

## Sanierung Kesslergrube Grenzach-Wyhlen, BASF

### Sanierungsuntersuchung Perimeter 2, BASF

### *Standortsicherheitsnachweis Kläranlage entlang der Perimetergrenze 1/2 während der Bauphase Dichtwand Perimeter 2*

Eigentum der BASF SE –  
urheberrechtlich geschützt

6. November 2012



Sanierung Kesslergrube  
Grenzach-Wyhlen, BASF

## Sanierungsuntersuchung Perimeter 2, BASF

*Standortsicherheitsnachweis  
Kläranlage entlang der  
Perimetergrenze 1/2 während der  
Bauphase Dichtwand Perimeter 2*

Eigentum der BASF SE –  
urheberrechtlich geschützt

6. November 2012

Erstellt für:

**BASF Grenzach GmbH**  
Köchlinstrasse 1  
79639 Grenzach-Wyhlen

PROJEKT NR. P0170487

*Sitz der Gesellschaft:*

**Frankfurt**  
Siemensstrasse 9  
D-63263 Neu-Isenburg  
Tel.: +49 (0) 61 02/206-0  
Fax.: +49 (0) 61 02/206-202  
E-Mail: germany@erm.com  
<http://www.erm.com>

*Geschäftsführer*  
Martin Gundert

*Amtsgericht Offenbach*  
HRB 42108

*USt-IdNr. (VAT ID No.)*  
DE248679829

*Bankverbindungen*  
*Please remit to*  
Commerzbank, Neu-Isenburg  
Konto-Nr.: 4 078 788  
BLZ: 500 400 00  
SWIFT: COBADEFF 504  
IBAN DE24 5004 0000 0407 8788 00

Deutsche Bank, Darmstadt  
Konto-Nr.: 2 100 840  
BLZ: 508 700 05  
SWIFT: DEUTSCHDEFF 508  
IBAN DE12 5087 0005 0210 0840 00

Mitglied der  
Environmental Resources  
Management Group

Dieser Bericht wurde von ERM GmbH (ERM) mit der gebotenen Sorgfalt und Gründlichkeit im Rahmen der Allgemeinen Auftragsbedingungen für den Kunden und für seine Zwecke erstellt.

ERM übernimmt keine Haftung für die Anwendungen, die über die im Auftrag beschriebene Aufgabenstellung hinausgehen. ERM übernimmt ferner gegenüber Dritten, die über diesen Bericht oder Teile davon Kenntnis erhalten, keine Haftung. Es können insbesondere von dritten Parteien gegenüber ERM keine Verpflichtungen abgeleitet werden.

ERM GmbH

Neu-Isenburg, 6. November 2012

*i.v. Wellmann*

Thomas Wellmann  
*Technical Director*

*i.A. Weede*

Dr. Matthias Weede  
*Project Manager*

## **ZUSAMMENFASSUNG**

ERM wurde durch die BASF SE gebeten, die Standsicherheit der Kläranlage entlang der Perimetergrenze 1/2 während des Baus der Dichtwand Perimeter 2 rechnerisch zu überprüfen.

Grundlage der Überprüfung waren die zum jetzigen Zeitpunkt geplante Lage der Dichtwandtrasse und ein Bau der Dichtwand von Perimeter 2 aus.

Es wurde überschlägig die Standsicherheit des Nachklärbeckens AM 17 bei einem Lastansatz von 80 t, resultierend aus einem Hydro-Seilbagger, nachgewiesen. Ungünstig wirkend wurde die Last in einem horizontalen 1 m Abstand zum Nachklärbecken AM-17 angesetzt.

Da die übrigen Bauwerke der Kläranlage weiter von der geplanten Dichtwandtrasse entfernt liegen, mussten keine weiteren Schnitte untersucht werden.

Der Nachweis erfolgte über Lastvergleich auf Grundlage der vorliegenden Ausführungspläne der Entwurfsplanung. Eine statische Berechnung lag nicht vor.

Die Standsicherheit über Lastvergleich konnte nachgewiesen werden.

## *INHALT*

### *ZUSAMMENFASSUNG*

<i>1</i>	<i>EINFÜHRUNG</i>	<i>5</i>
<i>2</i>	<i>ZUR VERFÜGUNG GESTELLTE UNTERLAGEN</i>	<i>5</i>
<i>3</i>	<i>ÜBERPRÜFUNG DER STANDSICHERHEIT KLÄRANLAGE</i>	<i>6</i>

### *ANLAGEN*

A 1 – Technische Daten Hydro-Seilbagger

A 2 – Lageplan und Schnitte

A 3 – Lastansatz und rechnerische Nachweise

## 1 *EINFÜHRUNG*

Die BASF Grenzach GmbH plant zur Sanierung der Kesslergrube im Perimeter 2 den Bau einer Dichtwand. Entlang der Perimetergrenze 1/2 verläuft die Dichtwandtrasse in unmittelbarer Nähe zu den Bauwerken der Kläranlage.

Es ist zu prüfen, ob die Dichtwand im Perimeter 2 gebaut werden kann, ohne die Kläranlage zu beschädigen bzw. welche Schutzmaßnahmen durchzuführen sind, um eine Beschädigung zu vermeiden.

## 2 *ZUR VERFÜGUNG GESTELLTE UNTERLAGEN*

Die Grundlagen für die Überprüfung der Standsicherheit sind die Ausführungspläne der Entwurfsplanung

- Nachklärbecken,
- Vorklärbecken,
- Schneckenpumpwerk,
- Schlammabzug,
- Rundsandfang,
- Regenüberfallschwelle,

sowie das Gutachten über den Untergrundaufbau des Auffüllgeländes und die generelle Gründungsmöglichkeit für die Bauwerke einer Industriekläranlage.

Demnach sind die Bauwerke der Kläranlage flach gegründet und in Stahlbetonbauweise erstellt. Vor Bau der Kläranlage wurde eine Bodenverbesserung mit Rüttelsäulen durchgeführt.

Die Untergrenze der Auffüllung liegt durchschnittlich bei ca. 251 mNN und die Bohrprofile 7,8 und 9 entlang der Perimetergrenze zeigen Kiese, Gerölle, Sande und vereinzelt Bauschutt.

Im Bodengutachten sind keine weiteren Bodenkennwerte angegeben.  
Für die weitere Überprüfung wird ein Reibungswinkel von 35° für nicht-  
bindige Böden angesetzt.

3

### **ÜBERPRÜFUNG DER STANDSICHERHEIT KLÄRANLAGE**

Die Standsicherheit der Kläranlage während der Bauphase Dichtwand wird exemplarisch für das Nachklärbecken AM-17 nachgewiesen, da dieses Becken am nächsten zur geplanten Dichtwandtrasse liegt. Das Nachklärbecken AM-17 ist flach gegründet und mit Wand- und Sohlstärken von 25 cm ausgeführt.

Da eine statische Berechnung und Bewehrungspläne nicht vorliegen, kann der Bewehrungsgrad des Nachklärbeckens nur abgeschätzt werden. Ausgehend von den damals gültigen DIN-Normen (1987) und zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen kann davon ausgegangen, dass die wasserundurchlässigen Bauwerke mit einer Mindestbewehrung von 5 cm<sup>2</sup>/m ausgeführt wurden.

Die Überprüfung der Standsicherheit erfolgt hier aber in erster Linie über den Lastvergleich der seinerzeit angesetzten Verkehrslasten mit der Baggerlast, die zum Bau der Dichtwand erforderlich ist. Zusätzlich wird auch die erforderliche Bewehrung für die jeweiligen Lastfälle am Anschnitt zur Sohle ermittelt. Den Entwurfsplänen ist zu entnehmen, dass alle Schachtabdeckungen für eine Last von 40 Mp (40 t) ausgelegt sind. Die Radlast eines SLW 60 beträgt zum Vergleich 10 t (100 kN) und die Ersatzlast darf mit 33,3 kN/m<sup>2</sup> angesetzt werden. Ausgehend davon, dass in der Vergangenheit sowohl die Schachtabdeckungen als auch Klärbecken und Leitungen für Verkehrslasten in dieser Größenordnung ausgelegt wurden, werden als Ersatzlasten für Straßenverkehr/Baustellenverkehr  $p=40 \text{ kN/m}^2$  (nach EB 56) unmittelbar hinter der Bauwerkskante angesetzt.

Für die Ersatzlasten werden Erddruck und Belastung der Klärbeckenwand ermittelt und den Lasten gegenüberstellt, die sich aus einem neben dem Klärbecken arbeitenden Seilbagger ergeben. Die Abmessungen des Seilbaggers betragen 4,5 m auf 5 m und das Dienstgewicht einschließlich Arbeitsausrüstung wird mit 80 t angesetzt (vgl. Anlage 1). Der Abstand zwischen Klärbecken und Perimetergrenze beträgt ca. 8 m (vgl. Anlage 2), so dass der Bagger bestenfalls 3,5 m vom Beckenrand entfernt stehen könnte. Der genaue und optimale Aufstellungsort des Baggers wird im Zuge der Ausführungsplanung ermittelt.

Im Zuge der jetzigen Überprüfung wird davon ausgegangen, dass mit einem Abstand von ca. einem Meter zum Nachklärbecken gearbeitet wird und das lastverteilende Stahlplatten unterlegt sind (vgl. Anlage 3). Die Gesamtlast von 80 t wird über die Breite von 5,5 m und unter Berücksichtigung einer Lastausbreitung von 45° in Längsrichtung auf einer Länge von 16 m verteilt. Die resultierende Ersatzlast ergibt sich daraus zu 11,1 kN/m². Diese Last wird ungünstig wirkend als Streifenlast mit rechteckförmiger Erddruckverteilung angesetzt (vgl. Anlage 3).

Eine Beckenfüllung wird ungünstig wirkend für alle Lastfälle nicht angesetzt.

Da geplant ist mit einem Schlitzwandgreifer zu arbeiten, werden keine dynamischen Lasten angesetzt.

Im Einzelnen werden folgende Lastfälle untersucht (vgl. Anlage 3):

Lastfall 1: Erdruhedruck

Moment aus Erddruck	11,4 kNm/m
erf. As	2,10 cm²

Lastfall 2: Aktiver Erddruck + Baustellenverkehr/SLW 60

Moment aus Erddruck	23,5 kNm/m
erf. As	4,50 cm²

Lastfall 3: Aktiver Erddruck + Bagger 80 t zum Bau der Dichtwand

Moment aus Erddruck	<b>21,6 kNm/m &lt; 23,5 kNm/m</b>
erf. As	<b>4,10 cm² &lt; 4,50 cm²</b>

Dem jetzigen Planungsstand entsprechend können über einen Lastvergleich zwischen Schwerlastverkehr und Seilbagger zusätzliche Belastungen der Klärbecken ausgeschlossen werden, solange der Seilbagger mit einem Abstand von mehr als einem Meter vom Klärbecken entfernt steht und lastverteilende Stahlplatten/Baggermatratzen unterlegt werden.

Die gleiche Aussage gilt auch für im Bereich des Baggers liegende, unterirdische verlegte Leitungen, solange lastverteilende



Stahlplatten/Baggermatratzen eingesetzt werden. Ggf. sind im Einzelfall zusätzliche Maßnahmen zum Schutz der Leitungen ausführen. Diese ggf. erforderlichen Maßnahmen werden im Zuge der Ausführungsplanung festgelegt.

## ANLAGEN

A 1 – Technische Daten Hydro-Seilbagger

A 2 – Lageplan und Schnitte

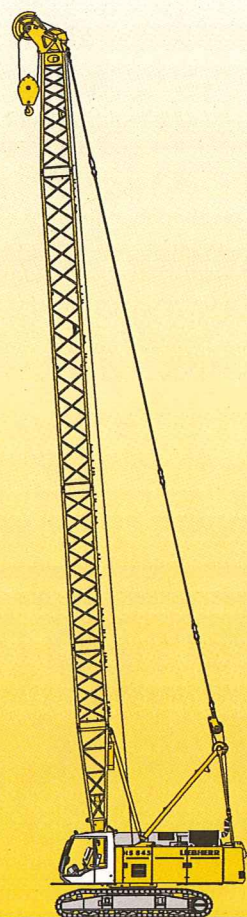
A 3 – Lastansatz und rechnerische Nachweise

## ANLAGE 1

### Technische Daten Hydro-Seilbagger

**Technische Daten  
Hydro-Seilbagger**

**HS 845 HD**  
Litronic®

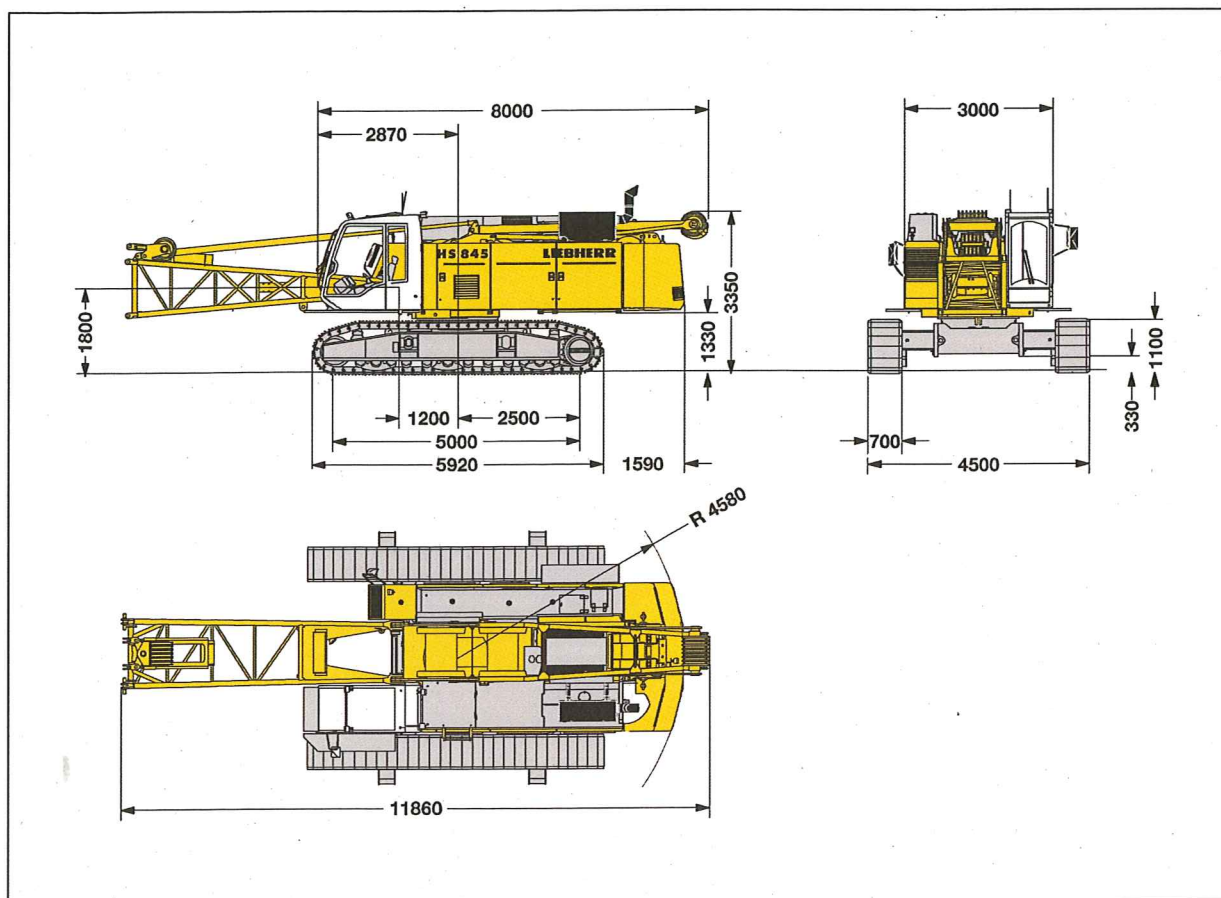


**LIEBHERR**



# Abmessungen

## Grundgerät mit Unterwagen



### Dienstgewicht

Die Dienstgewichte beinhalten das Grundgerät mit HD-Unterwagen, 2 Hauptwinden 200 kN inklusive Beseilung (90 m) und 11 m Hauptausleger, bestehend aus Aufrichtmast, Seilgehänge, Auslegeranlenkstück (5,5 m) und Auslegerkopf (5,5 m), 20 t Grundballast, 700 mm 3-Steg-Bodenplatten und 60 t Hakenflasche.

Gesamtgewicht \_\_\_\_\_ ca. 68 t

### Bodenbelastung

Bodenbelastung \_\_\_\_\_ 0,97 kg/cm<sup>2</sup>

### Arbeitsausrüstung

Hauptausleger (No. 1311.18) max. Länge \_\_\_\_\_ 56 m  
 Hauptausleger (No. 1311.22) max. Länge \_\_\_\_\_ 50 m  
 Feststehender Nadelausleger (No. 0806) \_\_\_\_\_ 11 m - 32 m  
 Ausrüstung im Baukastensystem für Hebezeugbetrieb, Schürfkübel- oder Greiferbetrieb.  
 Drehbar gelagerte Grabseilführung für den Schürfkübelbetrieb am Auslegeranlenkstück. Der auf ein Minimum begrenzte Seilschrägzug mindert den Seilverschleiß erheblich.

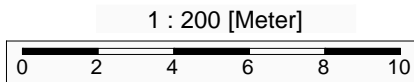
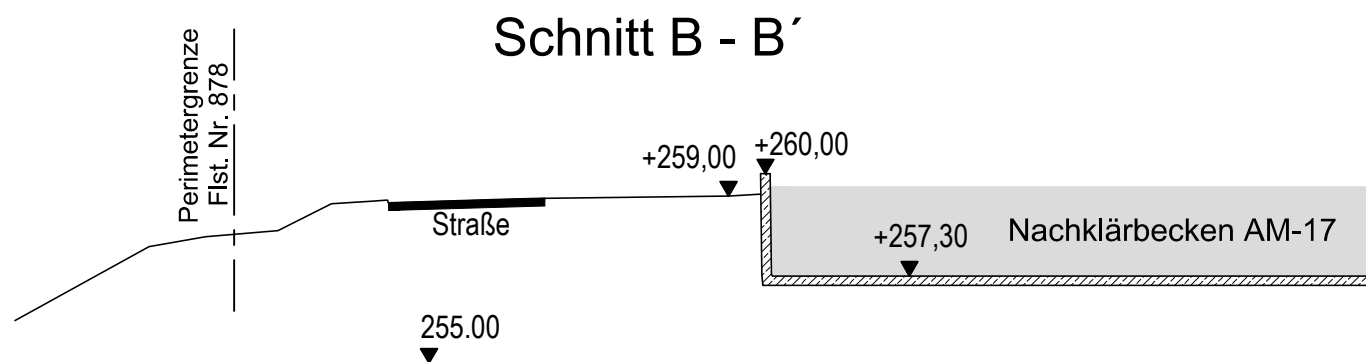
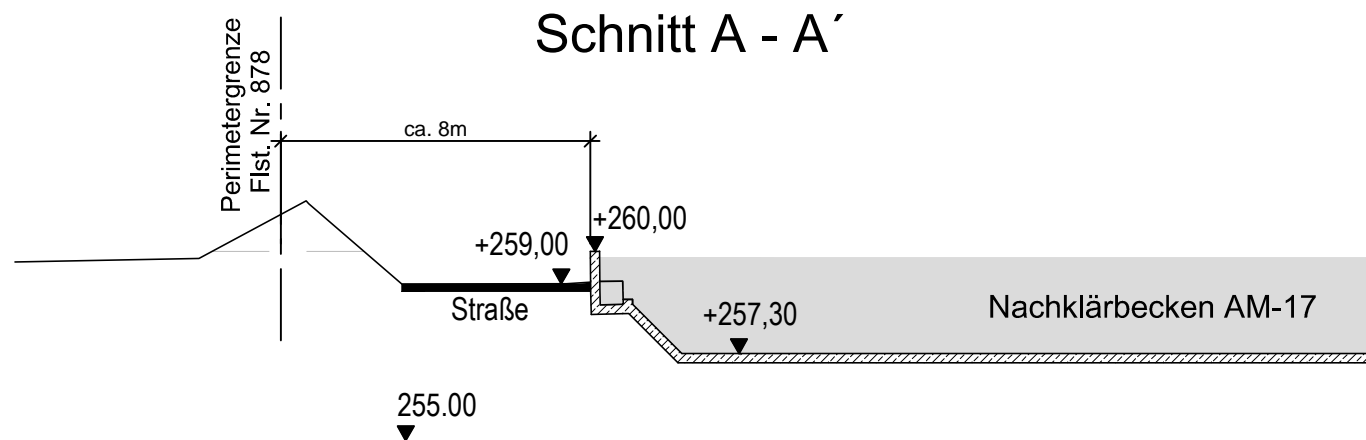
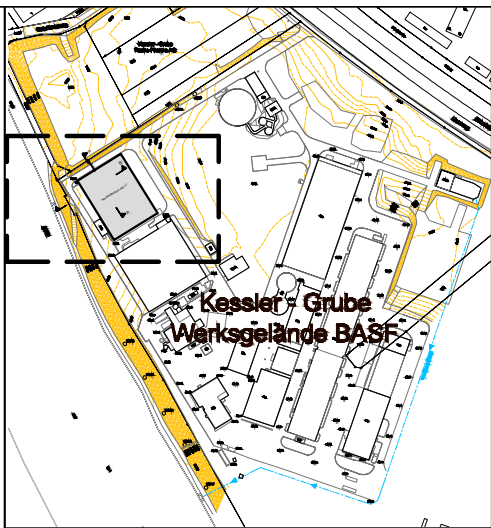
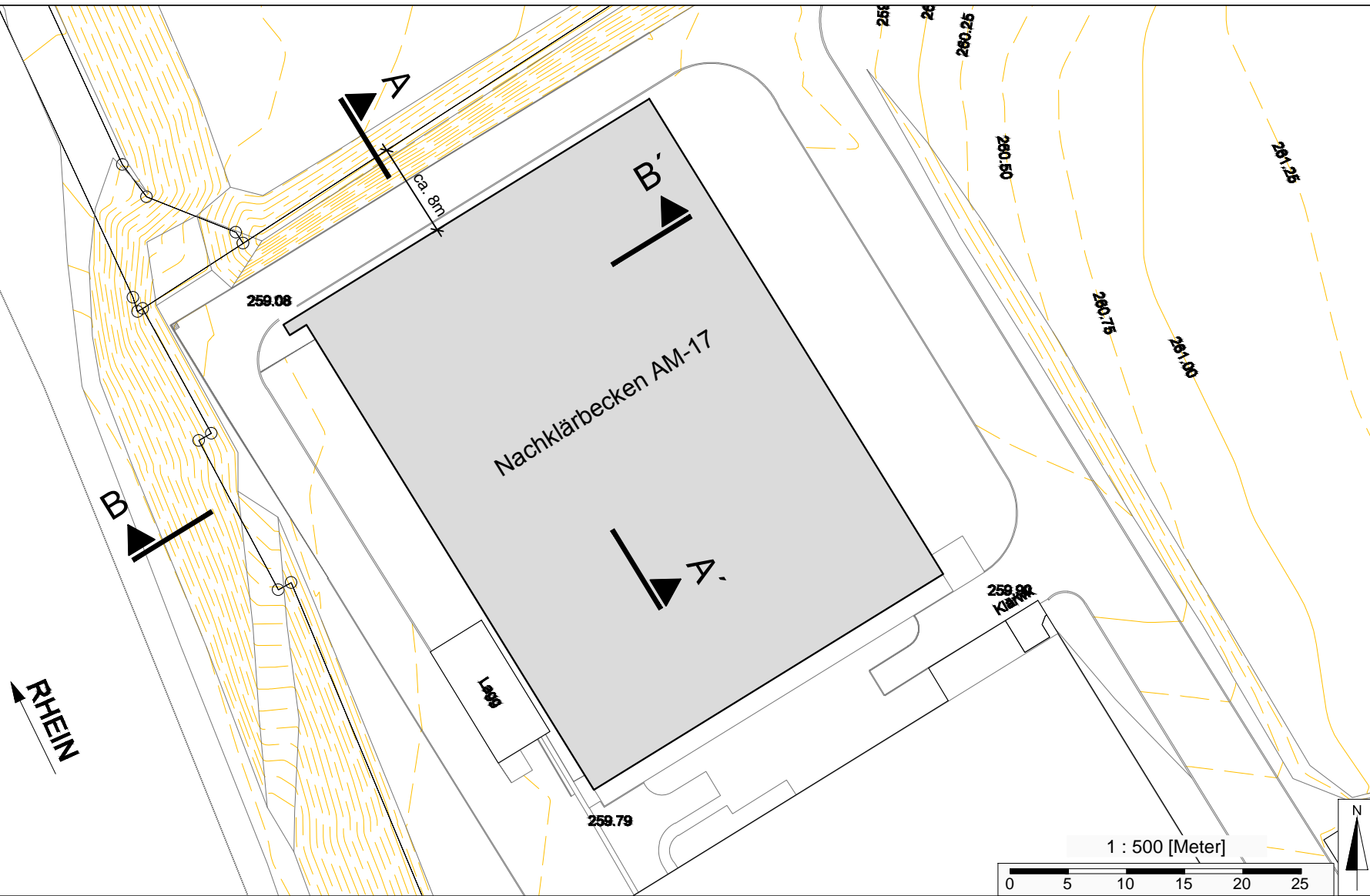
### Anmerkungen

1. Traglasten für Einsatz als Montagekran (entspricht Kraneinstufung nach F.E.M. 1.001. Krangruppe A1).
2. Die Maschine steht auf tragfähigem, waagrechtem Untergrund.
3. Das Gewicht des Lastaufnahmemittels (Hakenflasche, Hubseile, Schäkel usw.) ist von der Traglast abzuziehen.
4. Zusatzlasten am Ausleger (wie z.B. Podeste) sind von den Traglasten abzuziehen.
5. Die maximal zulässige Windgeschwindigkeit entnehmen Sie bitte dem Traglasttabellenbuch.
6. Die Ausladungen sind von Mitte Drehkranz und unter Last angegeben.
7. Die Traglasten sind in Tonnen angegeben und rundum schwenkbar.
8. Desweiteren sind für die Berechnung der Standsicherheit die ISO 4305 Tab. 1 + 2, als auch die Kippwinkelmethode 4° zugrunde gelegt.
9. Für die Stahltragwerke gilt F.E.M. 1.001 - 1998 (EN 13001-2 / 2004).

## ANLAGE 2

### Lageplan und Schnitte

[File Name: Q:\Team\Frankfurt\Projects\PO170000\PO170487 BASF Kessler-Grube\Grenzach\09\_Annexen\TOW November 2012\Anlage 2 und 3\_Kesslergrube\_2012\_11\_06.dwg ] [Layout Name: Anlage 2] [Plot Date: November 6, 2012; 12:20, Martina Gemuenden]



Grundlage: Dipl. Ing. Ulrike Kammerer, Öffentl. best. Verm.-Ingenieurin

c		
b		
a		
Nr.	Revision:	Datum: Name:
Erstellt durch:		
ERM GmbH Siemensstrasse 9 D-63263 Neu-Isenburg Telefon +49 6102 206-0 Telefax +49 6102 206-204		
Kunde:		
BASF Grenzach GmbH		
Projekt:		
Sanierung der Kessler-Grube Grenzach, Deutschland Lageplan und Schnitte		
Datum: 6. Nov 2012		Anlage: 2
Gezeichnet: Martina Gemuenden		Projekt-Nr.: P0170487
Geprüft: Thomas Wellmann		Maßstab: 1:500; 1:200
		Blattgröße: DIN A3

## ANLAGE 3

### Lastansatz und rechnerische Nachweise



## Anlage 3: Untersuchung Standsicherheit Nachklärbecken AM 17

### Schnitt 1:

Übergang zum Perimter 1 im Nord-Westen

Bauwerk

Wandhöhe	2 m	Übergang Peri. 2 z. 1, Nordw.
Wandstärke	0,25 m	
Stahlbeton	B25 WU	Annahme, stat. Ber. liegt n. vor

### Bodenkennwerte

Rheinkies, Niederterrassenschotter (nichtbindiger Boden)

Reibungswinkel $\varphi$	35 °
Wandreibungswinkel ( $\delta=2/3 \cdot \varphi$ )	23,3 °
Gleitflächenwinkel $\vartheta$ ( $\delta=2/3 \cdot \varphi$ )	58,9 °
Wichte $\gamma$	20 kN/m <sup>3</sup>

### Lastfall 1: Erdruhedruck (Wasserfüll. Beck. w. n. angesetzt)

$K_0$	0,43	
$E_0$	17,06 kN/m	
$M_{k0}$	11,37 kNm/m	
$k_h$	5,93	
$K_S$	3,7	
$A_{sko}$	2,10 cm <sup>2</sup>	Annahme, Mindestbew. $\varnothing$ 8/10, 5 cm <sup>2</sup> /m

### Lastfall 2: Akt. Erdruck+Baustellenverkehr/SLW 60 (Wasserfüll. Beck. w. n. angesetzt)

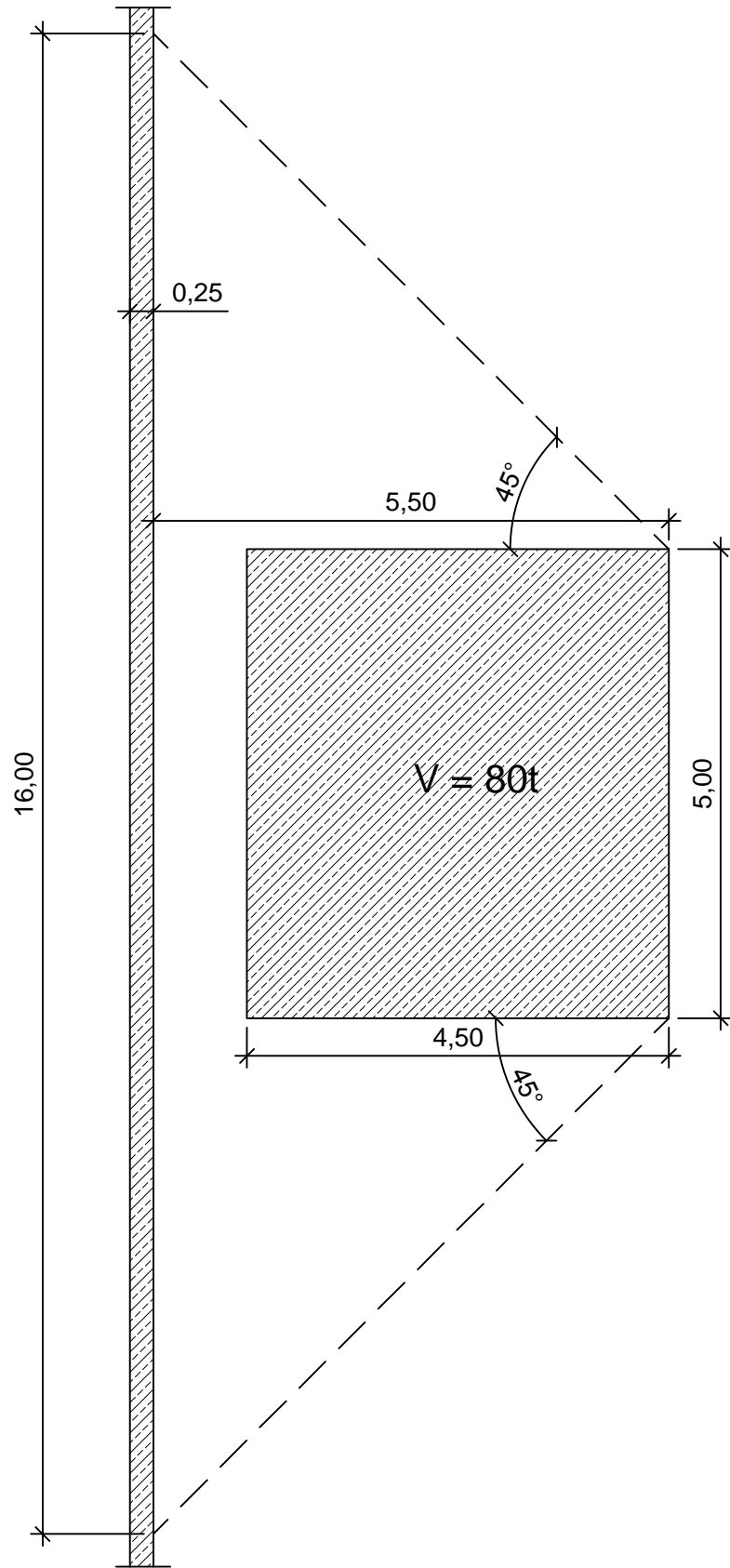
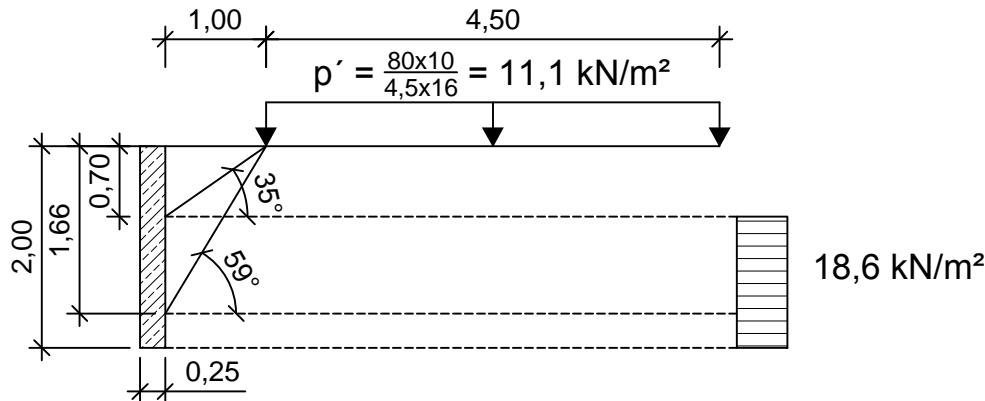
$K_{agh}$	0,22	
$E_{agh}$	8,80 kN/m	
$M_{agh}$	5,87 kNm/m	
$p$	40,00 kN/m <sup>2</sup>	Ersatzl. SLW, $a \leq 0,6$ m
$E_p$	17,60 kN/m	
$M_p$	17,60 kNm/m	
$M_{s(p+agh)}$	23,47 kNm/m	
$k_h$	4,13	
$K_S$	3,8	
$A_{S(p+agh)}$	4,46 cm <sup>2</sup>	Annahme, Mindestbew. $\varnothing$ 8/10, 5 cm <sup>2</sup> /m

### Lastfall 3: Akt. Erdruck+ Seilbagger 80 t (Wasserfüll. Beck. w. n. angesetzt)

$K_{agh}$	0,22	
$E_{agh}$	8,80 kN/m	
$M_{agh}$	5,87 kNm/m	
$p$	80,00 t	Liebherr HS 845 HD, $a \geq 1,0$ m
$b$	4,50 m	Breite Fahrgestell HS 845 HD
$l$	5,00 m	Länge Fahrgestell HS 845 HD
$l'$	16,00 m	Lastverteil. 45° in Längsricht.
$p'$	11,11 kN/m <sup>2</sup>	
$h'$	1,30 m	
$K_{avh}$	0,37	
$E_{avh(p')}$	24,18 kN/m	
$M_{avh'(p')}$	15,71 kNm/m	
$M_{s(agh+avh'(p'))}$	21,58 kNm/m	
$k_h$	4,31	
$K_S$	3,8	
$A_{S(agh+avh'(p'))}$	4,10 cm <sup>2</sup>	Annahme, Mindestbew. $\varnothing$ 8/10, 5 cm <sup>2</sup> /m

[File Name: Q:\Team\Frankfurt\Projects\PO170000\PO170487 BASF Kessler-Grube\Gruene Grenzach\09\_Annexen\TOW November 2012\Anlage 2 Und 3\_Kesslergrube\_2012\_11\_06.dwg ] [Layout Name: Anlage 3] [Plot Date: November 6, 2012: 1:25: Martina Gemuenden]

Erddruck bei vierseitig begrenzter Auflast



1 : 75 [Meter]



c			
b			
a			
Nr.:	Revision:	Datum:	Name:
Erstellt durch:		 <b>ERM GmbH</b> Siemensstrasse 9 D-63263 Neu-Isenburg Telefon +49 6102 206-0 Telefax +49 6102 206-204	
Kunde:			
Projekt:			
Datum: 6. Nov 2012			
Gezeichnet: Martina Gemuenden			
Geprüft: Thomas Wellmann			
Anlage: 3			
Projekt-Nr.: P0170487			
Maßstab: 1:75			
Blattgröße: DIN A3			

BASF Grenzach GmbH

Sanierung der Kessler-Grube  
Grenzach, Deutschland

Untersuchung Standsicherheit Nachklärbecken AM-17

**ERM has offices across the following  
countries worldwide**

Argentina	Netherlands
Australia	New Zealand
Belgium	Peru
Brazil	Poland
Canada	Portugal
Chile	Puerto Rico
China	Romania
Colombia	Russia
Ecuador	Singapore
France	South Africa
Germany	South Korea
Hong Kong	Spain
Hungary	Sweden
India	Taiwan
Indonesia	Thailand
Ireland	UK
Italy	United Arab Emirates
Japan	US
Kazakhstan	Venezuela
Malaysia	Vietnam
Mexico	

**ERM's Frankfurt Office**

Siemensstrasse 9  
63263 Neu-Isenburg  
Germany

T: +49 6102 206 0  
F: +49 6102 206 202

[www.erm.com/germany](http://www.erm.com/germany)