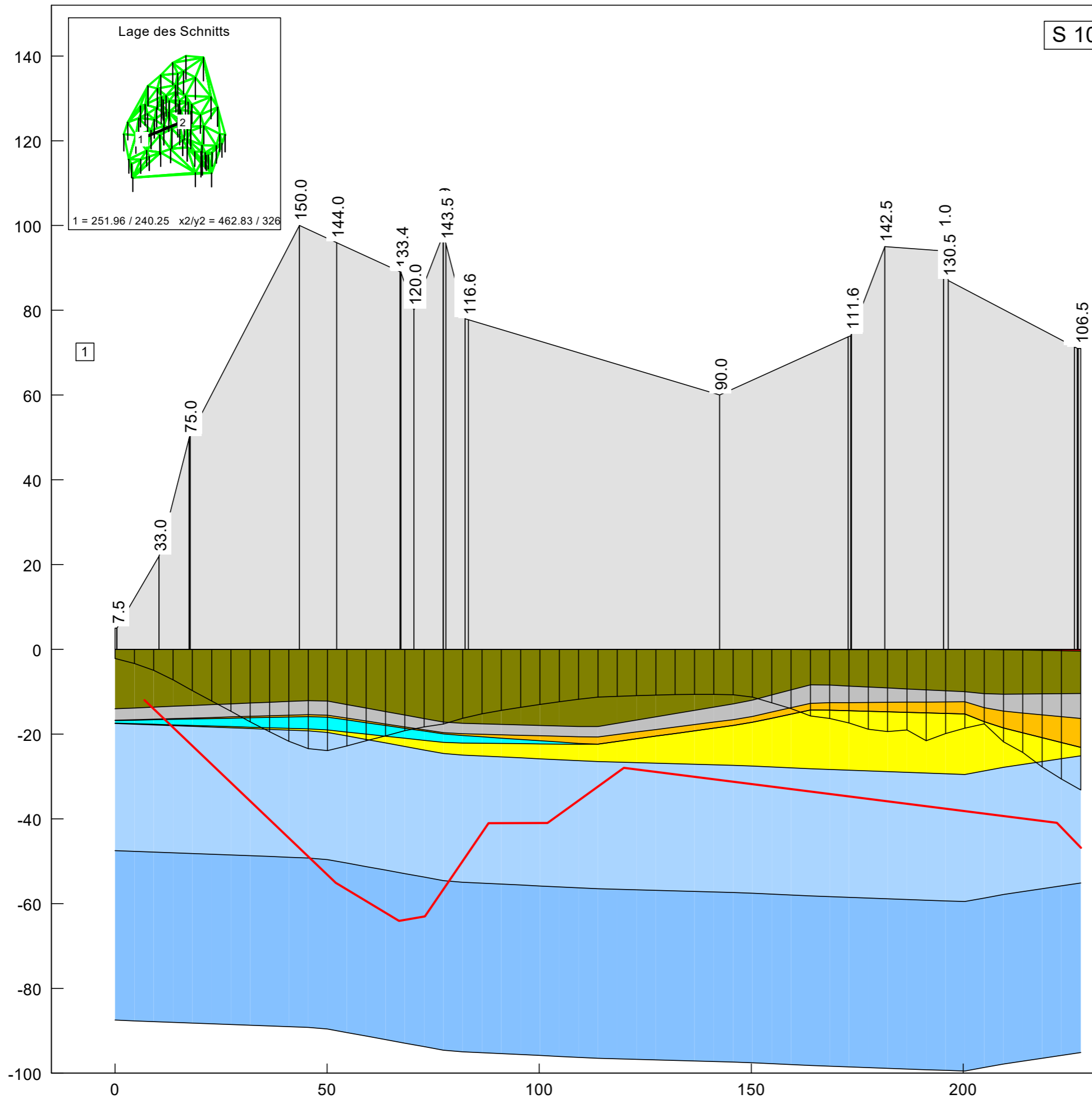
x-Achse = Länge in m

y-Achse = Setzung in cm / Schichtung in m



S 1007

Berechnungsgrundlagen:
 Setzungsmulde [cm]
 Lage des Schnitts im Grundriss:
 x1/y1 = 251.96 / 240.25
 x2/y2 = 462.83 / 326.16
 Maßstabsfaktor Setzungsmulde = 1.000
 Setzungen GOK
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_5.6_S1007.fda

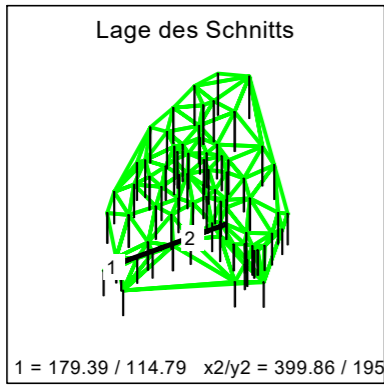
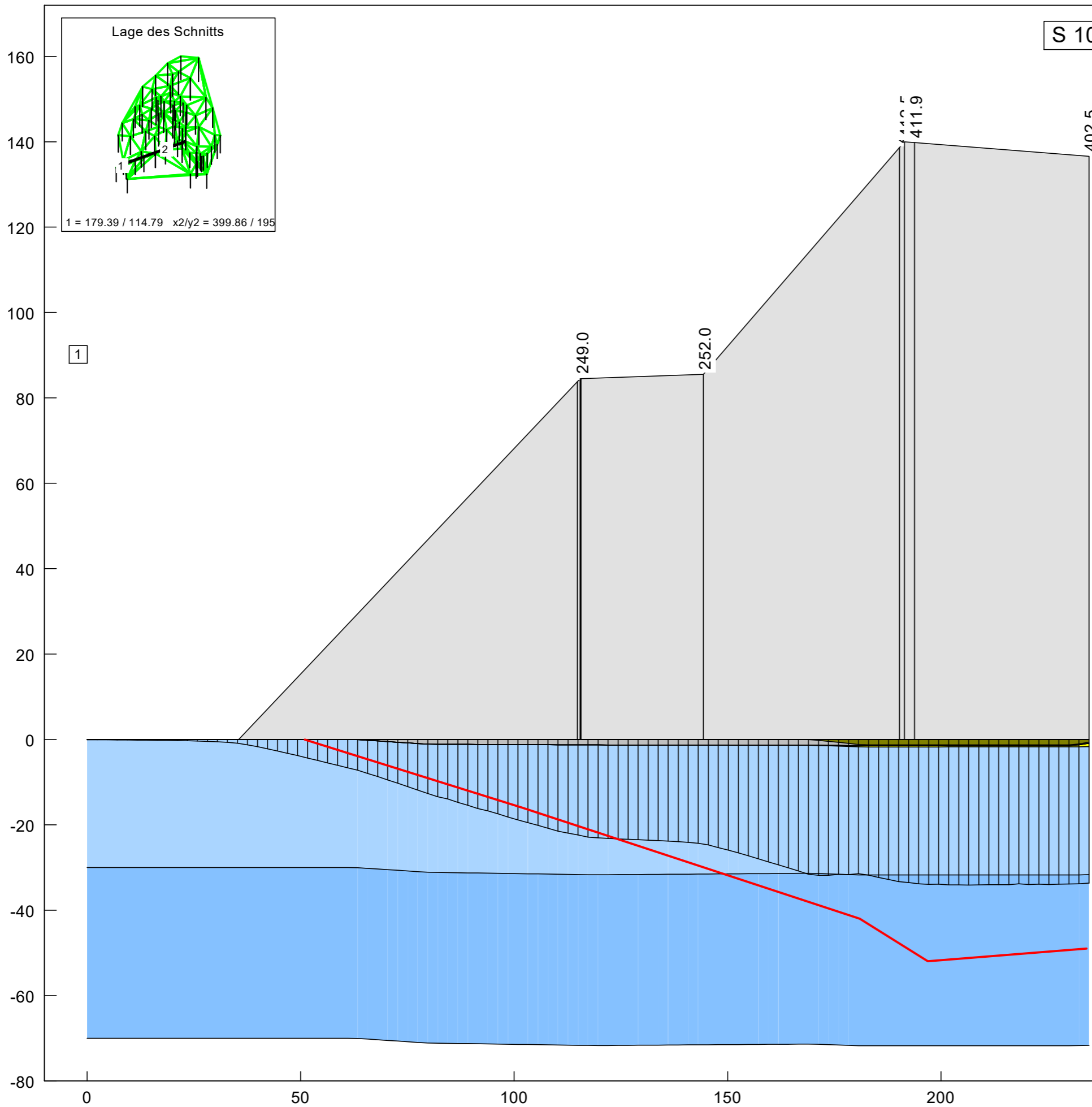
Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
1.00	1.00	0.25	ZSV
15.00	15.00	22.50	Bd, Mix
12.70	12.70	7.50	Sr, Mix
12.70	12.70	3.00	Hm
7.50	7.50	1.40	SI
13.00	13.00	40.00	Ke
22.00	22.00	20.00	Basis I
22.00	22.00	60.00	Basis II



150.0
 Auflast [kN/m²]
 berechnete Setzungen
 Verlauf der gemessenen Setzungen
 1 Schnittführung gemäß Lagedarstellung
 Maßstab d. Länge 1 : 1.000
 Maßstab d. Höhe 1 : 1.000
 Maßstab d. Setzungen 1 : 10
 (100-fache Überhöhung)

Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH  23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser  Umttec Prof. Biener Sasse Konertz Haferwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 06 / 2019
bearbeitet vh		Maßstab s. Legende
gezeichnet vh	Planendarstellung S 1007 - Vergleich der berechneten Setzungen mit den gemessenen Setzungen	Blatt Anlage 5.6
geprüft GS	geprüft vPPL	

y-Achse = Setzung in cm / Schichtung in m



S 1008

Berechnungsgrundlagen:
 Setzungsmulde [cm]
 Lage des Schnitts im Grundriss:
 x1/y1 = 179.39 / 114.79
 x2/y2 = 399.86 / 195.08
 Maßstabsfaktor Setzungsmulde = 1.000
 Setzungen GOK
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_5.7_S1008.fda

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
[Red]	1.00	0.25	ZSV
[Green]	15.00	22.50	Bd, Mix
[Grey]	12.70	7.50	Sr, Mix
[Yellow]	12.70	3.00	Hm
[Cyan]	7.50	1.40	SI
[Light Blue]	13.00	40.00	Ke
[Blue]	22.00	20.00	Basis I
[Dark Blue]	22.00	60.00	Basis II

Auflast [kN/m²]
 berechnete Setzungen
 Verlauf der gemessenen Setzungen
 Schnittführung gemäß Lagedarstellung
 Maßstab d. Länge 1 : 1.000
 Maßstab d. Höhe 1 : 1.000
 Maßstab d. Setzungen 1 : 10
 (100-fache Überhöhung)

Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH 23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Haferwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 06 / 2019
bearbeitet vh		Maßstab s. Legende
gezeichnet vh	Plandarstellung S 1008 - Vergleich der berechneten Setzungen mit den gemessenen Setzungen	Blatt Anlage 5.7
geprüft QS []	geprüft vPPL []	

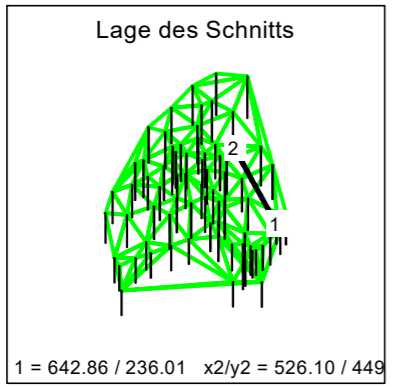
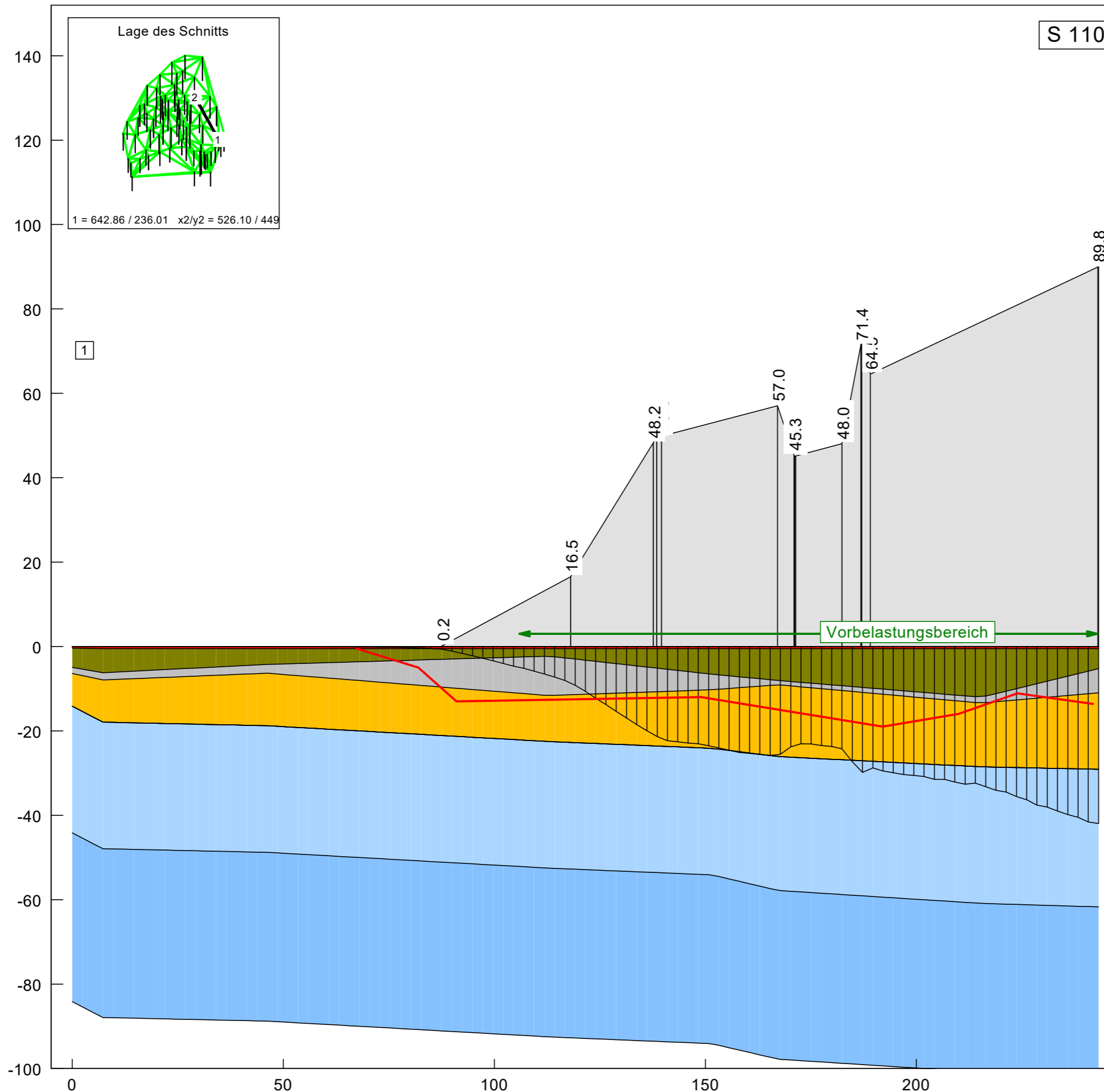
x-Achse = Länge in m

y-Achse = Setzung in cm / Schichtung in m

S 1101

Berechnungsgrundlagen:
 Setzungsmulde [cm]
 Lage des Schnitts im Grundriss:
 x1/y1 = 642.86 / 236.01
 x2/y2 = 526.10 / 449.30
 Maßstabsfaktor Setzungsmulde = 1.000
 Setzungen GOK
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_5.8_S1101.fda

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
1.00	1.00	0.25	ZSV
15.00	15.00	22.50	Bd, Mix
12.70	12.70	7.50	Sr, Mix
12.70	12.70	3.00	Hm
7.50	7.50	1.40	SI
13.00	13.00	40.00	Ke
22.00	22.00	20.00	Basis I
22.00	22.00	60.00	Basis II



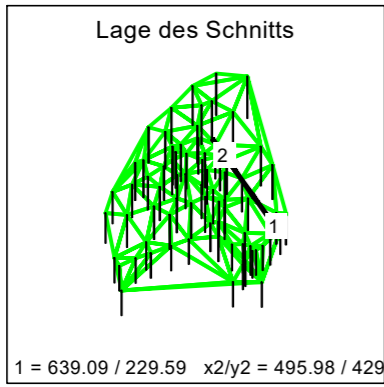
Auflast [kN/m²]
 berechnete Setzungen
 Verlauf der gemessenen Setzungen
 Schnittführung gemäß Lagedarstellung
 Maßstab d. Länge 1 : 1.000
 Maßstab d. Höhe 1 : 1.000
 Maßstab d. Setzungen 1 : 10
 (100-fache Überhöhung)

Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH 		
23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser Umtec Prof. Biener Sasse Konertz 		
Haferwende 7 28357 Bremen		
Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 06 / 2019
bearbeitet vh		Maßstab s. Legende
gezeichnet vh	Plandarstellung S 1101 - Vergleich der berechneten Setzungen mit den gemessenen Setzungen	Blatt Anlage 5.8
geprüft GS	geprüft vP/PL	

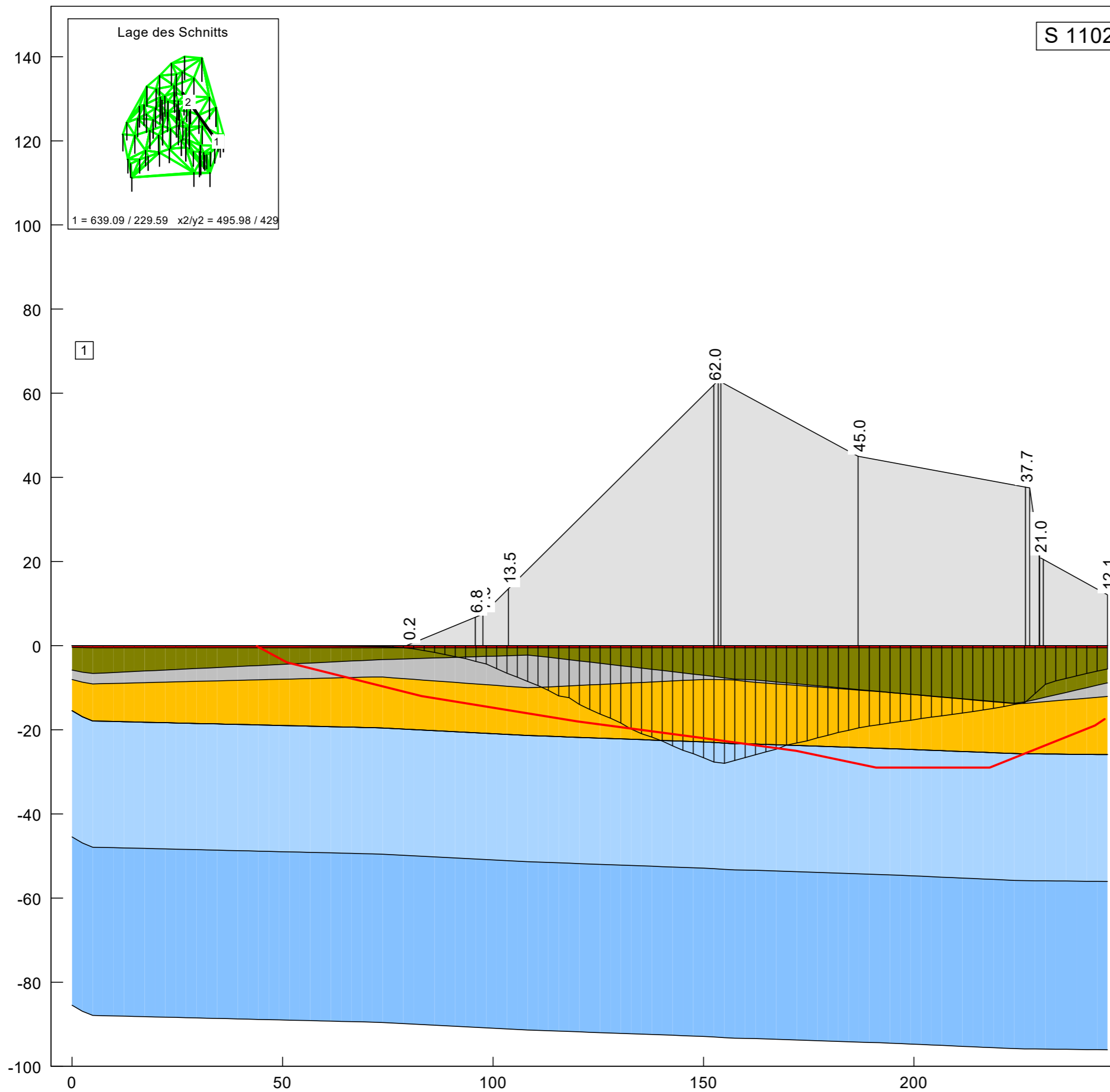
y-Achse = Setzung in cm / Schichtung in m

S 1102

Berechnungsgrundlagen:
 Setzungsmulde [cm]
 Lage des Schnitts im Grundriss:
 x1/y1 = 639.09 / 229.59
 x2/y2 = 495.98 / 429.62
 Maßstabsfaktor Setzungsmulde = 1.000
 Setzungen GOK
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_5.9_S1102.fda



Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
[Red]	1.00	0.25	ZSV
[Green]	15.00	22.50	Bd, Mix
[Grey]	12.70	7.50	Sr, Mix
[Yellow]	12.70	3.00	Hm
[Cyan]	7.50	1.40	SI
[Light Blue]	13.00	40.00	Ke
[Blue]	22.00	20.00	Basis I
[Dark Blue]	22.00	60.00	Basis II

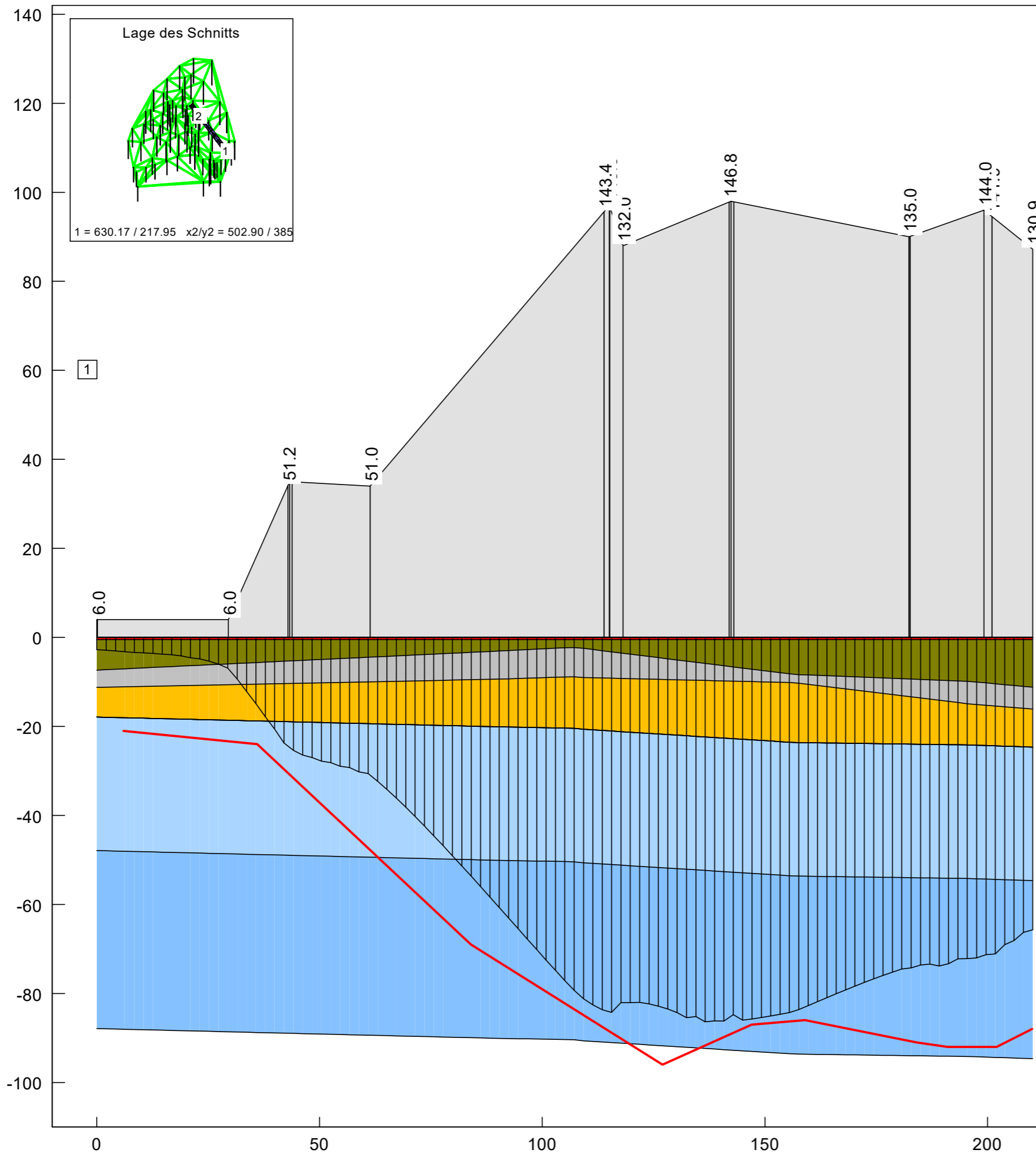


- Auflast [kN/m²]
 - berechnete Setzungen
 - Verlauf der gemessenen Setzungen
 - Schnittführung gemäß Lagedarstellung
- Maßstab d. Länge 1 : 1.000
 Maßstab d. Höhe 1 : 1.000
 Maßstab d. Setzungen 1 : 10
 (100-fache Überhöhung)

Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH 23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Haferwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 06 / 2019
bearbeitet vh		Maßstab s. Legende
gezeichnet vh	Plandarstellung S 1102 - Vergleich der berechneten Setzungen mit den gemessenen Setzungen	Blatt Anlage 5.9
geprüft QS []	geprüft vP/PL []	

x-Achse = Länge in m

y-Achse = Setzung in cm / Schichtung in m



S 1103

Berechnungsgrundlagen:
 Setzungsmulde [cm]
 Lage des Schnitts im Grundriss:
 x1/y1 = 630.17 / 217.95
 x2/y2 = 502.90 / 385.16
 Maßstabsfaktor Setzungsmulde = 1.000
 Setzungen GOK
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_5.10_S1103.fda

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
1.00	0.25		ZSV
15.00	22.50		Bd, Mix
12.70	7.50		Sr, Mix
12.70	3.00		Hm
7.50	1.40		SI
13.00	40.00		Ke
22.00	20.00		Basis I
22.00	60.00		Basis II

- Auflast [kN/m²]
 - berechnete Setzungen
 - Verlauf der gemessenen Setzungen
 - Schnittführung gemäß Lagedarstellung
- Maßstab d. Länge 1 : 1.000
 Maßstab d. Höhe 1 : 1.000
 Maßstab d. Setzungen 1 : 10
 (100-fache Überhöhung)

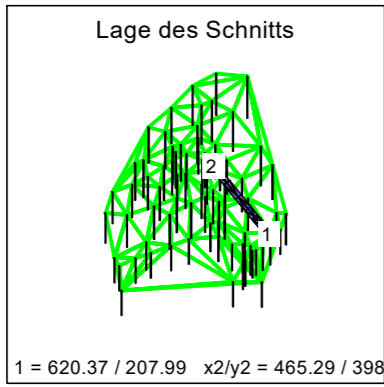
Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH 		
23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser Umttec Prof. Biener Sasse Konertz		
Haferwende 7 28357 Bremen		Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 06 / 2019
bearbeitet vh		Maßstab
gezeichnet vh	Plandarstellung S 1103 - Vergleich der berechneten Setzungen mit den gemessenen Setzungen	s. Legende
geprüft QS	geprüft vPPPL	Blatt Anlage 5.10

x-Achse = Länge in m

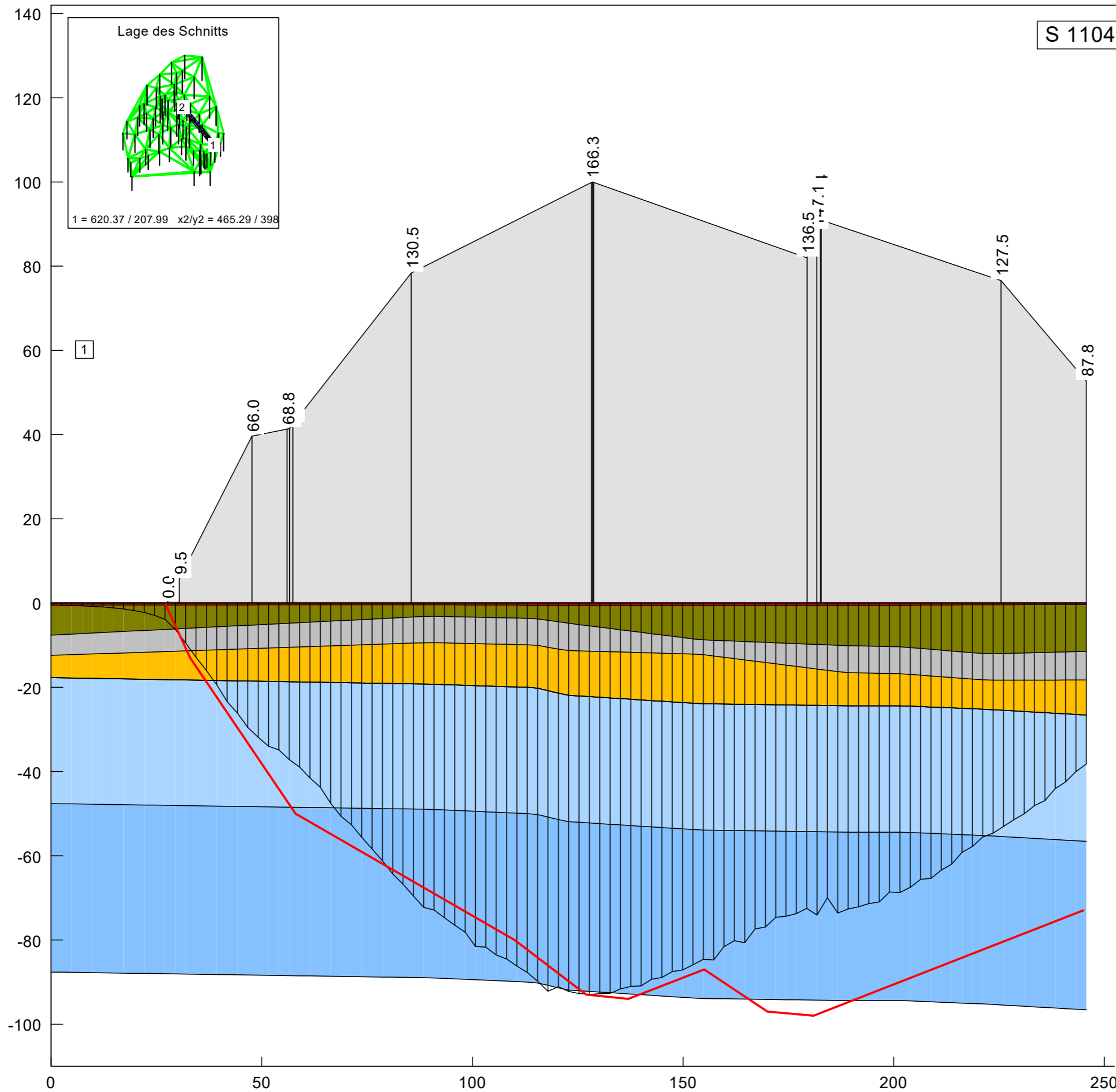
y-Achse = Setzung in cm / Schichtung in m

S 1104

Berechnungsgrundlagen:
 Setzungsmulde [cm]
 Lage des Schnitts im Grundriss:
 x1/y1 = 620.37 / 207.99
 x2/y2 = 465.29 / 398.56
 Maßstabsfaktor Setzungsmulde = 1.000
 Setzungen GOK
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_5.11_S1104.fda



Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
[Red]	1.00	0.25	ZSV
[Green]	15.00	22.50	Bd, Mix
[Grey]	12.70	7.50	Sr, Mix
[Yellow]	12.70	3.00	Hm
[Cyan]	7.50	1.40	SI
[Light Blue]	13.00	40.00	Ke
[Blue]	22.00	20.00	Basis I
[Dark Blue]	22.00	60.00	Basis II



Auflast [kN/m²]
 berechnete Setzungen
 Verlauf der gemessenen Setzungen
 Schnittführung gemäß Lagedarstellung
 Maßstab d. Länge 1 : 1.000
 Maßstab d. Höhe 1 : 1.000
 Maßstab d. Setzungen 1 : 10
 (100-fache Überhöhung)

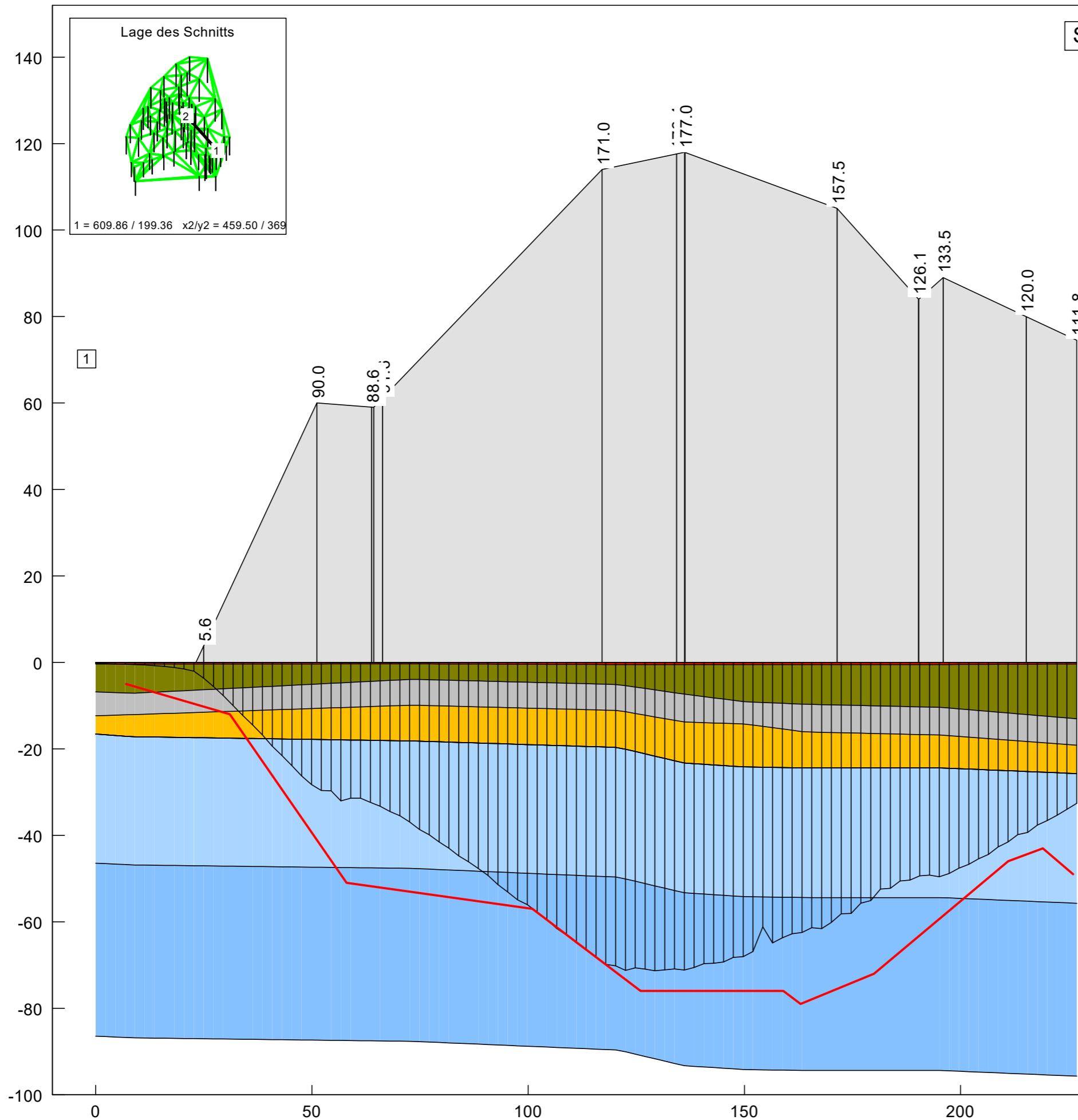
Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH 23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Haferwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 06 / 2019
bearbeitet vh	Plandarstellung S 1104 - Vergleich der berechneten Setzungen mit den gemessenen Setzungen	Maßstab s. Legende
gezeichnet vh		Blatt Anlage 5.11
geprüft GS geprüft vPPL		

y-Achse = Setzung in cm / Schichtung in m

S 1105

Berechnungsgrundlagen:
 Setzungsmulde [cm]
 Lage des Schnitts im Grundriss:
 x1/y1 = 609.86 / 199.36
 x2/y2 = 459.50 / 369.20
 Maßstabsfaktor Setzungsmulde = 1.000
 Setzungen GOK
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_5.12_S1105.fda

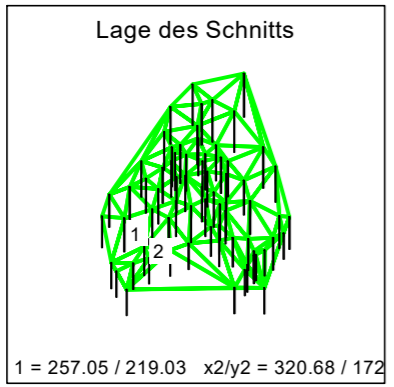
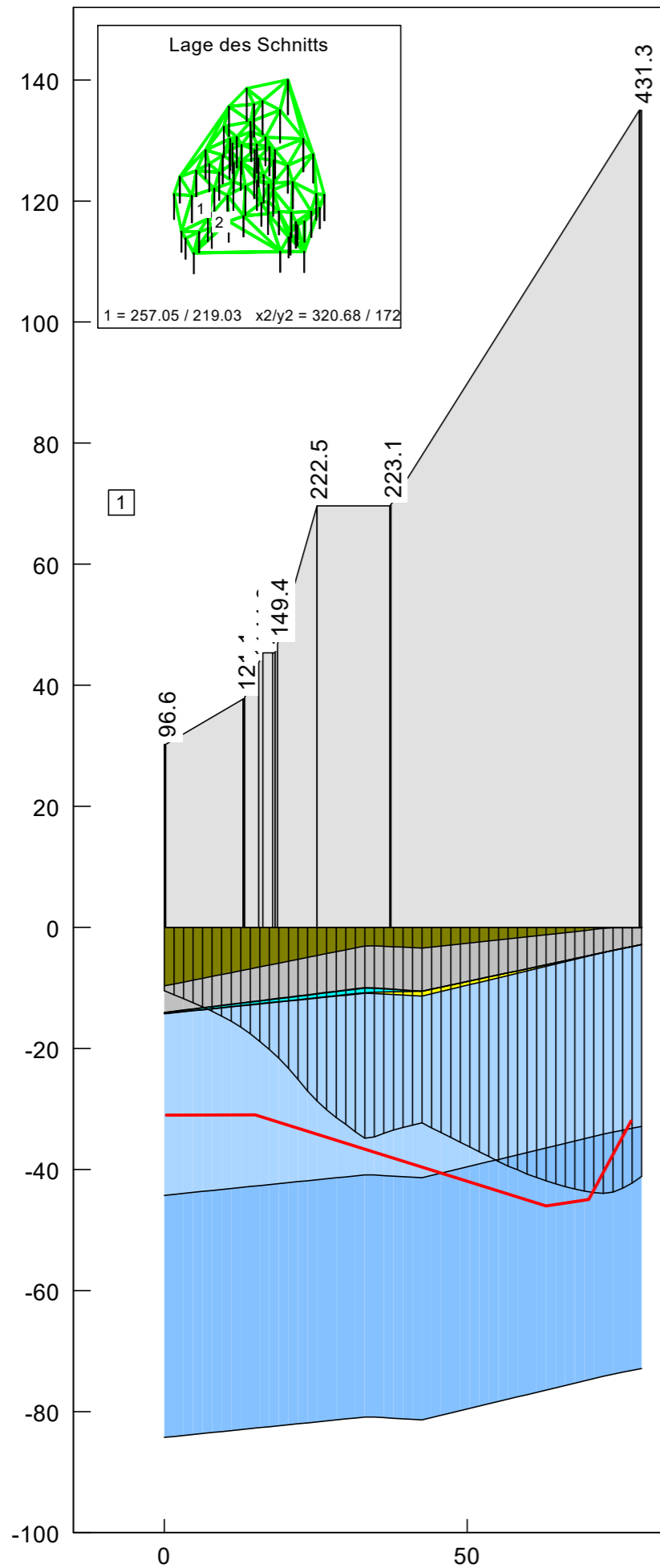
Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
1	1.00	0.25	ZSV
2	15.00	22.50	Bd, Mix
3	12.70	7.50	Sr, Mix
4	12.70	3.00	Hm
5	7.50	1.40	SI
6	13.00	40.00	Ke
7	22.00	20.00	Basis I
8	22.00	60.00	Basis II



Auflast [kN/m²]
 berechnete Setzungen
 Verlauf der gemessenen Setzungen
 1 Schnittführung gemäß Lagedarstellung
 Maßstab d. Länge 1 : 1.000
 Maßstab d. Höhe 1 : 1.000
 Maßstab d. Setzungen 1 : 10
 (100-fache Überhöhung)

Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH 23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser Umttec Prof. Biener Sasse Konertz Haferwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 06 / 2019
bearbeitet vh		Maßstab s. Legende
gezeichnet vh	Plandarstellung S 1105 - Vergleich der berechneten Setzungen mit den gemessenen Setzungen	Blatt Anlage 5.12
geprüft QS geprüft vPPL		

y-Achse = Setzung in cm / Schichtung in m



SM 1 - MFA

Berechnungsgrundlagen:
 Setzungsmulde [cm]
 Lage des Schnitts im Grundriss:
 x1/y1 = 257.05 / 219.03
 x2/y2 = 320.68 / 172.58
 Maßstabsfaktor Setzungsmulde = 1.000
 Setzungen GOK
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_5.13_SM1.fda

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
[Red]	1.00	0.25	ZSV
[Green]	15.00	22.50	Bd, Mix
[Grey]	12.70	7.50	Sr, Mix
[Yellow]	12.70	3.00	Hm
[Cyan]	7.50	1.40	SI
[Light Blue]	13.00	40.00	Ke
[Blue]	22.00	20.00	Basis I
[Dark Blue]	22.00	60.00	Basis II

- Auflast [kN/m²]
 - berechnete Setzungen
 - Verlauf der gemessenen Setzungen
 - Schnittführung gemäß Lagedarstellung
- Maßstab d. Länge 1 : 1.000
 Maßstab d. Höhe 1 : 1.000
 Maßstab d. Setzungen 1 : 10
 (100-fache Überhöhung)

Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH 		
23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser Umtec Prof. Biener Sasse Konertz 		
Haferwende 7 28357 Bremen		
Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 06 / 2019
bearbeitet vh		Maßstab
gezeichnet vh	Planendarstellung SM1-MFA - Vergleich der berechneten Setzungen mit den gemessenen Setzungen	s. Legende
geprüft QS	geprüft v-PPPL	Blatt Anlage 5.13

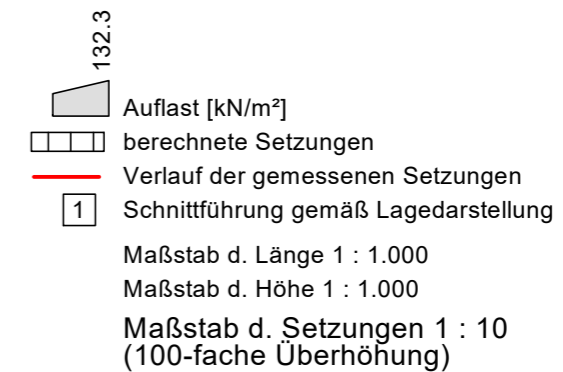
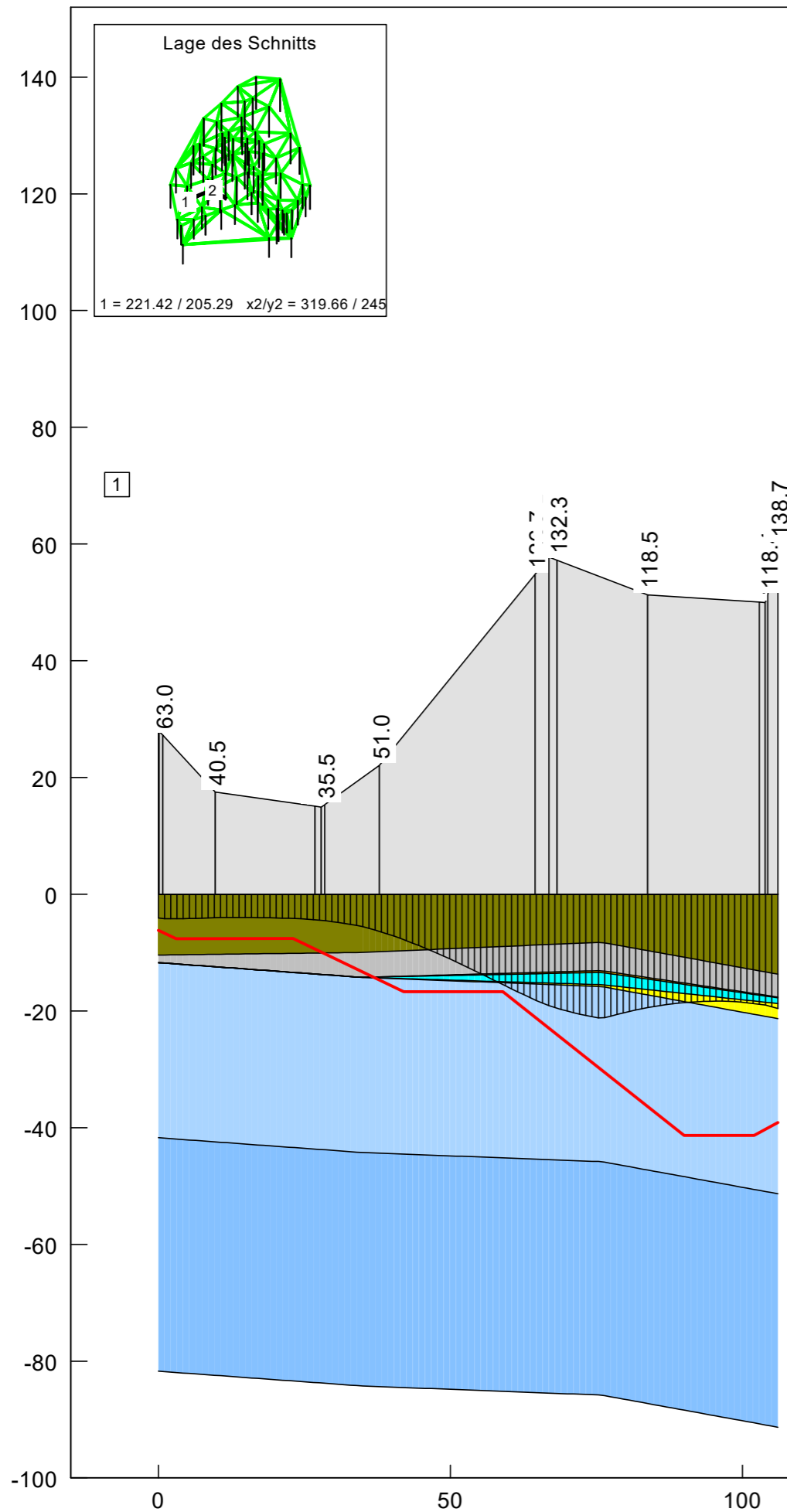
x-Achse = Länge in m



y-Achse = Setzung in cm / Schichtung in m

SM 2 - MFA Teilstück 1

Berechnungsgrundlagen:
 Setzungsmulde [cm]
 Lage des Schnitts im Grundriss:
 x1/y1 = 221.42 / 205.29
 x2/y2 = 319.66 / 245.32
 Maßstabsfaktor Setzungsmulde = 1.000
 Setzungen GOK
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_5.14_SM2_T1.fda

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
1.00	1.00	0.25	ZSV
15.00	15.00	22.50	Bd, Mix
12.70	12.70	7.50	Sr, Mix
12.70	12.70	3.00	Hm
7.50	7.50	1.40	SI
13.00	13.00	40.00	Ke
22.00	22.00	20.00	Basis I
22.00	22.00	60.00	Basis II











Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH  23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser  Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Haferwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 06 / 2019
bearbeitet vh		Maßstab s. Legende
gezeichnet vh	Plandarstellung SM2-MFA - Vergleich der berechneten Setzungen mit den gemessenen Setzungen	Blatt Anlage 5.14
geprüft QS	geprüft v/PPL	

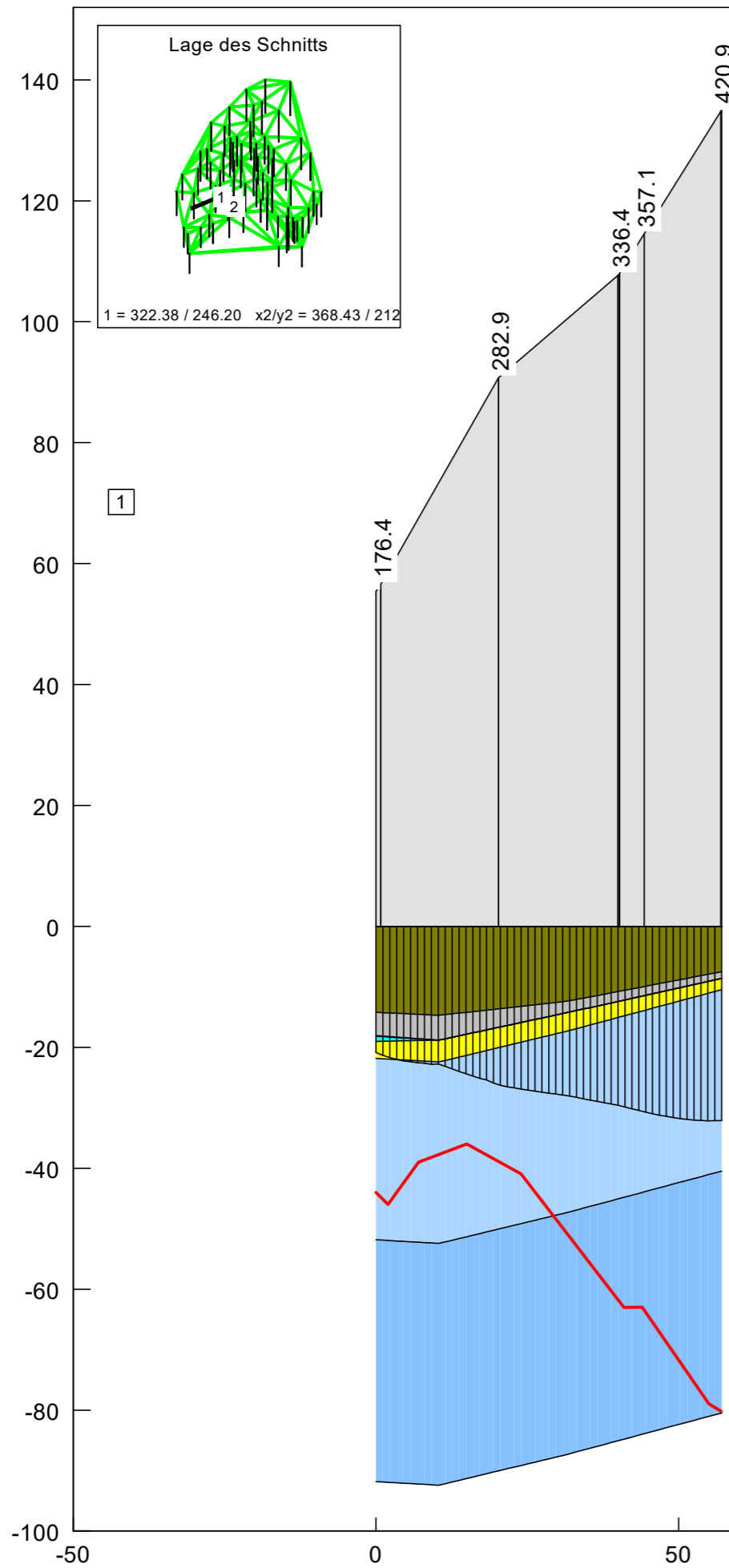
x-Achse = Länge in m





y-Achse = Setzung in cm / Schichtung in m

SM 2 - MFA Teilstück 2



Berechnungsgrundlagen:
 Setzungsmulde [cm]
 Lage des Schnitts im Grundriss:
 x1/y1 = 322.38 / 246.20
 x2/y2 = 368.43 / 212.40
 Maßstabsfaktor Setzungsmulde = 1.000
 Setzungen GOK
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_5.15_SM2_T2.fda

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	1.00	0.25	ZSV
	15.00	22.50	Bd, Mix
	12.70	7.50	Sr, Mix
	12.70	3.00	Hm
	7.50	1.40	SI
	13.00	40.00	Ke
	22.00	20.00	Basis I
	22.00	60.00	Basis II

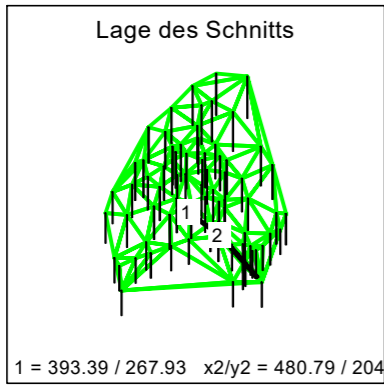
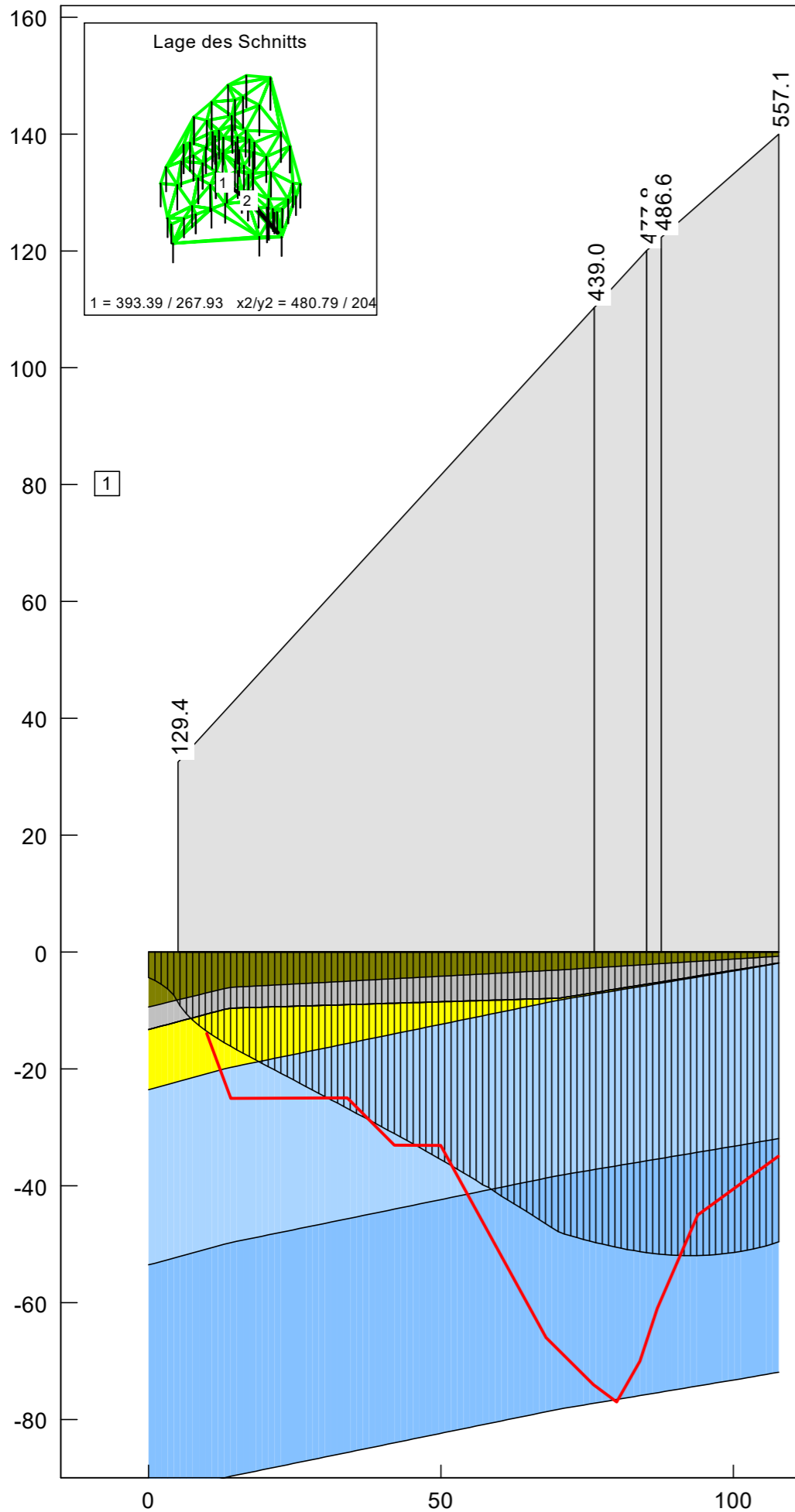


 Auflast [kN/m²]
 berechnete Setzungen
 Verlauf der gemessenen Setzungen
 Schnittführung gemäß Lagedarstellung

Maßstab d. Länge 1 : 1.000
 Maßstab d. Höhe 1 : 1.000
 Maßstab d. Setzungen 1 : 10
 (100-fache Überhöhung)

Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH  23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser  Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Haferwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 06 / 2019
bearbeitet vh		Maßstab s. Legende
gezeichnet vh	Planendarstellung SM2-MFA - Vergleich der berechneten Setzungen mit den gemessenen Setzungen	Blatt Anlage 5.15
geprüft QS	geprüft v/PP/L	

y-Achse = Setzung in cm / Schichtung in m



SM 3 - MFA Teilstück 1

Berechnungsgrundlagen:
 Setzungsmulde [cm]
 Lage des Schnitts im Grundriss:
 x1/y1 = 393.39 / 267.93
 x2/y2 = 480.79 / 204.92
 Maßstabsfaktor Setzungsmulde = 1.000
 Setzungen GOK
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_5.16_SM3_T1.fda

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
[Red]	1.00	0.25	ZSV
[Green]	15.00	22.50	Bd, Mix
[Grey]	12.70	7.50	Sr, Mix
[Yellow]	12.70	3.00	Hm
[Cyan]	7.50	1.40	SI
[Light Blue]	13.00	40.00	Ke
[Blue]	22.00	20.00	Basis I
[Dark Blue]	22.00	60.00	Basis II

Auflast [kN/m²]
 berechnete Setzungen
 Verlauf der gemessenen Setzungen
 Schnittführung gemäß Lagedarstellung
 Maßstab d. Länge 1 : 1.000
 Maßstab d. Höhe 1 : 1.000
 Maßstab d. Setzungen 1 : 10
 (100-fache Überhöhung)

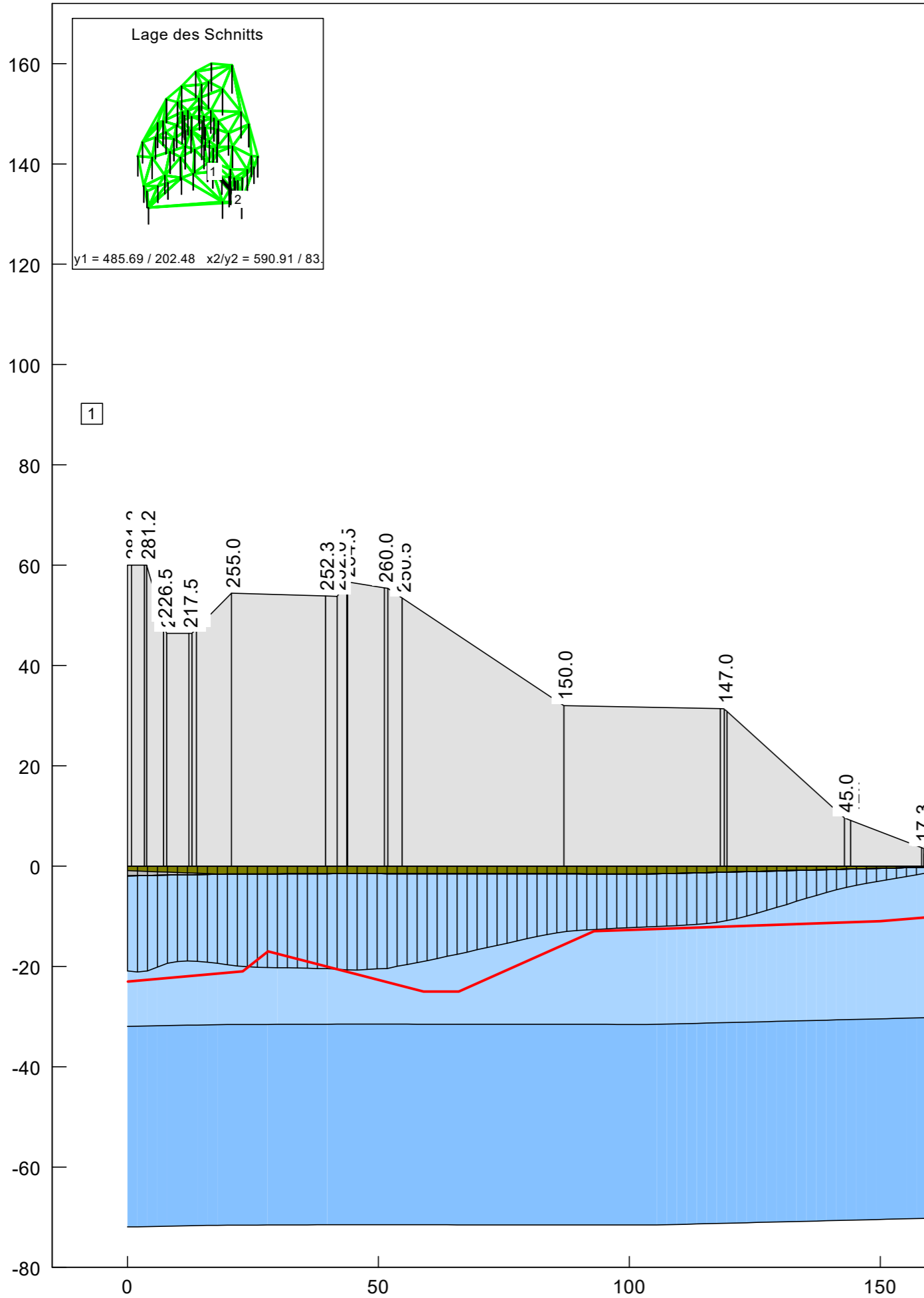
Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH 23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Haferwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 06 / 2019
bearbeitet vh		Maßstab s. Legende
gezeichnet vh	Plandarstellung SM3-MFA - Vergleich der berechneten Setzungen mit den gemessenen Setzungen	Blatt Anlage 5.16
geprüft QS []	geprüft vPPL []	

y-Achse = Setzung in cm / Schichtung in m



SM 3 - MFA Teilstück 2

Berechnungsgrundlagen:
 Setzungsmulde [cm]
 Lage des Schnitts im Grundriss:
 x1/y1 = 485.69 / 202.48
 x2/y2 = 590.91 / 83.00
 Maßstabsfaktor Setzungsmulde = 1.000
 Setzungen GOK
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_5.17_SM3_T2.fda

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
1.00	1.00	0.25	ZSV
15.00	15.00	22.50	Bd, Mix
12.70	12.70	7.50	Sr, Mix
12.70	12.70	3.00	Hm
7.50	7.50	1.40	SI
13.00	13.00	40.00	Ke
22.00	22.00	20.00	Basis I
22.00	22.00	60.00	Basis II



150.0
 ▲ Auflast [kN/m²]
 ▨ berechnete Setzungen
 — Verlauf der gemessenen Setzungen
 1 Schnittführung gemäß Lagedarstellung
 Maßstab d. Länge 1 : 1.000
 Maßstab d. Höhe 1 : 1.000
 Maßstab d. Setzungen 1 : 10
 (100-fache Überhöhung)

Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH  23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser Umtec Prof. Biener Sasse Konertz  Haferwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 06 / 2019
bearbeitet vh		Maßstab s. Legende
gezeichnet vh	Planendarstellung SM3-MFA - Vergleich der berechneten Setzungen mit den gemessenen Setzungen	Blatt Anlage 5.17
geprüft QS	geprüft vPPL	

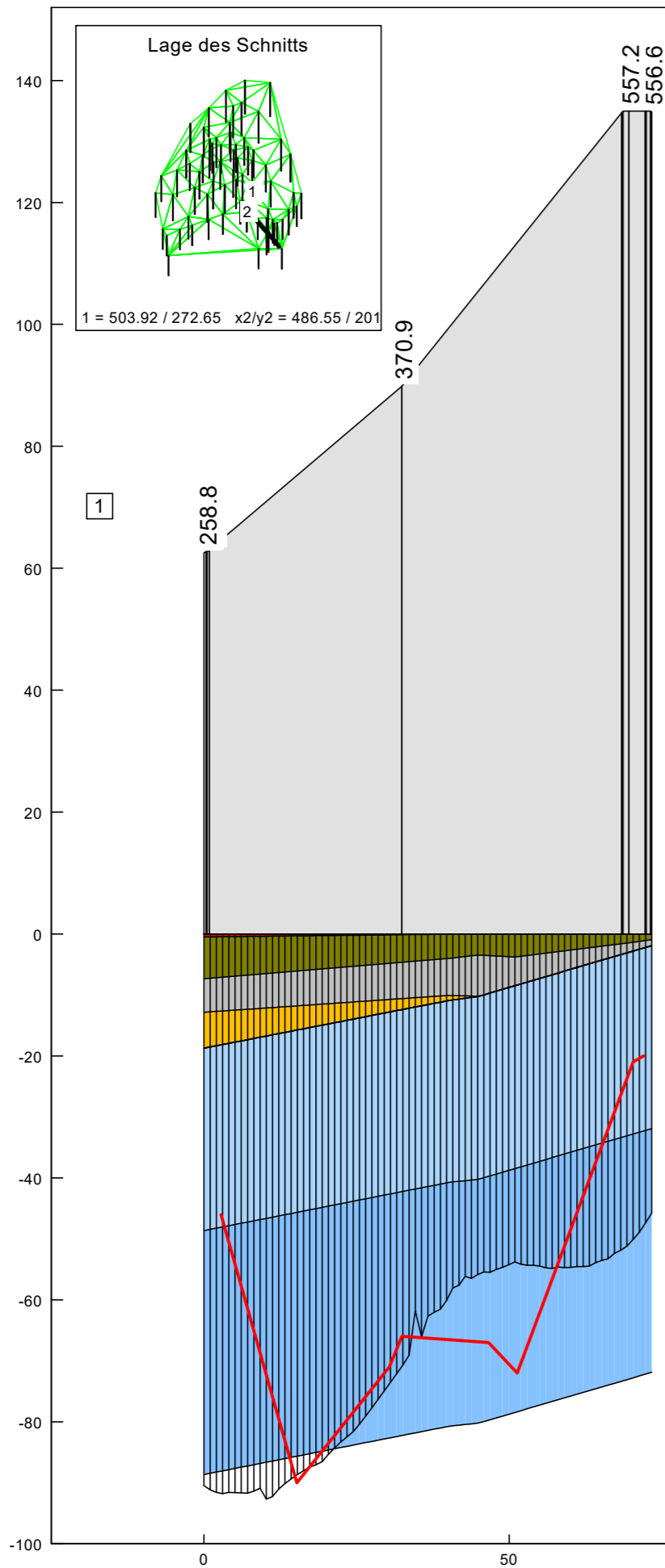
x-Achse = Länge in m

y-Achse = Setzung in cm / Schichtung in m

SM 4 - MFA Teilstück 1

Berechnungsgrundlagen:
 Setzungsmulde [cm]
 Lage des Schnitts im Grundriss:
 x1/y1 = 503.92 / 272.65
 x2/y2 = 486.55 / 201.40
 Maßstabsfaktor Setzungsmulde = 1.000
 Setzungen GOK
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_5.18_SM4_T1.fda

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	1.00	0.25	ZSV
	15.00	22.50	Bd, Mix
	12.70	7.50	Sr, Mix
	12.70	3.00	Hm
	7.50	1.40	SI
	13.00	40.00	Ke
	22.00	20.00	Basis I
	22.00	60.00	Basis II



1 = Schnittführung gemäß Lagedarstellung
 Maßstab d. Länge 1 : 1.000
 Maßstab d. Höhe 1 : 1.000
 Maßstab d. Setzungen 1 : 10
 (100-fache Überhöhung)

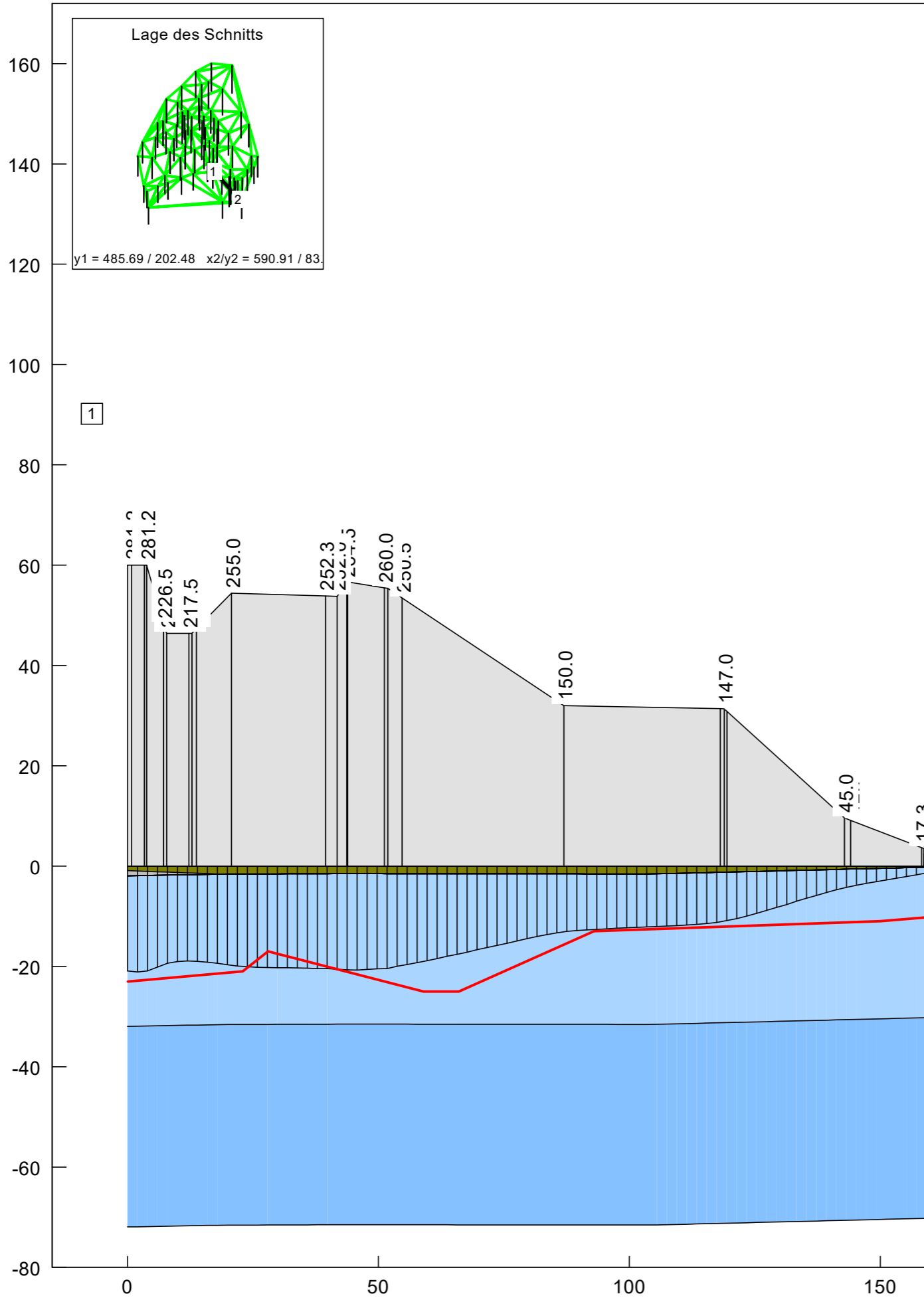
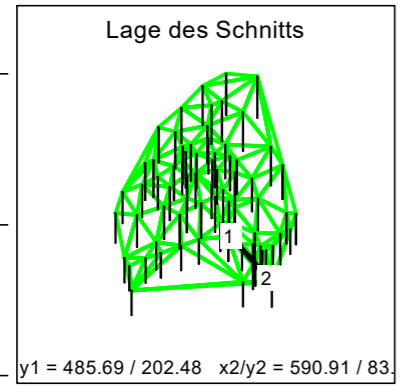
Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH 23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Haferwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 02 / 2019
bearbeitet vh	Plandarstellung SM4-MFA - Vergleich der berechneten Setzungen mit den gemessenen Setzungen	Maßstab s. Legende
gezeichnet vh		Blatt Anlage 5.18
geprüft QS (empty)	geprüft v/PP/PL (empty)	

y-Achse = Setzung in cm / Schichtung in m

SM 4 - MFA Teilstück 2

Berechnungsgrundlagen:
 Setzungsmulde [cm]
 Lage des Schnitts im Grundriss:
 x1/y1 = 485.69 / 202.48
 x2/y2 = 590.91 / 83.00
 Maßstabsfaktor Setzungsmulde = 1.000
 Setzungen GOK
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_5.19_SM4_T2.fda

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	1.00	0.25	ZSV
	15.00	22.50	Bd, Mix
	12.70	7.50	Sr, Mix
	12.70	3.00	Hm
	7.50	1.40	SI
	13.00	40.00	Ke
	22.00	20.00	Basis I
	22.00	60.00	Basis II

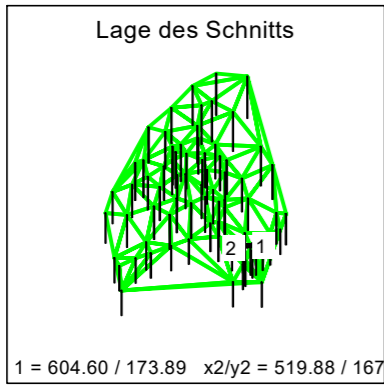
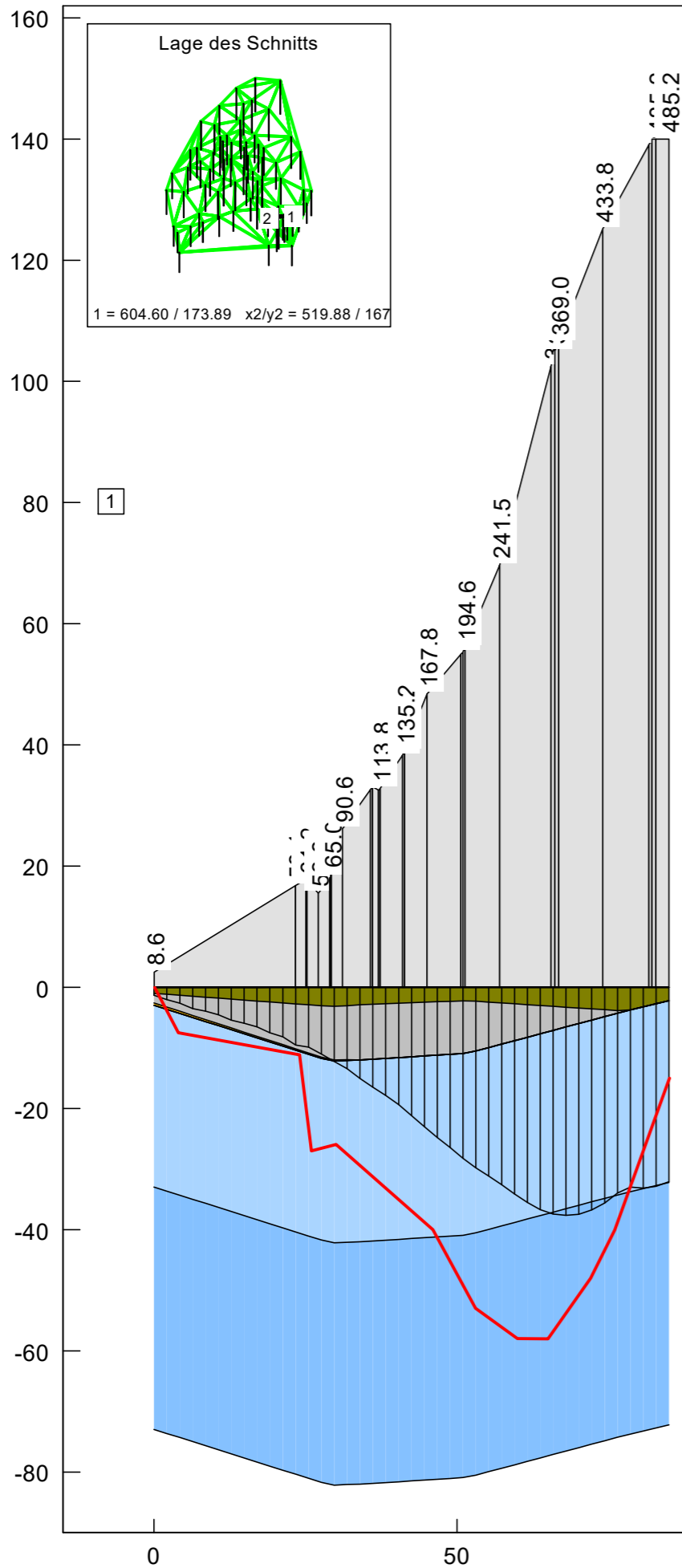


147.0
 Auflast [kN/m²]
 berechnete Setzungen
 Verlauf der gemessenen Setzungen
 1 Schnittführung gemäß Lagedarstellung
 Maßstab d. Länge 1 : 1.000
 Maßstab d. Höhe 1 : 1.000
 Maßstab d. Setzungen 1 : 10
 (100-fache Überhöhung)

Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH 23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser Umttec Prof. Biener Sasse Konertz Haferwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 06 / 2019
bearbeitet vh		Maßstab s. Legende
gezeichnet vh	Plandarstellung SM4-MFA - Vergleich der berechneten Setzungen mit den gemessenen Setzungen	Blatt Anlage 5.19
geprüft QS (empty)	geprüft vPPP (empty)	

x-Achse = Länge in m

y-Achse = Setzung in cm / Schichtung in m



SM 5 - MFA

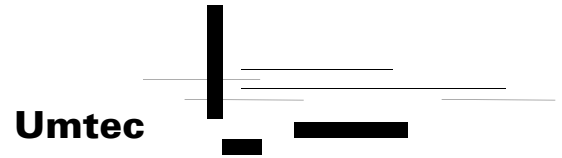
Berechnungsgrundlagen:
 Setzungsmulde [cm]
 Lage des Schnitts im Grundriss:
 x1/y1 = 604.60 / 173.89
 x2/y2 = 519.88 / 167.37
 Maßstabsfaktor Setzungsmulde = 1.000
 Setzungen GOK
 Grenztiefe = UK Profil
 Datei: U150110_2019_An1_5.20_SM5.fda

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
[Red]	1.00	0.25	ZSV
[Green]	15.00	22.50	Bd, Mix
[Grey]	12.70	7.50	Sr, Mix
[Yellow]	12.70	3.00	Hm
[Cyan]	7.50	1.40	SI
[Light Blue]	13.00	40.00	Ke
[Blue]	22.00	20.00	Basis I
[Dark Blue]	22.00	60.00	Basis II

- Auflast [kN/m²]
 - berechnete Setzungen
 - Verlauf der gemessenen Setzungen
 - Schnittführung gemäß Lagedarstellung
- Maßstab d. Länge 1 : 1.000
 Maßstab d. Höhe 1 : 1.000
 Maßstab d. Setzungen 1 : 10
 (100-fache Überhöhung)

Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH		
23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser Umtec Prof. Biener Sasse Konertz		
Haferwende 7 28357 Bremen		
Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 06 / 2019
bearbeitet vh		Maßstab s. Legende
gezeichnet vh	Planendarstellung SM5-MFA - Vergleich der berechneten Setzungen mit den gemessenen Setzungen	Blatt Anlage 5.20
geprüft GS	geprüft vPPL	

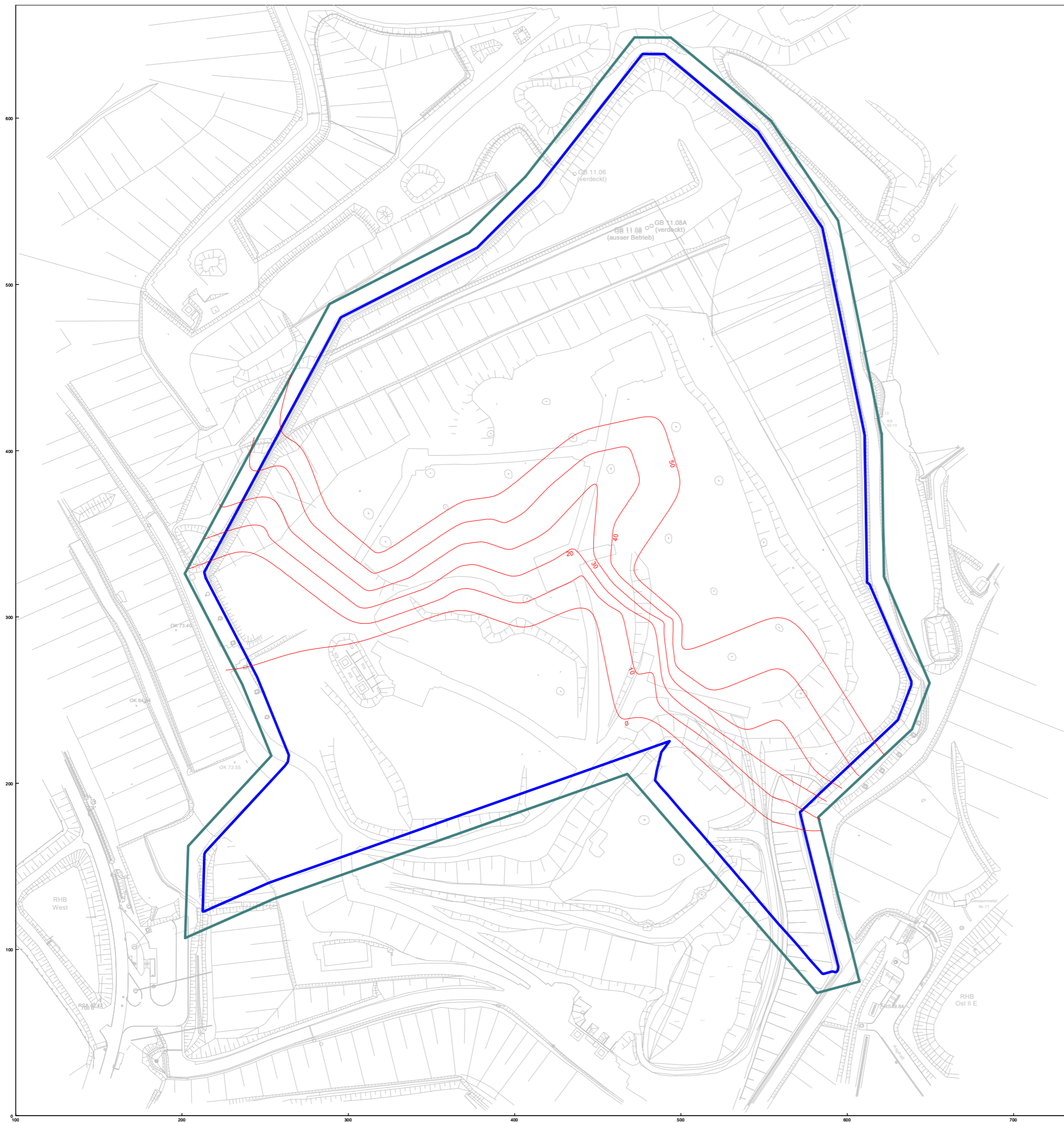
x-Achse = Länge in m





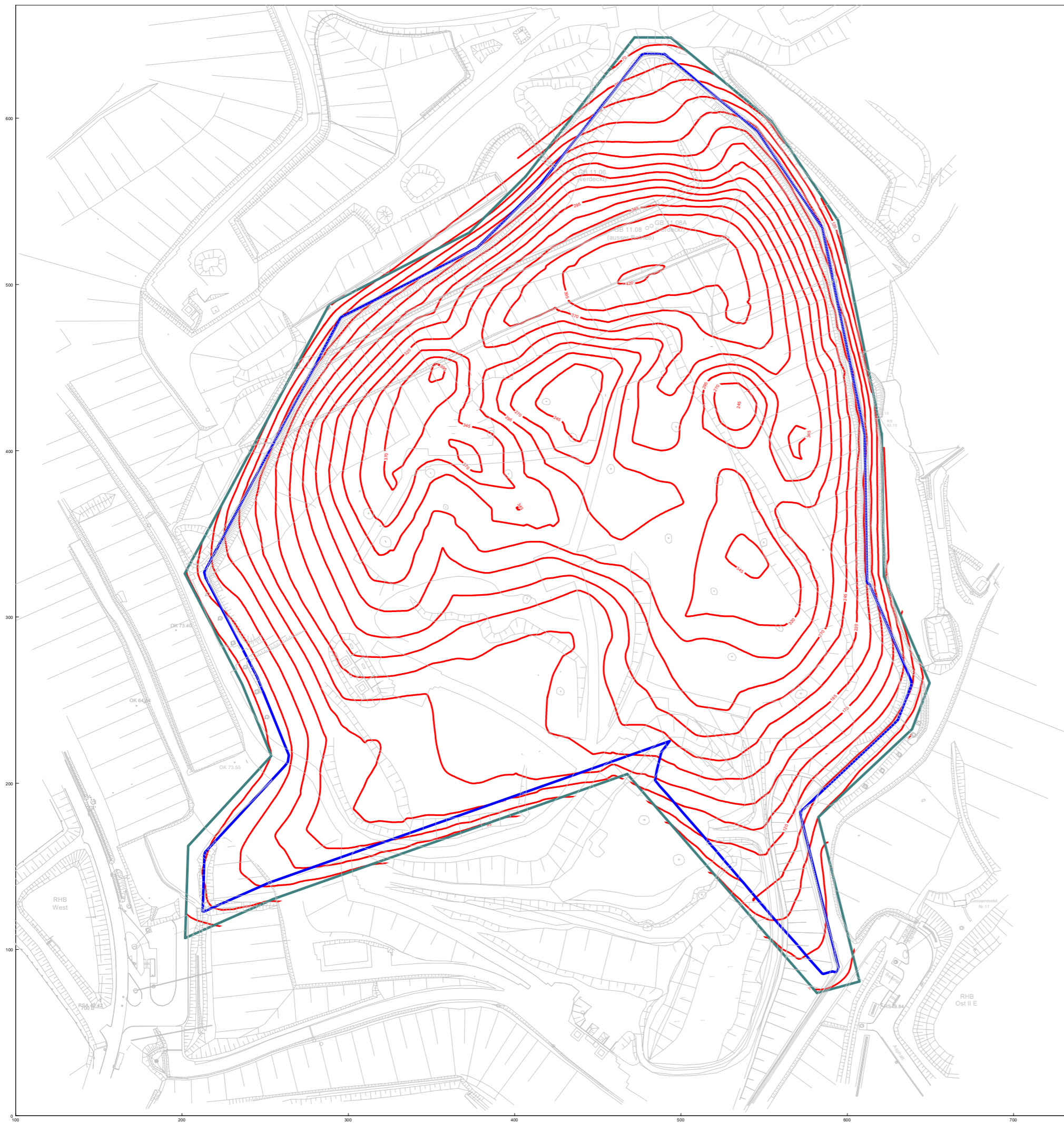
**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**



Anlage 6

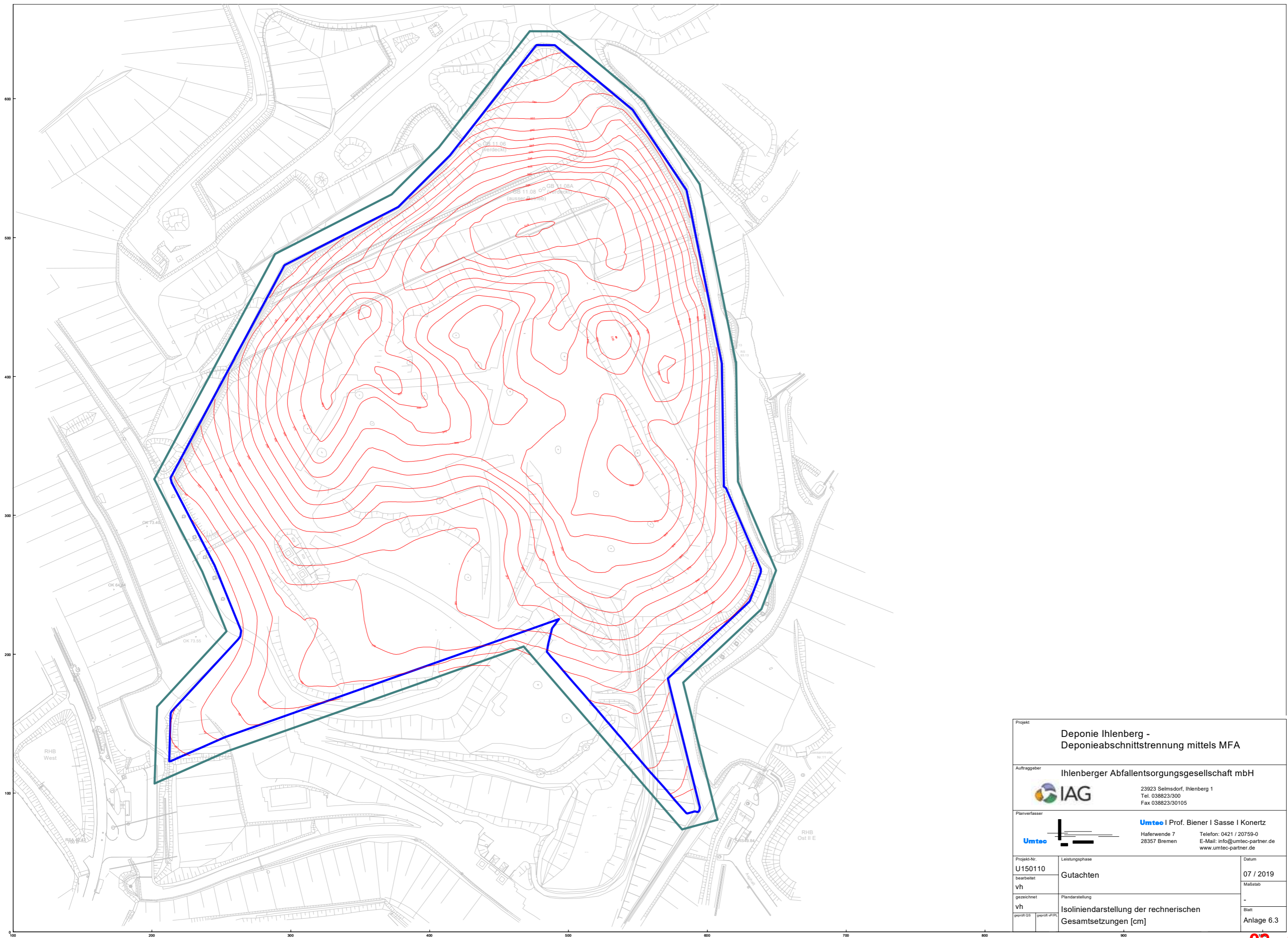
Rechnerische Setzungen im Endzustand





Projekt		
Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber		
Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH		
		
23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser		
 Umtec Prof. Biener Sasse Konertz		
Haferwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr.	Leistungsphase	Datum
U150110	Gutachten	07 / 2019
bearbeitet		Maßstab
vh		-
gezeichnet	Planarstellung	Blatt
vh	Isolinienanstellung der Setzungen [cm] der zeitunabhängigen Setzungen und Sackungen (ZSV)	Anlage 6.1
geprüft GS	geprüft p/PK	





Projekt		
Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber		
Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH		
		
23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser		
		
Umtec Prof. Biener Sasse Konertz		
Haferwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr.	Leistungsphase	Datum
U150110	Gutachten	07 / 2019
bearbeitet		Maßstab
vh		-
gezeichnet	Planarstellung	Blatt
vh	Isolinien- und darstellung der rechnerischen Setzungen im geplanten Endzustand ohne Berücksichtigung der ZSV	Anlage 6.2
geprüft GS	geprüft vP/P	



Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH  23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser  Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Haferswende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 07 / 2019
bearbeitet vh		Maßstab -
gezeichnet vh	Plandarstellung Isolinienanstellung der rechnerischen Gesamtsetzungen [cm]	Blatt Anlage 6.3
geprüft GS []	geprüft iPK []	



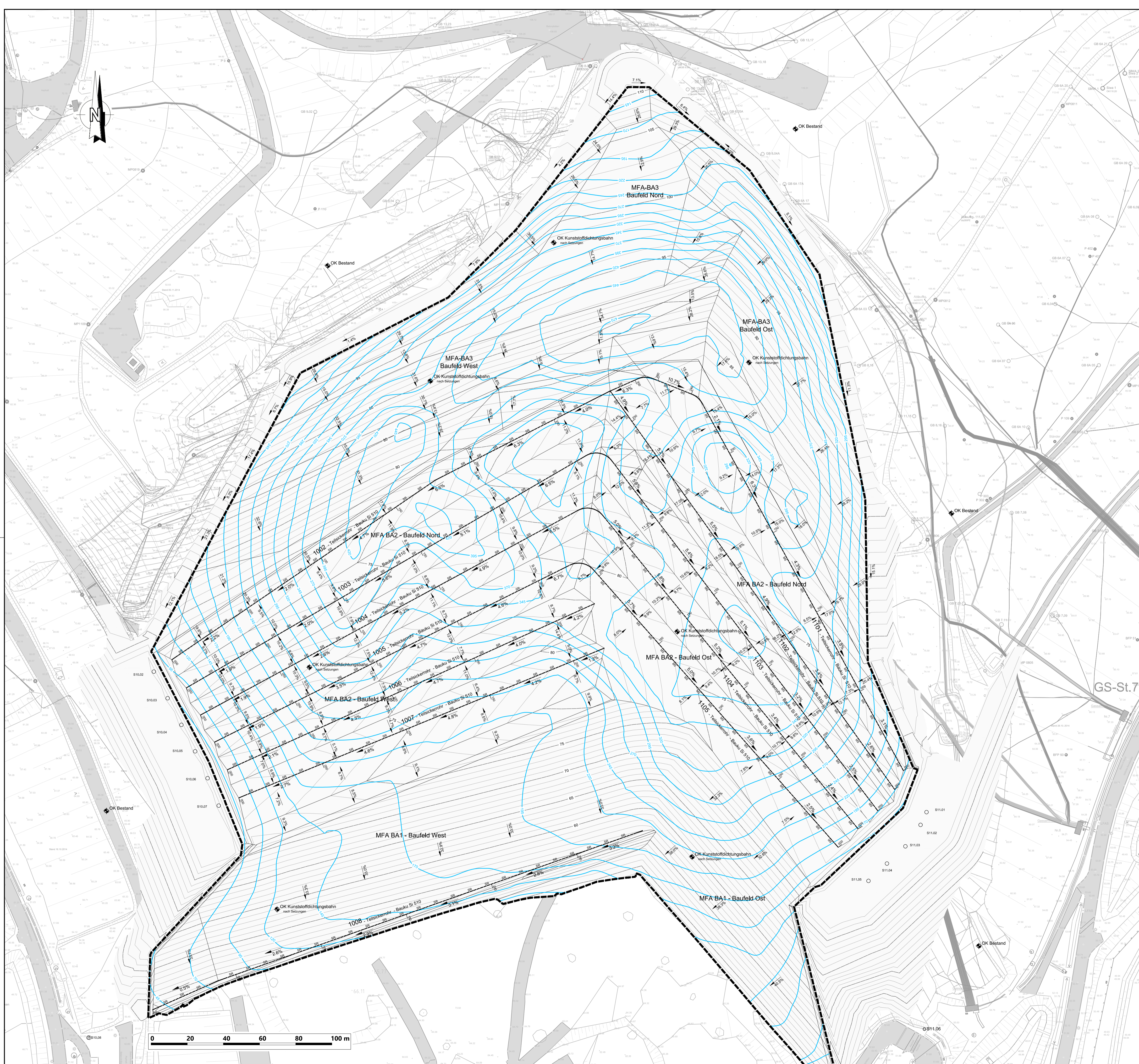
Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
[Red]	1.00	0.15	LZS
[Green]	15.00	22.50	Bd, Mix
[Grey]	12.70	7.50	Sr, Mix
[Yellow]	12.70	2.85	Hm
[Cyan]	7.50	1.40	Sl
[Light Blue]	13.00	40.00	Ke
[Dark Blue]	22.00	20.00	Basis I
[Blue]	22.00	60.00	Basis II

Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH  23923 Selmsdorf, Ihlenberg 1 Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser  Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Haferswende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759-0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 07 / 2019
bearbeitet vh		Maßstab -
gezeichnet vh	Planerstellung Isolinien- und Profilansicht der rechnerischen Gesamtschichten [cm] und Darstellung der Abfallprofile	Blatt Anlage 6.4

**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**

Anlage 7

**Lageplan der Längs- und Querneigungen der Sickerwasserfassung nach
Setzungen**



Legende

- Bestandsgelände mit Topographie und infrastrukturellen Einrichtungen
(siehe auch Bestandslagepläne)
- OK Bestand
- Dargestelltes Höhenniveau, ggf. mit Aufnahmezustand
- Höhenlinien Bestand
- Höhenkoten Bestand
- 1,00 m - Höhenlinien MFA
- 5,00 m - Höhenlinien MFA
- Geländebruchkanten MFA
- Randböschungen, Gefälle gemäß Regeldetails
- Gefällerrichtung/Gefälle

- Grenzlinie Kunststoffdichtungsbahn der MFA und Grenze der Darstellung *OK KDB
nach Setzungen)
- 0,25-Meter-Höhenlinien gleicher Setzungen (Isoliendarstellung der
prognostizierten Setzungen im Endzustand mit Angabe der Setzungsdifferenz)

Hinweis

Dargestellt ist die OK Kunststoffdichtungsbahn nach prognostizierten Setzungen im Endzustand.
Grundlage der Darstellung sind die Ergebnisse aus dem "Kurzbericht zur 6. Fortschreibung der
Setzungsprognose".

Für die hier vorliegende Darstellung wurden Zwischenwerte interpoliert.

Das Bestandsgelände außerhalb der MFA BA1, BA2 und BA3 ist lediglich zur Orientierung
dargestellt. Grundlage der Darstellung ist der Bestandslageplan der IAG "LH_Mai_2015" sowie das
Aufmass vom 22.02.2016 im Baubeeinflussten Bereich

Höhenbezug: HN76, Lagestatus: lokales Netz

Projekt	Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber	Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH		Ihlenberg 1 23923 Seimsdorf Tel. 038823/300 Fax 038823/30105
Planverfasser	Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB Hallerwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759 - 0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr	Leistungsphase	Datum	
U150110	Gutachten	17.04.2020	
bearbeitet		Maßstab	
Soundy		1 : 1.000	
gezeichnet		Blatt	
Dresbach		Anlage 7	
geprüft GS		geprüft vPvP	
tw		ts	

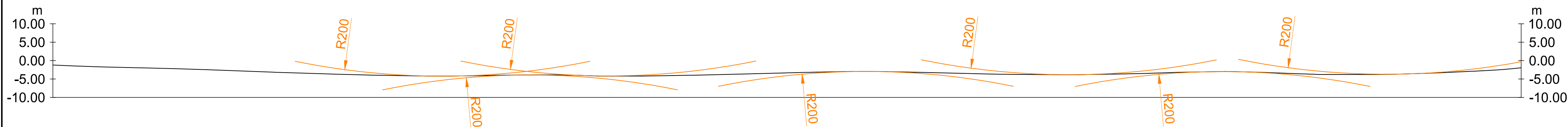


**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**

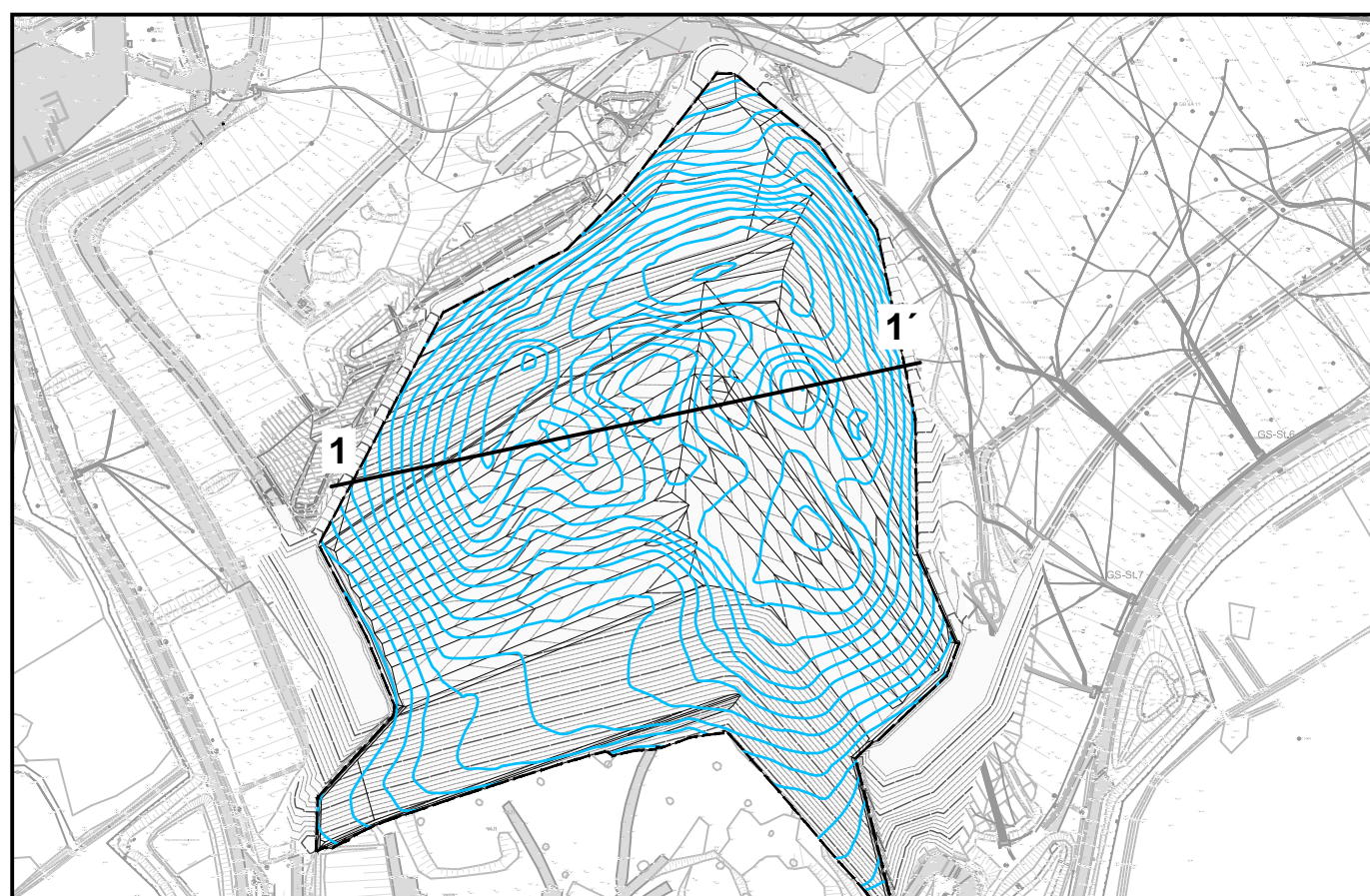
Anlage 8

Maßgebenden Setzungen und Krümmungsradius



Schnitt 1-1' M = 1 : 750




Übersichtsplan M = 1 : 5.000



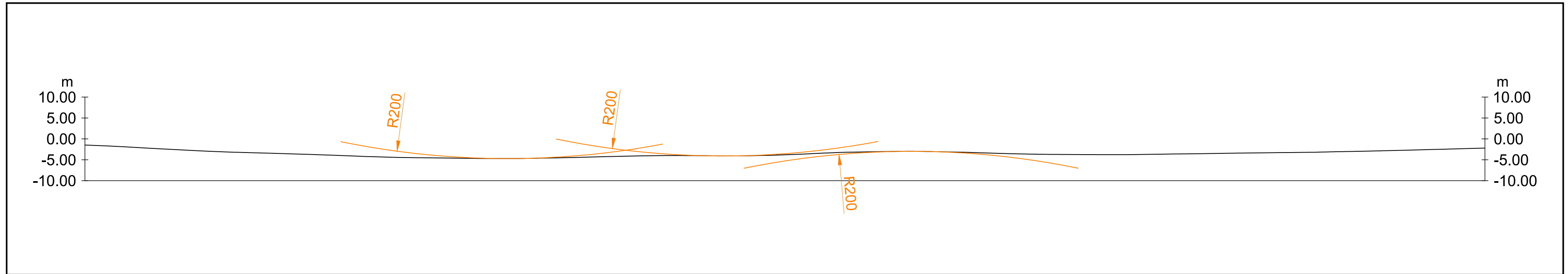
Legende

-  Verlauf der maßgebenden Setzungen
-  Krümmungsradius R = 200 m

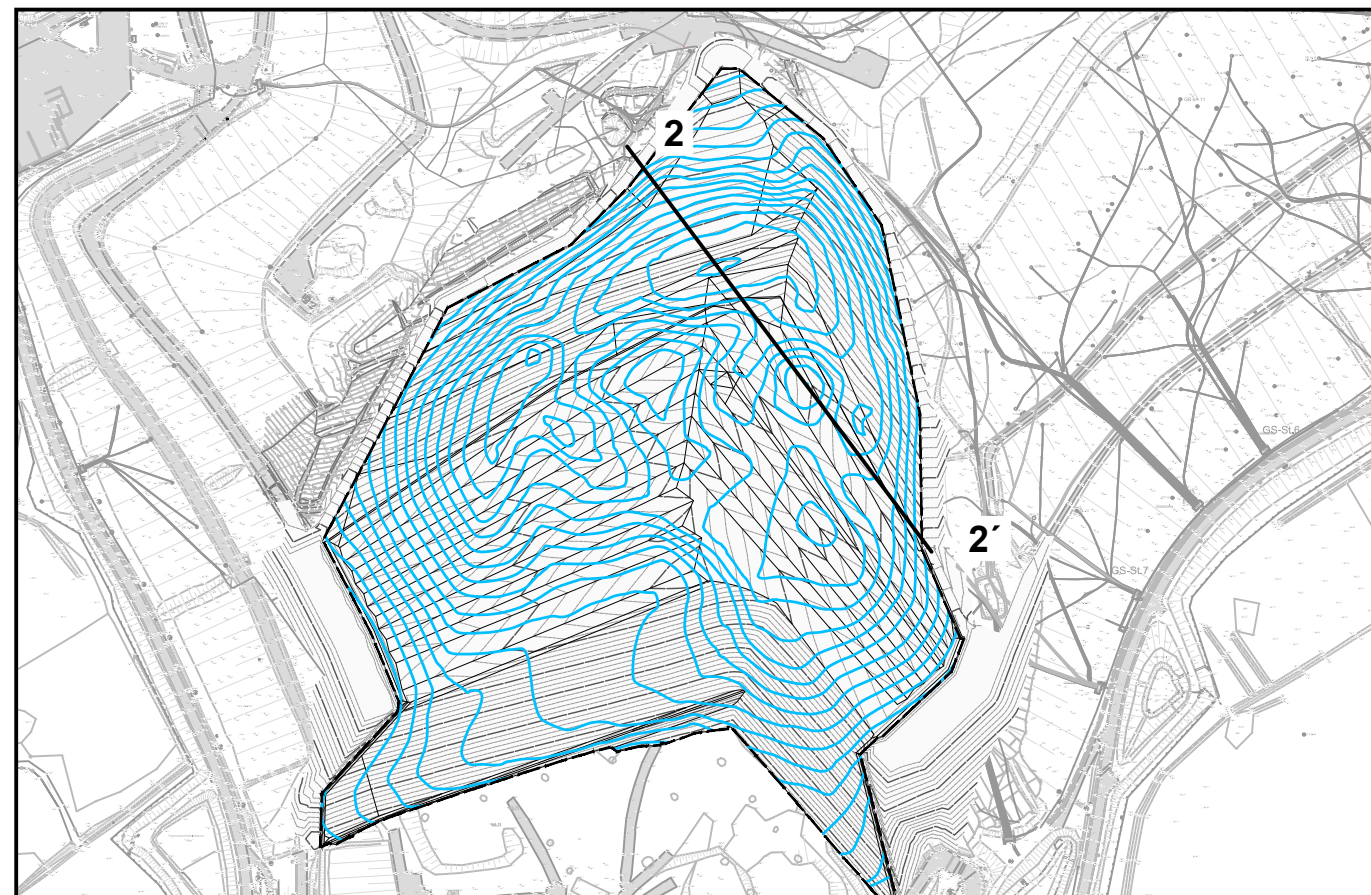
Projekt Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH  Ihlenberg 1 23923 Setzdorf Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen Hafenwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759 - 0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 17.04.2020
bearbeitet Soundy	Maßstab 1 : 750	Blatt Anlage 8.1
gezeichnet Dresbach	Plananstellung Maßgebende Setzungen entlang Schnitt 1-1' und Darstellung des Krümmungsradius R = 200 m	
geprüft tw	geprüft ts	

I:\storage-server\U15h\U150110_Ihlenberg_Berat04_Plane\CAD\05_API\Setzungsabschätzung6_Vergleich_2019\Setzungsabschätzung_final_2020\1501AP135_20200417_Setzungsabschätzung.dwg



Schnitt 2-2' M = 1 : 750



Übersichtsplan M = 1 : 5.000

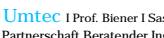


Legende

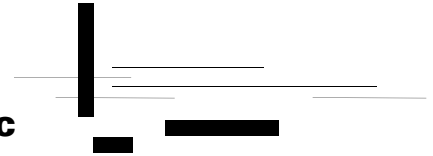
-  Verlauf der maßgebenden Setzungen
-  Krümmungsradius R = 200 m

Projekt
**Deponie Ihlenberg -
Deponieabschnittstrennung mittels MFA**

Auftraggeber
Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH
 Ihlenberg 1
23923 Selmsdorf
Tel. 038823/300
Fax 038823/30105

Planverfasser
 Umtec | Prof. Biener | Sasse | Konertz
Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen
Hafenwende 7
28357 Bremen
Telefon: 0421 / 20759 - 0
E-Mail: info@umtec-partner.de
www.umtec-partner.de

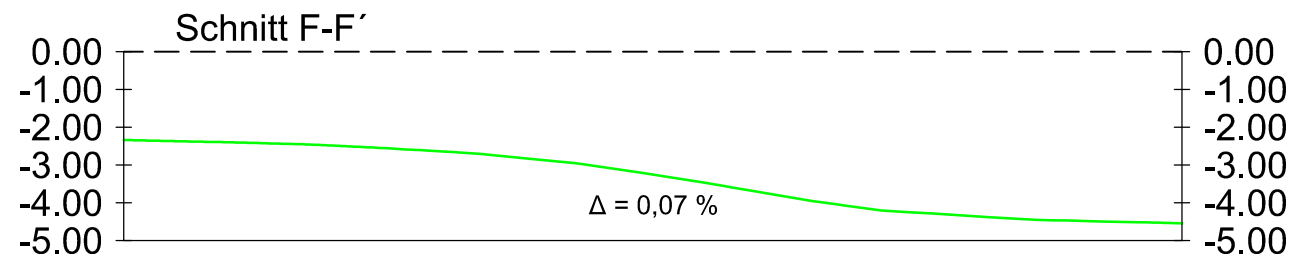
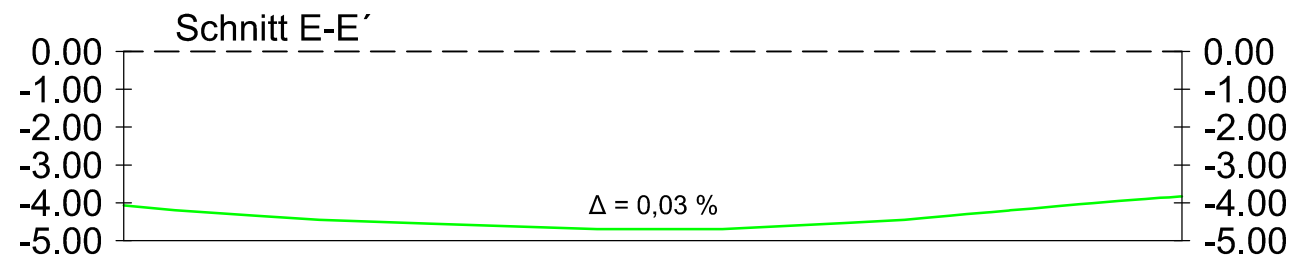
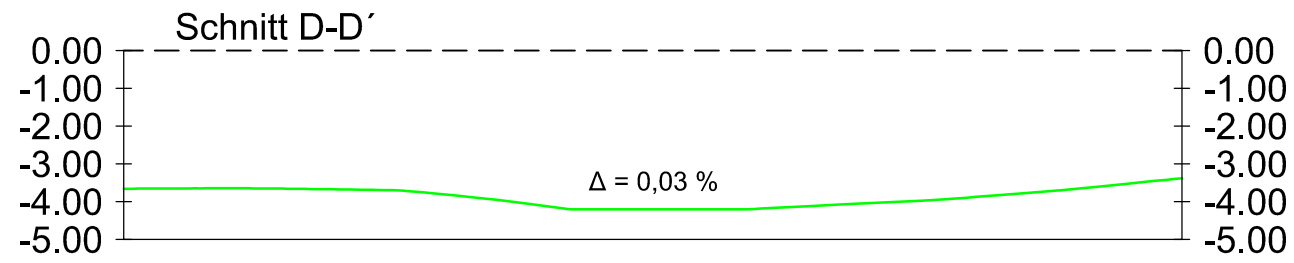
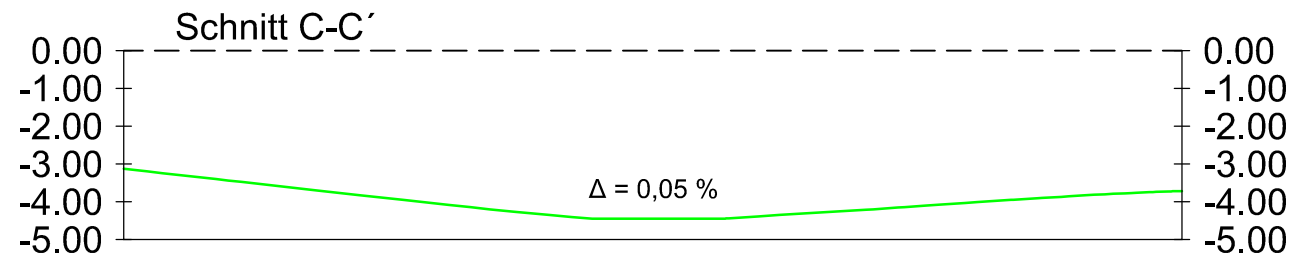
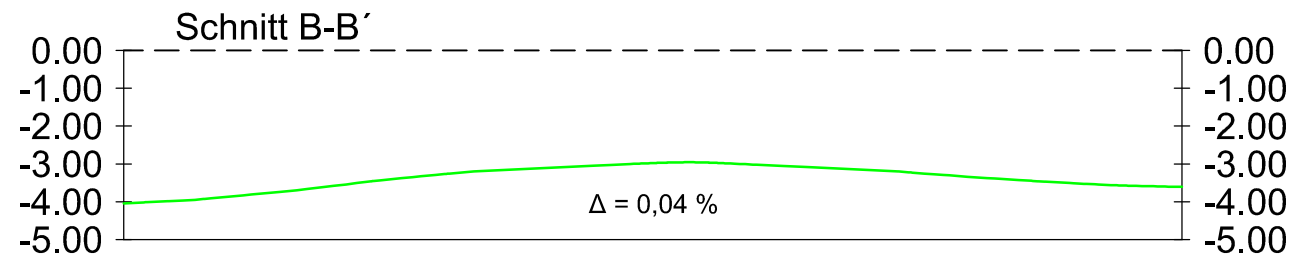
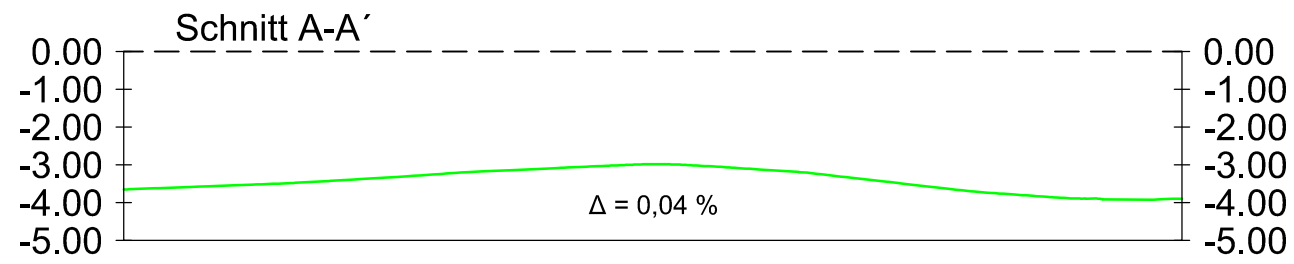
Projekt-Nr. U150110	Leistungsphase Gutachten	Datum 17.04.2020
bearbeitet Soundy		Maßstab 1 : 750
gezeichnet Dresbach	Planarstellung Maßgebende Setzungen entlang Schnitt 2-2' und Darstellung des Krümmungsradius R = 200 m	Blatt
geprüft von tw	geprüft von ts	Anlage 8.2



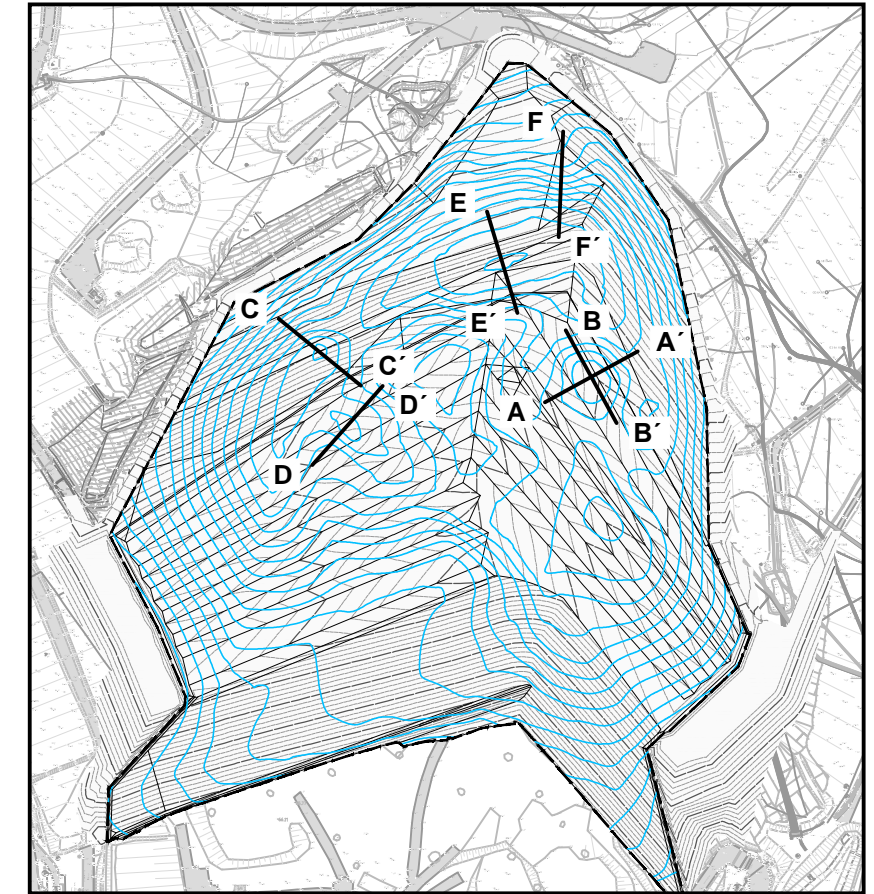
**Deponie Ihlenberg – Deponieabschnittstrennung mittels MFA
Bericht zur Fortschreibung der Setzungsprognose;
(Setzungsmessungen August 2018)**

Anlage 9

Schnitte zur Betrachtung der setzungsbedingten Dehnung der MFA




Übersichtsplan M = 1 : 5.000



Legende

- Bezugsebene
- berechnete Setzung

Projekt			Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA		
Auftraggeber			Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH		
			 Ihlenberg 1 23923 Selmsdorf Tel. 038823/300 Fax 038823/30105		
Planverfasser			Umtec Prof. Bitener Sasse Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen Hafervende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759 - 0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de		
Projekt-Nr.	Leistungsphase	Datum			
U150110	Gutachten	17.04.2020			
bearbeitet		Maßstab			
Soundy		MdH 1 : 200			
gezeichnet		MdL 1 : 500			
Dresbach	Planarstellung	Blatt			
geprüft QS	Schnitte zur Betrachtung der setzungsbedingten Dehnung der MFA	Anlage 9			
tw	geprüft VP/PT ts				