



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Dipl.-Geograph Ingo-Holger Meyer
&
Dr. rer. nat. Mark Overesch

Beratende Geowissenschaftler BDG und Sachverständige

Abbaukonzept

Projekt: 3842-2022

Abbau von Sanden im Trocken- und Nassabbauverfahren in Ihausen (Westerstede)

Auftraggeber: Post Bauunternehmen GmbH & Co. KG
Am Neuland 11-15
26670 Uplengen

Verfasser: Büro für Geowissenschaften M&O GbR
Bernard-Krone-Str. 19
48480 Spelle

Bearbeiter: Dr. rer. nat. Mark Overesch

Datum: 14. April 2022

Büro für Geowissenschaften M&O GbR

Büro Spelle:
Bernard-Krone-Str. 19, 48480 Spelle
Tel: 0 59 77 / 93 96 30
Fax: 0 59 77 / 93 96 36

Büro Sögel:
Zum Galgenberg 7, 49751 Sögel
Tel: 0 59 52 / 90 33 88
Fax: 0 59 52 / 90 33 91

e-mail: info@mo-bfg.de
Internet: www.mo-bfg.de

Die Vervielfältigung des vorliegenden Gutachtens in vollem oder gekürztem Wortlaut sowie die Verwendung zur Werbung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig.

Inhaltsverzeichnis

1 Vorbemerkungen.....	2
1.1 Veranlassung.....	2
1.2 Verwendete Untelagen	2
2 Lage und allgemeine Beschreibung des Abbauvorhabens	2
3 Vorgaben aus dem Standsicherheitsgutachten	3
4 Beschreibung des Abbaukonzeptes	4
4.1 Abbau bis zur Unterkante Wasserwechselzone mittels Löffelbagger – Phase I	4
4.2 Abbau unterhalb der Wasserwechselzone mittels nicht zwangsgeführtem Saugrohr	5
4.2.1 Unkontrollierte Baggerung – Phase II	5
4.2.2 Semi-kontrollierte Böschungsbaggerung im Stufenverfahren – Phase III	7
5 Weitere Vorgaben zum Abbau	8
5.1 Umgang mit humosem / organischem Bodenmaterial in der Abbaustätte	8
5.2 Zeitlicher Ablauf der Abbauabschnitte.....	8
5.3 Abbaukontrolle.....	9
6 Schlusswort.....	10

1 Vorbemerkungen

1.1 Veranlassung

Die Firma Post Bauunternehmen GmbH & Co. KG, Am Neuland 11-15, 26670 Uplengen plant den Abbau von Sanden im Ortsteil Ihausen der Stadt Westerstede. Die Sandgewinnung soll im Trockenabbauverfahren und daran anschließend im Nassabbauverfahren unterhalb des Grundwasserspiegels erfolgen.

Das Büro für Geowissenschaften M&O GbR, Sögel und Spelle, wurde beauftragt, ein Abbaukonzept für die Herstellung der geplanten Abbauböschungen zu erstellen. Mit Hilfe der Vorgaben des Abbaukonzeptes soll die Gefahr einer Gefährdung der geplanten Endböschungen durch das gewählte Abbauverfahren minimiert werden.

1.2 Verwendete Unterlagen

Tabelle 1 gibt die zur Erstellung des vorliegenden Abbaukonzeptes verwendeten Pläne und Unterlagen wieder.

Tabelle 1: Verwendete Unterlagen

Nr.	Unterlage	Datum	Verfasser/ Herausgeber
1	Hydrogeologisches Gutachten Abbau von Sanden im Trocken- und Nassabbauverfahren am Wattberg in Surwold	April 2022	Büro für Geowissenschaften M&O
2	Standsicherheitsgutachten Nachweis der Standsicherheit der geplanten Abbauböschungen		
3	Abbauplan	April 2022	Diekmann, Mosebach & Partner
4	Herrichtungsplan		

2 Lage und allgemeine Beschreibung des Abbauvorhabens

Die Abbaustätte befindet sich im Landkreis Ammerland in der Stadt Westerstede, im Ortsteil Ihausen (Anlage 1). Sie liegt an der Hollwegerfelder Straße auf den Flurstücken 211, 212, 213, 214, 236/2 Flur 84 in der Gemarkung Westerstede (Westerstede, Stadt). Im Bereich der Abbaustätte liegen die Geländehöhen im ungestörten Zustand zwischen rd. 4,5 bis 7 mNHN.

Tabelle 2 zeigt die für das Abbaukonzept wesentlichen Kennwerte des Abbauvorhabens. Die Überwasserböschung oberhalb von 5,45 mNHN soll im westlichen Teilbereich der Abbaustätte eine Neigung von 1:4 aufweisen. Im östlichen Teilabschnitt wird der Randbereich der Abbaustätte in Form eines Erdwalls bis auf mind. 6,0 mNHN aufgehört. Die Böschungsneigung des Walls soll etwa 1:1,5 betragen. Die Wasserwechselzone (3,45 bis 5,45 mNHN) soll mit einer Böschungsneigung von 1:5 ausgebildet werden. Im Bereich der in Anlage 1 dargestellten Flachwasserzonen wird die Böschungsneigung in der Wasserwechselzone 1:10 betragen. Die daran anschließende Unterwasserböschung soll mit einer Neigung von 1:4 hergestellt werden. Die Abbausohle soll am tiefsten Punkt bei -23,0 mNHN bzw. rd. 27,5 m unter der mittleren Seewasserspiegelhöhe liegen.

Tabelle 2: Kennwerte des Abbauvorhabens

Höhe GOK [mNHN]	4,6 - 7 ^a
mittlere Höhe Seewasserspiegel, Prognose [mNHN]	4,45 ^b
Höhe OK Wasserwechselzone [mNHN]	5,45
Höhe UK Wasserwechselzone [mNHN]	3,45
Höhe Abbausohle [mNHN]	-23,0
maximale Wassertiefe [m]	27,5
Böschungsneigung Überwasserböschung (>5,45 mNHN) [1:]	4
Böschungsneigung Wasserwechselzone (3,45 bis 5,45 mNHN) [1:]	5
Böschungsneigung Unterwasserböschung [1:]	4

^a Randbereiche mit Höhe <6,0 mNHN werden durch Erdwall auf mind. 6,0 mNHN aufgehört,

^b s. Hydrogeologisches Gutachten, Büro für Geowissenschaften, April 2022

3 Vorgaben aus dem Standsicherheitsgutachten

Die im Rahmen des Standsicherheitsgutachtens unter Berücksichtigung von anstehendem Bodenmaterial, Lagerungsdichte und Grundwasserströmung erstellten Standsicherheitsberechnungen zeigen, dass die geplanten Unterwasserböschungen im Endzustand mit einer Neigung von 1:4 als standsicher zu bewerten sind. Mit dem Bodenabbau werden jedoch v.a. Fein- und Mittelsande erfasst. Diese sind nach KTA 2201.2 (1981) als verflüssigungsgefährdet einzustufen. Bei einem unsachgemäßen Bodenabbau können in diesen Bodenmaterialien Fließrutschungen entstehen, die bei den Standsicherheitsberechnungen unberücksichtigt bleiben. Das Risiko solcher Rutschungen soll durch das im Folgenden beschriebene Abbauverfahren minimiert werden.

Aufgrund von Grundwasserströmung und Wellenschlag sind in der Wasserwechselzone flachere Böschungen herzustellen, um eine rückschreitende Erosion zu verhindern. Hier wurde entsprechend eine Böschungsneigung von 1:≥5 angesetzt.

4 Beschreibung des Abbaukonzeptes

Der Bodenabbau soll in unterschiedlichen Phasen stattfinden. Wie unten näher erläutert, werden zunächst die Überwasserböschung und die Wasserwechselzone mittels Löffelbagger hergestellt (Phase I). Daran anschließend wird der Abbau unterhalb der Wasserwechselzone mittels nicht-zwangsgeführtem Saugrohr / Lösewerkzeug unter Verwendung einer Abbaukontrollanlage im Nassabbauverfahren fortgesetzt. Hierbei wird zwischen einem unkontrollierten Abbau unter Einhaltung von Sicherheitsabständen zur Böschung (Phase II) und einem semi-kontrollierten Stufenabbau im Böschungsbereich (Phase III) differenziert.

Anlage 1 zeigt den Plan zum Abbaukonzept. Soll der Abbau in Teilabschnitte unterteilt werden, ist das Abbaukonzept entsprechend anzupassen.

4.1 Abbau bis zur Unterkante Wasserwechselzone mittels Löffelbagger – Phase I

Das über der Unterkante der Wasserwechselzone (3,45 mNHN) im Böschungsbereich anstehende Bodenmaterial wird vor Beginn des Nassabbaus mittels Löffelbagger abgebaut (Anlage 1, 2). Hierbei wird die Böschung entsprechend des geplanten Endzustandes mit einer Neigung von 1:4 bzw. 1:5 hergestellt (s.o.). Auf diese Weise verringert sich die Auflast über der Unterwasserböschung, wodurch das Ausmaß einer potenziellen Fließrutschung eingeschränkt wird.

In dieser Phase wird zudem der gesamte humose bzw. organische Oberboden von der Abbaufäche entfernt. Im vorliegenden Fall sind zudem die bis etwa $\geq -2,5$ mNHN anstehenden bindigen Böden (Geschiebelehm) mittels Löffelbagger abzubauen, sofern sie aufgrund des Ton-/Schluffanteils nicht durch den Saugbagger abgebaut werden können.

4.2 Abbau unterhalb der Wasserwechselzone mittels nicht zwangsgeführtem Saugrohr

4.2.1 Unkontrollierte Baggerung – Phase II

Der Nassabbau unterhalb der Wasserwechselzone ($<3,45$ mNHN) in Phase II erfolgt durch unkontrollierte Baggerung. Hierbei können Fließrutschungen auftreten. Die hieraus resultierenden Böschungen werden mit Bezug zur Position des Lösewerkzeuges vor dem Schadensereignis schematisch in Abbildung 1 dargestellt. Das Verhältnis zwischen der Tiefe des Lösewerkzeuges unter dem Wasserspiegel (D_H) und dem Abstand des Lösewerkzeuges von der verlagerten Wasserlinie nach einer abbaubedingten Fließrutschung (D_L) nimmt in den Feinsanden der betrachteten Region erfahrungsgemäß Werte von $1:\leq 7$ an. Die aus der Rutschung resultierenden Böschungen sind in unmittelbarer Nähe des Lösewerkzeuges i.d.R. flach und weisen stellenweise Neigungen von $1:\leq 11$ auf. Unmittelbar unter der Wasserlinie sind die Abbruchböschungen jedoch deutlich steiler (bis etwa $1:1$). Es ist daher nicht davon auszugehen, dass sich die Oberkante der Abbauböschung bei einer abbaubedingten Fließrutschung wesentlich weiter verlagert, als entsprechend eines Verhältnisses D_H/D_L von $1:7$ bzw. eines entsprechenden Böschungswinkels β von $8,1^\circ$.

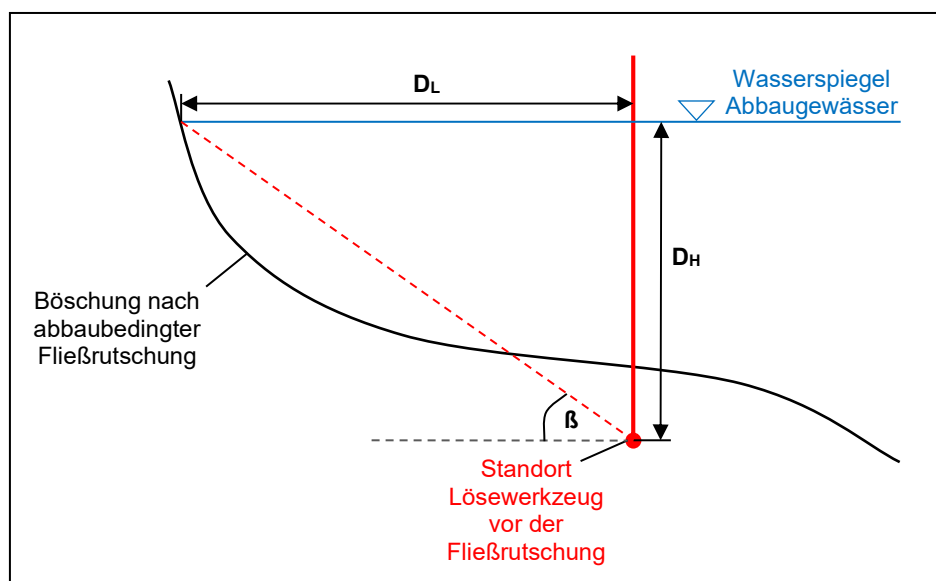


Abbildung 1: Schema Böschung nach abbaubedingter Fließrutschung

Durch das Einhalten von Sicherheitsabständen von der geplanten Böschungslinie soll während des Abbaus in Phase II vermieden werden, dass Fließrutschungen bis über den geplanten Böschungsverlauf hinaus greifen. Die Sicherheitsabstände werden wie in Abbildung 2 dargestellt abgeleitet und wie folgt berechnet:

$$S_{\text{erf}} = T / \tan(\beta)$$

mit:

S_{erf} = Sicherheitsabstand von dem zu schützenden Böschungsbereich [m]

T = Tiefe Lösewerkzeug unter dem zu schützendem Böschungsbereich [m]

β = angenommener Böschungswinkel im Schadensbereich nach Rutschung;

hier 7,1 ° (Böschungsneigung = 1:8)

Für die Berechnung der Sicherheitsabstände wurde auf der sicheren Seite liegend eine angenommene minimale Böschungsneigung im Schadensbereich von 1:8 bzw. ein entsprechender Böschungswinkel β von 7,1 ° angesetzt. Dieser Wert sollte im Hinblick auf den nach Fließrutschungen in Feinsanden in der Region erfahrungsgemäß im Mittel auftretenden, höheren Böschungswinkel (s.o.) eine ausreichende Sicherheit für den Abbau in Phase II gewährleisten.

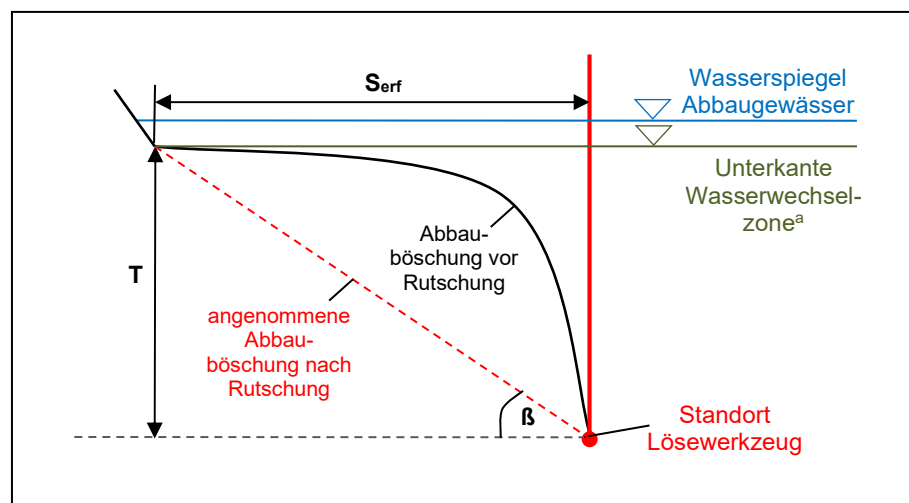


Abbildung 2: Prinzip Ableitung Sicherheitsabstand Phase II

(^a Böschung oberhalb vor Beginn des Abbaus unter der Wasserlinie mittels Löffelbagger hergestellt)

Als Bezugslinie für die Festlegung des Sicherheitsabstands für die Abbauphase II wird zunächst die Unterkante der Wasserwechselzone angesetzt. Die Anlagen 1 und 2 zeigen die in Phase II zu erreichenden Abbautiefen, welche sich in Anhängigkeit der Entfernung von der UK der Wasserwechselzone ergeben. In der Phase II kann so eine Tiefe von etwa -8,0 mNHN (Abbauabschnitt 1) bzw. -9,5 mNHN (gesamter Abbau) erreicht werden. Diese liegt oberhalb der geplanten Endhöhe der Abbausohle von -23,0 mNHN.

Die Abbaubereiche der Phase II können im Verlauf des Bodenabbaus angepasst werden, um höhere Abbautiefen zu erreichen. Hierzu kann als Bezugslinie anstatt der UK der Wasserwechselzone die Höhenlinie angesetzt werden, bis zu der die geplante Unterwasserböschung bereits im gesamten Abbau hergestellt worden ist.

Eine Steuerung bzw. Kontrolle der Einsatzbereiche erfolgt mittels Abbaukontrollanlage.

4.2.2 Semi-kontrollierte Böschungsbaggerung im Stufenverfahren – Phase III

In der Phase III erfolgt der Abbau unterhalb der Wasserwechselzone (<3,45 mNHN) im semi-kontrollierten Verfahren vom Hangenden zum Liegenden in Stufen von jeweils 2,50 m Höhe, die später kontrolliert zusammenbrechen sollen (Anlage 2). Die dabei einzuhaltenden Böschungsneigungen können nach BODE (2005) berechnet werden. Der hierbei zu berücksichtigende hydraulische Gradient zwischen Seewasserspiegel und Grundwasserspiegel im Anstrombereich liegt in der betrachteten Region erfahrungsgemäß bei <5 %. Je nach Lagerungsdichte der abzubauenen Sande ergeben sich dabei mögliche Böschungsneigungen zwischen 1:2,3 (dicht) und 1:2,8 (locker) (s. Tab. 3). Nach BODE (2005) kann demnach mit dem geplanten Verfahren die mit einer Neigung von 1:3 Unterwasserböschung hergestellt werden. Weiterhin wäre eine solche Böschung bei den vorliegenden Boden- und Grundwasserverhältnissen voraussichtlich auf Grundlage von Standsicherheitsberechnungen gem. DIN 4084 als standsicher zu bewerten.

Tabelle 3: Erforderliche Böschungsneigungen im Bereich der Unterwasserböschung bei semi-kontrolliertem Abbau in Stufen nach BODE (2005)

	locker	mitteldicht	dicht
Stufenhöhe [m]	2,50	2,50	2,50
Standsicherheit aus Lastannahmen η_{tab} [-]	1,0	1,0	1,0
Abminderungsbeiwert für Gewinnungsverfahren α_{dyn} [-]	0,7	0,7	0,7
Teilsicherheitsbeiwert für Reibungswinkel γ_{φ} [°]	1,1	1,1	1,1
Reibungswinkel φ [°] ^a	30,0	32,5	35,0
erforderlicher Böschungswinkel β_{erf} [°]	19,8	21,6	23,5
erforderliche Böschungsneigung [1:]	2,8	2,5	2,3

^a aus DIN 1055

Allerdings ist die Herstellung einer mit 1:3 geneigten Böschung mit einem nicht-zwangsgeführten Saugrohr im Feinsand erfahrungsgemäß mit einem erhöhten Risiko von Böschungsbrüchen verbunden. Ursache können Fehler bei der Anlage der Stufen oder auch

unterschiedliche Lösbarkeiten der anstehenden Böden sein. Daher wurde für den vorliegenden Abbau auf der sicheren Seite liegend eine Neigung der Unterwasserböschung von 1:4 gewählt.

In den Anlagen 1 und 2 sind die entsprechenden Einsatzbereiche für den Saugbagger inkl. der einzuhalten Abbautiefen dargestellt. Eine Steuerung bzw. Kontrolle der Einsatzbereiche erfolgt über eine Abbaukontrollanlage.

5 Weitere Vorgaben zum Abbau

5.1 Umgang mit humosem / organischem Bodenmaterial in der Abbaustätte

Bei dem Bodenabbau mittels Löffelbagger sowie mittels Saubagger ist im Hinblick auf die Wasserqualität darauf zu achten, dass kein humoses Bodematerial in das hergestellte Abbaugewässer gelangt. Daher ist entsprechendes Bodenmaterial vor Beginn der Abbautätigkeiten von Bereichen, die von dem Abbau erfasst werden können, zu entfernen.

5.2 Zeitlicher Ablauf der Abbauabschnitte

Die Herstellung der Überwasserböschung und der Wasserwechselzone mittels Löffelbagger erfolgt vor Beginn der Abbautätigkeiten unterhalb der Wasserwechselzone.

Die Böschungsbaggerung erfolgt generell vom Hangenden zum Liegenden. Im Falle der Phase III des semi-kontrollierten Stufenabbaus heißt dies, dass mit dem Abbau einer Tiefenstufe erst begonnen wird, wenn die darüber liegende Stufe komplett abgebaut ist (vgl. Anlage 2).

Im vorliegenden Fall ist geplant, den Bodenabbau unterteilt in drei Abbauabschnitte durchzuführen. Hierbei sind alle Böschungen zwischen den Abbauabschnitten entsprechend des vorliegenden Abbaukonzeptes wie die geplanten Endböschungen herzustellen. Anlage 1.2 zeigt ein entsprechendes Konzept für den Abbauabschnitt I. Alternativ sind Sicherheitsabstände von den noch nicht hergestellten Endböschungen in den anderen Abbauabschnitten entsprechend der Phase II (s. Abschn. 4.2.1) einzuhalten. Das in der Abbaukontrollanlage (s. Abschn. 5.3) implementierte Geländemodell ist hierzu jeweils entsprechend anzupassen.

5.3 Abbaukontrolle

Bei dem Abbau mittels Saugbagger unterhalb der Wasserwechselzone wird generell bei allen dargestellten Abbauphasen eine Abbaukontrollanlage eingesetzt. Mit Hilfe der Abbaukontrollanlage soll über Echolotpeilung die Lage des Lösewerkzeuges lokalisiert werden. Zudem soll über weitere Echolote eine Visualisierung des Böschungsprofils in der Abbaustätte erfolgen. Die Kontrolldaten werden dem Saugbaggerführer während der Abbauarbeiten per Bildschirm angezeigt.

Grundlage für die Abbaukontrolle sind die im vorliegenden Abbaukonzept vorgestellten Pläne mit Abbaugrenzen, zulässigen Abbautiefen und Vorgaben zum Böschungsaufbau sowie ein Geländemodell der Abbaustätte, die in das Kontrollsystem eingelesen werden. Diese sind ggf. an einen zeitlich getrennten Abbau in unterschiedlichen Abbaubereichen anzupassen (s.o.).

Die durch die Abbaukontrollanlage aufgenommenen Daten zur Lokalisierung des Saugrohres / Lösewerkzeuges (inkl. Datum) sowie zum Zustand der Böschungen werden aufgezeichnet und bei Bedarf der Genehmigungsbehörde vorgelegt.

Weiterhin werden regelmäßig die Höhen der Gewässersohle über eine gesonderte Echolotpeilung aufgenommen. Auf Grundlage der erhobenen Daten können u.a. potenziell auftretende Fließrutschungen aufgedeckt werden, um ggf. durch eine Anpassung des Abbauverfahrens größere Schäden vermeiden zu können.

Die Funktionstüchtigkeit der Abbaukontrollanlage wird durch Wartungen regelmäßig nachgewiesen. Das Wartungsintervall richtet sich nach den Vorgaben des Herstellers.

6 Schlusswort

Sollten sich hinsichtlich der vorliegenden Bearbeitungsunterlagen und der zur Betrachtung zugrunde gelegten Angaben Änderungen ergeben, ist der Berichtverfasser zu informieren.

Falls sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Bericht nicht oder nur abweichend erörtert wurden, ist der Verfasser zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Spelle, 14. April 2022



Dr. rer. nat. Mark Overesch

literatur

BODE, G. (2005): Zur Ausbildung von Böschungssystemen bei der Gewinnung von Sand und Kies. Entwicklung eines Planungssystems. Dissertation, Universität Hannover.

ENTENMANN, W., BOLEY, C. (2001): Abbau von Ton und Sand unterhalb des Grundwasserspiegels – Aktuelle geotechnische und hydrogeologische Aspekte dargestellt an Fallbeispielen aus Niedersachsen. Zeitschrift für angewandte Geologie, 47/1.

KTA 2201.2 (1981): Sicherheitstechnische Regel des KTA (Korntechnischer Ausschuß) Nr. 2201.2, Teil 2: Baugrund, Fassung 11/82.

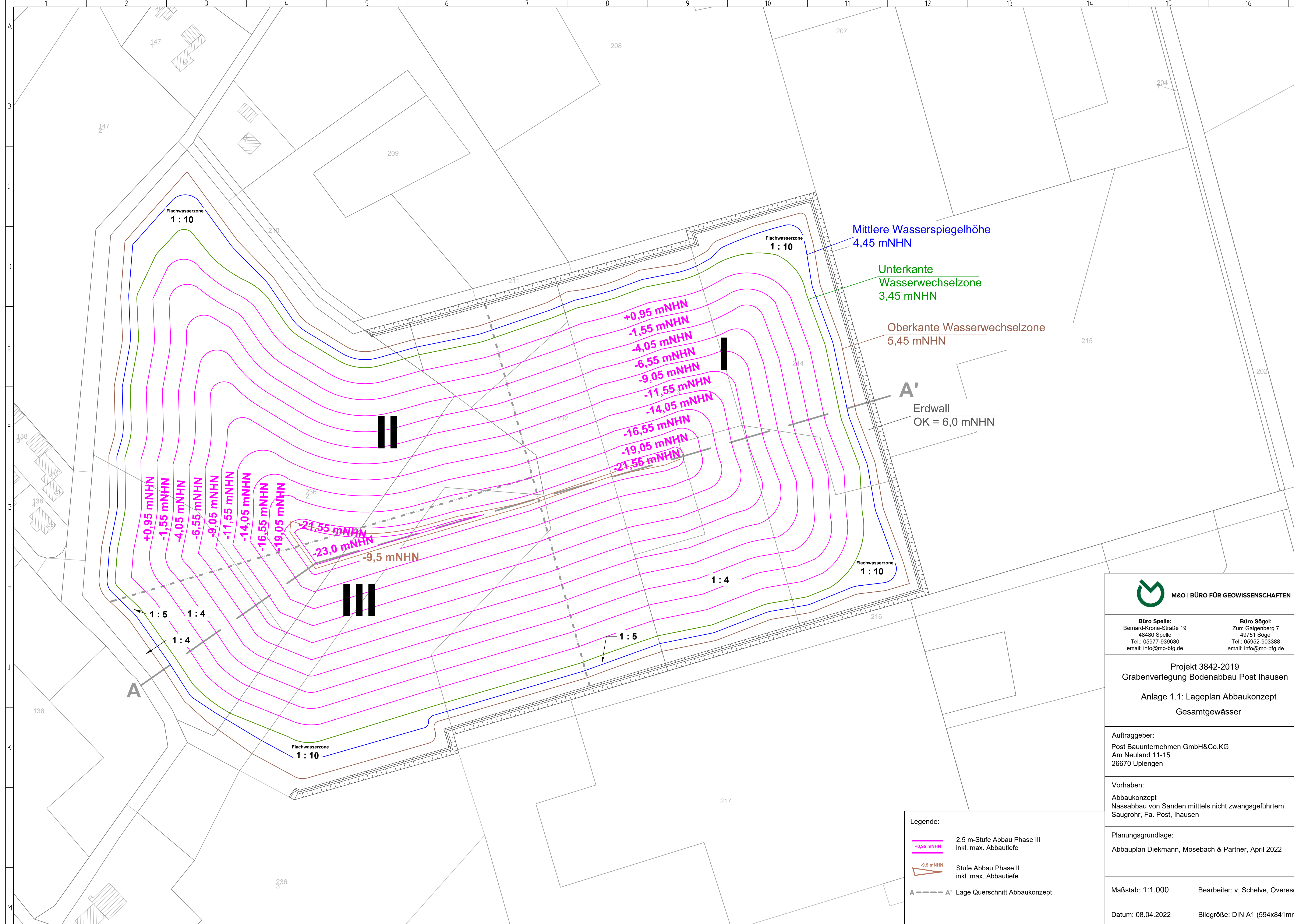
MEYER, H., FRITZ, L. (2001): Unterwasserböschungen aus Sicht der Bodenmechanik. Zeitschrift für angewandte Geologie, 47/1.

Anlagen

Anlage 1: Lageplan Abbaukonzept

Anlage 2: Querschnitt Abbaukonzept

Anlage 1: Lageplan Abbaukonzept



Mittlere Wasserspiegelhöhe
4,45 mNHN

Unterkante
Wasserwechselzone
3,45 mNHN

Oberkante Wasserwechselzone
5,45 mNHN

A'
Erdwall
OK = 6,0 mNHN

A

Legende:

- 2,5 m-Stufe Abbau Phase III
inkl. max. Abbautiefe
- -9,5 mNHN Stufe Abbau Phase II
inkl. max. Abbautiefe
- A - - - A' Lage Querschnitt Abbaukonzept



Büro Spelle:
Bernard-Krone-Straße 19
48480 Spelle
Tel.: 05977-939630
email: info@mo-bfg.de

Büro Sögel:
Zum Galgenberg 7
49751 Sögel
Tel.: 05952-903388
email: info@mo-bfg.de

Projekt 3842-2019
Grabenverlegung Bodenabbau Post Ihausen
Anlage 1.1: Lageplan Abbaukonzept
Gesamtgewässer

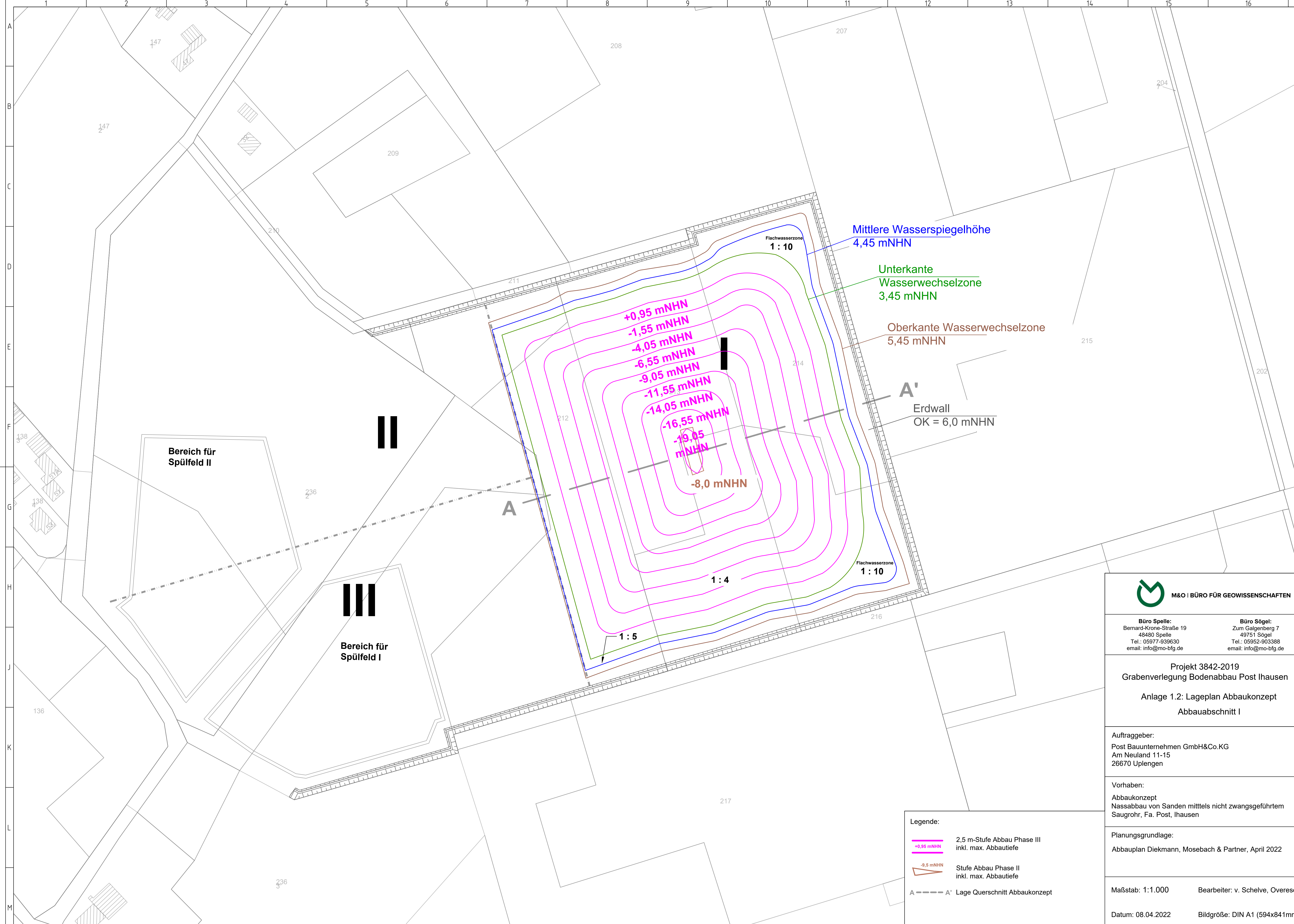
Auftraggeber:
Post Bauunternehmen GmbH&Co.KG
Am Neuland 11-15
26670 Uplengen

Vorhaben:
Abbaukonzept
Nassabbau von Sanden mittels nicht zwangsgeführtem
Saugrohr, Fa. Post, Ihausen

Planungsgrundlage:
Abbauplan Diekmann, Mosebach & Partner, April 2022

Maßstab: 1:1.000 Bearbeiter: v. Schelve, Overesch

Datum: 08.04.2022 Bildgröße: DIN A1 (594x841mm)



Mittlere Wasserspiegelhöhe
4,45 mNHN

Unterkante
Wasserwechselzone
3,45 mNHN

Oberkante Wasserwechselzone
5,45 mNHN

A'
Erdwall
OK = 6,0 mNHN

Bereich für
Spülfeld II

Bereich für
Spülfeld I

Legende:

- +0,95 mNHN 2,5 m-Stufe Abbau Phase III inkl. max. Abbautiefe
- -1,55 mNHN
- -4,05 mNHN
- -6,55 mNHN
- -9,05 mNHN
- -11,55 mNHN
- -14,05 mNHN
- -16,55 mNHN
- -19,05 mNHN
- -8,0 mNHN Stufe Abbau Phase II inkl. max. Abbautiefe
- - - A' A' Lage Querschnitt Abbaukonzept



Büro Spelle:
Bernard-Krone-Straße 19
48480 Spelle
Tel.: 05977-939630
email: info@mo-bfg.de

Büro Sögel:
Zum Galgenberg 7
49751 Sögel
Tel.: 05952-903388
email: info@mo-bfg.de

Projekt 3842-2019
Grabenverlegung Bodenabbau Post Ihausen

Anlage 1.2: Lageplan Abbaukonzept
Abbauabschnitt I

Auftraggeber:
Post Bauunternehmen GmbH&Co.KG
Am Neuland 11-15
26670 Uplengen

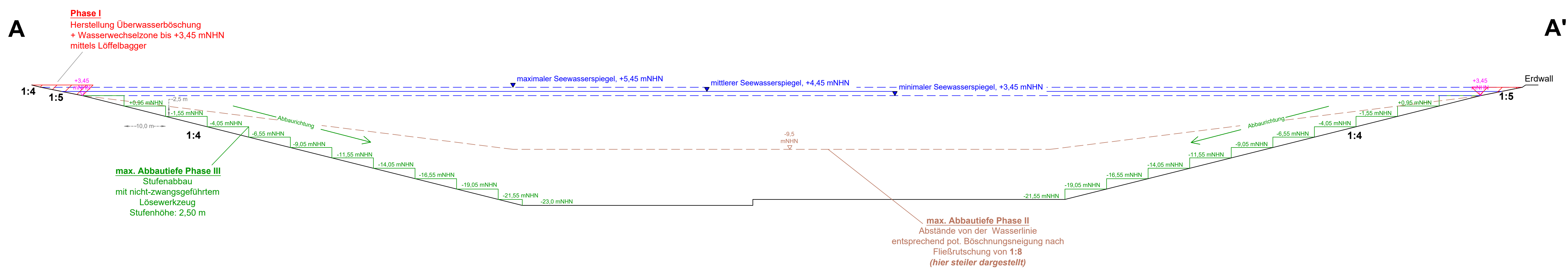
Vorhaben:
Abbaukonzept
Nassabbau von Sanden mittels nicht zwangsgeführtem
Saugrohr, Fa. Post, Ihausen

Planungsgrundlage:
Abbauplan Diekmann, Mosebach & Partner, April 2022


Maßstab: 1:1.000 Bearbeiter: v. Schelwe, Overesch

Datum: 08.04.2022 Bildgröße: DIN A1 (594x841mm)

Anlage 2: Querschnitt Abbaukonzept



Der dargestellte Abbau unterhalb der Wasserwechselzone (Phase II + III) erfolgt unter Verwendung einer Abbaukontrollanlage.

 M&O BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN		Projekt: 3842-2019 Anlage 2: Querschnitt A Prinzip Abbaukonzept - Gesamtgewässer	
Büro Spelle: Bernard-Krone-Straße 19 48690 Spelle Tel.: 05977-939630 email: info@mo-bfg.de	Büro Sögel: Zum Galgenberg 7 49751 Sögel Tel.: 05962-903388 email: info@mo-bfg.de	Vorhaben: Abbaukonzept Nassabbau von Sanden mittels nicht zwangsgeführtem Saugrohr Fa. Post, Ihausen	
Planungsgrundlage: Abbauplan Diekmann, Mosebach & Partner April 2022		Auftraggeber: Emsländer Baustoffwerke GmbH & Co.KG	
Datum: 08.04.2022		Bearbeiter: Overesch Maßstab: 1:500 (verkürzt dargestellt) Bildgröße: DIN A3.1 (297x840 mm)	