

Geotechnisches Gutachten

Erweiterung Gewerbegebiet „Bimbacher Feld“

Werk Werra, Standort Hattorf

Auftraggeber:

K+S Minerals and Agriculture GmbH

Werk Werra Standort Hattorf

Postfach 1163

36269 Philippsthal



Auftragnehmer:

DAS BAUGRUND INSTITUT

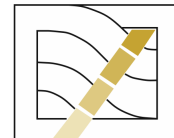
Dipl.-Ing. Knierim GmbH

Wolfhager Straße 427

34128 Kassel

Tel.-Nr.: 0561 /96994-0

kassel@dasbaugrundinstitut.de



Bearbeiter:

Dipl.-Geol. E. Rose

Dr.-Ing. Viktoria Schwarz

Dipl.-Ing. Th. Hardt

Projekt Nr.:

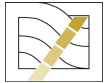
132/23 g01rev 01

Datum:

13.09.2024

**Inhaltsverzeichnis**

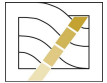
	Seite
1. Bauvorhaben	4
2. Grundlagedaten und Bodenaufschlüsse	4
2.1 Lage des Standortes	4
2.2 Geologischer und Hydrogeologischer Überblick	5
2.3 Hydrogeologischer Überblick	6
2.4 Bodenaufschlüsse	6
3. Bautechnische Beschreibung	9
3.1 Baugrund	9
3.2 Rammsondierungen	11
3.3 Grundwasser	12
4. Bodenmechanische Laboruntersuchungen	15
4.1 Wassergehaltsbestimmungen am Lockergestein	15
4.2 Dichtebestimmung am Lockergestein	16
4.3 Zustandsgrenzen	16
4.4 Kornverteilungen	17
4.5 Glühverlust	17
4.6 Ödometerversuche	17
5. Felsmechanische Laboruntersuchungen	18
5.1 Wassergehaltsbestimmungen am Festgestein	18
5.2 Dichtebestimmung am Festgestein	18
5.3 Einaxiale Druckversuche	19
5.4 Cerchar- Abrasivitätsversuche	19
6. Umwelttechnische Laboruntersuchungen	19
6.1 Bewertungsgrundlagen	19
6.2 Analyseergebnisse Aushubböden	20
6.3 Altfläche „Auf dem Karoth“	23
7. Bodenklassifizierung	26
7.1 Charakterisierung Homogenbereiche nach DIN 18300 / DIN 18301	26



7.2	Bodengruppen	32
7.3	Bodenklassen	32
8.	Bodenkennwerte	34
9.	Folgerungen und Empfehlungen	36
9.1	Zusammenfassung Baugrunderkundung	36
9.2	Baugrund- und Gründungssituation	36
9.3	Gleisbau	37
9.4	Straßenbau	39
9.5	Leitungsbau	40
9.6	Geländeprofilierung	43
9.7	Einschnittsböschungen / Hangsicherung	44
9.8	Standsicherheitsnachweise	45
9.9	Allgemeine Hinweise	47

Anlagen:

Anlage 1:	Lageplan
Anlage 2:	Schnitte und Einzeldarstellung SDB 656
Anlage 3:	Felduntersuchungen
3.1	Schichtenverzeichnisse
3.2	Fotodokumentation
3.3	Ergebnisse der Bohrlochscans
Anlage 4:	Boden- und felsmechanische Laboruntersuchungen
Anlage 5:	Chemische Laboruntersuchungen
Anlage 6:	Böschungsbruchberechnungen
Anlage 7:	Wasserstände Gewässer Ulster



1. Bauvorhaben

Die **K + S Minerals and Agriculture GmbH** plant die Erweiterung des Gewerbegebiets „Bimbacher Feld“ südlich des Werks Werra, Standort Hattorf der K+S Minerals and Agriculture GmbH.

Als Grundlage für die weitere Planung wurde **DAS BAUGRUND INSTITUT Dipl.-Ing. Knierim GmbH, Kassel**, von der **K + S Minerals and Agriculture GmbH** mit der Durchführung von geotechnischen Untersuchungen zur Baugrunderkundung und abfallrechtlichen Einstufung beauftragt. Als Grundlage für die Bearbeitung wurden uns von dem Auftraggeber folgende Planunterlagen zur Verfügung gestellt:

/U1/ Erweiterung Gewerbegebiet Bimbacher Feld, Entwurfsplanung
Lageplan, dwg-Format
M 1 : 1.500, Stand 23.07.2024

/U2/ Erweiterung Gewerbegebiet Bimbacher Feld,
Schnitte, dwg-Format
M 1 : 250 / 250, Stand 06.05.2024

2. Grundlagedaten und Bodenaufschlüsse

2.1 Lage des Standortes

Der geplante Standort befindet sich südlich des Werkes „Werra“, Standort Hattorf, der K+S Minerals and Agriculture GmbH.

Der Baubereich liegt am westlichen Talhang der Ulsteraue oberhalb der dortigen Stapelbecken III, V und VI und ist durch den Bimbacher Weg (Landesstraße L 26) auf der Ostseite begrenzt.

Der Standort ist überwiegend landwirtschaftlich genutzt, die Hänge sind bewaldet.



2.2 Geologischer und Hydrogeologischer Überblick

Der tiefere Untergrund im Untersuchungsgebiet wird aus den Formationen des **Mittleren Buntsandsteins** gebildet. Die Gesteine bestehen im Untersuchungsgebiet überwiegend aus Sandsteinen mit wenigen Einschaltungen von Schluff- und Tonsteinen. Diese Abfolgen werden von den eigenen Verwitterungsmaterialien überdeckt.

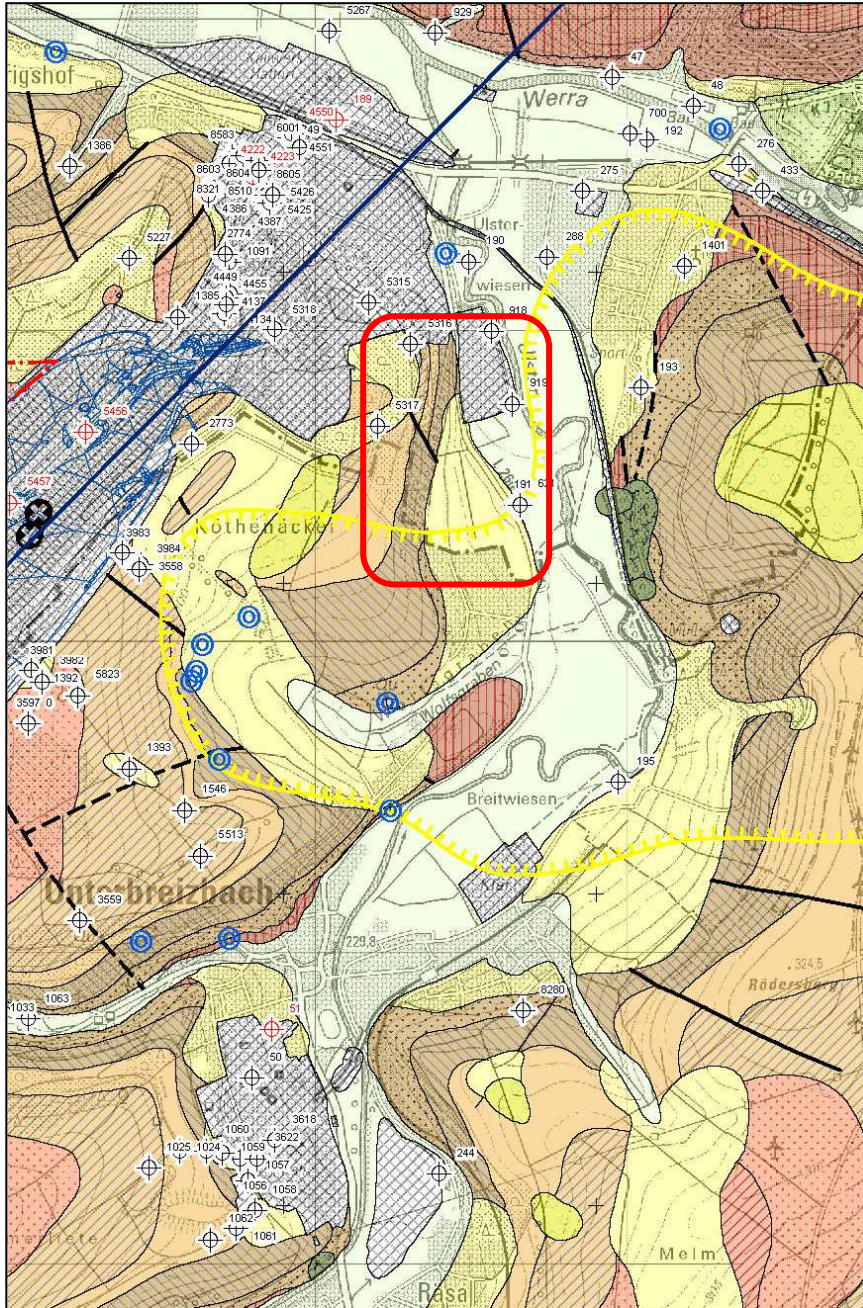
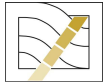


Abb. 1: Ausschnitt aus der Geologischen Karte der K+S mit Eintrag des Untersuchungsgebietes (rot) und der Verbreitung des Mittleren Buntsandsteins (braune Schattierungen) sowie der quartären Ablagerungen (hellblau, Auesedimente, Talaue; hellgelb: Hanglehme). Das Werkgelände / die Auffüllungen sind grau kariert dargestellt.



Der Buntsandstein wird überlagert von Deckschichten aus der Zeit des **Quartärs**. In den Hangbereichen besteht die Quartärüberdeckung aus feinkörnigen Böden wie **Löss- und Hanglehmen** sowie aus größerem **Hangschutt und Terrassensedimenten**. In der Talniederung der Ulster werden die quartären Deckschichten durch **Aue- bzw. Schwemmlerme** und **-sande** bzw. **Flusskiese** gebildet.

2.3 Hydrogeologischer Überblick

Die Gesteine des Buntsandsteins bilden einen Kluftgrundwasserleiter mit geringen Durchlässigkeiten in der Größenordnung von 1×10^{-6} bis 5×10^{-5} m/s.

Die Flusskiese im Auebereich der Ulster bilden einen durchgängigen oberflächennahen Porengrundwasserleiter mit stark schwankenden Durchlässigkeitsbeiwerten in der Größenordnung von 5×10^{-3} bis 5×10^{-5} m/s. Teilweise sind auch die Auelehme in den sandigeren Abschnitten grund- bzw. schichtwasserführend.

Innerhalb der quartären Deckschichten und Auffüllungen können zudem oberflächennahe lokale Schicht- und Stauwässer aus versickernden Niederschlägen auftreten, die sich auf lehmigen Schichten aufstauen.

Der Baubereich liegt außerhalb der Überflutungsflächen der Werra sowie der Ulster. Der Hochwasserstand HW_{100} der Ulster liegt am nördlichen Rand des Baufeldes bei 224,20 m NHN und steigt bis zum südlichen Rand des Baufeldes auf 225,95 m NHN an.

2.4 Bodenaufschlüsse

Zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden von der Terrasond GmbH & Co. KG im geplanten Baubereich im Zeitraum vom 13.02.2024 bis 20.02.2024

12 Aufschlussbohrungen

B 212/2024 HA – B 223/2024 HA

abgeteuft.

In den Bohrlöchern B 212, B 214 und B 216 wurden durch die Dr. Lux Geophysikalische Fachberatung GbR am 20.02.2024 im Bereich des Festgesteins Bohrlochscans durchgeführt.



Im Zeitraum vom 05.02.2024 bis 24.02.2024 und am 09.04.2024 wurden durch Das Baugrund Institut Dipl.-Ing. Knierim GmbH

16 Sondierbohrungen

SDB 640/2024 HA – SDB 656/2024 HA (ohne SDB 645/2024 HA)

28 Schwere Rammsondierungen

DP 644/2024 HA - DP 673/2024 HA (ohne DP 656/2024 HA)

abgeteuft. Zur SDB 656/2024 HA wurde ein zusätzlicher Schurf ausgeführt (Untersuchung Straßenkörper und Bankett).

Im Juli 2024 wurden zur Verdichtung der Aufschlüsse im Hangbereich weitere

6 Schwere Rammsondierungen

DP 677/2024 HA - DP 682/2024 HA

abgeteuft.

Die Bohrkerne und Kleinrammbohrungen wurden durch den Feldgeologen ingenieurgeologisch aufgenommen und beprobt.

Die Ansatzpunkte der Bodenuntersuchungen wurden eingemessen und sind in dem Lageplan der Anlage 1 eingetragen. Die Ergebnisse der Bodenaufschlüsse sind in Form von Profilbalken und Rammdiagrammen in den Schnitten der Anlage 2 dargestellt. Die bei den Baugrundaufschlussarbeiten angetroffenen Bodenprofile sind in den Schichtenverzeichnissen der Anlage 3 eingetragen. Die Fotodokumentation der Bohrkerne sowie die Ergebnisse der Bohrlochscans sind ebenfalls in Anlage 3 beigelegt.

Die Bohrkerne der Aufschlussbohrungen wurden fotografisch aufgenommen. Die Fotodokumentation enthält Anlage 4.

Nachfolgend sind die Untersuchungsansatzpunkte tabellarisch zusammengestellt.

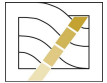
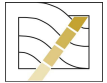


Tabelle 1: Lage und Höhe der Ansatzpunkte

Aufschluss Nr.	Ramm- sondierung Nr.	Datum (Aufschluss)	Höhe (m NHN)
SBD 640/2024 HA	DP 644/2024 HA	14.02.2024	268,39
SBD 641/2024 HA	DP 645/2024 HA	15.02.2024	247,06
SBD 642/2024 HA	DP 646/2024 HA	12.02.2024	277,43
SBD 643/2024 HA	DP 647/2024 HA	12.02.2024	277,26
SBD 644/2024 HA	DP 649/2024 HA	15.02.2024	248,20
SBD 646/2024 HA	DP 654/2024 HA	14.02.2024	240,25
SBD 647/2024 HA	DP 658/2024 HA	13.02.2024	235,00
SBD 648/2024 HA	DP 659/2024 HA	05.02.2024	241,66
SBD 649/2024 HA	DP 662/2024 HA	05.02.2024	228,32
SBD 650/2024 HA	DP 664/2024 HA	06.02.2024	237,02
SBD 651/2024 HA	DP 666/2024 HA	05.02.2024	228,48
SBD 652/2024 HA	DP 667/2024 HA	05.02.2024	227,45
SBD 653/2024 HA	DP 669/2024 HA	06.02.2024	239,28
SBD 654/2024 HA	DP 671/2024 HA	09.04.2024	231,26
SBD 655/2024 HA	DP 672/2024 HA	09.04.2024	227,75
SBD 656/2024 HA	DP 673/2024 HA	24.02.2024	-
B 212/2024 HA	DP 648/2024 HA	20.02.2024	269,10
B 213/2024 HA	DP 650/2024 HA	15.02.2024	242,86
B 214/2024 HA	DP 651/2024 HA	20.02.2024	263,61
B 215/2024 HA	DP 653/2024 HA	20.02.2024	248,16
B 216/2024 HA	DP 655/2024 HA	20.02.2024	256,69
B 217/2024 HA	DP 657/2024 HA	20.02.2024	239,56
B 218/2024 HA	DP 660/2024 HA	13.02.2024	237,67
B 219/2024 HA	DP 661/2024 HA	13.02.2024	232,67
B 220/2024 HA	DP 663/2024 HA	13.02.2024	242,41
B 221/2024 HA	DP 665/2024 HA	15.02.2024	232,92
B 222/2024 HA	DP 668/2024 HA	15.02.2024	243,92
B 223/2024 HA	DP 670/2024 HA	15.02.2024	235,48



3. Bautechnische Beschreibung

3.1 Baugrund

Aufgrund der ausgeführten Bodenaufschlüsse kann für alle weiteren Planungs- und Ausführungsarbeiten davon ausgegangen werden, dass sich das Baugrundprofil im untersuchten Baubereich nach bodenmechanischen und ingenieurgeologischen Gesichtspunkten in grober Annäherung zu folgenden Baugrundsichten / Homogenbereichen zusammenfassen lässt:

Oberboden

Im überwiegenden Teil der Aufschlüsse wurde an der Geländeoberkante bindiger bis stark gemischtkörniger Ober-/Mutterboden angetroffen, der z.T. umgelagert/aufgefüllt ist.

Homogenbereich 1: Anthropogene Auffüllungen

Im Bereich von Wegen oder Straßen wurden anthropogene Auffüllungen erkundet. Die Auffüllungen bestehen aus Sanden oder Kiesen mit unterschiedlichen, bindigen Anteilen (schwach schluffig - schluffig, tonig). Untergeordnet wurden auch Steinanteile und tonige, sandige Schluffe angetroffen.

Homogenbereich 2.1: Hang-/Aue-/Schwemmlehm (Quartär)

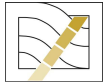
Unterhalb der Auffüllungsböden bzw. unterhalb des Oberbodens folgen vor allem im südlichen Baufeld quartäre Hanglehme in Form von sandigen und zumeist schwach kiesigen-kiesigen Schluffen und Tonen. Teilweise überwiegt der Sandanteil und es sind Steinanteile in der Schicht enthalten. Die Lehme wurden bei den Aufschlüssen überwiegend mit weicher - steifer, teilweise mit steifer bzw. halbfester Konsistenz angetroffen.

Homogenbereich 2.2/2.3: Terrassenkiese und -Hangschutt (Quartär)

Unterhalb der Auffüllungen bzw. des Oberbodens folgen im nördlichen Baufeld Hangschutte in Form von Kies und Sand, überwiegend steinig, und z.T. schluffig-tonig. Im mittleren und südlichen Baubereich stehen überwiegend Terrassenkiese und nur untergeordnet Hangschutt an, die von den Hanglehmen (2.1) überdeckt sind.

Homogenbereich 3.1: Verwitterungszone Buntsandstein

Unterhalb der quartären Deckschichten folgt die Verwitterungszone des hier anstehenden Buntsandsteins in Form zersetzter bzw. stark verwitterter Sandsteine. Der zersetzte Sandstein besteht überwiegend aus Kies und Sand mit wechselnden Anteilen an Schluffen, Tonen und Steinen. Der Übergang von der Verwitterungszone ins anstehende Festgestein ist nicht scharf abgrenzbar.



Homogenbereich 3.2: Sandstein

Unterhalb der Verwitterungszone des Buntsandsteins folgen zur Tiefe die Festgesteinsformationen des anstehenden Buntsandsteins. Die einzelnen Sandsteinpakete weisen Mächtigkeiten von im Mittel > 0,06 m bis 0,6 m auf und sind innerhalb der einzelnen Platten und Bänke als überwiegend homogen anzusehen.

Die Sandsteine bestehen überwiegend aus Quarz mit Beimengungen von Feldstäten, Gesteinsfragmenten, Glimmern und Tonmineralen. Die Kornbindung und damit auch die Härte des Gesteins wechselt häufig zwischen den einzelnen Bänken zwischen geringer bis mäßiger Kornbindung bei dementsprechend mürben, brüchigen Sandsteinen und guter Kornbindung bei entsprechend härteren Sandsteinen. Auch in größeren Tiefen sind stärker entfestigte Lagen vorhanden. In die Sandsteinabfolge sind nur vereinzelte Ton- oder Schluffsteine eingeschaltet, die zwischen den einzelnen Bohrungen nicht durchhalten und somit kleinräumige Einschaltungen darstellen.

Innerhalb der Sandsteinabfolge wurden relativ wenige steil stehende, länger durchhaltende Klüfte angetroffen, horizontale Trennflächen parallel der Schichtung herrschen deutlich vor. Die Gesteine des Buntsandsteins wurden im Rahmen der Bodenerkundung nicht durchteuft.

Nachfolgend ist zusammengestellt, bis in welche Tiefen die Baugrundsichten bei den einzelnen Aufschlüssen angetroffen wurden.

Tabelle 2: Baugrundsichten

Aufschluss Nr. .../2024HA	GOK	Oberboden	UK Auffüllung	UK Hang-/ Schwemm- lehm	UK Hang- schutt	UK Terras- senkies	UK Verwitterungs- zone	ET
	[mNHN]	[m]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]
Homogenbereich		-	1	2.1	2.2	2.3	3.1	
SBD 640	268,39	n.a.	268,24	n.a.	(262,39)	n.a.	264,39	264,39
SBD 641	247,06	0,15	n.a.	n.a.	245,56	n.a.	244,36	244,36
SBD 642	277,43	0,40	n.a.	n.a.	276,13	n.a.	274,53	274,53
SBD 643	277,26	0,40	n.a.	n.a.	275,86	n.a.	273,66	273,66
SBD 644	248,20	0,20	n.a.	247,70	245,70	n.a.	245,60	245,60
SBD 646	240,25	0,30	n.a.	238,85	233,25	n.a.	n.e.	233,25
SBD 647	235,00	0,30	n.a.	n.a.	229,00	n.a.	n.e.	229,00
SBD 648	241,66	0,20	n.a.	238,36	237,36	n.a.	236,66	236,66

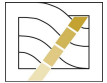


Auf- schluss Nr. .../2024HA	GOK	Ober- boden	UK Auffül- lung	UK Hang-/ Schwemm- lehm	UK Hang- schutt	UK Terras- senkies	UK Verwitte- rungs- zone	ET
	[mNHN]	[m]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]
Homogenbereich		-	1	2.1	2.2	2.3	3.1	
SBD 649	228,32	0,40	n.a.	223,12	n.a.	221,62	221,32	221,32
SBD 650	237,02	0,40	n.a.	231,42	n.a.	230,02	n.e.	230,02
SBD 651	228,48	0,30	n.a.	224,48	n.a.	223,98	223,08	223,08
SBD 652	227,45	0,50	n.a.	222,75	n.a.	222,15	220,45	220,45
SBD 653	239,28	0,30	n.a.	232,58	n.a.	232,28	n.e.	232,28
SBD 654	231,26	0,50	n.a.	225,36	n.a.	n.a.	225,26	225,26
SBD 655	227,75	0,50	n.a.	223,25	n.a.	221,75	n.e.	221,75
SBD 656	(0,0)	n.a.	(-2,0)	(-4,5)	n.a.	(-6,0)	n.e.	(-6,0)
Schurf SBD 656	(0,0)	n.a.	(-0,35)	n.e.	n.e.		n.e.	(-0,35)
B 212	269,10	0,10	268,50	n.a.	267,10	n.a.	266,10	251,10
B 213	242,86	n.a.	242,66	241,86	239,86	n.a.	237,76	232,86
B 214	263,61	n.a.	263,21	261,61	n.a.	n.a.	259,01	245,61
B 215	248,16	n.a.	247,76	n.a.	244,66	n.a.	243,96	233,16
B 216	256,69	n.a.	256,39	n.a.	250,19	n.a.	246,29	238,69
B 217	239,56	0,15	n.a.	238,96	233,56	n.a.	231,46	229,56
B 218	237,67	0,30	n.a.	233,27	228,27	224,87	224,67	222,57
B 219	232,67	0,50	n.a.	230,17	225,67	224,37	223,27	220,67
B 220	242,41	0,35	n.a.	236,41	238,31	234,01	230,41	230,41
B 221	232,92	0,40	n.a.	226,82	n.a.	224,72	223,92	220,92
B 222	243,92	0,40	n.a.	234,92	n.a.	232,42	231,92	231,92
B 223	235,48	0,70	n.a.	231,18	n.a.	227,08	226,18	223,48

n.e.: nicht erreicht; n.a.: nicht angetroffen

3.2 Rammsondierungen

Die ausgeführten Sondierungen mit der Schweren Rammsonde werden unter Zugrundelegung der Kriterien nach Placzek (aus Prinz, Abriss der Ingenieurgeologie, Enke-Verlag, 1991) bewertet. Für die empirischen Kriterien zur Bewertung von Rammsondierungen ist zu berücksichtigen, dass es



in Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Böden Abweichungen von den zugeordneten Bereichen geben kann.

Für die **Auffüllungen (Homogenbereich 1)** ist nach den Ergebnissen der ausgeführten, schweren Rammsondierungen überwiegend von einer mindestens mitteldichten Lagerung auszugehen.

Für die **Hang-/Aue-/Schwemmlehme (Homogenbereich 2.1)** weisen die Schlagzahlen auf eine weiche bis halbfeste Konsistenz der Böden hin. Zur abschließenden Bewertung von Konsistenzen sind Rammsondierungen jedoch nicht geeignet, maßgebend ist die Bodenansprache.

Die gemischtkörnigen Lagen sind locker bis mitteldicht gelagert.

Aufgrund der Schlagzahlen der Rammsondierungen ist für die **Terrassenkiese** und den **Hangschutt (Homogenbereich 2.2 und 2.3)** von einer überwiegend mitteldichten bis dichten Lagerung auszugehen. Lokal lassen die Schlagzahlen auf eine etwa locker bis mitteldichte Lagerung schließen. Relativ geringe Schlagzahlen können auch auf lehmige Einschaltungen zurückzuführen sein. Sehr hohe Schlagzahlen können auf steinige Lagen in den Terrassenkiesen bzw. im Hangschutt zurückzuführen sein.

Mit Erreichen der **Verwitterungszone (Homogenbereich 3.1)** steigen die Schlagzahlen überwiegend deutlich an, es ist von einer mitteldichten – sehr dichten Lagerung auszugehen. Das **Festgestein** des anstehenden Buntsandsteins wurde mit den Rammsondierungen nicht erreicht.

3.3 Grundwasser

Bei den tiefen Bohrungen bzw. den talseits liegenden Sondierbohrungen wurden in verschiedenen Tiefen Grund- bzw. Schichtwasserspiegel festgestellt.

Im Zuge der Erkundungsarbeiten wurden die Wasserstände im Bohrloch wie folgt eingemessen.

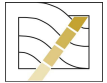


Tabelle 3: Wasserstände

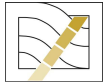
Aufschluss Nr.	Datum	Geländehöhe (m NHN)	Grund-/Schichtwasser im Bohrloch angebohrt		Grund-/Schichtwasser im Bohrloch eingespiegelt	
			(m u. GOK)	(m NHN)	(m u. GOK)	(m NHN)
SBD 649/2024 HA	05.02.2024	228,32	2,0/ 5,2	226,32/ 223,12	1,47	226,85
SBD 650/2024 HA	06.02.2024	237,02	n.a.	n.a.	1,30	235,72
SBD 651/2024 HA	05.02.2024	228,48	n.a.	n.a.	0,40	228,08
SBD 652/2024 HA	05.02.2024	227,45	n.a.	n.a.	0,31	227,14
SBD 655/2024 HA	09.04.2024	227,75	n.a.	n.a.	0,25	227,50
SBD 656/2024 HA	24.02.2024	-	1,14	-	1,10	-
B 212/2024 HA	20.02.2024	269,10	n.a.	n.a.	3,00	266,10
B 218/2024 HA	07.- 08.02.2024	237,67	n.a.	n.a.	13,20	224,47
B 219/2024 HA	07.02.2024	232,67	n.a.	n.a.	8,20	224,47
B 221/2024 HA	13.02.2024	232,92	n.a.	n.a.	7,80	225,12
B 223/2024 HA	12.02.2024	235,48	n.a.	n.a.	10,80	224,68

n.a.: nicht angetroffen

Die jeweils im Zuge der Bohrarbeiten gemessenen Grund- und Schichtwasserstände stellen eine Momentaufnahme dar. Der Grundwasserspiegel kann hier in Abhängigkeit von der Witterung, dem Grundwasserzufluss aus dem Einzugsgebiet und dem Pegelstand der Werra sowie der Ulster schwanken.

Der Hochwasserstand HW_{100} der Ulster, siehe Anlage 7, liegt am nördlichen Rand des Baufeldes bei 224,20 m NHN und steigt bis zum südlichen Baufeldrand auf 225,95 m NHN an. Die in den Bohrungen innerhalb der Terrassenkiese und dem Buntsandstein gemessenen Grundwasserstände zwischen 224,47 m NHN und 225,12 m NHN korrespondieren voraussichtlich mit dem Wasserstand der Ulster. Bei den höheren Wasserständen handelt es sich vermutlich um Schichtwasser, das in unterschiedlichen Tiefen zum Grundwassersaum der Ulster abfließt.

Das Baufeld liegt deutlich höher als das Überschwemmungsgebiet der Ulster. Es ist nicht davon auszugehen, dass die hier geplanten Bauwerke in einen durchgehend grundwasserführenden Horizont einbinden. Es muss aber grundsätzlich damit gerechnet werden, dass hangseitig in Abhängigkeit von der Witterung Schicht- oder Sickerwasser auch oberflächennah der Ulster als natürliche Vorflut zufließen kann.



Aus den Aufschlüssen SBD 651/2024 HA, SBD 652/2024 HA, SBD 656/2024 HA, B 212/2024 HA, B 218/2024 HA, B 219/2024 HA, B 221/2024 HA, B 223/2024 HA wurden Grundwasserproben entnommen. Alle Grundwasserproben (mit Ausnahme der Proben aus SBD 651/2024 HA, SBD 652/2024 HA) wurden durch die Laboratorien Dr. Döring auf ihre betonangreifenden und stahlangreifenden Inhaltsstoffe sowie mit Ausnahme der Probe aus der SBD 656 auf spezifische Parameter nach Vorgabe des AG (Na, K, Mg, Ca, Cl, SO₄, NO₃, HCO₃, Br, pH-Wert, elektr. Leitfähigkeit) untersucht. Des Weiteren wurden die Proben B 212/2024 HA, B 218/2024 HA, B 219/2024 HA, B 221/2024 HA, B 223/2024 HA gemäß Parameterliste nach LAWA/GWS VwV untersucht. Die Ergebnisse der Chemischen Untersuchungen nach GWS-VwV sind in Kap. 6.3 beschrieben. Die Prüfberichte dieser chemischen Wasseranalysen sind in Anlage 5 beigelegt. Die chemischen Analysen haben für die untersuchten Proben aus dem Grundwasser folgende Einstufung ergeben:

Grundwasserprobe aus SBD 656/2024 HA

Einstufung: nicht betonangreifend

Unterwasserbereich und Wasser-Luftgrenze: sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion

Grundwasserprobe aus B 212/2024 HA

Einstufung: nicht betonangreifend

Unterwasserbereich und Wasser-Luftgrenze: sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion

Grundwasserprobe aus B 218/2024 HA

Einstufung: Angriffsgrad XA2 aufgrund Sulfatgehalt 1.400 mg/l

Unterwasserbereich: geringe Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion

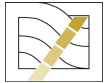
Wasser-Luftgrenze: mittlere Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine geringe Wahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion

Grundwasserprobe aus B 219/2024 HA

Einstufung: Angriffsgrad XA2 aufgrund Sulfatgehalt 1.400 mg/l

Unterwasserbereich: geringe Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion

Wasser-Luftgrenze: mittlere Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine geringe Wahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion

**Grundwasserprobe aus B 221/2024 HA**

Einstufung: nicht betonangreifend

Unterwasserbereich und Wasser-Luftgrenze: sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion

Grundwasserprobe aus B 223/2024 HA

Einstufung: nicht betonangreifend

Unterwasserbereich und Wasser-Luftgrenze: sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion

Aus Ergebnissen früherer Untersuchungen des Grundwassers am Standort (Werkgelände) ist bekannt, dass das Grundwasser lokal auch höhere Chlorid- und Sulfatgehalte enthalten kann und entsprechend als stark betonangreifend (Expositionsklasse XA 3 gemäß DIN 4030) eingestuft wurde.

Die hier geplanten Baumaßnahmen liegen im Wesentlichen im Bereich der oberflächennahen Hang- und Schichtwässer. Für alle Betonbauteile ist die **Expositionsklasse XA 2** gemäß DIN 4030 anzusetzen. Bauteile die zur Hangsicherung in den tieferen Untergrund einbinden, werden nach Vorlage von Planunterlagen gesondert betrachtet.

4. Bodenmechanische Laboruntersuchungen

4.1 Wassergehaltsbestimmungen am Lockergestein

An 15 ausgewählten Proben der Lockergesteine wurden Wassergehaltsbestimmungen durchgeführt. Die untersuchten Proben sowie die Versuchsergebnisse sind in nachfolgender Tabelle 4 gelistet.

Die **Wassergehalte des Hangschutts (5 Proben)** variieren zwischen 9,8% und 21,9%, die der **Hanglehme (9 Proben)** zwischen 13,2% und 32,9%. Die untersuchte Probe der **Auelehme** weist einen Wassergehalt von 16,4% auf. Die Ergebnisse sind in Anlage 4.1 enthalten.

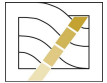


Tabelle 4: Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen

Probe	Schicht	Wassergehalt w_n [%]
B213 (1,0 – 3,0)	Hangschutt	10,6
B215 (1,0 – 3,5)	Hangschutt	21,9
B216 (1,2 – 6,5)	Hangschutt	10,3
B217 (0,6 – 6,0)	Hangschutt	9,8
B220 (1,4 – 4,1)	Hangschutt	11,3
B219 (1,75 – 2,0)	Hanglehm	14,1
B220 (4,1 – 6,0)	Hanglehm	16,9
B221 (3,75 – 4,0)	Hanglehm	14,7
B221 (0,4 – 4,0)	Hanglehm	13,2
B222 (0,4 – 1,5)	Hanglehm	17,1
B222 (1,5 – 4,0)	Hanglehm	16,9
B222 (4,0 – 9,0)	Auelehm	16,4
B223 (0,7 – 4,3)	Hanglehm	13,6
SDB 652 (0,5 – 1,5)	Hanglehm	32,9
SDB 651 (0,3 – 2,1)	Hanglehm	17,7

4.2 Dichtebestimmung am Lockergestein

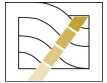
An zwei ungestörten Proben des **Hanglehms** (B219, 1,75 - 2,0 m; B221, 3,75 – 4,0 m) wurden die Feucht- und Trockendichte bestimmt. Die Feuchtdichte variiert zwischen 2,164 t/m³ und 2,218 t/m³, die Trockendichte zwischen 1,887 t/m³ und 1,944 t/m³. Die dazugehörigen Versuchsprotokolle sind in der Anlage 4.5 enthalten.

4.3 Zustandsgrenzen

Für insgesamt 7 Proben der **Hanglehme und der Auelehme** wurden die Atterberg'schen Zustandsgrenzen ermittelt. Die untersuchten Proben sowie die Versuchsergebnisse können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden. Die detaillierten Ergebnisse sind als Anlage 4.3 beigelegt.

Tabelle 5: Zustandsgrenzen

Probe	Schicht	Fließgrenze w_L [%]	Ausrollgrenze w_P [%]	Plastizitätszahl I_P [%]	Konsistenz (zahl)	Boden-gruppe
B219 (1,75-2,0)	Hanglehm	25,3	14,2	11,1	0,66 (weich)	TL
B220 (4,1–6,0)	Hanglehm	26,4	15,8	10,6	0,77 (steif)	TL
B221 (3,75–4,0)	Hanglehm	22,9	12,6	10,3	0,64 (weich)	TL
B221 (0,4-4,0)	Hanglehm	23,7	13,3	10,4	0,95 (steif)	TL
B222 (4,0–9,0)	Auelehm	28,3	15,4	12,9	0,84 (steif)	TL
SDB 652 (0,5–1,5)	Hanglehm	46,1	20,6	25,5	0,52 (weich)	TM
SDB 651 (0,3–2,1)	Hanglehm	27,4	14,6	12,8	0,66 (weich)	TL



Die Lehme sind überwiegend der Bodengruppe der leicht plastischen Tone zuzuordnen, eine Probe fällt in die Bodengruppe der mittelpastischen Tone.

4.4 Kornverteilungen

An insgesamt 15 Proben der **Hang- und Auelehme sowie des Hangschutts** wurden Kornverteilungsanalysen durchgeführt. Die detaillierten Ergebnisse können der Anlage 4.2 entnommen werden und sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 6: Kornverteilungsanalysen

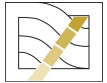
Probe	Schicht	Anteile T/U/S/G [%]	Bodenart
B213 (1,0 – 3,0)	Hangschutt	9,9/12,8/52,2/24,3	S, g, u', t'
B215 (1,0 - 3,5)	Hangschutt	6,5/16,0/45,5/31,1	S, g*, u, t'
B216 (1,2 – 6,5)	Hangschutt	6,3/12,4/60,4/20,6	S, g, u', t'
B217 (0,6 – 6,0)	Hangschutt	5,1/14,9/44,8/34,8	S, g*, u', t'
B220 (1,4 – 4,1)	Hangschutt	7,3/19,7/45,6/27,0	S, g, u, t'
B219 (1,75 - 2,0)	Handlehm	9,8/23,3/49,8/17,1	S, u, g, t'
B220 (4,1 – 6,0)	Handlehm	21,1/39,0/37,8/2,1	U, s*, t
B221 (3,75 – 4,0)	Handlehm	14,7/30,2/53,2/1,9	S, u, t'
B221 (0,4 - 4,0)	Handlehm	17,2/27,1/51,7/3,9	S, u, t
B222 (0,4 – 1,5)	Handlehm	12,8/33,4/44,3/9,5	S, u*, t', g'
B222 (1,5 – 4,0)	Handlehm	10,5/29,7/50,5/9,3	S, u, t', g'
B222 (4,0 – 9,0)	Auelehm	13,9/41,4/43,3/1,4	S/U, t'
B223 (0,7 – 4,3)	Handlehm	12,9/42,9/39,7/4,4	U, s*, t'
SDB 652 (0,5 – 1,5)	Handlehm	28,2/66,3/5,5/0,0	U, t, s'
SDB 651 (0,3 – 2,1)	Handlehm	18,8/39,0/42,0/0,2	S, u*, t

4.5 Glühverlust

An zwei Proben der **Handlehme** wurde der Glühverlust bestimmt. Die Versuchsprotokolle sind als Anlage 4.4 beigefügt. Die Probe B221 (3,75 – 4,0) weist einen Glühverlust von 1,72 M% auf, die Probe B221 (0,4 – 4,0) vom 2,23 M%.

4.6 Ödometerversuche

Die zwei ungestörten Proben der **Handlehme** wurden auf ihr Druck-Setzungsverhalten im Ödometer untersucht. Für den Spannungsbereich 100 – 200 kN/m² ergab sich für die Probe B219 (1,75-2,0) ein Steifemodul E_s von 5,8 MN/m², für die Probe B221 (3,75-4,0) von 5,2 MN/m². Die Versuchsprotokolle enthält Anlage 4.6.



5. Felsmechanische Laboruntersuchungen

5.1 Wassergehaltsbestimmungen am Festgestein

An 8 Festgesteinskernen wurden Wassergehaltsbestimmungen durchgeführt. Die untersuchten Proben sowie die Versuchsergebnisse sind in nachfolgender Tabelle enthalten:

Tabelle 7: Wassergehaltsbestimmungen am Festgestein

Probe	Wassergehalt w_n [%]
B212 (8,5-8,7)	8,06
B212 (16,2-16,5)	6,48
B213 (6,0-6,2)	6,77
B214 (10,2-10,5)	6,91
B215 (6,5-6,7)	7,52
B215 (8,0-8,4)	5,95
B216 (10,6-10,8)	7,23
B217 (8,75-8,95)	6,84

Die Wassergehalte des Sandsteins variieren von 5,95% bis 8,06%. Die Ergebnisse sind in Anlage 4.1 zusammengestellt.

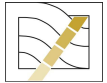
5.2 Dichtebestimmung am Festgestein

An den 8 Festgesteinskernen wurden Wassergehaltsbestimmungen durchgeführt. Die Versuchsergebnisse sind in nachfolgender Tabelle enthalten:

Tabelle 8: Dichtebestimmung am Festgestein

Probe	Feuchtdichte [t/m^3]
B212 (8,5-8,7)	2,413
B212 (16,2-16,5)	2,365
B213 (6,0-6,2)	2,374
B214 (10,2-10,5)	2,373
B215 (6,5-6,7)	2,289
B215 (8,0-8,4)	2,454
B216 (10,6-10,8)	2,368
B217 (8,75-8,95)	2,431

Die Feuchtdichte der untersuchten Sandsteinproben variiert zwischen 2,289 t/m^3 und 2,454 t/m^3 . Die Ergebnisse sind in Anlage 4.1 zusammengestellt.



5.3 Einaxiale Druckversuche

An Kernproben aus den Sandsteinen wurden durch das Labor Geotechnik der Universität Kassel insgesamt 8 einaxiale Druckversuche ausgeführt. Die Ergebnisse und die Auswertung der Versuche (Anlage 4.7) sind in Anlage 4.1.2 tabellarisch zusammengestellt. Die Versuche haben folgende Werte für die einaxiale Druckfestigkeit ergeben:

Homogenbereich 3.2: Sandsteine

einaxialen Druckfestigkeit (8 Laborversuche)

Einaxiale Druckfestigkeit q_u = 6,53 – 26,36 MN/m²

5.4 Cerchar- Abrasivitätsversuche

An Kernproben aus den Sandsteinen wurden durch das Labor Geotechnik der Universität Kassel insgesamt 3 Cerchar-Abrasivitätsversuche ausgeführt. Die Ergebnisse und die Auswertung der Versuche sind in Anlage 4.1.2 zusammengestellt, die Prüfprotokolle enthält Anlage 4.7.

Die Versuche haben folgende Werte für den Cerchar-Abrasivitätsindex ergeben:

Homogenbereich 3.2: Sandsteine

Cerchar-Abrasivitätsversuche (3 Versuche)

Cerchar-Abrasivitätsindex CAI = 0,61 - 0,94 MN/m²

Nach den Ergebnissen der Cerchar-Abrasivitätsversuche ergibt sich die Klassifizierung der Abrasivität für die untersuchten Sandsteinproben als schwach abrasiv.

6. Umwelttechnische Laboruntersuchungen

6.1 Bewertungsgrundlagen

Die Grundlage der abfallrechtlichen Bewertung von Bauabfällen ist seit August 2023 die Ersatzbaustoffverordnung (EBV).

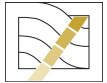
Maßgebender Faktor der abfallrechtlichen Einstufung ist die Grundwassergefährdung, die von dem Bauabfall/Reststoff ausgehen kann.

Hiernach sind Einstufungen des Materials nach

BM/BG-0 bis BM/BG-F3

möglich.

Die Einbauweisen gemäß EBV werden unterschieden in Bereiche außer- und innerhalb von



Wasserschutzgebieten. Innerhalb von Wasserschutzgebieten wird der Einbau auf günstige Eigenschaften der Grundwasserdeckschichten (Sand oder Lehm/Schluff/Ton) beschränkt. Außerhalb von Wasserschutzbereichen wird unterschieden in die Einbauweise „ungünstig“, „günstig / Sand“ und „günstig / Lehm/Schluff/Ton“.

Die Einstufung der untersuchten Böden erfolgt auf Grundlage der Zuordnungswerte aus der Ersatzbaustoffverordnung sowie in Ergänzung gemäß der **Zuordnungsklassen nach LAGA TR Boden (Z0 – Z2)**.

Für höher belastete Materialien ist eine Verwertung des Materials nach den Richtlinien der LAGA bzw. der EBV nicht möglich. In diesem Fall ist eine Entsorgung des Materials auf einer Deponie erforderlich. Zur abfallrechtlichen Einstufung des Materials in die

Deponieklassen DK 1 – DK 3

sind die Bestimmungen der Deponieverordnung (Stand 2021) anzuwenden.

Die abfallrechtliche Einstufung in den einzelnen Teilbereichen basiert auf den Untersuchungsergebnissen der geotechnischen Erkundung und ist als orientierend zu werten. Bei Auftreten von Aushubböden, die nicht in der Bodenerkundung in den entsprechenden Bereichen angetroffen wurden, ist die abfallrechtliche Einstufung zu überprüfen und ggf. anzupassen.

6.2 Analyseergebnisse Aushubböden

Aus den Schichten der geogenen Böden wurden Proben entnommen. Die Proben des Hangschutts und des Hanglehms wurden teilweise zu Mischproben zusammengeführt, die übrigen Proben als Einzelproben untersucht.

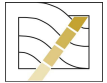


Tabelle 9: Proben chemische Analytik

Probe	Schicht
B213/EP1+B214/EP1+B215/EP1	Hangschutt
B217/EP1	Hangschutt
B218/EP1	Hangschutt
B222/EP1+B222/EP2+B223/EP1	Handlehm
B220/EP1	Handlehm
B220/EP2	Handlehm
B221/EP1	Handlehm
B222/EP3	Auelehm
B213/EP2	Verwitterungszone
B216/EP1	Verwitterungszone

Alle Proben wurden hinsichtlich ihrer späteren Verwertbarkeit gemäß der in EBV, Anlage 1, Tabelle 3 (Boden und Baggergut) genannten Materialwerte untersucht. Ergänzend wurde eine Bewertung nach LAGA TR Boden durchgeführt.

Die Ergebnisse der chemischen Analysen sind in Anlage 5 tabellarisch aufgeführt und den Materialwerten gemäß der EBV bzw. der LAGA TR Boden gegenübergestellt. Der Prüfbericht der chemischen Analyse ist ebenfalls in der Anlage 5 beigelegt.

Im Einzelnen haben die Untersuchungen nach EBV bzw. LAGA TR Boden folgende Ergebnisse erbracht:

Hangschutt (3 Proben)

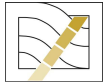
MP aus Einzelproben B213/1+B214/1+B215/1

Einzelprobe Hangschutt B217/EP1

Einzelprobe Hangschutt B218/EP1

Bei der Analytik wurde keine Überschreitung der bewertungsrelevanten Materialwerte nachgewiesen.

Einstufung Hangschutt: BM-0 (EBV) / Z0 (LAGA)

**Hanglehm/Auelehm (5 Proben)**

MP aus Einzelproben B222/EP1+B222/EP2+B223/EP1

Einzelprobe Hanglehm B220/EP1

Einzelprobe Hanglehm B220/EP2

Einzelprobe Hanglehm B221/EP1

Einzelprobe Auelehm B222/EP3

Bei der Analytik wurde keine Überschreitung der bewertungsrelevanten Materialwerte nachgewiesen.

Einstufung Hang-/Auelehm: BM-0 (EBV) / Z0 (LAGA)

Buntsandsteinverwitterungszone (2 Proben)

Einzelprobe Verwitterungszone B213/EP2

Einzelprobe Verwitterungszone B216/EP1

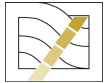
Bei der Analytik wurde keine Überschreitung der bewertungsrelevanten Materialwerte nachgewiesen.

Einstufung Verwitterungszone: BM-0 (EBV) / Z0 (LAGA)

Für den Fall einer Entsorgung sind die untersuchten Böden vorbehaltlich der Einhaltung der Parameter nach DepV wie folgt einzustufen:

AVV-Abfallschlüssel: **17 05 04** (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter „17 05 03*“ fallen)

Die hier vorliegenden chemischen Untersuchungen wurden zur orientierenden abfallrechtlichen Einstufung durchgeführt. Wie für orientierende Untersuchungen üblich, kann nicht ausgeschlossen werden, dass kleinräumig Verunreinigungen vorhanden sind, die im Rahmen der rasterförmigen Beprobung nicht erfasst wurden. Das Aushubmaterial ist im Zuge der Bauausführung auf organoleptische Auffälligkeiten (Geruch, Verfärbung, Fremdbestandteile) zu prüfen, ggf. zu separieren und je nach Material erneut zu analysieren. Für eine entsprechende Verwertung oder Entsorgung sind baubegleitend von den Aushubmaterialien Haufwerksbeprobungen vorzunehmen und weitergehende Analysen zur abfallrechtlichen Deklaration durchzuführen.



6.3 Altfläche „Auf dem Karoth“

Westlich des Projektgebietes befindet sich eine ehemalige Betriebsfläche einer Baufirma (Fa. Hermann). Auf der Fläche wurde durch die Baufirma (nach mdl. Auskunft durch K+S) Erdaushub aus verschiedenen Baumaßnahmen eingelagert. Ende der Ablagerung war in den 1990er Jahren. An der Böschungsunterkante befindet sich eine ansatzweise profilierte Fläche, die als Fahrweg genutzt wurde.

Die Fläche ist in der Altflächendatei des HLNUG gelistet als Altablagerung „Auf dem Karoth“ unter der ALTIS-Nummer 632.016.040-000.014.

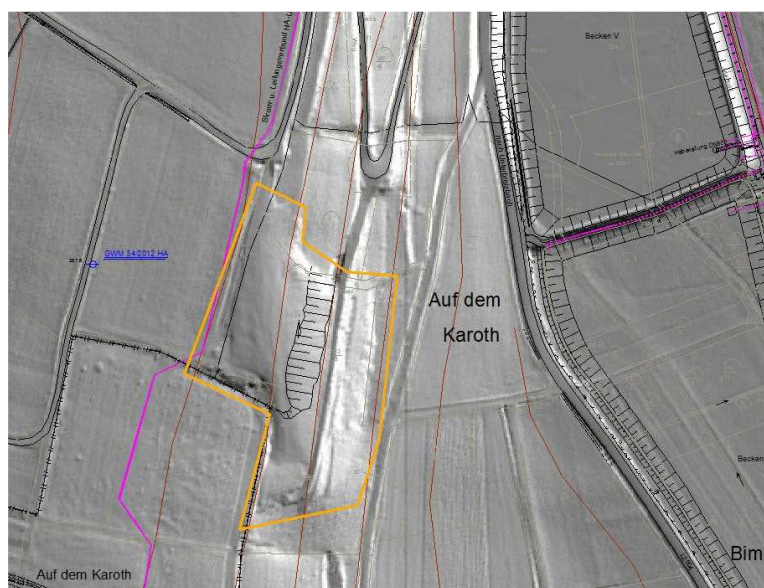
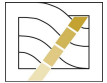


Abb. 1: Altfläche 632.016.040-000.014 „Auf dem Karoth“ mit deutlich sichtbarer Aufhaldung, (hellbrauner Umriss, Quelle K+S)

In 2023 wurde die Fläche durch DAS BAUGRUND INSTITUT orientierend über Baggerschürfe erkundet. Im Ergebnis der Erkundung wurden die erwarteten Auffüllungen angetroffen, die z.T. nicht durchteuft werden konnten. Grundwasser wurde nicht festgestellt. Hinweise auf größere Mengen an Fremdbestandteilen oder Stoffen, die als Schadstoffpotenzial dienen könnten, wurden weder in der Feldansprache, noch in der analytischen Untersuchung nachgewiesen.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen wurden durch die Genehmigungsbehörde gefordert, dass im Umfeld / Abstrom der Altfläche aus allen Bohrungen mit Grundwasseranschnitt Wasserproben entnommen und auf die Parameterliste der GWS-VwV untersucht werden.



Grund- oder Schichtwasser wurde im Umfeld der Altfläche im Rahmen der Erkundung angetroffen in den Aufschlussbohrungen:

- B 212/2024 HA
- B 218/2024 HA
- B 219/2024 HA
- B 221/2024 HA
- B 223/2024 HA

In B 212 ist ein geringer Schichtwasseranschnitt erfolgt. Der Wasseranschnitt in den übrigen Bohrungen B 218, B 219, B 221, B 223 befindet sich deutlich unterhalb der Eingriffstiefe der geplanten Baumaßnahme. Hierbei handelt es sich aller Voraussicht nach ebenfalls um Schichtwässer, die auf der Verwitterungszone des Buntsandsteins stauen. Der Hauptgrundwasserleiter in der Ulsteraue wurde nicht angetroffen.

Im direkten Abstrom aus der Altfläche befinden sich die B 218/2024 HA und die B 219/2024 HA.

Die Ergebnisse der relevanten Laboruntersuchungen nach GWS-VwV (Stand 2021) sind nachfolgend zusammengestellt:

Grundwasserprobe aus B 212/2024 HA

Überschreitung GFS Quecksilber 0,3 µg/l (GFS 0,1 µg/)

Grundwasserprobe aus B 218/2024 HA

Überschreitung GFS Nickel 17 µg/l (GFS 7 µg/)

Überschreitung GFS Bor 310 µg/l (GFS 180 µg/)

Überschreitung GFS Kobalt 4,2 µg/l (GFS 2,0 µg/)

Überschreitung GFS Chlorid 1.200 mg/l (GFS 250 µg/)

Überschreitung GFS Sulfat 1.400 mg/l (GFS 250 µg/)

Grundwasserprobe aus B 219/2024 HA

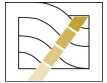
Überschreitung GFS Nickel 18 µg/l (GFS 7 µg/)

Überschreitung GFS Bor 270 µg/l (GFS 180 µg/)

Überschreitung GFS Kobalt 4,0 µg/l (GFS 2,0 µg/)

Überschreitung GFS Chlorid 1.200 mg/l (GFS 250 µg/)

Überschreitung GFS Sulfat 1.400 mg/l (GFS 250 µg/)

**Grundwasserprobe aus B 221/2024 HA**

Überschreitung GFS Kobalt 8,6 µg/l (GFS 2,0 µg/)

Überschreitung GFS Nonylphenol 0,4 µg/l (GFS 0,3 µg/)

Grundwasserprobe aus B 223/2024 HA

Überschreitung GFS Quecksilber 0,4 µg/l (GFS 0,1 µg/)

Überschreitung GFS Kobalt 4,8 µg/l (GFS 2,0 µg/)

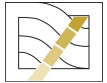
Überschreitung GFS Nonylphenol 0,6 µg/l (GFS 0,3 µg/)

Im Ergebnis der analytischen Untersuchung der Wasserproben lässt sich feststellen, dass wenige Parameter erhöht sind. Diese Überschreitungen der GFS der o.g. Parameter ist als geringfügig einzuschätzen. Es ist zu berücksichtigen, dass die Wasserproben aus dem offenen Bohrloch geschöpft wurden. Das Ergebnis ist somit als orientierend zu bewerten. Die Analyseberichte sind in Anlage 5.3 enthalten.

Aus den Analyseergebnissen folgt, dass ein Austrag anthropogener Schadstoffe aus der Altfläche in den untersuchten Grundwasserproben nicht festgestellt wurde. Aufgrund der Ablagerungshistorie der Altfläche wären hier insbesondere teils auch mobile Schadstoffe aus möglichen mineralischen Bauabfällen (dies sind in der Regel insbes. MKW, PAK, PCB, Cyanide) zu erwarten gewesen. Diese Parameter sind allesamt analytisch unauffällig.

In B 218 und B 219 sind erhöhte Gehalte an salztypischen Verbindungen insbes. Chlorid (1.200 µg/l) und Sulfat (1.400 µg/l) vorhanden. Diese sind allerdings eher auf die bergbauliche Nutzung auf der oberhalb der Altfläche gelegenen Betriebsfläche der K+S zurückzuführen. Hiermit scheint eine gewisse Erhöhung der Parameter Nickel, Bor und Kobalt zu korrespondieren. Allerdings liegen -anders als im näheren Umfeld / Wolfsgraben keine stärker erhöhten Schwermetallgehalte vor.

Ein Austrag von Schadstoffen über das Grund- / Sickerwasser aus der Altfläche 632.016.040-000.014 „Auf dem Karoth“ ist dementsprechend nicht vorhanden.



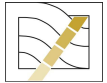
7. Bodenklassifizierung

7.1 Charakterisierung Homogenbereiche nach DIN 18300 / DIN 18301

Die Charakterisierung der Homogenbereiche nach DIN 18300 und DIN 18301 ist wie folgt vorzunehmen:

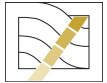
Homogenbereich 1: Anthropogene Auffüllungen

Bezeichnung	Auffüllungen
Korngrößenverteilung	Kies/Sand, z.T. schwach schluffig- schluffig, tonig, steinig Schluff, tonig, sandig
Steine, Blöcke, große Blöcke	Anteil mit mehr als 30% Steinen: 0 - 5 % Anteil mit mehr als 30% Blöcken: 0 - 1 % Anteil große Blöcke: 0 %
Dichte	1,8 - 2,1 t/m ³
Undrainierte Scherfestigkeit c_u (bindig)	20 – 100 kN/m ²
Wassergehalt	3 - 20 %
Plastizitätszahl (nur bindiges)	2 - 20 %
Konsistenzzahl (nur bindiges)	0,75 - 1,0
Lagerungsdichte	mitteldicht
Organischer Anteil	< 5 %
Bodengruppen (DIN 18196)	A (TL/UL/SU*/SU/SW/GU*/GU/GW)
Kohäsion (nur bindiges)	3 - 5 kN/m ²
Abrasivität	schwach abrasiv bis stark abrasiv
Mineralogische Zusammensetzung	verschiedene kristalline Komponenten, in der Grobfraktion quarzreich
Sensitivität	Gering
Durchlässigkeit Nach DIN 18130 Abschätzung Spannweite	Schwach - stark 1×10^{-3} m/s - $< 1 \times 10^{-8}$ m/s
Verklebungspotenzial	niedrig
Kalkgehalt	Im Allgemeinen gering < 1 %



Homogenbereich 2.1 Hanglehm/ Auelehm/ Schwemmlehm

Bezeichnung	Hanglehm/Auelehm/Schwemmlehm
Korngrößenverteilung	Schluff/Ton, sandig, schwach kiesig-kiesig bis Sand, schluffig - stark schluffig, schwach tonig- tonig, schwach kiesig – kiesig, z.T. schwach steinig – steinig Schluff, schwach tonig bis tonig
Steine, Blöcke, große Blöcke	Anteil mit mehr als 30% Steinen: 0 - 5% Anteil mit mehr als 30% Blöcken: ca. 0 - 1% Anteil große Blöcke: ca. 0 - 1%
Dichte	1,8 - 2,2 t/m ³
Undrainierte Scherfestigkeit c_u (nur bindiges)	40 - 200 kN/m ²
Wassergehalt	10 - 35 % (in Vernässungsbereichen höher)
Plastizitätszahl (nur bindiges)	5 - 30 %
Konsistenzzahl (nur bindiges)	0,5 – 1,25
Lagerungsdichte	locker – mitteldicht (bei schluffigen Sanden)
Organischer Anteil	< 3 %
Bodengruppen (DIN 18196)	TL/TM/UL/UM/SU*/ST* (TA)
Kohäsion (nur bindiges)	2 – 8 kN/m ²
Abrasivität	CAI sehr niedrig bis niedrig
Mineralogische Zusammensetzung	Bindiger Boden, verschiedene kristalline Komponenten, in der Grobfraction quarzreich / Sst-bruch
Sensitivität	Gering
Durchlässigkeit Nach DIN 18130 Abschätzung Spannweite	Schwach bis sehr schwach 1×10^{-6} m/s - $< 1 \times 10^{-10}$ m/s
Verklebungspotenzial	Niedrig bis mittel
Kalkgehalt	Im Allgemeinen gering < 1 %



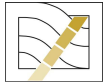
Homogenbereich 2.2 (Hangschutt)

Bezeichnung	Hangschutt
Korngrößenverteilung	Kiesiger Sand bis sandiger Kies; schwach schluffig bis schluffig, z.T. tonig, z.T. schwach steinig bis steinig
Steine, Blöcke, große Blöcke	Anteil mit mehr als 30% Steinen: 5 - 15 % Anteil mit mehr als 30% Blöcken: 0 - 10 % Anteil große Blöcke: 0 - 5 %
Dichte	1,9 - 2,1 t/m ³
Undrainierte Scherfestigkeit c_u	Entfällt (kein bindiger Boden)
Wassergehalt	5 - 25%
Plastizitätszahl	Entfällt (kein bindiger Boden)
Konsistenzzahl	Entfällt (kein bindiger Boden)
Lagerungsdichte	locker bis dicht
Organischer Anteil	< 3%
Bodengruppen (DIN 18196)	GW/GI/GU/GU* (SI/SW/SU/SU*)
Kohäsion	Entfällt (kein bindiger Boden)
Abrasivität	CAI sehr niedrig bis niedrig (mittel)
Mineralogische Zusammensetzung	Verschiedene kristalline Fragmente, überwiegend SSt-Material
Sensitivität	Entfällt (kein bindiger Boden)
Durchlässigkeit Nach DIN 18130 Abschätzung Spannweite	Durchlässig bis schwach durchlässig 1×10^{-4} bis 1×10^{-7} m/s
Verklebungspotenzial	Entfällt (kein bindiger Boden)
Kalkgehalt	< 1 %



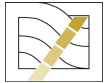
Homogenbereich 2.3 (Flussskiese / -sande, Terrassenkiese)

Bezeichnung	Flussskiese und -sande, Terrassenkiese
Korngrößenverteilung	Kiesiger Sand bis sandiger Kies; schwach schluffig- schluffig, z.T. tonig, schwach steinig bis steinig
Steine, Blöcke, große Blöcke	Anteil mit mehr als 30% Steinen: 0 - 15 % Anteil mit mehr als 30% Blöcken: 0 - 3 % Anteil große Blöcke: 0 - 3 %
Dichte	1,8 - 2,1 t/m ³
Undrainierte Scherfestigkeit c_u	entfällt (kein bindiger Boden)
Wassergehalt	(5) 10 - 20%
Plastizitätszahl	Entfällt (kein bindiger Boden)
Konsistenzzahl	Entfällt (kein bindiger Boden)
Lagerungsdichte	locker bis dicht
Organischer Anteil	< 3%
Bodengruppen (DIN 18196)	GW/GI/GU/SE/SI/SU (SW)
Kohäsion	entfällt
Abrasivität	Abrasiv
Mineralogische Zusammensetzung	Verschiedene kristalline Fragmente, insbes. Sandstein, Basalt (Quarzit)
Sensitivität	Entfällt (kein bindiger Boden)
Durchlässigkeit Abschätzung nach DIN 18130 Abschätzung Spannweite	Stark durchlässig 5×10^{-3} bis 1×10^{-4} m/s
Verklebungspotenzial	Entfällt (kein bindiger Boden)
Kalkgehalt	< 1%



Homogenbereich 3.1: Verwitterungszone Buntsandstein

Betrachtung Boden	Verwitterungshorizont Buntsandstein
Bezeichnung	Sandstein mit Ton-/Schluffstein, zersetzt zu G, S, T, U mit Sst/Tst-Bruch
Korngrößenverteilung (DIN 18123)	Sand, kiesig bis stark kiesig, steinig, (schwach schluffig - schluffig, schwach tonig - tonig) Kies, stark sandig bis sandig, steinig, (schluffig bis schwach schluffig, schwach tonig, selten: U/T, G)
Steine, Blöcke, große Blöcke	Anteil mit mehr als 30% Steinen: ca. 15 - 35 % Anteil mit mehr als 30% Blöcken: ca. 10 - 35 % Anteil große Blöcke: 0 - 10 % (bankig)
Dichte	2,0 - 2,3 t/m ³
Undrainierte Scherfestigkeit c_u	Entfällt (überwiegend kein bindiger Boden)
Wassergehalt	5 - 20%
Plastizitätszahl	entfällt
Konsistenzzahl	entfällt
Lagerungsdichte	mitteldicht bis sehr dicht
Organischer Anteil	0
Bodengruppen (DIN 18196)	GW/GI/GU*/SW/SI/SU/ST/SU* (TL/TM)
Kohäsion	entfällt
Durchlässigkeit Abschätzung nach DIN 18130 Abschätzung Spannweite	Durchlässig bis schwach durchlässig 1×10^{-4} bis 1×10^{-7} m/s
Verwittertes Festgestein	
Bezeichnung	Festgesteine des Buntsandsteins
Benennung	überwiegend Sandsteine, z.T. Schluff-/Tonsteine
Dichte	2,0 - 2,5 t/m ³
Verwitterung	V 4 bis V 5
Veränderlichkeit	veränderlich bis stark veränderlich feste Anteile (Tonstein, Sandstein z.T. mürbe, absandend)
Einaxiale Druckfestigkeit	< 5 MN/m ² (Sandsteine, eingeschaltete Sandsteinbänke bis 25 MN/m ²)
Trennflächen	Klüftung – Aufgrund des Verwitterungsgrades keine nähere Beschreibung möglich
Abrasivität	CAI sehr niedrig bis mittel
Durchlässigkeit Abschätzung nach DIN 18130 Abschätzung Spannweite	Durchlässig 1×10^{-4} bis 1×10^{-6} m/s (Kluftgrundwasserleiter $1-5 \times 10^{-5}$ m/s im Mittel)

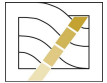


Im Homogenbereich 3 findet der Wechsel von Schichten, die der Verwitterungszone mit Bodeneigenschaften zuzuordnen sind, und Schichten mit Festgesteinseigenschaften kleinräumig ohne scharfen Schnitt statt.

Homogenbereich 3.2, Sandsteine des Buntsandsteins, Anstehendes Festgestein

Bezeichnung	Buntsandstein Anstehendes Festgestein
Benennung	überwiegend Sandsteine, z.T. Schluff-/Tonsteine
Dichte	2,2 - 2,6 t/m ³
Verwitterung	V1 bis V4
Veränderlichkeit	z. T. veränderlich feste Anteile (eingeschaltete Tonsteine quellen auf, mürbe/entfestigte Sandsteine können zerfallen)
Einaxiale Druckfestigkeit	1 - 50 MN/m ² (Wechsel von Sandsteinbänken mit <1 - 5 und > 5 - 50 MN/m ²), > 50 MN/m ² - 100 MN/m ² nicht erkundet, aber auch nicht vollständig auszuschließen
Trennflächen	Ja, überwiegend unter geringer Neigung verlaufend, z.T. mittel- bis weitständige Klüftung, zusätzlich z.T. geöffnete Schrägschichtungsflächen, z.T. offen stehende Schichtflächen
Abrasivität	CAI niedrig bis hoch
Durchlässigkeit Abschätzung nach DIN 18130 Abschätzung Spannweite	Durchlässig 1x10 ⁻⁴ bis 1x10 ⁻⁶ m/s (Kluftgrundwasserleiter 1-5x10 ⁻⁵ m/s im Mittel)

Die Angabe der Spannbreiten für die Werte erfolgt anhand der im Labor- bzw. Feldversuch ermittelten Kennwerte sowie auf Grundlage der Erfahrung aus Projekten mit ähnlichen / vergleichbaren Böden bzw. auf Grundlage von Literatur- und Tafelwerten. Abweichungen des Baugrundes von den angegebenen Wertespannen, insbesondere der abgeschätzten Werte aufgrund von Erfahrungen und Literaturangaben, sind nicht auszuschließen. Die Angabe einzelner Parameter kann bei Bedarf evtl. baubegleitend präzisiert werden. Für detaillierte Angaben sind weitere Untersuchungen / Laborversuche erforderlich.



7.2 Bodengruppen

Die angetroffenen Baugrundsichten / Homogenbereiche entsprechen folgenden Bodengruppen nach **DIN 18196**:

Homogenbereich 1 A (TL/UL/SU*/SU/SW/GU*/GU/GW)
(Auffüllungen)

Homogenbereich 2.1 TL/TM/UL/UM/SU*/ST*
(Hang-/Aue-/Schwemmlerme)

Homogenbereich 2.2 GW/GI/GU/GU* (SI/SW/SU/SU*)
(Hangschutt)

Homogenbereich 2.3 GW/GI/GU/SE/SI/SU (SW)
(Terrassenkiese)

Homogenbereich 3.1 GW/GI/GU*/SW/SI/SU/ST/SU* (TL/TM)
(Verwitterungszone)

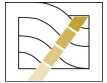
Homogenbereich 3.2 ---
(Sandsteine, Buntsandstein)

7.3 Bodenklassen

Die DIN 18300 und DIN 18301 wurden überarbeitet. Die aktuellen Fassungen vom September 2019 sehen keine Einteilung in Bodenklassen mehr vor. Stattdessen sind für die Homogenbereiche spezifische Angaben vorgesehen, die den jeweiligen Boden oder den Fels im Hinblick auf die Ausführung von Erdarbeiten charakterisieren. Die Angabe der nach DIN 18300 und DIN 18301 vorgesehenen Kennwerte für die Homogenbereiche ist mit entsprechender Genauigkeit und Aussagekraft nur auf der Grundlage eines entsprechenden Umfangs an Feld- und Laboruntersuchungen möglich. Eine Zusammenstellung dieser Angaben ist in Kapitel 7.1 enthalten.

Erfahrungsgemäß ist davon auszugehen, dass oftmals noch die Bodenklassen nach alter Norm zur Anwendung kommen oder zumindest zur Orientierung mit herangezogen werden.

Nach der alten **DIN 18300 (Stand Sept. 2012)** klassifizieren wir die hier angetroffenen Bodenarten hinsichtlich Lösen, Laden und Verwenden wie folgt:



Homogenbereich 1 Klasse 3-4
(Auffüllungen)

Homogenbereich 2.1 Klasse 4
(Hang-/Aue-/Schwemmlerme)

Homogenbereich 2.2 Klasse 3-5
(Hangschutt)

Homogenbereich 2.3 Klasse 3/5
(Terrassenkiese)

Homogenbereich 3.1 Klasse 3-6
(Verwitterungszone)

Homogenbereich 3.2 Klasse 6-7
(Sandsteine, Buntsandstein)

Im Hinblick auf die Ausführung von Bohrarbeiten z.B. hinsichtlich eines Verbaus sind die Boden- und Felsklassen nach der alten **DIN 18301 (Stand Sept. 2012)** wie folgt anzusetzen:

Homogenbereich 1 BN 1-2, BB 2-3, Zusatzklassen BS 1 – BS 4
(Auffüllungen)

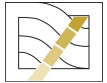
Homogenbereich 2.1 BB 2-3, BN 2
(Hanglehme)

Homogenbereich 2.2 BN 1 – BN 2, Zusatzklassen BS 1 – BS 4
(Hangschutt)

Homogenbereich 2.3 BN 1 – BN 2, Zusatzklassen BS 1 – BS 4
(Terrassenkies)

**Homogenbereich 3.1 BN 1- BN 2, Zusatzklassen BS 1 – BS 4;
FV 1- FV 2, Zusatzklasse FD 1 (2)**
(Verwitterungszone, Buntsandstein)

Homogenbereich 3.2 FV 2- FV 6, Zusatzklasse FD 1- FD 3
(Sandsteine, Buntsandstein)



8. Bodenkennwerte

Die bodenphysikalischen Kennziffern und kennzeichnenden Zustandsgrößen sind nachfolgend auf der Grundlage der ausgeführten Untersuchungen sowie anhand von Erfahrungswerten und früheren Laborversuchen an vergleichbaren Bodenarten tabellarisch zusammengestellt:

Tabelle 10: Bodenkennwerte (Anthropogen und Quartär)

		Anthropogen	Quartär		
Kennziffer/ Zustandsgrößen	Einheit	Auffüllungen	Hang-/Aue- /Schwemm- lehme	Hangschutt	Fluss-/Terras- senkies
Homogenbereich		1	2.1	2.2	2.3
Bodenart (DIN 4022)		S, g- g* - G, s- s* (z. T. u'- u, t, x) U, t, s	T/U, s, g'- g S, u- u*, t'- t, g'-g, z.T. x'- x U, t'- t	S, g - g*, u' -u - G, s- s*, u' -u (t, x'-x)	S, u' -u, g - g* - G, u' -u, s- s*, (t, x'-x)
Bodenart (DIN EN ISO 14688-1)		gr (si cl co) Sa - sa (si cl co) Gr	cl sa gr (co) Si - si sa gr (co) Cl cl Si	gr si (cl co) Sa - sa si (cl co) Gr	gr si (cl co) Sa - sa si (cl co) Gr
Frostgefahr (ZTVE)		F1 - F3	F3	F1 - F3	F1 - F3
Wichte des feuchten Bodens γ	kN/m ³	18 - 21	18 - 22	19 - 21	18 - 21
Reibungswinkel ϕ'_k	°	27,5 - 32,5	22,5 - 30	30 - 32,5	30 - 37,5
Kohäsion c'_k	kN/m ²	3 - 5 (bindig)	2 - 8	2 - 6	0 - 2
Steifeziffer E_s ($\sigma = 100-200\text{kN/m}^2$)	MN/m ²	8 - 10 (bindig) 30 - 60	4 - 10	20 - 60	30 - 60
Wasserdurchlässigkeit k_f	m/s	1×10^{-3} m/s – $< 1 \times 10^{-8}$ m/s	10^{-10} - 10^{-6}	1×10^{-4} bis 1×10^{-7} m/s	5×10^{-3} bis 1×10^{-4} m/s

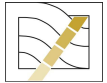
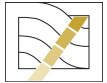


Tabelle 11: Bodenkennwerte (Buntsandstein)

		Buntsandstein	
Kennziffer/ Zustandsgrößen	Einheit	Verwitterungszone	Sandstein
Homogenbereich		3.1	3.2
Bodenart (DIN 4022)		S, g - g*, x (u' - u, t' - t) G, s* - s, x (u - u', t')	Sst.
Bodenart (DIN EN ISO 14688-1)		----	----
Frostgefahr (ZTVE)		F1 - F3	----
Wichte des feuchten Bodens γ	kN/m ³	20 - 25	22 - 26
Reibungswinkel ϕ'_k	°	(25) 30 - 35	35*
Kohäsion c'_k	kN/m ²	4 - 8	10 - 30*
Steifeiziffer E_s ($\sigma = 100-200 \text{ kN/m}^2$)	MN/m ²	60 - 100	> 100
Wasserdurchlässigkeit k_f	m/s	1×10^{-4} bis 1×10^{-7} m/s (Kluftgrundwasserleiter $1-5 \times 10^{-5}$ m/s im Mittel)	1×10^{-4} bis 1×10^{-6} m/s (Kluftgrundwasserleiter $1-5 \times 10^{-5}$ m/s im Mittel)

* auf Trennflächen eventuell geringer

Die Baugrundsichten und insb. die Kennwerte für die Scherfestigkeit und Verformungssteifigkeit des Baugrundes variieren innerhalb relativ weiter Grenzen. Die den vorstehen Tabellen angegebenen Werte können i. A. näherungsweise als Mittelwerte zugrunde gelegt werden. Für eventuell erforderliche Standsicherheitsberechnungen sollten die Kennwertansätze in Abstimmung mit dem Baugrundsachverständigen vorgenommen werden.



9. Folgerungen und Empfehlungen

9.1 Zusammenfassung Baugrunderkundung

Die **K + S Minerals and Agriculture GmbH** plant die Erweiterung des Gewerbegebiets „Bimbacher Feld“ südlich des Werks Werra, Standort Hattorf.

Bei den Aufschlüssen zur geotechnischen Erkundung wurden die Baugrundsichten wie folgt angetroffen:

Homogenbereich 1	Anthropogene Auffüllungen
Homogenbereich 2.1	Quartäre Hang-/Schwemm-/Auelehme
Homogenbereich 2.2	Quartärer Hangschutt
Homogenbereich 2.3	Terrassenkiese/Flussskiese
Homogenbereich 3.1	Verwitterungszone Buntsandstein
Homogenbereich 3.2	Sandsteine

Während im steileren Hang des nördlichen Baufeldes der Buntsandstein nur durch quartäre Hangschutte abgedeckt ist, setzt sich die Quartärüberdeckung über dem Buntsandstein im südlichen flach ansteigenden Gelände von oben nach unten aus einer mehrere Meter dicken Hanglehmschicht unterlagert von Hangschutten bzw. Terrassenkiesen zusammen.

Bei den tiefen Bohrungen bzw. den talseits liegenden Sondierbohrungen wurden in verschiedenen Tiefen Grund- bzw. Schichtwasserspiegel festgestellt. Die Wasserspiegellagen zur Talaue im Einflußbereich der Ulster variieren zwischen 224,47 m NHN und 228,08 m NHN. Darüber hinaus wurden hangseits auch in höheren Lagen Schicht-/Stauwässer eingemessen.

9.2 Baugrund- und Gründungssituation

Die anthropogenen Auffüllungen und die Hanglehme sind im Wesentlichen als gering bis mäßig tragfähig und wenig verformungssteif einzuschätzen.

Für die Terrassenkiese / Hangschutte und die Buntsandsteinschichten ist abhängig von den bindigen Anteilen von überwiegend guten Tragfähigkeitseigenschaften und einer größeren Verformungssteifigkeit auszugehen. Gleiches gilt für die Auftragsbereiche bei lagenweisem Einbau und Verdichtung der Abtragsböden aus Hangschutt und Buntsandstein.



9.3 Gleisbau

Das Gleisbett liegt im nördlichen Baufeld innerhalb des Festgesteins, im Süden oberhalb der derzeitigen Geländeoberkante bzw. innerhalb der Hang-/Schwemmlehme. Im Planum ist - neben dem Festgesteinsanschnitt - für die Verwitterungszone und die quartären Schichten von gemischtkörnigen bis bindigen Böden auszugehen, sodass als Planumsschutzschicht eine KG 1 vorzusehen ist.

Aufgrund der stärker wechselnden Untergrundverhältnissen im Planum des Trassenverlaufs ist entsprechend auch mit stark wechselnden Tragfähigkeiten des Erdplanums zu rechnen.

Für die Dimensionierung des Unterbaus gehen wir von der niedrigsten Streckenkategorie G50, Neubau, aus. Gemäß Ril 836.0501 ist auf dem Erdplanum ein Mindestwert des Verformungsmoduls $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ bzw. $E_{vd} = 30 \text{ MN/m}^2$ bei grobkörnigen Böden und $E_{vd} = 25 \text{ MN/m}^2$ bei gemischt- und feinkörnigen Böden einzuhalten.

Auf der Planumsschutzschicht (KG1 bzw. KG2) sind Verformungsmoduli von mindestens $E_{v2} = 80 \text{ MN/m}^2$ bzw. $E_{vd} = 40 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen.

Im Hinblick auf den geplanten Neubau ist davon auszugehen, dass die für das Erdplanum geforderte Tragfähigkeit innerhalb des Festgesteins gegeben ist. Liegt das Planum innerhalb der Verwitterungszone, so ist für rollige bis schwach gemischtkörnige Bereiche ebenfalls von einer ausreichenden Tragfähigkeit auszugehen. In den gemischtkörnigen bis bindigen Verwitterungslagen wird die geforderte Tragfähigkeit erfahrungsgemäß nicht erreicht. Dies gilt analog für die übrigen Schichten der Quartärüberdeckung.

Bei gemischtkörnigen bis bindigen Böden wird zur Gewährleistung einer ausreichenden Tragfähigkeit eine Bodenverbesserung empfohlen. Für die Bodenverbesserung sollte vorläufig von einer Bindemittelzugabe von 2-3 M% ausgegangen werden. Vorherige Eignungsversuche oder Probefelder sind vorzusehen. Alternativ kann ein Bodenaustausch mit einem gut abgestuften, gut verdichtbaren Bodenmaterial hergestellt werden.

Die Tragfähigkeit des Erdplanums sowie des Planums ist über Plattendruckversuche nach DIN 18134 nachzuweisen.

Für den Gleisbau im überwiegend vorhandenen Einschnittbereich ist für die Verbesserung des Unterbaus gemäß Ril 836.0501 folgende Mindestmächtigkeit einzuhalten:

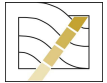
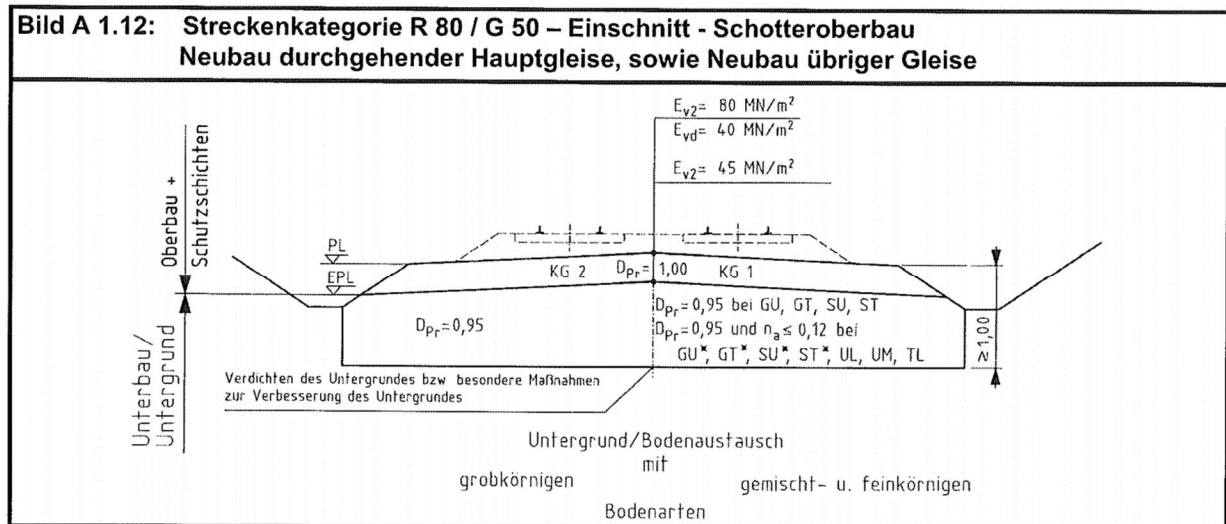
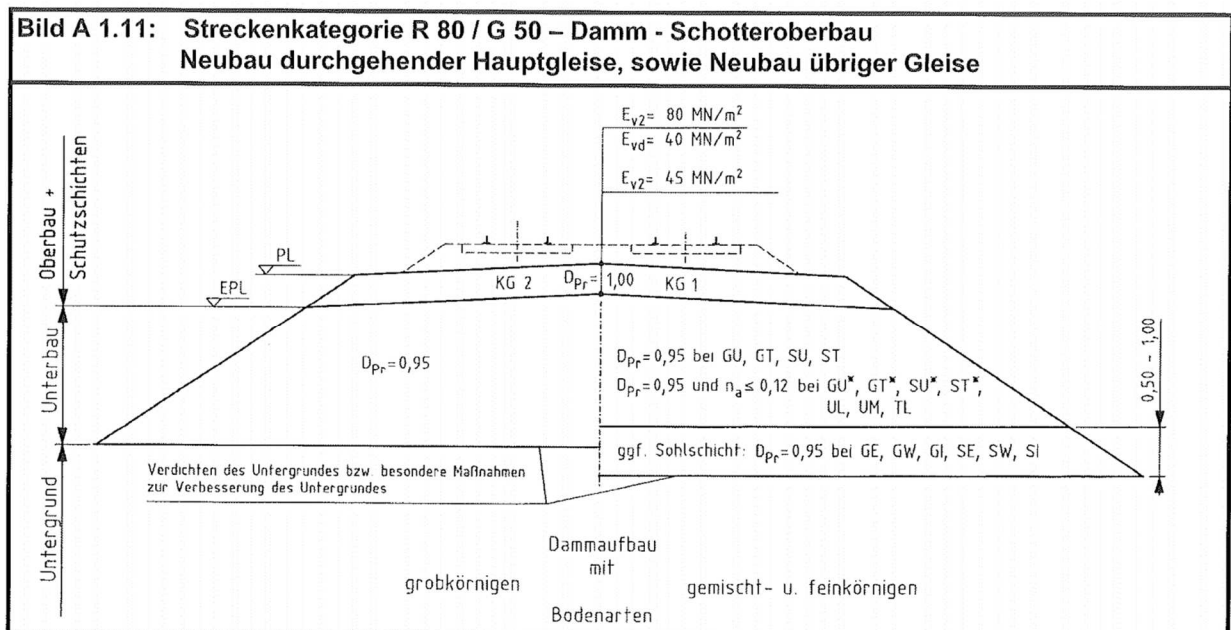


Abbildung 1: Auszug aus Ril 836.0501, Neubau Gleise im Einschnitt, G50



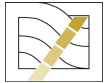
Für die Gleisbettung in den südlichen Auftragsbereichen ergibt sich folgender Aufbau:

Abbildung 2: Auszug aus Ril 836.0501, Neubau Gleise auf Damm, G50



Auf dem ausreichend verbesserten Erdplanum kann der geplante Oberbau aus Korngemischen KG1 oder KG2 aufgebracht werden. Für die weitere Planung sollte durchgängig das Korngemisch KG1 angenommen werden.

Für den Aufbau der Tragschichten sind die Vorgaben der Ril 836.4101 zu beachten. Die Bemessung der Stärke des Aufbaus richtet sich nach der Streckenategorie / Gleisbelastung. Für die Streckenategorie G50 ergibt sich für die Frosteinwirkungszone II eine Regeldicke von 0,4 m.



9.4 Straßenbau

Zur genauen Lage der Verkehrstrassen und deren Höhenverlauf liegen uns keine Angaben vor. Es ist davon auszugehen, dass der Anschluss an die Landesstraße höhengleich zu dieser erfolgen muss.

Die erforderliche Mindestdicke des **frostsicheren Straßenaufbaus** ergibt sich gemäß RStO in Abhängigkeit der Bauklasse und der Frostepfindlichkeit der Böden im Untergrund sowie unter Berücksichtigung von Mehr- oder Minderdicken in Abhängigkeit der Lage, der Grundwasserverhältnisse und der planerischen Randbedingungen. Wir gehen für die Verkehrsflächen vorläufig von einer Belastungsklasse **Bk 3,2 bis Bk 10** aus.

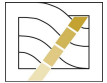
Die in den Aufschlüssen angetroffenen Böden sind nach ihrer Korngrößenverteilung gemäß ZTVE-StB zum großen Teil in die **Frostepfindlichkeitsklasse F2 – F3** einzustufen.

Für den Aufbau der **befestigten Verkehrsflächen** auf F3-Böden mit Belastung durch Schwerlastverkehr ist gemäß RStO ein Ausgangswert der Mindestdicke für den frostsicheren Oberbau von **60 cm für Bk 3,2 und 65 cm für Bk10** zugrunde zu legen. Das Gebiet befindet sich in der Frosteinwirkungszone II, so dass in jedem Fall eine **Mehrdicke von 5 cm** erforderlich wird. Die Mächtigkeit des **frostsicheren Oberbaus beträgt dann 65 cm bzw. 70 cm**. Je nach Lage der Gradienten und den lokalen Grundwasserverhältnissen können weitere Zuschläge erforderlich werden.

Bei den **Belastungsklassen Bk 3,2 und Bk 10** wird auf der **Schottertragschicht** ein Verformungsmodul E_{v2} von $\geq 150 \text{ MN/m}^2$, auf der **Frostschuttschicht** von E_{v2} von $\geq 120 \text{ MN/m}^2$ und auf dem **Planum** von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ erforderlich.

Die Bodenverhältnisse im Planum sind als wechselnd einzustufen. Die geforderten Tragfähigkeitswerte können erfahrungsgemäß nur in rolligen bis schwach gemischtkörnigen, verdichtungsfähigen Böden ohne Sondermaßnahmen erreicht werden. Das Planum sollte hier sorgfältig verdichtet werden. Im Bereich stark gemischtkörniger oder bindiger Böden wird der geforderte Verformungsmodul erfahrungsgemäß nicht erreicht.

Für die Verkehrsflächen sollte daher zusätzlich eine **Vergütung des Planums mit einem Mischbinder in einer Mächtigkeit von 30 – 50 cm** vorgesehen werden. Vorherige Eignungsversuche oder Probefelder sind vorzusehen. Auf dem ausreichend vergüteten Planum kann der geplante Straßenoberbau aufgebracht werden.



Im südlichen / südöstlichen Teil des Projektgebietes ist geländenah mit Auelehmen in weicher Konsistenz zu rechnen. Allerdings wird nach der aktuellen Planung eine Geländeerhöhung (Massenausgleich für die Einschnittsbereiche aus dem westlichen Baufeld) erfolgen (dies hat jedoch auf die Frostepfindlichkeitsklasse keine Auswirkungen).

Die im Planum anstehenden Böden sind in die Frostepfindlichkeitsklasse F2 oder F3 einzustufen. Zur Reduzierung der Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus nach RStO kann durchgängig die Frostepfindlichkeitsklasse F2 als Ausgangswerte für die Bemessung herangezogen werden. Hierzu ist die Bindemittelverbesserung im Planum als qualifizierte Bodenverbesserung nach ZTV E-StB 17 bzw. dem Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln der FGSV (Ausgabe 2004) durchzuführen um dadurch durchgängig eine Einordnung der anstehenden Böden in die Frostepfindlichkeitsklasse F2 zu erreichen.

In Dammlage/Auftragsbereich ist die Einstufung in die Frostepfindlichkeitsklasse abhängig vom eingebauten Dammbaumaterial. Als Dammbaumaterial werden die Abtragsböden aus dem Einschnittsbereich aus Buntsandstein, Buntsandsteinersatz und Hangschutt verwendet. Als Ausgangswert wird auch in Dammlage die Frostepfindlichkeitsklasse F2 für die Bemessung empfohlen. Zur Sicherstellung des Ausgangswertes ist, unabhängig von den Anforderungen an den Dammbau, für die oberste Dammlage eine qualifizierte Bodenverbesserung vorzusehen.

Die Tragfähigkeit des Erdplanums sowie des ungebundenen Straßenoberbaus ist über Plattendruckversuche nachzuweisen.

9.5 Leitungsbau

Hinsichtlich der Höhenlagen und Trassen der Kanäle und Leitungen liegen uns keine Angaben vor. Es ist davon auszugehen, dass die Leitungsgräben im Einschnittsbereich innerhalb des Hangschutts bzw. im Sandstein liegen. Nach Süden liegen die Leitungsgräben innerhalb der Quartärböden bzw. in der Geländeanschüttung. Das Baufeld mit den Leitungsgräben liegt oberhalb der Ulsterau und damit - mit Ausnahme der Anschlussbereiche am Bimbacher Weg - voraussichtlich oberhalb des Grundwassers.

Den Kanalgrabenaushub empfehlen wir von Geländeoberkante aus im Rückwärtseinschnitt mit einem Tieflöffel-Baggergerät auszuführen.



Für den Baugrubenaushub gilt die DIN 4124. Danach ist für die offene, unverbaute Baugrube der entsprechenden Tiefe bzw. oberhalb der Grundwasseroberfläche generell ein Böschungswinkel von $\beta = 45^\circ$ zulässig. Innerhalb der mindestens steifen, bindigen Böden kann der Böschungswinkel oberhalb des Grundwassers auf 60° erhöht werden. Die einzuhaltenden Randbedingungen gemäß der DIN 4124 sind hierbei zu beachten.

Die Sicherung des Kanalgrabens kann alternativ durch Grabenverbaugeräte erfolgen. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Verbau dem Aushub vorausseilt, um Nachbrüche bzw. Ausfließen der Kanalgrabenwandung zu vermeiden. Im Bereich der Trasse mit Lehmen im Schichtwassereinfluss kommt ggf. auch ein Kammerdielenverbau in Betracht, um ein Ausfließen von Boden bei Schichtwassereinfluss im Fußbereich zu vermeiden.

Im Bereich des Anschnitts von Hangschutt und Buntsandsteinverwitterungsböden können größere Steine und evtl. Blöcke vorhanden sein, die das vorausseilende Einbringen der Gleitwände behindern bzw. ausschließen. Hier muss der Aushub mehrere Dezimeter vorausseilen, damit die aus den Grabenwänden herausstehenden Steine / Blöcke unter dem Gleitfuß beseitigt werden können. Beim Beseitigen der herausstehenden Steine / Blöcke ist darauf zu achten, dass Auflockerungen hinter den Grabenwänden vermieden werden. Dies ist durch eine manuelle Arbeitsweise (oder den Einsatz einer Bodenfräse) sicherzustellen.

Beim Rückbau des Graben-Verbaus ist darauf zu achten, dass eine einwandfreie Verzahnung zwischen Füllboden und Grabenwandung erzielt wird. Verbleibende Hohlräume zwischen Grabenwandung und Füllboden führen zu Sackungen und Setzungen.

Im gesamten Trassenbereich ist zur Entwässerung (Schicht- und Tagwasser) des Kanalgrabens eine **offene Wasserhaltung** vorzuhalten und bei Bedarf zu betreiben. Insbesondere bei Schichtwasseranschnitten ist die offene Wasserhaltung über Drainrohre, Durchmesser 100 mm, mit Kiessandummantelung der Körnung 0,06 – 32 mm, rückstausicher über Pumpensümpfe, an die Vorflut anzuschließen.

Zum Ausgleich variierender Untergrundverhältnisse ist dann als Flächenfilter für die offene Wasserhaltung zu empfehlen, in der Kanalgrabensohle eine mindestens 20 cm starke **Bettungsschicht** aus kornabgestuftem, filterstabilem Hartgesteinmaterial (z.B. in der Körnung 0,06 – 32 mm) einzubauen.



Die Rohrbettungsschicht ist abschnittsweise, gleichlaufend mit dem Grabenaushub, auf die frisch ausgehobene und von aufgelockerten Bodenpartien freizuschachtende Grabensohle einzubauen. Anschließend ist die Rohrbettungsschicht statisch mit einer Grabenwalze intensiv zu verdichten. In Bereichen, in denen örtlich in der Grabensohle gering tragfähige oder aufgeweichte Böden angetroffen werden, ist die Bettungsschicht ggf. um ca. 20-30 cm zu verstärken oder alternativ ein Mischbindemittel einzufräsen.

Die Kanalrohrleitung ist anschließend bis mind. 30 cm über Rohrscheitel mit einem steinfreien Material abzudecken. Dieses ist sorgfältig zu verdichten.

Die im Baubereich angetroffenen bindigen und stark gemischtkörnigen Böden (Lehme) sind unter bodenmechanischen Gesichtspunkten für den **Wiedereinbau** nur bedingt geeignet. Der Wiedereinbau dieser Böden ist durch bodenmechanische Laborversuche wie Proctorversuche und Bestimmung des Wassergehaltes zu begleiten, um eine ausreichende Verdichtung des Kanalgrabens zu ermöglichen. Die Einbau- und Verdichtungsfähigkeit der bindigen und stark gemischtkörnigen Böden ist ggf. durch die Zugabe von Bindemittel (z. B. ca. 2 - 3 Gew.-% Weißfeinkalk) zu verbessern. Bei der Verwendung von bindigen Böden für die Kanalgrabenverfüllung wird die Bauzeit sehr stark abhängig von der Witterung, da bei starken Niederschlägen die Verfüllarbeiten praktisch zum Erliegen kommen.

Die rolligen und schwach gemischtkörnigen Böden sind grundsätzlich für einen Wiedereinbau geeignet. Ggf. muss der Wassergehalt eingestellt werden, um eine ausreichende Verdichtung zu gewährleisten. Größere Steine oder Blöcke sind zu zerkleinern oder auszusortieren.

Eine optimale Verfüllung, unter Berücksichtigung der Zeit und der Verdichtung, kann mit nichtbindigen Liefermaterialien, z.B. Kiessand, Kalkschotter o. Ä. erreicht werden. Die Verfüllung ist lagenweise, in Lagen von ca. 30 cm, einzubringen und intensiv zu verdichten.

Für die Verdichtung der Grabenverfüllung, insbesondere innerhalb des Straßenbereiches, sind als Verdichtungsziel die Werte der ZTVE-StB bzw. ZTVA-StB zugrunde zu legen.

Sofern Drainrohre im Kanalgraben verlegt wurden müssen diese nach Beendigung der Kanalbauarbeiten „totgelegt“ werden, um ein unkontrolliertes Fließen von Bodenfeinstteilen im Untergrund mit dem Grundwasser auszuschließen.



Die Detailplanung insbesondere zur bauzeitigen Wasserhaltung und Sicherung des Kanalgrabens sollte im Zuge der weiteren Planung in Abstimmung mit dem Baugrundsachverständigen vorgenommen werden.

Die jeweiligen Aushubsohlen sollten von dem Baugrundsachverständigen abgenommen werden, um in der Örtlichkeit ggfs. erforderliche Zusatzmaßnahmen exakt festlegen zu können.

9.6 Geländeprofilierung

Im Rahmen der Erschließungsmaßnahme sind umfangreiche Geländeprofilierungen im cut and fill geplant.

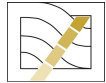
In Hanglage im nördlichen Baufeld werden für den Schienenverkehr und die Böschungssicherung **Abträge** ausgeführt. Oberhalb der Gleise soll ein unbefestigter Unterhaltungsweg eingerichtet werden, der gleichzeitig als Berme innerhalb der Böschungssicherung dient.

Nach Süden hin öffnet sich das Gelände und es werden im südlichen Randbereich Aufträge vor allem im späteren Gleisbereich aber auch in den östlich anschließenden Flächen erforderlich. Die maximale Böschungsneigung in den Abtragsbereichen flacht auf 1:1,5 ab.

Die maximalen Abtragshöhen belaufen sich auf bis zu 11 m, die Auftragshöhen auf bis zu rd. 7 m. Das Aushubmaterial aus dem Abtrag soll bevorzugt für den Auftrag verwendet werden.

Beim **Aushub** im Norden fallen überwiegend Böden der Homogenbereiche 2.2 (Hangschutt), 3.1 (Verwitterungszone) und 3.2 (Festgestein) an. Nach Süden hin werden auch vermehrt die Lehme des HB 2.1 angeschnitten.

Nichtbindige bis schwach gemischtkörnige Aushubmaterialien der Bodenklassen 3 und 5 können beim Einbau ausreichend verdichtet wieder eingebaut werden. Ggf. wird eine Einstellung des Wassergehalts erforderlich. Festgestein der Bodenklasse 6 zerfällt beim Ausbau erfahrungsgemäß und kann voraussichtlich ohne weitere Aufbereitung wieder eingebaut werden. Festgestein der Bodenklasse 7 muss vor dem Wiedereinbau gebrochen werden. Bei stark gemischtkörnigen bis bindigen Aushubböden (Bodenklassen 4 und 5) kann in Abhängigkeit des natürlichen Wassergehalts eine Zugabe von Bindemittel (z. B. 2 – 3% Weißfeinkalk) erforderlich werden, um die Einbaufähigkeit zu gewährleisten.



Der Bodenauftrag ist -nach Abtrag des Oberbodens- lagenweise aufzubauen und sorgfältig zu verdichten. Als Verdichtungsziel sollte mindestens ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 98 \%$ zugrunde gelegt werden.

Das Erdplanum im Auftragsbereich besteht nach Abtrag des Oberbodens überwiegend aus Hang- und Schwemmlehen, im südöstlichen Abschnitt auch aus Auelehen. Zur Gewährleistung einer ausreichenden Tragfähigkeit werden hier in Abhängigkeit von der Witterung Zusatzmaßnahmen (z.B. Bodenaustausch, Geogitter, Bindemiteleinsatz) erforderlich.

Ab einer Geländeneigung von 1:8 sollte die Aufstandsfläche vor dem Bodenauftrag abgetreppert werden.

Die Böden sind in den Böschungsbereichen mit einem Überprofil von mind. 0,5 m einzubauen, das nach der Verdichtung wieder zu entfernen ist. Ausgehend vom endgültigen Böschungsprofil sollte das Einbaumaterial unabhängig von seiner Kornzusammensetzung grundsätzlich lagenweise auf einer Breite von ca. 2 - 3 m bezogen auf die Außenböschung mit 1 – 2 % Mischbinder vergütet werden. Dadurch wird die Erosionsstabilität der Böschung vor dem Anwachsen der Begrünung gesichert. Ferner ist im Bereich der Verkehrswegebau für die oberste Lage des Bodenauftrags (Planum) eine qualifizierte Bodenverbesserung empfohlen, siehe Kap. 9.3 und 9.4.

9.7 Einschnittsböschungen / Hangsicherung

Die Einschnittsböschung im Bereich der Hangschuttmassen (HB 2.2) und der Buntsandsteinverwitterungszone (HB 3.1) ist mit einer Böschungsneigung von maximal 1 : 1,5 ausführbar, um eine ausreichende Standsicherheit sicher zu stellen. Der Anschnitt fester Buntsandsteinformationen des Homogenbereiches HB 3.2 ist mit einer Böschungsneigung von 60° möglich. Eine dauerhafte Standsicherheit der unter 60° geneigten Felsböschung setzt einen gebirgsschonenden Abtrag und eine ausreichende Witterungsbeständigkeit der Buntsandsteine voraus.

Für einen gebirgsschonenden Abtrag der Buntsandsteinformationen sind die Schichtung und Klüftung des Buntsandsteins zu berücksichtigen bzw. ist bei bankigem Fels der Einsatz einer Felsfräse erforderlich. Lokale Felsausbrüche sind im Zuge der Herstellung und auch nachbauzeitig dennoch nicht auszuschließen.

Die Auswertung der Baugrunduntersuchung aus Bohrungen und Rammsondierungen weist Buntsandsteinformationen (HB 3.2) im unteren Bereich des Böschungsanschnitts bis maximal ca.



242,0 m NHN, d.h. bis ca. 6 m über Gleisniveau, für den nördlichen Anschnittsbereich zwischen Schnitt 20 und Schnitt 22A aus. Ab Querprofil 23 Richtung Süden liegt der Böschungsanschnitt durchgängig innerhalb der Quartärüberdeckung und Verwitterungszone, sodass für diesen Bereich über die gesamte Böschungshöhe ohne Sicherungsmaßnahmen nur eine Böschungneigung von maximal 1 : 1,5 möglich ist.

Die Standsicherheit der Einschnittsböschung ist durch erdstatische Berechnungen nachzuweisen und wird im Folgenden, Kap. 9.8, exemplarisch für das Querprofil 21A und 23 durchgeführt.

Alternativ zu der frei angeschnittenen Steilböschung im Bereich der Buntsandsteinformationen entlang der Gleisanlage ist die Sicherung mittels Gabionenwand möglich. Hierzu kann der Buntsandstein abschnittsweise auf 80° angeschnitten werden, um die Gabionen vorzusetzen.

9.8 Standsicherheitsnachweise

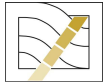
Für die Einschnittsböschungen ist die Standsicherheit durch erdstatische Berechnungen nachzuweisen. Für den Anschnitt des festen Buntsandsteinformationen wird eine Böschungneigung von 60° exemplarisch für das Querprofil 21A untersucht. In der Verwitterungszone und den überlagernden quartären Deckschichten wird die Standsicherheit einer mit 1 : 1,5 geneigten Böschung nachgewiesen. Der Bermenweg innerhalb der Böschung, ausgebildet als Wartungsweg, wird mit einer Breite von 5 m angenommen unter Berücksichtigung eines mind. 1 m breiten Banketts mit Leitplanke talseitig und einer Entwässerungsmulde hangseitig.

Für den Nachweis der 1 : 1,5 Böschung wird das Querprofil 23 herangezogen. Der Bermenweg wird ca. 6 m über dem Böschungsfuß auf dem Niveau von 242,0 m NHN wie im Bereich der Steilböschung angenommen.

Auf dem Bermenweg der Einschnittsböschung wird als vorübergehende Bemessungssituation (BS-T) eine Verkehrslast von 16,7 kN/m² auf einer Breite von 3,0 m angesetzt.

Für die Auftragsböschung wird das Querprofil 24 betrachtet mit der maximalen Höhe der Auftragsböschung von ca. 7 m.

Aus der Standsicherheitsberechnung lassen sich Mindestanforderungen an das Dammbaumaterial und die Dammaufstandsfläche am Böschungsfuß ableiten.



Für die Auftragsböschung wird eine Verkehrslast von 33,3 kN/m² und 16,7 kN/m² jeweils auf einer Breite von 3,0 m angesetzt.

Berechnungsgrundlagen

Die Standsicherheit der Einschnitts- und Auftragsböschung wird mittels Böschungsberechnungen unter Ansatz kreisförmiger Gleitflächen nach Bishop gemäß DIN 4084 untersucht. Zusätzlich werden Gleitkörper mit ebenen Gleitflächen (Blockgleiten) betrachtet.

Die Standsicherheitsberechnungen werden mit dem Programm Stability (Version 13.06 vom 07.03.2020, Verfasser: Prof. Dr. Johann Buß) ausgeführt.

Die Berechnungen wurden exemplarisch für die Schnitte 21A und 23 im Einschnitt und Schnitt 24 im Auftrag unter Berücksichtigung der Erkundungsergebnisse der Bohr- und Rammsondierungen und der daraus abgeleiteten geologischen Schnitte (Geländeprofile 20 – 26) geführt.

Berechnungsergebnisse

Die Ergebnisse der Böschungsbruchberechnungen sind in Anlage 6 zusammengestellt. Die Berechnungen zeigen für die **Einschnittsböschungen** eine ausreichende Standsicherheit im ungünstigsten Gleitkreis mit folgenden Ausnutzungsgraden:

Profil 21A: $\mu = 0,93$ Böschung 1 : 1,5 oberhalb Bermenweg, Lastfall BS-P
 $\mu = 0,69$ Böschung 60° im BSST unterhalb Bermenweg, Lastfall BS-T

Profil 23: $\mu = 0,96$ Böschung 1 : 1,5 oberhalb Bermenweg, Lastfall BS-P
 $\mu = 0,70$ Böschung 1 : 1,5 unterhalb Bermenweg, Lastfall BS-T

Aus dem Standsicherheitsnachweis der **Auftragsböschung** im Profil 24 lassen sich die Mindestanforderungen für die Auftragsböden ableiten.

Als Abtragsböden aus dem Einschnittsbereich fallen im Wesentlichen Böden der Bodengruppen GU*, GT*, SU* als Hangschutt und Buntsandsteinverwitterungsböden, untergeordnet auch Böden der Bodengruppe UL, TL (Hanglehm) nach DIN 18 196 an.

Profil 24: $\mu = 0,96$ Auftragsböschung 1 : 1,5 am Fuß abgeflacht (BS-P)
 $\mu = 0,73$ im Anfangszustand, Gleitkreis durch Lehm, unkonsolidiert (BS-T)



An das Bodenmaterial im Auftrag wird im Hinblick auf die Standsicherheit der Auftragsböschung folgende Mindestanforderung an die Scherparameter gestellt:

Anforderung an die Scherparameter – Bodenauftrag

$$\varphi' \geq 27,5^\circ \text{ und } c' \geq 3 \text{ kN/m}^2$$

Diese Kennwerte werden für die Abtragsböden aus Hangschutten und Buntsandsteinverwitterungsböden sicher erreicht.

9.9 Allgemeine Hinweise

1. Die weitere Detailplanung sollte in Abstimmung mit dem Baugrundsachverständigen vorgenommen werden.
2. Die vorhandenen stark gemischtkörnigen bis bindigen Böden sind als witterungsempfindlich und empfindlich gegenüber mechanischer Belastung einzustufen. Den Aushub empfehlen wir daher vor Kopf auszuführen. Das Erdplanum darf im Bereich der empfindlichen Böden nicht direkt mit schweren Erdbaugeräten befahren werden. Die fertige Oberfläche des Erdplanums muss jederzeit am Ende von Arbeitspausen abgewalzt werden und ist mit ausreichendem Quergefälle auszubilden.
3. Die in den Tiefpunkten anfallenden Tageswässer sind abhängig von den Witterungsverhältnissen über eine offene Wasserhaltung zu fassen und rückstausicher abzuleiten.
4. Aufgeweichte, nicht tragfähige, organische oder gefrorene Bereiche dürfen nicht überbaut werden und sind auszutauschen.
5. Gruben und Gräben bis 1,25 m Tiefe können unter Beachtung der Randbedingungen gemäß DIN 4124 senkrecht geböscht ausgeführt werden. Tiefere Gruben bis 5 m sind in den rolligen und gemischtkörnigen Böden mit einem Böschungswinkel von maximal 45° auszuführen. Im mindestens steifen, bindigen Lockergestein kann der Böschungswinkel auf max. 60° erhöht werden. Die Randbedingungen gemäß DIN 4124 sind auch hier zu beachten. Die Böschungen sind aufgrund der empfindlichen Erdstoffe (Fließneigung) gegen Witterungseinflüsse zu schützen. Bei Sickerwasseraustritt sind die angegebenen Böschungswinkel weiter zu reduzieren und ein Auflastfilter aufzubringen.



6. Die Flächen befinden sich nach derzeitigem Kenntnisstand außerhalb des festgesetzten Überschwemmungsgebietes der Ulster.
7. Das Grundwasser wird grundsätzlich erst unterhalb der Baumaßnahme erwartet. Lediglich im Anschlussbereich der Leitungen / Verkehrsflächen an den Bimbacher Weg kann ggf. je nach Saisonalität und Tiefenlage ein Wasseranschnitt erfolgen. Sofern im weiteren Planungsverlauf hier nähere Details vorliegen, kann über die Notwendigkeit einer bauzeitigen Wasserhaltung abschließend entschieden werden.

Schichtwässer können unabhängig davon innerhalb des Hangabtrags oder auf der Verwitterungszone angeschnitten werden. Diese Wässer sind zu fassen und ggf. auch nachbauzeitig abzuleiten.

8. Die Ausführung der Erdbauarbeiten sollte durch den Baugrundsachverständigen begleitet werden. Hierbei ist insbesondere das Erdplanum vor der Bodenverbesserung zu überprüfen und freizugeben, um ggf. erforderliche Zusatzmaßnahmen vor Ort in Abstimmung mit der Bauleitung festzulegen.

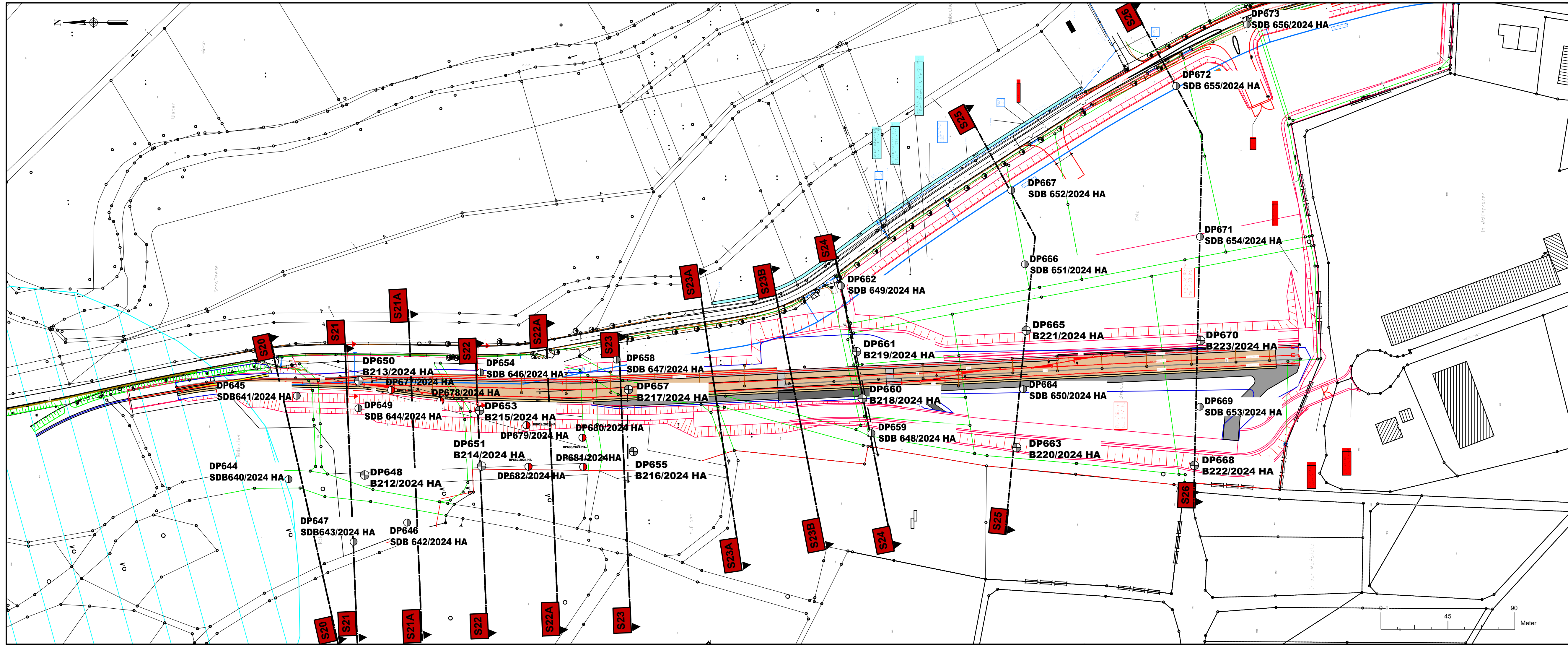
Kassel, 13.09.2024


Dipl.-Geol. E. Rose


Dipl.-Ing. T Hardt


Dr.-Ing. V. Schwarz

K:\2023\132_23 K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld\05_Plane\2024-07-15_LP + Schnitte + neue Planung rev01.dwg



Legende:

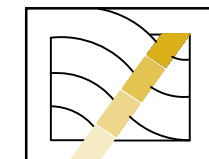
- bisher ausgeführte Erkundungen
 - SDB DP - Kleinrammbohrung
 - SDB DP - Schwere Rammsondierung
 - ⊕ BK DP - Kernbohrung
 - ⊕ SDB DP - Schwere Rammsondierung
- ergänzende Erkundungen
 - DP - Schwere Rammsondierung

Nr.:	Art der Änderung	Bearbeiter:	Dipl.- Geol. E. Rose	Anlage 1
1	Ergänzung SDB/DP30+31	EDV-Plat:	132_23\05_Plane	
2	06.05.24 Schnitte Anpassung Stützwand	Projekt Nr.:	132/23	Datum: Februar 2024
3	23.07.24 Lageplan Planung	Maßstab:	1:1.500	Gezeichnet: aHe/PP
		Geprüft am:		Unterschrift:

Bauherr: **K+S** Minerals and Agriculture GmbH
Werk Werra Standort Hattorf

Bauvorhaben: **Erweiterung Gewerbegebiet
"Bimbacher Feld"**

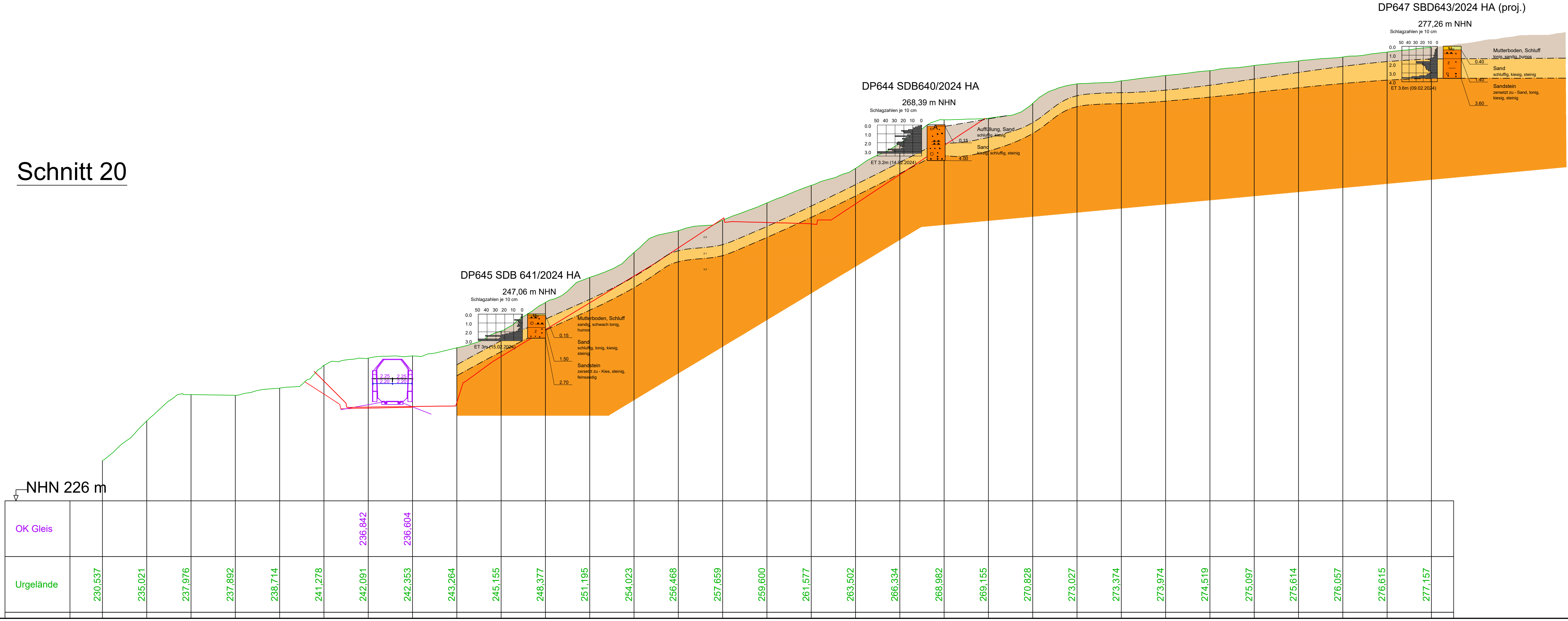
Darstellung: **Lageplan
mit Erkundungspunkten**



DAS BAUGRUND INSTITUT
Dipl.-Ing. Knierim GmbH
Wolffhager Straße 427, 34128 Kassel-Harleshausen
Tel.: 0561/96994-0; Fax: 0561/96994-55, E-Mail: kassel@dasbaugrundinstitut.de

K:\2023\132_23 K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld\05_Plane\2024-07-30_LP + Schnitte + neue Planung
rev01_Beschung.dwg

Schnitt 20



Bodenschichten/Homogenbereiche

- Schicht 1 1 - Auffüllung
- Schicht 2 2.1 - Hang-/Aue-/Schwemmlehm
- 2.2 - Hangschutt
- 2.3 - Terrassenkies
- Schicht 3 3.1 - Verwitterungszone
- 3.2 - Buntsandstein

Legende

- steif
- Auffüllung
- Mutterboden
- Sandstein
- Sand
- Schluff

Nr.:	Art der Änderung	Bearbeiter: Dipl.-Geol. E. Rose	Anlage 2.1
		EDV-Pfad: 132_23\05_Plaene	Datum: Februar 2024
		Projekt Nr.: 132/23	Gezeichnet: PP
		Maßstab: 1: 250	Geprüft am :
			Unterschrift :

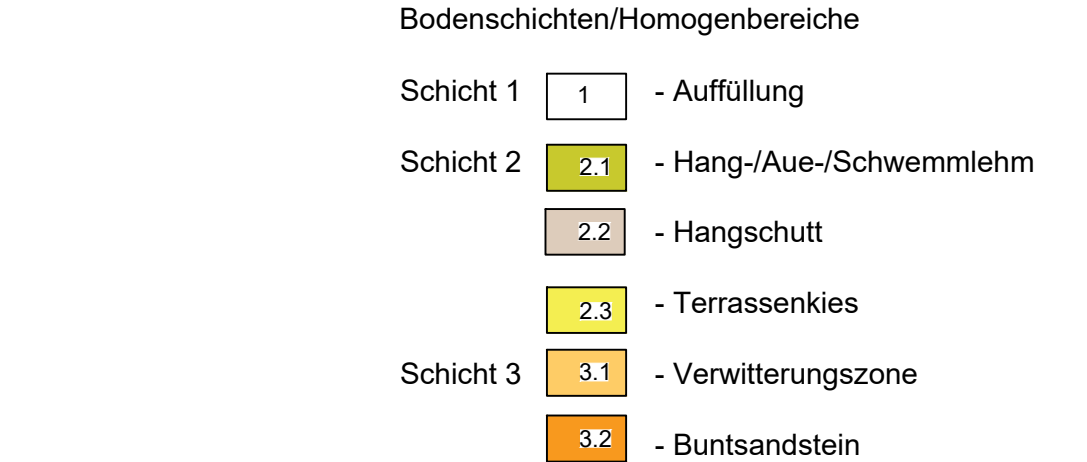
Bauherr: **K+S** K+S Minerals and Agriculture GmbH
Werk Werra Standort Hattorf

Bauvorhaben : **Erweiterung Gewerbegebiet "Bimbacher Feld"**






Darstellung : **Schnitt 1 (20)**

DAS BAUGRUND INSTITUT
Dipl.-Ing. Knierim GmbH
Wolthager Straße 427 , 34128 Kassel-Harleshausen
Tel.: 0561/96994-0; Fax: 0561/96994-55, E-Mail: kassel@dasbaugrundinstitut.de

11:2023132_23 K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld05_Planet2024-07-30 LP + Schritte + neue Planung
ev01-Böschung.dwg



Legende

	Sandstein		Sand
	Auffüllung		Schluff
	Mutterboden		

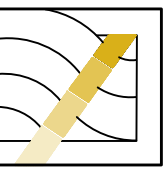
steif

Nr.:	Art der Änderung	Bearbeiter: Dipl.- Geol. E. Rose	<h1>Anlage 2.2</h1>
		EDV-Platd: 132_23105_Plaene	
		Projekt Nr.: 132/23	
		Maßstab: 1: 250	
		Geprüft am :	
			Datum: Februar 2024 Gezeichnet: PP Unterschrift :

Bauherr:  **K+S Minerals and Agriculture GmbH**
Werk Werra Standort Hattorf

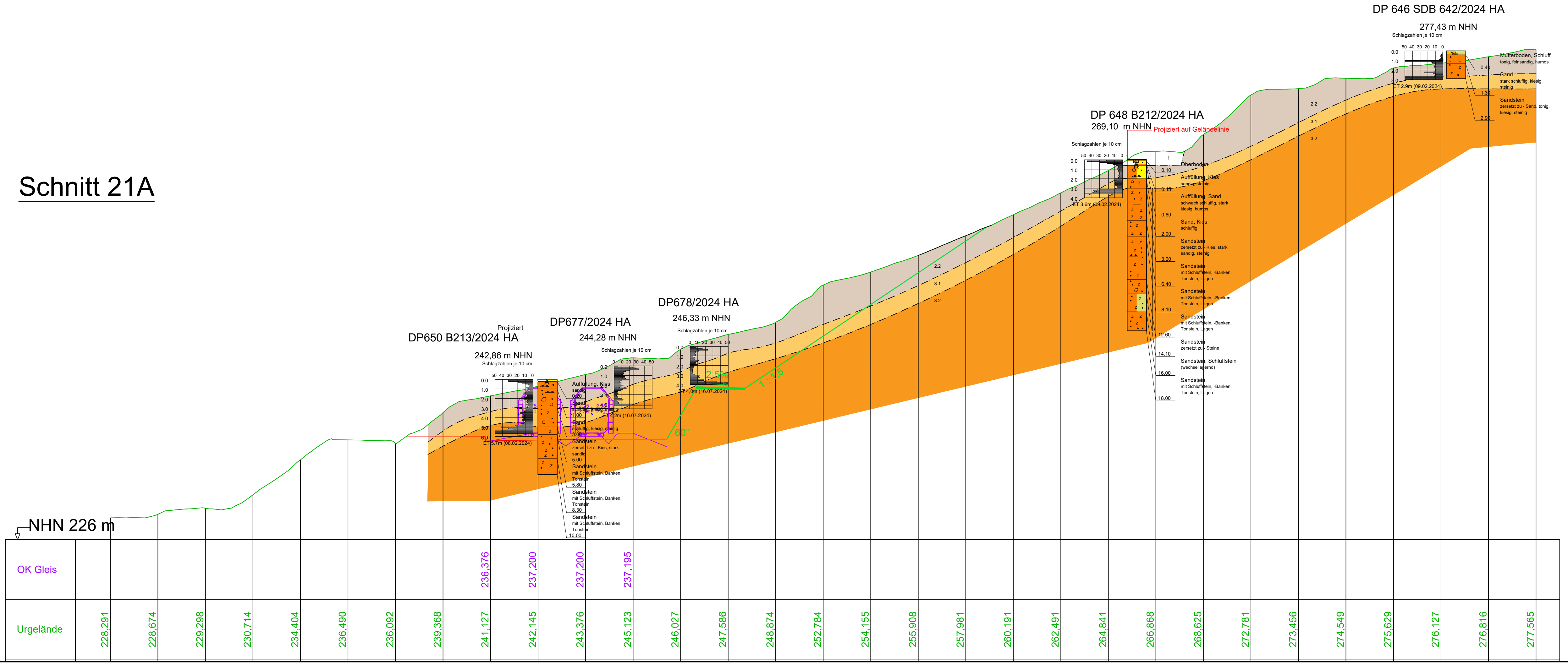
Bauvorhaben : **Erweiterung Gewerbegebiet
"Bimbacher Feld"**

Darstellung : **Schnitt 2 (21)**



DAS BAUGRUND INSTITUT
Dipl.-Ing. Knierim GmbH
Volfhager Straße 427 , 34128 Kassel-Harleshausen
Tel.: 0561/96994-0; Fax: 0561/96994-55, E-Mail: kassel@dasbaugrundinstitut.de

Schnitt 21A



- Bodenschichten/Homogenbereiche
- Schicht 1 1 - Auffüllung
- Schicht 2 2.1 - Hang-/Aue-/Schwemmlehm
- 2.2 - Hangschutt
- 2.3 - Terrassenkies
- Schicht 3 3.1 - Verwitterungszone
- 3.2 - Buntsandstein

Legende

steif		Sandstein		Sand
A		Auffüllung		Schluff
Mu		Mutterboden		

Nr.:	Art der Änderung	Bearbeiter:	Dipl.- Geol. E. Rose	Anlage 2.3		
		EDV-Pfad:	132_23\05_Plaene			
		Projekt Nr.:	132/23		Datum:	Februar 2024
		Maßstab:	1: 250		Gezeichnet:	PP
		Geprüft am :			Unterschrift :	

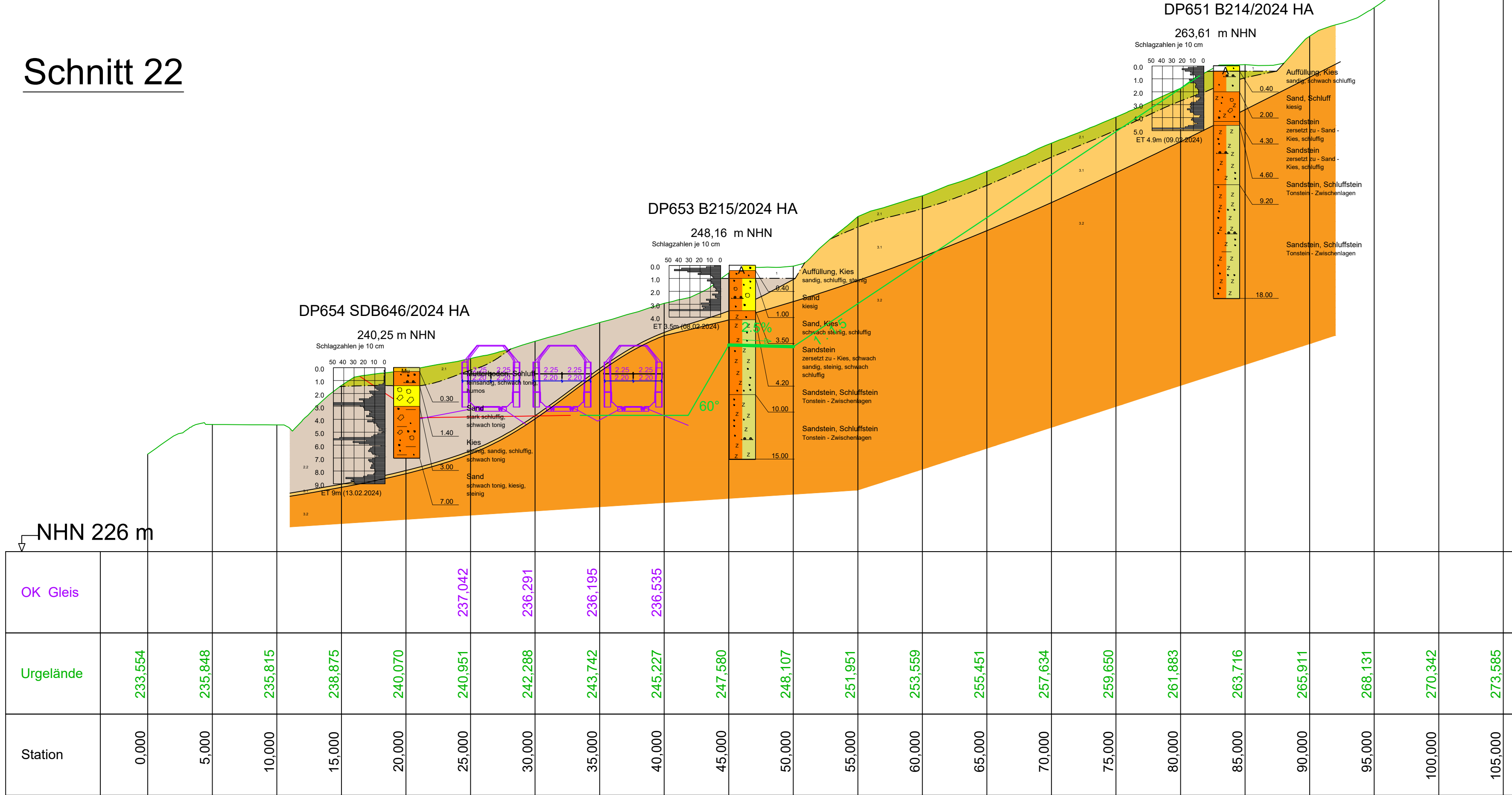
Bauherr: **K+S** Minerals and Agriculture GmbH
Werk Werra Standort Hattorf

Bauvorhaben : **Erweiterung Gewerbegebiet "Bimbacher Feld"**

Darstellung : **Schnitt 3 (21a)**

DAS BAUGRUND INSTITUT
Dipl.-Ing. Knierim GmbH
Wolthager Straße 427, 34128 Kassel-Harleshausen
Tel.: 0561/96994-0; Fax: 0561/96994-55; E-Mail: kassel@dasbaugrundinstitut.de

Schnitt 22



Bodenschichten/Homogenbereiche

- Schicht 1 1 - Auffüllung
- Schicht 2 2.1 - Hang-/Aue-/Schwemmelehm
- 2.2 - Hangschutt
- 2.3 - Terrassenkies
- Schicht 3 3.1 - Verwitterungszone
- 3.2 - Buntsandstein

Legende

fest

steif

Schluffstein

Sandstein

Auffüllung

Mutterboden

Kies

Sand

Schluff

Nr.:	Art der Änderung	Bearbeiter:	Dipl.- Geol. E. Rose	Anlage 2.4
1	Ergänzung SDB/DP30+31	EDV-Pfad:	132_23\05_Plaene	Datum: Februar 2024
		Projekt Nr.:	132/23	Gezeichnet: PP
		Maßstab:	1: 250	Unterschrift :
		Geprüft am :		

Bauherr:

K+S Minerals and Agriculture GmbH
Werk Werra Standort Hattorf

Bauvorhaben :

Erweiterung Gewerbegebiet
"Bimbacher Feld"

Darstellung :

Schnitt 4 (22)

DAS BAUGRUND INSTITUT

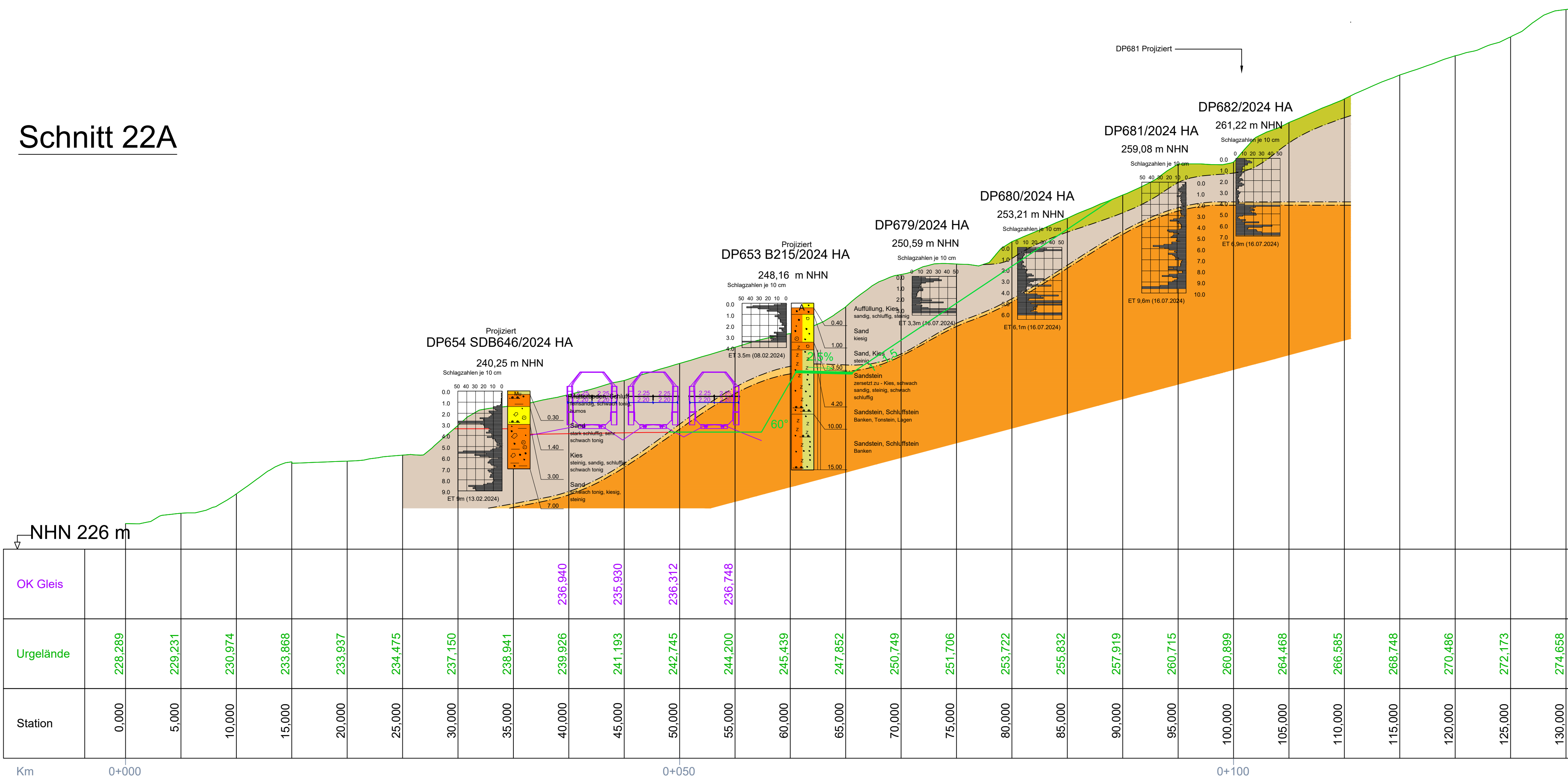
Dipl.-Ing. Knierim GmbH

Wolfhager Straße 427 , 34128 Kassel-Harleshausen

Tel.: 0561/96994-0; Fax: 0561/96994-55, E-Mail: kassel@dasbaugrundinstitut.de

K:\2023\132_23 K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld\05_Plaene\2024-07-30 LP + Schnitte + neue Planung
gevi-Bearbeitung.dwg

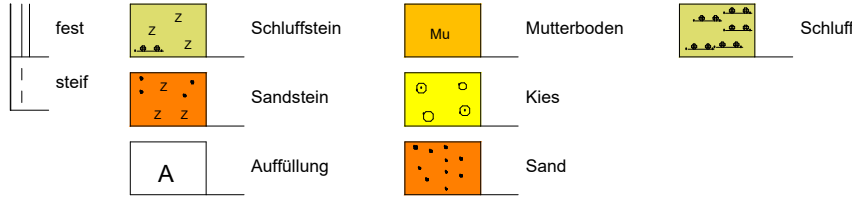
Schnitt 22A



Bodenschichten/Homogenbereiche

- Schicht 1 1 - Auffüllung
- Schicht 2 2.1 - Hang-/Aue-/Schwemmlehm
- 2.2 - Hangschutt
- 2.3 - Terrassenkies
- Schicht 3 3.1 - Verwitterungszone
- 3.2 - Buntsandstein

Legende

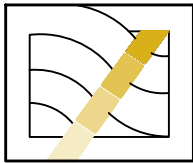


Nr.:	Art der Änderung	Bearbeiter:	Dipl.- Geol. E. Rose	Anlage 2.5
1	Ergänzung SDB/DP30+31	EDV-Pfad:	132_23\05_Plaene	
		Projekt Nr.:	132/23	
		Maßstab:	1: 250	
		Geprüft am :		Datum: Februar 2024
				Gezeichnet: PP
				Unterschrift :

Bauherr: **K+S** K+S Minerals and Agriculture GmbH
Werk Werra Standort Hattorf

Bauvorhaben : **Erweiterung Gewerbegebiet "Bimbacher Feld"**

Darstellung : **Schnitt 5 (22a)**

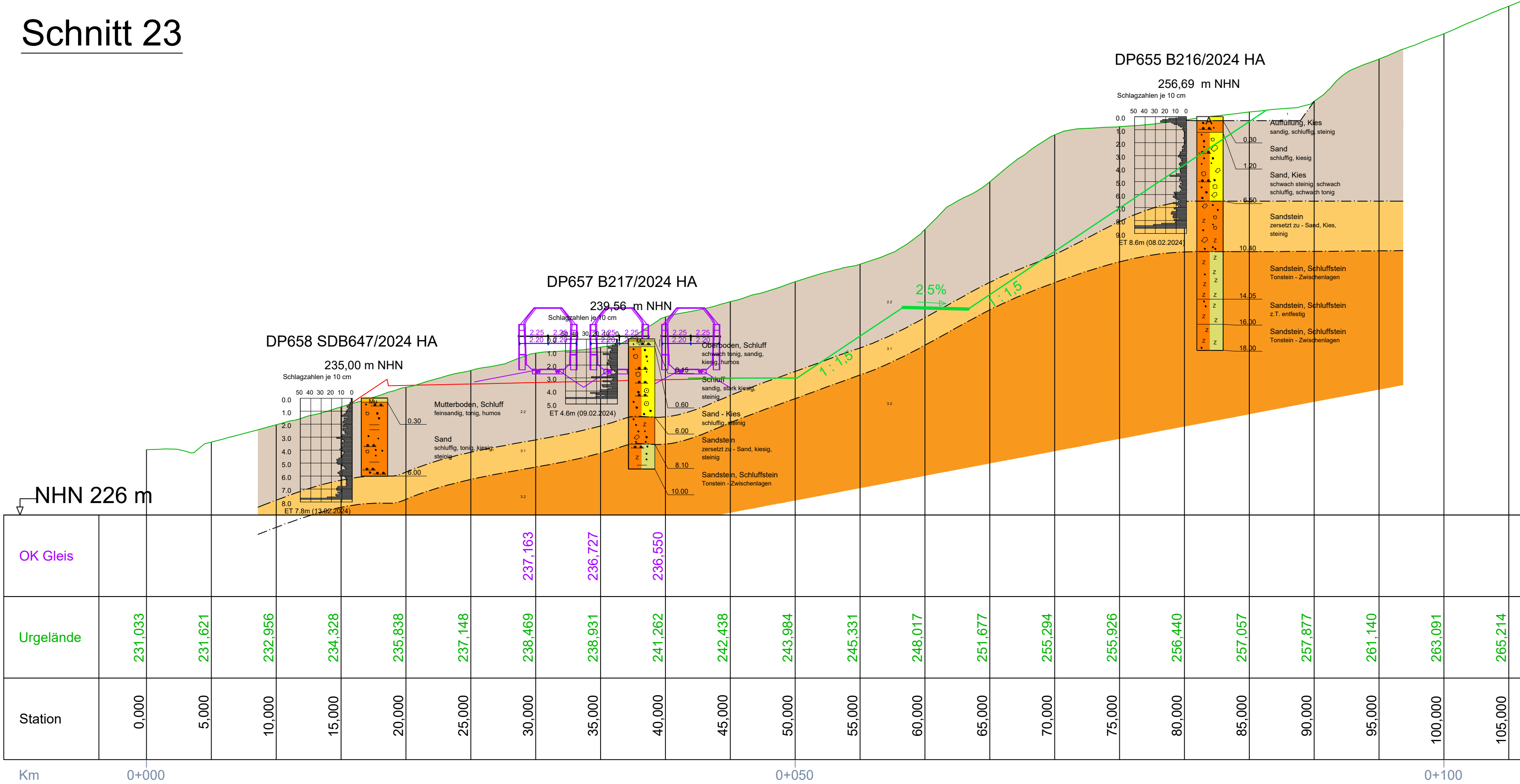


DAS BAUGRUND INSTITUT

Dipl.-Ing. Knierim GmbH

Wolffhager Straße 427 , 34128 Kassel-Harleshausen
Tel.: 0561/96994-0; Fax: 0561/96994-55, E-Mail: kassel@dasbaugrundinstitut.de

Schnitt 23



Bodenschichten/Homogenbereiche

- Schicht 1 1 - Auffüllung
- Schicht 2 2.1 - Hang-/Aue-/Schwemmelehm
- 2.2 - Hangschutt
- 2.3 - Terrassenkies
- Schicht 3 3.1 - Verwitterungszone
- 3.2 - Buntsandstein

Legende

fest
steif

Schluffstein
Sandstein
Auffüllung

Mutterboden
Kies
Sand

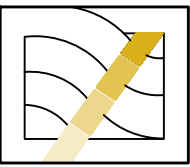
Schluff

Nr.:	Art der Änderung	Bearbeiter:	Dipl.- Geol. E. Rose	Anlage 2.6
1	Ergänzung SDB/DP30+31	EDV-Pfad:	132_23/05_Plaene	Datum: Februar 2024
		Projekt Nr.:	132/23	Gezeichnet: PP
		Maßstab:	1: 250	Unterschrift :
		Geprüft am :		

Bauherr: **K+S Minerals and Agriculture GmbH**
Werk Werra Standort Hattorf

Bauvorhaben : **Erweiterung Gewerbegebiet "Bimbacher Feld"**

Darstellung : **Schnitt 6 (23)**

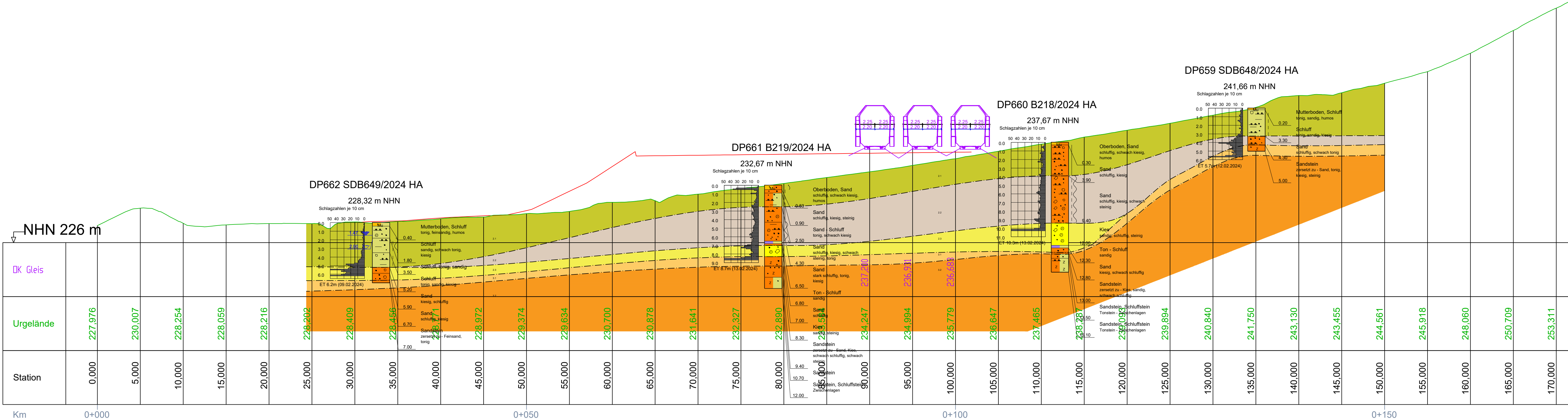


DAS BAUGRUND INSTITUT

Dipl.-Ing. Knierim GmbH
Wolfhager Straße 427 , 34128 Kassel-Harleshausen
Tel.: 0561/96994-0; Fax: 0561/96994-55, E-Mail: kassel@dasbaugrundinstitut.de

Schnitt 24

K:\2023\132_23 K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld\05_Plane\2024-07-30 LP + Schnitte + neue Planung
rev01_Beschung.dwg



Bodenschichten/Homogenbereiche

- Schicht 1 1 - Auffüllung
- Schicht 2 2.1 - Hang-/Aue-/Schwemmlehm
- 2.2 - Hangschutt
- 2.3 - Terrassenkies
- Schicht 3 3.1 - Verwitterungszone
- 3.2 - Buntsandstein

Legende

halbfest		Schluffstein		Oberboden		Auelehm	
steif		Sandstein		Kies		Schluff	
weich - steif		Mutterboden		Sand		Ton	
weich							

Nr.:	Art der Änderung	Bearbeiter:	Dipl.- Geol. E. Rose	Anlage 2.7		
1	Ergänzung SDB/DP30+31	EDV-Pfad:	132_23\05_Plaene			
		Projekt Nr.:	132/23		Datum:	Februar 2024
		Maßstab:	1: 250		Gezeichnet:	PP
		Geprüft am :			Unterschrift :	

Bauherr: **K+S** K+S Minerals and Agriculture GmbH
Werk Werra Standort Hattorf

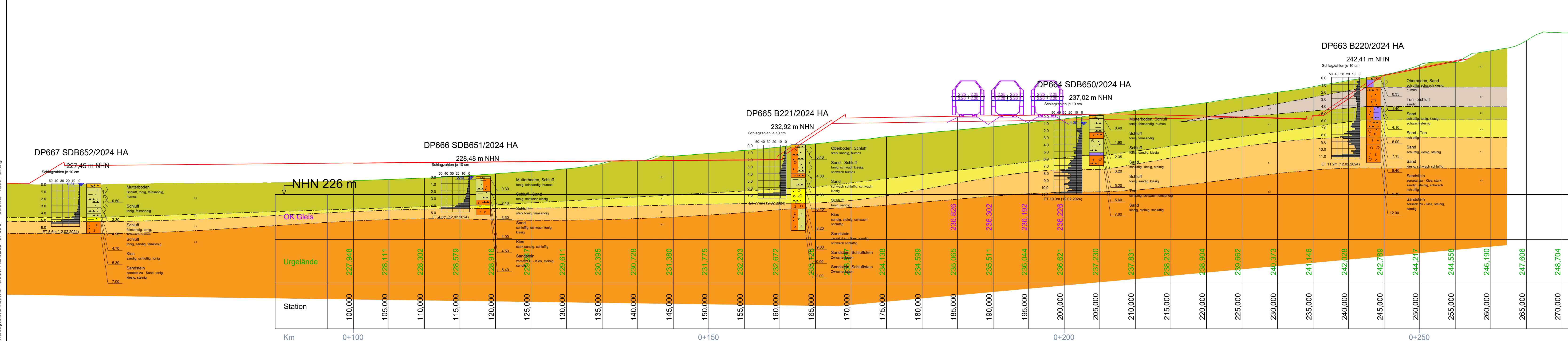
Bauvorhaben: **Erweiterung Gewerbegebiet "Bimbacher Feld"**

Darstellung: **Schnitt 7 (24)**

DAS BAUGRUND INSTITUT
Dipl.-Ing. Knierim GmbH
Wolthager Straße 427, 34128 Kassel-Harleshausen
Tel.: 0561/96994-0; Fax: 0561/96994-55; E-Mail: kassel@dasbaugrundinstitut.de

Schnitt 25

K:\2023\132_23 K+S Gewerbegebiet Elmacher Feld\05_Plane\2024-07-30 LP - Schritte + neue Planung
rad1-Broschur.dwg



- Bodenschichten/Homogenbereiche
- Schicht 1 1 - Auffüllung
- Schicht 2 2.1 - Hang-/Aue-/Schwemmlehm
2.2 - Hangschutt
2.3 - Terrassenkies
- Schicht 3 3.1 - Verwitterungszone
3.2 - Buntsandstein

Legende

halbfest	z z	Schluffstein	Mu	Oberboden	▲▲▲	Auelehm
steif	z z	Sandstein	o o	Kies	▲▲▲	Schluff
weich - steif	z z	Mutterboden	o o	Sand	■	Ton
weich						

Nr.:	Art der Änderung	Bearbeiter:	Dipl.- Geol. E. Rose	Anlage 2.8	
1	Ergänzung SDB/DP30+31	EDV-Pfad:	132_23\05_Plane		
		Projekt Nr.:	132/23	Datum:	Februar 2024
		Maßstab:	1: 250	Gezeichnet:	PP
		Geprüft am :		Unterschrift :	

Bauherr: **K+S Minerals and Agriculture GmbH**
Werk Werra Standort Hattorf

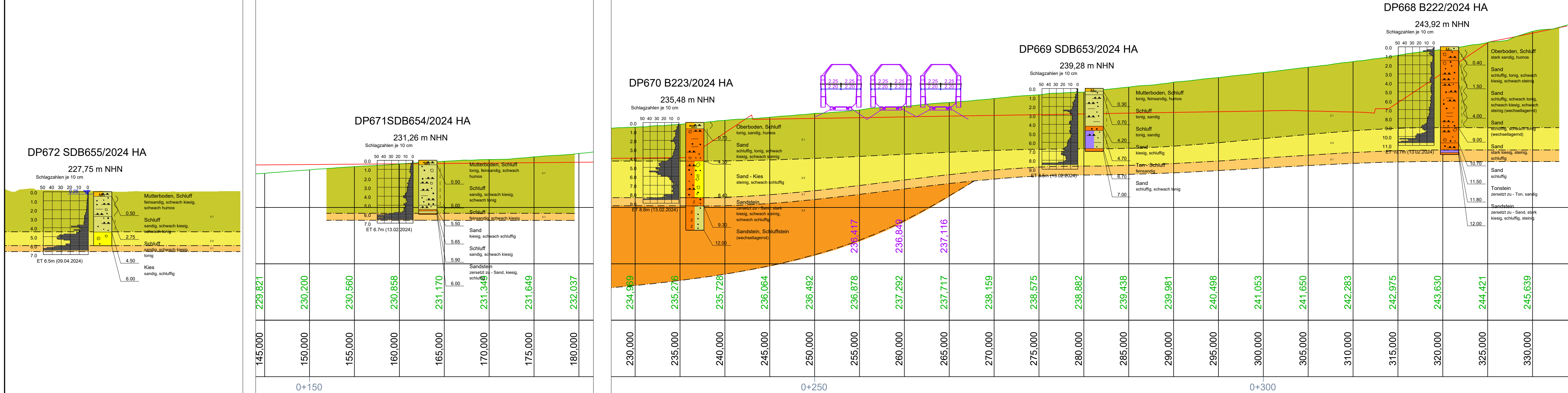
Bauvorhaben: **Erweiterung Gewerbegebiet "Bimbacher Feld"**

Darstellung: **Schnitt 8 (25)**

DAS BAUGRUND INSTITUT
Dipl.-Ing. Knierim GmbH
Wolfhager Straße 427, 34128 Kassel-Harleshausen
Tel.: 0561/96994-0; Fax: 0561/96994-55; E-Mail: kassel@dasbaugrundinstitut.de

Schnitt 26

K:\2023\132_23 K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld\05_Plane\2024-07-30_LP + Schnitte + neue Planung
rev01-Böschung.dwg



Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</p>	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	SDB 640/2024 HA	/ Blatt: 1	Höhe: 268,39 m NHN	Datum:	14.02.2024
---------	-----------------	------------	--------------------	--------	------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
0.15	a) Auffüllung, Sand, schluffig, kiesig					GW angebohrt (-), GW in Ruhe (-)	GP	640.1	0.00-0.15	
	b) mit Wurzeln									
	c) steif		d) leicht		e) rotbraun					
	f) Auffüllung		g) anthropogen		h) i)					
4.00	a) Sand, kiesig, schluffig, steinig					kein weiterer Bohrvortrieb ----> Abbruch	GP GP GP GP	640.2 640.3 640.4 640.5	0.15-1.00 1.00-2.00 2.00-3.00 3.00-4.00	
	b) Zersatz									
	c)		d) normal - schwer		e) hellrot					
	f) Hangschutt		g) Buntsandstein Quartär		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</p>	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	SDB 641/2024 HA	/ Blatt: 1	Höhe: 247,06 m NHN	Datum:	15.02.2024
---------	-----------------	------------	--------------------	--------	------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
0.15	a) Mutterboden, Schluff, sandig, schwach tonig, humos					GW angebohrt (-), GW in Ruhe (-)	GP	641.1	0.00-0.15	
	b) mit Wurzeln									
	c) steif		d) leicht		e) braun					
	f) Mutterboden		g) Quartär		h)) O					
1.50	a) Sand, schluffig, tonig, kiesig, steinig					bergfeucht	GP GP	641.2 641.3	0.15-1.00 1.00-1.50	
	b)									
	c)		d) leicht - normal		e) rot					
	f) Hangschutt		g) Quartär		h)) i)					
2.70	a) Sandstein, zersetzt zu - Kies, steinig, feinsandig					trocken, kein weiterer Bohrvortrieb ---> Abbruch	GP	641.4	1.50-2.70	
	b)									
	c)		d) schwer		e) hellrot					
	f) Verwitterungszone		g) Buntsandstein		h)) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</p>	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	SDB 642/2024 HA	/ Blatt: 1	Höhe: 277,43 m NHN	Datum: 12.02.2024
---------	-----------------	------------	--------------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
0.40	a) Mutterboden, Schluff, tonig, feinsandig, humos					GW angebohrt (-), GW in Ruhe (-)	GP	642.1	0.00-0.40	
	b) mit Baumwurzeln									
	c) steif		d) leicht		e) braun					
	f) Mutterboden		g) Quartär		h)) O					
1.30	a) Sand, stark schluffig, kiesig, steinig					erdfeucht	GP	642.2	0.40-1.30	
	b) mit Baumwurzeln									
	c) steif		d) leicht - normal		e) braunrot					
	f) Hangschutt		g) Quartär Buntsandstein		h)) O					
2.90	a) Sandstein, zersetzt zu - Sand, tonig, kiesig, steinig					bergfeucht, kein weiterer Bohrvortrieb ---> Abbruch	GP GP	642.3 642.4	1.30-2.00 2.00-2.90	
	b)									
	c)		d) normal - schwer		e) rot					
	f) Verwitterungszone		g) Buntsandstein		h)) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	Schichtenverzeichnis Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung SBD 643/2024 HA / Blatt: 1 Höhe: 277,26 m NHN	Datum: 12.02.2024
--	-----------------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
0.40	a) Mutterboden, Schluff, tonig, sandig, humos					GW angebohrt (-), GW in Ruhe (-)	GP	643.1	0.00-0.40	
	b) mit Graswurzeln									
	c) steif		d) leicht		e) braun					
	f) Mutterboden		g) Quartär		h)					i) O
1.40	a) Sand, schluffig, kiesig, steinig						GP	643.2	0.40-1.40	
	b)									
	c)		d) normal		e) rotbraun - braunrot					
	f) Hangschutt		g) Quartär		h)					i) O
3.60	a) Sandstein, zersetzt zu - Sand, tonig, kiesig, steinig					kein weiterer Bohrvortrieb ---> Abbruch	GP GP	643.3 643.4	1.40-2.50 2.50-3.60	
	b)									
	c)		d) normal - schwer		e) rot					
	f) Verwitterungszone		g) Buntsandstein		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</p>	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung SDB 644/2024 HA / Blatt: 1	Höhe: 248,20 m NHN	Datum: 15.02.2024
--	-----------------------	----------------------

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0.20	a) Mutterboden, Schluff, sandig, schwach tonig, humos					GW angebohrt (-), GW in Ruhe (-)	GP	644.1	0.00-0.20
	b) mit Wurzeln, Waldboden								
	c) weich		d) leicht	e) braun					
	f) Mutterboden		g) Quartär	h)	i)				
0.50	a) Schluff, tonig, sandig						GP	644.2	0.20-0.50
	b) mit Wurzeln								
	c) weich		d) leicht	e) gelbbraun					
	f) Hanglehm		g) Quartär	h)	i)				
1.40	a) Kies, steinig, feinsandig, schluffig						GP	644.3	0.50-1.40
	b)								
	c)		d) normal	e) rotbraun - hellrot					
	f) Hangschutt		g) Quartär	h)	i) O				
2.50	a) Sand, kiesig, steinig, schwach tonig					bergfeucht - trocken	GP	644.4	1.40-2.50
	b)								
	c)		d) normal	e) hellrot					
	f) Hangschutt		g) Quartär	h)	i)				
2.60	a) Sandstein					kein weiterer Bohrvortrieb ----> Abbruch	GP	644.5	2.50-2.60
	b)								
	c)		d) schwer	e) rot					
	f) Verwitterungszone		g) Buntsandstein	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</p>	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	SDB 646/2024 HA	/ Blatt: 1	Höhe: 240,25 m NHN	Datum:	14.02.2024
---------	-----------------	------------	--------------------	--------	------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
0.30	a) Mutterboden, Schluff, feinsandig, schwach tonig, humos					GW angebohrt (-), GW in Ruhe (-)				
	b) mit Wurzeln, Waldboden									
	c) steif		d) leicht		e) braun					
	f) Mutterboden		g) Quartär		h) i) O					
1.40	a) Sand, stark schluffig, schwach tonig					wassersättigt	GP	646.2	0.30-1.40	
	b)									
	c)		d) leicht		e) braun					
	f) Hanglehm		g) Quartär		h) i) O					
3.00	a) Kies, steinig, sandig, schluffig, schwach tonig					trocken	GP GP	646.3 646.4	1.40-2.40 2.40-3.00	
	b)									
	c)		d) normal - schwer		e) hellrot					
	f) Hangschutt		g) Quartär		h) i) O					
7.00	a) Sand, schwach tonig, kiesig, steinig					trocken, ab 5m Kernausgang 50%	GP GP GP	646.5 646.6 646.7	3.00-4.00 4.00-5.00 5.00-7.00	
	b)									
	c)		d) normal		e) hellrot					
	f) Hangschutt		g) Quartär		h) i) O					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i) O					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	Schichtenverzeichnis Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	SDB 647/2024 HA	/ Blatt: 1	Höhe: 235,00 m NHN	Datum: 13.02.2024
---------	-----------------	------------	--------------------	----------------------

1	2					3	4	5	6							
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben									
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)							
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe											
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt						
0.30	a) Mutterboden, Schluff, feinsandig, tonig, humos					GW angebohrt (-), GW in Ruhe (-)	GP	647.1	0.00-0.30							
	b) mit Wurzeln															
	c) steif		d) leicht		e) braun											
	f) Mutterboden		g) Quartär		h)					i)						
6.00	a) Sand, schluffig, tonig, kiesig, steinig					bergfeucht, kein weiterer Bohrvortrieb ---> Abbruch	GP	647.2	0.30-1.00							
	b)									GP	647.3	1.00-2.00				
	c)		d) normal		e) hellrot								GP	647.4	2.00-3.00	
	f) Hangschutt		g) Quartär		h)											GP
						GP	647.6	4.00-5.00								
									GP	647.7	5.00-6.00					
	a)															
	b)															
	c)		d)		e)											
	f)		g)		h)					i)						
	a)															
	b)															
	c)		d)		e)											
	f)		g)		h)					i)						
	a)															
	b)															
	c)		d)		e)											
	f)		g)		h)					i)						

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</p>	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	SDB 648/2024 HA	/ Blatt: 1	Höhe: 241,66 m NHN	Datum: 05.02.2024
---------	-----------------	------------	--------------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
0.20	a) Mutterboden, Schluff, tonig, sandig, humos					GW in Ruhe (-), GW angebohrt (-)	GP	648.1	0.00-0.20	
	b) mit Graswurzeln									
	c) steif		d) leicht		e) braun					
	f) Mutterboden		g) Quartär		h)) O					
3.30	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig					erdfeucht	GP GP GP	648.2 648.3 648.4	0.20-1.00 1.00-2.00 2.00-3.30	
	b)									
	c) steif		d) leicht - normal		e) dunkelrot					
	f) Hanglehm		g) Quartär		h)) i)					
4.30	a) Sand, schluffig, schwach tonig					erdfeucht	GP	648.5	3.30-4.30	
	b)									
	c)		d) normal		e) rot					
	f) Hangschutt		g) Quartär		h)) i)					
5.00	a) Sandstein, zersetzt zu - Sand, tonig, kiesig, steinig					bergfeucht	GP	648.6	4.30-5.00	
	b)									
	c)		d) schwer		e) dunkelrot					
	f) Verwitterungszone		g) Buntsandstein		h)) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	--	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	SDB649/2024 HA	/ Blatt: 1	Höhe: 228,32 m NHN	Datum: 05.02.2024
---------	----------------	------------	--------------------	----------------------

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0.40	a) Mutterboden, Schluff, tonig, feinsandig, humos					GW angebohrt (2.0), (5.2), GW in Ruhe (1.47)	GP	649.1	0.00-0.40
	b)								
	c) steif		d) leicht	e) braun					
	f) Mutterboden		g) Quartär	h)	i) O				
1.80	a) Schluff, sandig, schwach tonig, kiesig						GP GP	649.2 649.3	0.40-1.00 1.00-1.80
	b) g - gut gerundet								
	c)		d) leicht	e) rotbraun					
	f) Hanglehm		g) Quartär	h)	i) O				
3.50	a) Schluff, tonig, sandig						GP GP	649.4 649.5	1.80-3.00 3.00-3.50
	b)								
	c) weich - steif		d) leicht	e) braun					
	f) Hanglehm		g) Quartär	h)	i) O				
5.20	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig						GP GP	649.6 649.7	3.50-4.60 4.60-5.20
	b) Schichtig; g als Sandstein (kantig gerundet)								
	c) steif		d) normal	e) braun					
	f) Hanglehm		g) Quartär	h)	i) O				
5.90	a) Sand, kiesig, schluffig						GP	649.8	5.20-5.90
	b) g als vulkanische Gestein								
	c)		d)	e) rotgrau					
	f) Terrassenkies		g) Quartär	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	Schichtenverzeichnis Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	SDB649/2024 HA	/ Blatt: 2	Höhe: 228,32 m NHN	Datum: 05.02.2024
---------	----------------	------------	--------------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
6.70	a) Sand, schluffig, kiesig						GP	649.9	5.90-6.70	
	b) g als Sandstein (kantig gerundet)									
	c)		d)		e) rot					
	f) Terrassenkies		g) Quartär		h)					i) O
7.00	a) Sandstein, zersetzt zu - Feinsand, tonig						GP	649.10	6.70-7.00	
	b)									
	c)		d) schwer		e) dunkelrot					
	f) Verwitterungszone		g) Buntsandstein		h)					i) O
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</p>	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	SDB 650/2024 HA	/ Blatt: 1	Höhe: 237,02 m NHN	Datum: 06.02.2024
---------	-----------------	------------	--------------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0.40	a) Mutterboden, Schluff, tonig, feinsandig, humos					GW angebohrt (-), GW in Ruhe (1.3)	GP	650.1	0.00-0.40	
	b)									
	c) steif		d) leicht		e) braun					
	f) Mutterboden		g) Quartär		h)					i) O
1.90	a) Schluff, tonig, feinsandig					erdfeucht	GP	650.2	0.40-1.00	
	b)									
	c) steif		d) leicht		e) gelbbraun					
	f) Hanglehm		g) Quartär		h)					i) O
2.35	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig					erdfeucht	GP	650.4	1.90-2.35	
	b)									
	c) steif		d) normal		e) rotbraun					
	f) Hanglehm		g) Quartär		h)					i) O
3.20	a) Sand, schluffig, kiesig, schwach steinig					erdfeucht	GP	650.5	2.35-3.00	
	b)									
	c)		d) normal		e) braunrot					
	f) Hanglehm Hangschutt		g) Quartär		h)					i) O
5.20	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig					erdfeucht	GP GP	650.6 650.7	3.20-4.00 4.00-4.80	
	b) g als Sandstein									
	c) steif		d) leicht		e) rotgraubraun					
	f) Hanglehm		g) Quartär		h)					i) O

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	Schichtenverzeichnis Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	SDB 650/2024 HA	/ Blatt: 2	Höhe: 237,02 m NHN	Datum: 06.02.2024
---------	-----------------	------------	--------------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
5.60	a) Ton, schluffig, schwach feinsandig					feucht	GP	650.8	5.20-5.60	
	b)									
	c) steif		d) normal		e) grau - dunkelgrau					
	f) Schwemmlehm		g) Quartär		h) i)					
7.00	a) Sand, kiesig, steinig, schluffig					feucht	GP	650.9	5.60-7.00	
	b)									
	c)		d) normal - schwer		e) braun - graubraun					
	f) Terrassenkies		g) Quartär		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</p>	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	SDB 651/2024 HA	/ Blatt: 1	Höhe: 228,48 m NHN	Datum:	05.02.2024
---------	-----------------	------------	--------------------	--------	------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0.30	a) Mutterboden, Schluff, tonig, feinsandig, humos					GW angebohrt (-), GW in Ruhe (0.4)	GP	651.1	0.00-0.30	
	b) mit Graswurzeln									
	c) steif		d) leicht		e) braun					
	f) Mutterboden		g) Quartär		h)					i) O
2.10	a) Schluff - Sand, tonig, schwach kiesig						GP GP	651.2 651.3	0.30-1.00 1.00-2.10	
	b) g als Sandstein (kanten gerundet)									
	c) steif		d) leicht		e) gelbbraun - rotbraun					
	f) Schwemmlehm		g) Quartär		h)					i) O
3.30	a) Schluff, stark tonig, feinsandig						GP	651.4	2.10-3.30	
	b) Schichtig									
	c) steif		d) leicht		e) gelbbraun					
	f) Schwemmlehm		g) Quartär		h)					i) O
4.00	a) Sand, schluffig, schwach tonig, kiesig						GP	651.5	3.30-4.00	
	b)									
	c)		d) normal		e) rot - braunrot					
	f) Schwemmlehm		g) Quartär		h)					i)
4.50	a) Kies, stark sandig, schluffig						GP	651.6	4.00-4.50	
	b)									
	c)		d) normal		e) rotgrau					
	f) Terrassenkies		g) Quartär		h)					i) O

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	Schichtenverzeichnis Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	SDB 651/2024 HA	/ Blatt: 2	Höhe: 228,48 m NHN	Datum: 05.02.2024
---------	-----------------	------------	--------------------	----------------------

1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe	
5.40	a) Sandstein, zersetzt zu - Kies, steinig, sandig				kein weiterer Bohrvortrieb ---> Abbruch		GP	651.7	4.50-5.40		
	b)										
	c)		d) schwer							e) rot	
	f) Verwitterungszone		g) Buntsandstein							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</p>	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	SDB 652/2024 HA	/ Blatt: 1	Höhe: 227,45 m NHN	Datum:	05.02.2024
---------	-----------------	------------	--------------------	--------	------------

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0.50	a) Mutterboden, Schluff, tonig, feinsandig, humos					GW angebohrt (-), GW in Ruhe (0.31)	GP	652.1	0.00-0.50
	b) mit Graswurzeln								
	c) steif		d) leicht	e) braun					
	f) Mutterboden		g) 1 Quartär	h)	i) O				
3.30	a) Schluff, tonig, feinsandig						GP GP GP	652.2 652.3 652.4	0.50-1.50 1.50-2.50 2.50-3.30
	b)								
	c) weich - steif		d) leicht	e) braun					
	f) Hanglehm		g) Quartär	h)	i) O				
4.20	a) Schluff, feinsandig, tonig, schwach humos						GP	652.5	3.30-4.20
	b)								
	c) weich		d) leicht	e) grau					
	f) Schwemmlehm		g) Quartär	h)	i) O				
4.70	a) Schluff, tonig, sandig, feinkiesig						GP	652.6	4.20-4.70
	b)								
	c) weich		d) leicht	e) grau					
	f) Schwemmlehm		g) Quartär	h)	i) O				
5.30	a) Kies, sandig, schluffig, tonig						GP	652.7	4.70-5.30
	b) g - gut gerundet								
	c)		d) normal	e) grau					
	f) Flußkies		g) Quartär	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	Schichtenverzeichnis Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung SDB 652/2024 HA / Blatt: 2 Höhe: 227,45 m NHN	Datum: 05.02.2024
--	-----------------------------

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
7.00	a) Sandstein, zersetzt zu - Sand, tonig, kiesig, steinig						GP	652.8	5.30-6.00
	b)						GP	652.9	6.00-7.00
	c)	d) normal - schwer	e) rot						
	f) Verwitterungszone	g) Buntsandstein	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</p>	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	SDB 653/2024 HA	/ Blatt: 1	Höhe: 239,28 m NHN	Datum: 06.02.2024
---------	-----------------	------------	--------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.30	a) Mutterboden, Schluff, tonig, feinsandig, humos				GW angebohrt (-), GW in Ruhe (-)	GP	653.1	0.00-0.30
	b) mit Graswurzeln							
	c) steif	d) leicht	e) braun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h)	i) O				
0.70	a) Schluff, tonig, sandig					GP	653.2	0.30-0.70
	b)							
	c) steif	d) leicht	e) gelbbraun					
	f) Hanglehm	g) Quartär	h)	i) O				
4.20	a) Schluff, tonig, sandig				erdfeucht	GP GP GP	653.3 653.4 653.5	0.70-2.00 2.00-3.00 3.00-4.20
	b)							
	c) steif	d) normal	e) gelbbraun rötlich					
	f) Hanglehm	g) Quartär	h)	i) O				
4.70	a) Sand, kiesig, schluffig				erdfeucht	GP	653.6	4.20-4.70
	b)							
	c)	d) normal	e) rot - rotbraun					
	f) Hanglehm Hangschutt	g) Quartär	h)	i)				
6.70	a) Ton - Schluff, feinsandig				erdfeucht	GP GP	653.7 653.8	4.70-5.60 5.60-6.70
	b)							
	c) steif	d) normal	e) gelb - gelbbraun					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h)	i) O				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	Schichtenverzeichnis Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	SDB 653/2024 HA	/ Blatt: 2	Höhe: 239,28 m NHN	Datum: 06.02.2024
---------	-----------------	------------	--------------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
7.00	a) Sand, schluffig, schwach tonig					erdfeucht	GP	653.9	6.70-7.00	
	b)									
	c)		d) normal		e) gelbbraun					
	f) Schwemmsand		g) Quartär		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</p>	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	SDB 654/2024 HA	/ Blatt: 1	Höhe: 231,26 m NHN	Datum:	09.04.2024
---------	-----------------	------------	--------------------	--------	------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0.50	a) Mutterboden, Schluff, tonig, feinsandig, schwach humos					GW angebohrt (-), GW in Ruhe (-)	GP	654.1	0.00-0.50	
	b)									
	c) steif		d) leicht		e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden		g) Quartär		h) i)					
5.00	a) Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig						GP	654.2	0.50-5.00	
	b)									
	c) steif		d) normal		e) braunrot					
	f) Schwemmlehm		g) Quartär		h) i)					
5.50	a) Schluff, feinsandig, schwach kiesig						GP	654.3	5.00-5.50	
	b)									
	c) weich - steif		d) normal		e) braungrau					
	f) Schwemmlehm		g) Quartär		h) i)					
5.65	a) Sand, kiesig, schwach schluffig						GP	654.4	5.50-5.65	
	b)									
	c)		d) normal		e) braunrot					
	f) Schwemmsand		g) Quartär		h) i)					
5.90	a) Schluff, sandig, schwach kiesig						GP	654.5	5.65-5.90	
	b)									
	c) weich - steif		d) leicht		e) hellbraun					
	f) Schwemmlehm		g) Quartär		h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	Schichtenverzeichnis Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung SDB 654/2024 HA / Blatt: 2 Höhe: 231,26 m NHN	Datum: 09.04.2024
--	-----------------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt					
6.00	a) Sandstein, zersetzt zu - Sand, kiesig, schluffig						GP	654.6	5.90-6.00	
	b)									
	c)		d) schwer		e) braungrau, rot					
	f) Verwitterungszone		g) Buntsandstein		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	Schichtenverzeichnis Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	SDB 655/2024 HA	/ Blatt: 1	Höhe: 227,75 m NHN	Datum: 09.04.2024
---------	-----------------	------------	--------------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
0.50	a) Mutterboden, Schluff, feinsandig, schwach kiesig, schwach humos					GW angebohrt (-), GW in Ruhe (0.25)	GP	655.1	0.00-0.50	
	b)									
	c) steif		d) leicht		e) hellbraun					
	f) Mutterboden		g) Quartär		h)					i)
2.75	a) Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig						GP	655.2	0.50-2.75	
	b)									
	c) weich		d) leicht		e) hellbraun					
	f) Schwemmlehm		g) Quartär		h)					i)
4.50	a) Schluff, sandig, schwach kiesig, tonig						GP	655.3	2.75-4.50	
	b)									
	c) steif		d) normal		e) dunkelbraun grau					
	f) Auelehm		g) Quartär		h)					i)
6.00	a) Kies, sandig, schluffig						GP	655.4	4.50-6.00	
	b)									
	c)		d) schwer		e) braun, rot grau					
	f) Flusskies		g) Quartär		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</p>	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	SDB 656/2024 HA	/ Blatt: 1	Höhe:	Datum:
				24.02.2024

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt						
0.17	a) Asphalt					GW angebohrt (1.14), GW in Ruhe (1.10)	AP	656.1	0.00-0.17	
	b)									
	c)		d)		e) schwarz					
	f) Auffüllung		g) anthropogen		h) i)					
0.32	a) Auffüllung, Kies, schwach sandig (Basaltschotter)						GP	656.2	0.17-0.32	
	b)									
	c)		d) schwer		e) dunkelgrau					
	f) Auffüllung		g) anthropogen		h) i)					
2.00	a) Auffüllung, Sand						GP GP	656.3 656.4	0.32-1.00 1.00-2.00	
	b)									
	c)		d) normal		e) rotgelbbraun					
	f) Auffüllung		g) anthropogen		h) i) O					
3.20	a) Schluff, tonig, feinsandig						GP	656.5	2.00-3.20	
	b)									
	c) steif		d) leicht		e) gelbbraun					
	f) Schwemmlehm		g) Quartär		h) i) O					
4.50	a) Schluff, tonig, feinsandig, schwach humos						GP	656.6	3.20-4.50	
	b)									
	c) steif		d) leicht		e) grau					
	f) Auelehm		g) Quartär		h) i) O					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</p>	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	SDB 656/2024 HA	/ Blatt: 2	Höhe:	Datum:
				24.02.2024

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
6.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig					kein weiterer Bohrvortrieb ---> Abbruch	GP	656.7	4.50-6.00	
	b)									
	c)		d) schwer		e) grau					
	f) Flusskies		g) Quartär		h)					i) O
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

<div>Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455</div>	<div>Schichtenverzeichnis</div> <div>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</div>	<div>Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1</div>
--	---	---

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Schurf	SDB 656/2024 HA	/ Blatt: 1	Höhe: OK Straße	Datum: 24.02.2024
--------	-----------------	------------	-----------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
0.20	a) Auffüllung, Kies, schluffig, sandig (Basaltschotter)						EP	256.1	0.00-0.20	
	b)									
	c)		d)		e) schwarz, grau					
	f) Auffüllung		g) anthropogen		h)					i)
0.30	a) Auffüllung, Kies, schwach sandig (Basaltschotter)						EP	656.2	0.12-0.30	
	b)									
	c)		d)		e) dunkelgrau					
	f) Auffüllung		g) anthropogen		h)					i)
0.35	a) Auffüllung, Schluff, tonig, sandig									
	b)									
	c) steif		d)		e) braun					
	f) Auffüllung		g) anthropogen		h)					i) O
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</p>	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	B212/2024 HA	/ Blatt: 1	Höhe: 269,10 m NHN	Datum:	20.02.2024
---------	--------------	------------	--------------------	--------	------------

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0.10	a) Oberboden					GW angebohrt (-), GW in Ruhe (-)			
	b) Waldboden								
	c)	d)	e) schwarz braun, grau						
	f) Oberboden	g) anthropogen	h)	i)					
0.45	a) Auffüllung, Kies, sandig, steinig						EP	212.1	0.10-0.45
	b) Wegschotter, mit Ziegelbruch								
	c)	d)	e) grau						
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)	i)					
0.60	a) Auffüllung, Sand, stark kiesig, schwach schluffig, schwach humos						EP	212.2	0.45-0.60
	b)								
	c)	d)	e) dunkelgrau						
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)	i)					
2.00	a) Sand, Kies, schluffig						EP	212.3	0.60-2.00
	b)								
	c)	d)	e) rotbraun - rot						
	f) Hangschutt	g) Quartär	h)	i)					
3.00	a) Sandstein, zersetzt zu - Kies, stark sandig, steinig								
	b) Verwitterungsstufe 4 - 5								
	c)	d)	e) rosabraun - rotgrau						
	f) Verwitterungszone	g) Buntsandstein	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</p>	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	B212/2024 HA	/ Blatt: 2	Höhe: 269,10 m NHN	Datum: 20.02.2024
---------	--------------	------------	--------------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt						
12.60	a) Sandstein, Schluffstein, Tonstein - Zwischenlagen					eng- bis mittelständig, söhlig	kp	212.1	8.50-8.70	
	b) Verwitterungsstufe 1, F:gering - F:mäßig hoch									
	c)		d)		e) rot, beige grau					
	f) Sandstein		g) Buntsandstein		h) i)					
14.10	a) Sandstein, zerbohrt - Kies, Steine									
	b) F:gering - F:mäßig hoch									
	c)		d)		e) rot					
	f) Sandstein		g) Buntsandstein		h) i)					
16.00	a) Sandstein, Schluffstein, (wechsellagernd)					engständig, söhlig				
	b) Verwitterungsstufe 1 - 2, F:gering - F:mäßig hoch									
	c)		d)		e) rot					
	f) Sandstein Schluffstein		g) Buntsandstein		h) i)					
18.00	a) Sandstein, Schluffstein, Tonstein - Zwischenlagen					mittelständig, söhlig	kp	212.2	16.20-16.50	
	b) Verwitterungsstufe 0, F:gering - F:mäßig hoch									
	c)		d)		e) rot, beige					
	f) Sandstein		g) Buntsandstein		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</p>	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	B213/2024 HA	/ Blatt: 1	Höhe: 242,86 m NHN	Datum:	15.02.2024
---------	--------------	------------	--------------------	--------	------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0.20	a) Auffüllung, Kies, sandig					GW angebohrt (-), GW in Ruhe (-)	GP	213.1	0.00-0.20	
	b) Schotter, Wegschotter									
	c)		d)		e) dunkelgrau					
	f) Auffüllung		g) anthropogen		h) i)					
1.00	a) Sand, schluffig, kiesig, steinig						GP	213.2	0.20-1.00	
	b) g: Bsst-Bruch									
	c)		d)		e) braun					
	f) Hanglehm Hangschutt		g) Quartär		h) i)					
3.00	a) Sand, schluffig, kiesig, schwach steinig, schwach tonig						EP	213.3	1.00-3.00	
	b)									
	c)		d)		e) rot - rotbraun					
	f) Hangschutt		g) Quartär		h) i)					
5.10	a) Sandstein, zersetzt zu - Kies, stark sandig, schwach schluffig						EP	213.4	3.00-5.00	
	b) Verwitterungsstufe 4 - 5									
	c)		d)		e) rot					
	f) Verwitterungszone		g) Buntsandstein		h) i)					
6.80	a) Sandstein, Schluffstein, Tonstein - Zwischenlagen					engständig, söhlig				
	b) Verwitterungsstufe 2, F:gering - F:mäßig hoch									
	c)		d)		e) rotgrau					
	f) Sandstein		g) Buntsandstein		h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</p>	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	B213/2024 HA	/ Blatt: 2	Höhe: 242,86 m NHN	Datum:	15.02.2024
---------	--------------	------------	--------------------	--------	------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
10.00	a) Sandstein, Schluffstein, Tonstein - Zwischenlagen					engständig, söhlig, Ust z.T.entfestigt	kp kp	213.5 213.6	6.00-6.20 9.20-9.30	
	b) Verwitterungsstufe 1 - 2, F:gering - F:mäßig hoch									
	c)		d)		e) rot - grau					
	f) Sandstein Schluffstein		g) Buntsandstein		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</p>	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	B214/2024 HA	/ Blatt: 1	Höhe: 263,61 m NHN	Datum:	20.02.2024
---------	--------------	------------	--------------------	--------	------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0.40	a) Auffüllung, Kies, sandig, schwach schluffig					GW angebohrt (-), GW in Ruhe (-)	EP	214.1	0.00-0.40	
	b) Wegschotter, mit Wurzeln									
	c)		d)		e) grau, schwarz					
	f) Auffüllung		g) anthropogen		h) i)					
2.00	a) Sand, Schluff, kiesig						EP	214.2	0.40-2.00	
	b)									
	c)		d)		e) rötlich braun rot					
	f) Hanglehm Hangschutt		g) Quartär		h) i)					
4.30	a) Sandstein, zersetzt zu - Sand, Kies, steinig									
	b) G,x: Bsst - Bruch									
	c)		d)		e) rot - rötlich braun					
	f) Verwitterungszone		g) Buntsandstein		h) i)					
4.60	a) Sandstein, zersetzt zu - Sand - Kies, schluffig						EP	214.3	2.00-4.60	
	b)									
	c)		d)		e) rotbraun					
	f) Verwitterungszone		g) Buntsandstein		h) i)					
9.20	a) Sandstein, Schluffstein, Tonstein - Zwischenlage					eng- bis mittelständig, söhlig				
	b) Verwitterungsstufe 2, F:mäßig hoch									
	c)		d)		e) rot, grau					
	f) Sandstein		g) Buntsandstein		h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung B214/2024 HA / Blatt: 2

Höhe: 263,61 m NHN

Datum: 20.02.2024

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
18.00	a) Sandstein, Schluffstein, Tonstein - Zwischenlagen					eng- bis mittelständig, söhlig	kp kp	214.1 214.2	10.20-10.50 14.25-14.50	
	b) Verwitterungsstufe 1 - 2, F:mäßig hoch									
	c)		d)		e) rot, grau					
	f) Sandstein Schluffstein		g) Buntsandstein		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</p>	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	B215/2024 HA	/ Blatt: 1	Höhe: 248,16 m NHN	Datum:	20.02.2024
---------	--------------	------------	--------------------	--------	------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0.40	a) Auffüllung, Kies, sandig, schluffig, steinig					GW angebohrt (-), GW in Ruhe (-)				
	b)									
	c)		d)		e) grau, schwarz					
	f) Auffüllung		g) anthropogen		h) i)					
1.00	a) Sand, kiesig									
	b)									
	c)		d)		e) rötlich braun					
	f) Hangschutt		g) Quartär		h) i)					
3.50	a) Sand, Kies, schwach steinig, schwach schluffig						EP	215.1	1.00-3.50	
	b) G: Bsst mit Ust									
	c)		d)		e) rot, grau					
	f) Hangschutt		g) Quartär		h) i)					
4.20	a) Sandstein, zersetzt zu - Kies, schwach sandig, steinig, schwach schluffig									
	b) Verwitterungsstufe 4 - 5									
	c)		d)		e) rot					
	f) Verwitterungszone		g) Buntsandstein		h) i)					
10.00	a) Sandstein, Schluffstein, Tonstein - Zwischenlagen					eng- bis mittelständig, söhlig				
	b) Verwitterungsstufe 1 - 2, F:gering - F:mäßig hoch									
	c)		d)		e) rot, grau					
	f) Sandstein		g) Buntsandstein		h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

<div>Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455</div>	<div>Schichtenverzeichnis</div> <div>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</div>	<div>Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1</div>
--	---	---

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

<div>Bohrung B215/2024 HA / Blatt: 2</div>	<div>Höhe: 248,16 m NHN</div>	<div>Datum: 20.02.2024</div>
--	----------------------------------	----------------------------------

1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe	
15.00	a) Sandstein, Schluffstein, Zwischenlagen				eng- bis mittelständig, söhlig						
	b) Verwitterungsstufe 1, F:gering - F:mäßig hoch										
	c)		d)							e) rot, beige	
	f) Sandstein		g) Buntsandstein							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	Schichtenverzeichnis Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	B216/2024 HA	/ Blatt: 1	Höhe: 256,69 m NHN	Datum: 20.02.2024
---------	--------------	------------	--------------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt					
0.30	a) Auffüllung, Kies, sandig, schluffig, steinig					GW angebohrt (-), GW in Ruhe (-)	EP	216.1	0.00-0.30	
	b) Wegschotter, mit Ziegelbruch, Grasnarbe									
	c)		d)		e) grau, schwarz					
	f) Auffüllung		g) anthropogen		h) i)					
1.20	a) Sand, schluffig, kiesig						GP EP	216.1 216.2	0.30-1.00 0.50-1.00	
	b)									
	c)		d)		e) rötlich braun					
	f) Hangschutt		g) Quartär		h) i)					
6.50	a) Sand, Kies, schwach steinig, schwach schluffig, schwach tonig						GP GP GP GP EP	216.2 216.3 216.4 216.5 216.3	1.20-2.00 2.00-3.00 3.00-4.00 4.00-5.00 1.20-6.50	
	b) g,x gerundet									
	c)		d)		e) rötlich braun					
	f) Hangschutt		g) Quartär		h) i)					
10.40	a) Sandstein, zersetzt zu - Sand, Kies, steinig									
	b) Verwitterungsstufe 5									
	c)		d)		e) rötlich braun rot					
	f) Verwitterungszone		g) Buntsandstein		h) i)					
14.05	a) Sandstein, Schluffstein, Tonstein - Zwischenlagen					eng- bis mittelständig, söhlig	kp	216.1	10.60-10.80	
	b) Verwitterungsstufe 1 - 2, F:gering									
	c)		d)		e) rot, grau					
	f) Sandstein		g) Buntsandstein		h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	Schichtenverzeichnis Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung B216/2024 HA / Blatt: 2	Höhe: 256,69 m NHN	Datum: 20.02.2024
---	--------------------	----------------------

1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe	
16.00	a) Sandstein, Schluffstein, z.T. entfestig										
	b) Verwitterungsstufe 3, F:sehr gering - F:gering										
	c)		d)							e) rot	
	f) Sandstein Schluffstein		g) Buntsandstein							h)	
18.00	a) Sandstein, Schluffstein, Tonstein - Zwischenlagen				eng bis mittelständig, söhlig		kp	216.2	16.65-16.85		
	b) Verwitterungsstufe 1, F:gering - F:mäßig hoch										
	c)		d)							e) rot, beige	
	f) Verwitterungszone		g) Buntsandstein							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	Schichtenverzeichnis Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung B217/2024 HA / Blatt: 1	Höhe: 239,56 m NHN	Datum: 20.02.2024
---	--------------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
0.15	a) Oberboden, Schluff, schwach tonig, sandig, kiesig, humos					GW angebohrt (-), GW in Ruhe (-)				
	b)									
	c) halbfest		d)		e) dunkelbraun					
	f) Oberboden		g) anthropogen		h)					i)
0.60	a) Schluff, sandig, stark kiesig, steinig						EP	217.1	0.15-0.60	
	b)									
	c) halbfest		d)		e) ocker, rot					
	f) Hanglehm Hangschutt		g) Quartär		h)					i)
6.00	a) Sand - Kies, schluffig, steinig						GP GP GP EP	217.1 217.2 217.3 217.2	0.60-1.00 1.00-2.00 2.00-3.00 0.60-6.00	
	b)									
	c)		d)		e) rot, grau					
	f) Hangschutt		g) Quartär		h)					i)
8.10	a) Sandstein, zersetzt zu - Sand, kiesig, steinig						EP	217.3	6.00-8.10	
	b) Verwitterungsstufe 4 - 5									
	c)		d)		e) rot, grau					
	f) Verwitterungszone		g) Buntsandstein		h)					i)
10.00	a) Sandstein, Schluffstein, Tonstein - Zwischenlagen					eng- bis mittelständig, söhlig	kp kp	217.1 217.2	8.75-8.95 9.80-9.90	
	b) Verwitterungsstufe 1 - 2, F:mäßig hoch									
	c)		d)		e) rot - grau					
	f) Sandstein		g) Buntsandstein		h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	Schichtenverzeichnis Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung B218/2024 HA / Blatt: 1	Höhe: 237,67 m NHN	Datum: 13.02.2024
---	--------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Oberboden, Sand, schluffig, schwach kiesig, humos							
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g) anthropogen	h)	i)				
3.90	a) Sand, schluffig, kiesig					GP GP GP	218.1 218.2 218.3	0.30-1.00 1.00-2.00 2.00-3.00
	b)							
	c) halbfest	d)	e) rötlich, braun					
	f) Hanglehm	g) Quartär	h)	i)				
9.40	a) Sand, schluffig, kiesig, schwach steinig					GP GP GP GP GP GP UP EP	218.4 218.5 218.6 218.7 218.8 218.9 218.9u 218.9e	3.90-4.00 4.00-5.00 5.00-6.00 6.00-7.00 7.00-8.00 8.00-9.00 4.75-5.00 3.90-9.40
	b)							
	c) weich - steif	d)	e) rotbraun					
	f) Hanglehm Hangschutt	g) Quartär	h)	i)				
12.00	a) Kies, sandig, schluffig, steinig					GP GP GP EP	218.10 218.11 218.12 218.13	9.40-10.00 10.00-11.00 11.00-12.00 9.40-12.00
	b)							
	c)	d)	e) rot - rotbraun					
	f) Hangschutt	g) Quartär	h)	i)				
12.30	a) Ton - Schluff, sandig					GP	218.14	12.00-12.30
	b)							
	c) steif	d)	e) grau					
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	Schichtenverzeichnis Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung B218/2024 HA / Blatt: 2	Höhe: 237,67 m NHN	Datum: 13.02.2024
---	--------------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt						
12.80	a) Sand, kiesig, schwach schluffig						GP	218.15	12.30-12.80	
	b) Bsst - Vz mit gerundetem Basalt, Kies									
	c)		d)		e) rotbraun					
	f) Talschutt		g) Quartär		h) i)					
13.00	a) Sandstein, zersetzt zu - Kies, sandig, schwach schluffig						GP	218.13	12.80-13.00	
	b) Verwitterungsstufe 4									
	c)		d)		e) rot					
	f) Verwitterungszone		g) Buntsandstein		h) i)					
13.50	a) Sandstein, Schluffstein, Tonstein - Zwischenlagen					engständig, söhlig				
	b) Verwitterungsstufe 2, F:gering									
	c)		d)		e) rot - grau					
	f) Sandstein		g) Buntsandstein		h) i)					
15.10	a) Sandstein, Schluffstein, Tonstein - Zwischenlagen					eng- bis mittelständig 0-5°, 13.9-14m leicht zerrüttet; 13.5-13.8m ca. 10° klüftig;14.7-14.75 entfestigt	kp kp	218.16 218.17	13.50-13.70 14.50-14.70	
	b) Verwitterungsstufe 1, F:gering - F:mäßig hoch									
	c)		d)		e) rot - grau					
	f) Sandstein		g) Buntsandstein		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

<div>Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455</div>	<div>Schichtenverzeichnis</div> <div>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</div>	<div>Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1</div>
--	---	---

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

<div>Bohrung B219/2024 HA / Blatt: 1</div>	<div>Höhe: 232,67 m NHN</div>	<div>Datum: 13.02.2024</div>
--	----------------------------------	----------------------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
0.50	a) Oberboden, Sand, schluffig, schwach kiesig, humos									
	b) mit Wurzeln, vereinzelt mit Ziegelbruch									
	c) weich - steif		d)		e) braun					
	f) Oberboden		g) anthropogen		h)					i)
0.90	a) Sand, schluffig, kiesig, steinig						GP	219.?	0.50-0.90	
	b)									
	c) halbfest		d)		e) rötlich, braun					
	f) Hanglehm		g) Quartär		h)					i)
2.50	a) Sand - Schluff, tonig, schwach kiesig						GP UP GP	219.1 219.1 219.?	0.90-1.00 1.75-2.00 1.90-2.50	
	b)									
	c) steif		d)		e) rotbraun					
	f) Hanglehm		g) Quartär		h)					i)
4.30	a) Sand, schluffig, kiesig, schwach steinig, tonig						GP GP GP	219.2 219.3 219.?	2.50-3.00 3.00-4.00 2.50-4.30	
	b)									
	c) halbfest		d)		e) rötlich braun					
	f) Hanglehm Hangschutt		g) Quartär		h)					i)
6.50	a) Sand, stark schluffig, tonig, kiesig						GP GP GP	219.4 219.5 219.?	4.30-5.00 5.00-6.00 4.30-6.50	
	b)									
	c) weich		d)		e) rotbraun orangerotbraun					
	f) Hanglehm		g) Quartär		h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</p>	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	B219/2024 HA	/ Blatt: 2	Höhe: 232,67 m NHN	Datum:	13.02.2024
---------	--------------	------------	--------------------	--------	------------

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
6.80	a) Ton - Schluff, sandig						GP	219.?	6.50-6.80
	b)								
	c) weich - steif	d)	e) ocker, rotbraun						
	f) Schwemmlehm	g) Quartär	h)	i)					
7.00	a) Sand, schluffig						GP	219.?	6.80-7.00
	b)								
	c)	d)	e) rot, braun						
	f) Schwemmsand	g) Quartär	h)	i)					
8.30	a) Kies, sandig, steinig						EP	219.?	7.00-8.30
	b)								
	c)	d)	e) braun - grau						
	f) Talschotter	g) Quartär	h)	i)					
9.40	a) Sandstein, zersetzt zu - Sand, Kies, schwach schluffig, schwach steinig						GP	219.7	8.50-9.00
	b) Verwitterungsstufe 4 - 5								
	c)	d)	e) rot						
	f) Verwitterungszone	g) Buntsandstein	h)	i)					
10.70	a) Sandstein					engständig, söhlig			
	b) Verwitterungsstufe 2, F:gering								
	c)	d)	e) rot, grau						
	f) Sandstein	g) Buntsandstein	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	Schichtenverzeichnis Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung B219/2024 HA / Blatt: 3	Höhe: 232,67 m NHN	Datum: 13.02.2024
---	--------------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
12.00	a) Sandstein, Schluffstein, Zwischenlagen					eng- bis mittelständig, söhlig	kp kp	219.1 219.2	10.75-11.95 11.55-11.65	
	b) F:gering - F:mäßig hoch, Verwitterungsstufe 1									
	c)		d)		e) rot					
	f) Sandstein		g) Buntsandstein		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	Schichtenverzeichnis Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung B220/2024 HA / Blatt: 1	Höhe: 242,41 m NHN	Datum: 13.02.2024
---	--------------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
0.35	a) Oberboden, Sand, schluffig, schwach kiesig, humos									
	b) mit Wurzeln									
	c)		d)		e) grau - braun					
	f) Oberboden		g) anthropogen		h)					i)
1.40	a) Ton - Schluff, sandig						GP	220.1	0.35-1.40	
	b)									
	c) weich - steif		d)		e) graubraun					
	f) Hanglehm		g) Quartär		h)					i)
4.10	a) Sand, schluffig, tonig, kiesig, schwach steinig						GP GP GP EP	220.2 220.3 220.4 220.1	1.40-2.00 2.00-3.00 3.00-4.00 1.40-4.10	
	b)									
	c)		d)		e) rötlich braun					
	f) Hangschutt		g) Quartär		h)					i)
6.00	a) Sand - Ton, schluffig						GP GP UP EP	220.5 220.6 220.1 220.2	4.10-5.00 5.00-6.00 4.75-5.00 4.10-6.00	
	b)									
	c) weich - steif		d)		e) ocker - braun					
	f) Hanglehm		g) Quartär		h)					i)
7.15	a) Sand, schluffig, kiesig, steinig						EP	220.3	6.00-7.15	
	b)									
	c)		d)		e) ockerbraun					
	f) Schwemmsand Terrassenkies		g) Quartär		h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

<div>Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455</div>	<div>Schichtenverzeichnis</div> <div>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</div>	<div>Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1</div>
--	---	---

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

<div>Bohrung</div>	<div>B220/2024 HA</div>	<div>/ Blatt: 2</div>	<div>Höhe: 242,41 m NHN</div>	<div>Datum:</div>	<div>13.02.2024</div>
--------------------	-------------------------	-----------------------	-------------------------------	-------------------	-----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
8.40	a) Sand, kiesig, schwach schluffig					EP	220.4	7.15-8.40
	b) g: z. T. Sandsteingeröll							
	c)	d)	e) ocker					
	f) Terrassenkies	g) Quartär	h)	i)				
9.40	a) Sandstein, zersetzt zu - Kies, stark sandig, steinig, schwach schluffig					EP	220.5	8.40-9.40
	b) Verwitterungsstufe 4 - 5							
	c)	d)	e) rötlich braun					
	f) Verwitterungszone	g) Buntsandstein	h)	i)				
12.00	a) Sandstein, zersetzt zu - Kies, steinig, sandig							
	b) Verwitterungsstufe 4							
	c)	d)	e) rotbraun					
	f) Verwitterungszone	g) Buntsandstein	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	Schichtenverzeichnis Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung B221/2024 HA / Blatt: 1	Höhe: 232,92 m NHN	Datum: 15.02.2024
---	--------------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
0.40	a) Oberboden, Schluff, stark sandig, humos									
	b) mit Wurzeln									
	c) halbfest		d)		e) grau - braun					
	f) Oberboden		g) anthropogen		h)					i)
4.00	a) Sand - Schluff, tonig, schwach kiesig, schwach humos						GP GP GP GP UP EP	221.1 221.2 221.3 221.4 221.1 221.1	0.40-1.00 1.00-2.00 2.00-3.00 3.00-4.00 3.75-4.00 0.40-4.00	
	b)									
	c) weich - steif		d)		e) rötlich braun					
	f) Hanglehm		g) Quartär		h)					i)
4.60	a) Sand, schwach schluffig, schwach kiesig							221.?	4.00-4.60	
	b)									
	c)		d)		e) ockerrotbraun					
	f) Hanglehm		g) Quartär		h)					i)
6.10	a) Schluff, tonig, sandig						GP GP EP	221.5 221.6 221.2	4.60-5.00 5.00-6.00 4.60-6.10	
	b)									
	c) weich - steif		d)		e) rotocker, grau					
	f) Schwemmlehm		g) Quartär		h)					i)
8.20	a) Kies, sandig, steinig, schwach schluffig						EP	221.3	6.10-8.20	
	b) g,x z.T. Basalt									
	c)		d)		e) braun - schwarz					
	f) Talschotter		g) Quartär		h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</p>	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	B221/2024 HA	/ Blatt: 2	Höhe: 232,92 m NHN	Datum:	15.02.2024
---------	--------------	------------	--------------------	--------	------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
9.00	a) Sandstein, zersetzt zu - Kies, sandig, schwach schluffig									
	b) Verwitterungsstufe 4									
	c)		d)		e) rotbraun					
	f) Verwitterungszone		g) Buntsandstein		h)					i)
10.00	a) Sandstein, Schluffstein, Zwischenlagen					engständig, söhlig				
	b) Verwitterungsstufe 2, F:gering									
	c)		d)		e) rotbraun					
	f) Sandstein		g) Buntsandstein		h)					i)
12.00	a) Sandstein, Schluffstein, Zwischenlagen					engständig, söhlig	kp kp	221.1 221.2	11.00-11.20 11.65-11.80	
	b) Verwitterungsstufe 1, F:gering - F:mäßig hoch									
	c)		d)		e) rotbraun					
	f) Sandstein		g) Buntsandstein		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</p>	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	B222/2024 HA	/ Blatt: 1	Höhe: 243,92 m NHN	Datum: 15.02.2024
---------	--------------	------------	--------------------	-------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.40	a) Oberboden, Schluff, stark sandig, humos							
	b) mit Wurzeln							
	c)	d)	e) grau - braun					
	f) Oberboden	g) anthropogen	h)	i)				
1.50	a) Sand, schluffig, tonig, schwach kiesig, schwach steinig					GP EP	222.1 222.1	0.40-1.00 0.40-1.50
	b)							
	c) weich - steif	d)	e) rötlich braun					
	f) Hanglehm	g) Quartär	h)	i)				
4.00	a) Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig, schwach steinig (wechsellagernd)					GP GP GP EP	222.2 222.3 222.4 222.2	1.50-2.00 2.00-3.00 3.00-4.00 1.50-4.00
	b)							
	c) weich - steif	d)	e) rötlich braun					
	f) Hanglehm	g) Quartär	h)	i)				
9.00	a) Sand, schluffig, schwach tonig (wechsellagernd)					GP GP GP GP GP EP UP	222.5 222.6 222.7 222.8 222.9 222.3 222.1	4.00-5.00 5.00-6.00 6.00-7.00 7.00-8.00 8.00-9.00 4.00-9.00 5.65-5.90
	b)							
	c) weich - steif	d)	e) ockerbraun					
	f) Auelehm	g) Quartär	h)	i)				
10.70	a) Sand, stark kiesig, steinig, schluffig					GP EP	222.10 222.4	9.00-10.00 9.00-10.70
	b) g,x: Bsst Geröll							
	c)	d)	e) ocker - rosa					
	f) Terrassenkies	g) Quartär	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	Schichtenverzeichnis Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung B222/2024 HA / Blatt: 2	Höhe: 243,92 m NHN	Datum: 15.02.2024
---	--------------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
11.50	a) Sand, schluffig						GP GP	222.11 222.12	10.70-11.00 10.70-11.50	
	b)									
	c)		d)		e) gelbgrauocker rot					
	f) Schwemmsand		g) Quartär		h)					i)
11.80	a) Tonstein, zersetzt zu - Ton, sandig						GP	222.13	11.50-11.80	
	b)									
	c) steif		d)		e) rotbraun					
	f) Verwitterungszone		g) Buntsandstein		h)					i)
12.00	a) Sandstein, zersetzt zu - Sand, stark kiesig, schluffig, steinig						GP EP	222.14 222.15	11.80-12.00 11.80-12.00	
	b) Verwitterungsstufe 5									
	c)		d)		e) rosa, orange braun					
	f) Verwitterungszone		g) Buntsandstein		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Das Baugrund Institut Wolfhager Str. 427 34128 Kassel Tel.: 0561/969940 Fax: 0561/9699455	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>Bohrungen ohne/mit durchgehende(r) Gewinnung v. gekernten Proben</p>	Projekt-Nr. 132/23 Personal: Co/Rei Anlage 3.1
---	---	--

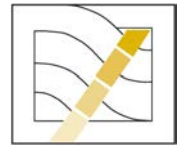
Vorhaben: K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Bohrung	B223/2024 HA	/ Blatt: 1	Höhe: 235,48 m NHN	Datum:	15.02.2024
---------	--------------	------------	--------------------	--------	------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt						
0.70	a) Oberboden, Schluff, tonig, sandig, humos									
	b) mit Wurzeln									
	c) weich - steif		d)		e) grau - braun					
	f) Oberboden		g) anthropogen		h) i)					
4.30	a) Sand, schluffig, tonig, schwach kiesig, schwach steinig						GP GP GP GP UP EP	223.1 223.2 223.3 223.4 223.1 223.1	0.70-1.00 1.00-2.00 2.00-3.00 3.00-4.00 1.75-2.00 0.70-4.30	
	b)									
	c) halbfest		d)		e) rötlich braun					
	f) Hanglehm		g) Quartär		h) i)					
8.40	a) Sand - Kies, steinig, schwach schluffig						GP EP	223.5 223.2	4.30-5.00 4.30-8.40	
	b) G,x: Bsst + Basalt gerundet									
	c)		d)		e) grau - braun					
	f) Talschotter		g) Quartär		h) i)					
9.30	a) Sandstein, zersetzt zu - Sand, stark kiesig, schwach steinig, schwach schluffig						EP	223.3	8.40-9.30	
	b) Verwitterungsstufe 4 - 5									
	c)		d)		e) rot, grau					
	f) Verwitterungszone		g) Buntsandstein		h) i)					
12.00	a) Sandstein, Schluffstein, (wechsellagernd)					engständig, sölilig	kp	223.1	10.65-10.75	
	b) Verwitterungsstufe 2 - 3, F:gering									
	c)		d)		e) rot, grau					
	f) Sandstein Schluffstein		g) Buntsandstein		h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 212/2024 HA

0,00 m



8,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 212/2024 HA

8,00 m



16,00 m

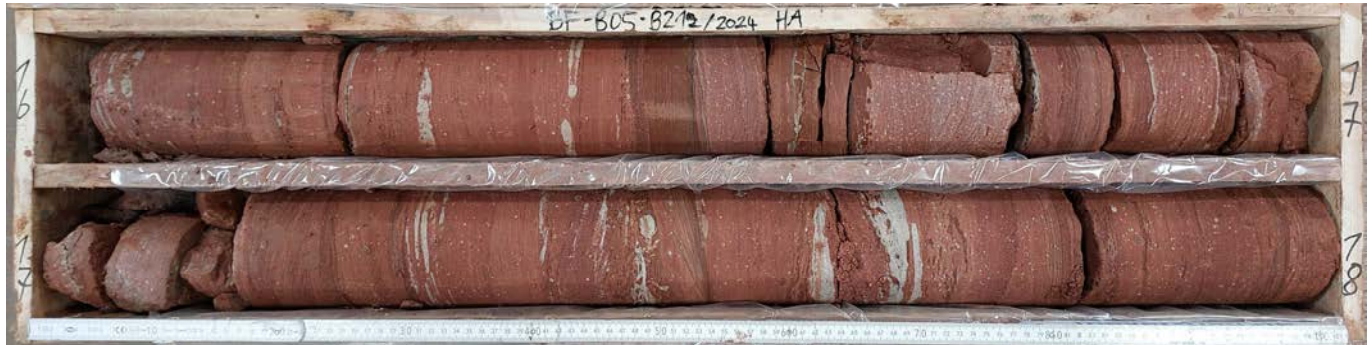
FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 212/2024 HA

16,00 m



18,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 213/2024 HA

0,00 m



8,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 213/2024 HA

8,00 m



10,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 214/2024 HA

0,00 m



8,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

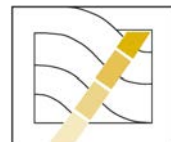
B 214/2024 HA

8,00 m



16,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 214/2024 HA

16,00 m



18,00 m

FOTODOKUMENTATION

Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld



B 215/2024 HA

0,00 m



8,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 215/2024 HA

8,00 m



15,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 216/2024 HA

0,00 m



8,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 216/2024 HA

8,00 m



16,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 216/2024 HA

16,00 m



18,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 217/2024 HA

0,00 m



8,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 217/2024 HA

8,00 m



10,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 218/2024 HA

0,00 m



8,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 218/2024 HA

8,00 m



15,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 219/2024 HA

0,00 m



8,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 219/2024 HA

8,00 m



12,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 220/2024 HA

0,00 m



8,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 220/2024 HA

8,00 m



12,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 221/2024 HA

0,00 m



8,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 221/2024 HA

8,00 m



12,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 222/2024 HA

0,00 m



8,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 222/2024 HA

8,00 m



12,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 223/2024 HA

0,00 m



8,00 m

FOTODOKUMENTATION



Projekt: 132/23
K+S Gewerbegebiet Bimbacher Feld

B 223/2024 HA

8,00 m



12,00 m



B E R I C H T

zu

geophysikalischen Bohrlochmessungen

PHILIPPSTHAL

Bohrung

B 05 - B212/2024 HA



Berichtstitel: Bericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen,
Philippsthal, Bohrung B 05

Auftraggeber: Terrasond Gesellschaft für
Baugrunduntersuchungen mbH & Co. KG
Zweigstelle Sachsen-Anhalt
Am Kalkwerk 1
06647 Bad Bibra

Auftragnehmer: G F L - Dr. Lux Geophysikalische Fachberatung GbR
Kleine Tabarzer Straße 6
99894 Friedrichroda

Bearbeiter: Dr. K.-N. Lux
I. Scheffel

Datum: 08.03.2024

Unterschrift:


.....
Dr. Lux



1. Zielsetzung und Abgrenzung

Im Zusammenhang mit einer Baugrunduntersuchung bei Philippsthal/Werra wurde die Bohrung B 05 mit der Zielstellung abgeteuft, Aussagen zum Trennflächengefüge des aufgeschlossenen Gebirges treffen zu können.

Mit der Durchführung der dazu nötigen Messungen einschließlich ihrer Auswertung und Interpretation sowie der entsprechenden Berichterstattung wurde das Büro *G F L - Dr. Lux Geophysikalische Fachberatung GbR* durch die Fa. *Terrasond GmbH & Co. KG* beauftragt.

Die hierbei gewonnenen Meßergebnisse werden im nachstehenden Bericht erläutert und auf den beigefügten Anlagen dokumentiert, wobei sich der Bericht selbst auf einen Kommentar dazu beschränkt. Details der Auswertung und Interpretation können diesen Anlagen entnommen werden.

2. Allgemeine Angaben zur Bohrung, Meßprogramm und -besonderheiten

<i>Name der Bohrung:</i>	Philippsthal B 05
<i>Meßdatum:</i>	20.02.2024
<i>Meßdurchführender:</i>	P. Schubert
<i>Bohrteufe:</i>	18,0 m (Angabe lt. Bohrmeister)
<i>Verrohrungen:</i>	PVC-Schutzverrohrung
<i>Rohrschuh:</i>	2,55 m (lt. Meßergebnis)
<i>Bohrdurchmesser:</i>	146 mm (Rohrschuh bis Endteufe)
<i>Teufenbezugspunkt:</i>	Geländeoberkante
<i>Meßendteufe:</i>	18,9 m
<i>Wasserspiegel:</i>	16,6 m
<i>Meßverfahren:</i>	OPTV optischer Bohrlochscanner, Struktur-Log



Besonderheiten:

Die Bohrung war über ihre vom Bohrmeister genannte Endteufe hinaus frei befahrbar, sodaß eine Meßendteufe von 18,9 m erreicht wurde. Ab 18,5 m Teufe verhinderte allerdings der dortige thixotrope Bodensatz die Trennflächenerkennung.

Die Detektion der Strukturen des Gebirges erfolgte ausschließlich mit Hilfe eines optischen Scanners, wobei auch unterhalb dieses Wasserspiegels bis zum Beginn des o.g. Bodensatzes eine dafür noch ausreichende Sicht herrschte.

Probleme während der Durchführung der Messungen sind nicht aufgetreten. Ihre Ergebnisse werden auf den beigefügten Anlagen in aufgabenstellungsadäquaten Teufenmaßstäben mit dem o.a. gemeinsamen Bezugspunkt dargestellt. Sie sind technisch ohne Beanstandung und durchweg im Sinne der Aufgabenstellung auswertbar.

3. Interpretationsergebnisse, Strukturauswertung

Auf Anlage 1 wird das hier echtfarbig dargestellte OPTV-Befahrungsergebnis in detaillierter Form im Teufenmaßstab 1:10 dokumentiert. Neben diesen in richtungsorientierter Abwicklung der Bohrlochwand dargestellten Rohmeßergebnissen werden dort zudem in einer separaten Darstellung die erkennbaren Trennflächen (ebenfalls über den Umfang des Bohrloches abgewickelt) mit einer fortlaufenden Numerierung, die den Bezug zur tabellarischen Zusammenfassung der quantitativen Auswertung des Trennflächeninventars auf Anlage 3 angibt, und ein richtungsorientierter Schnitt durch die Bohrung mit diesen Trennflächen dargestellt.

Die im Ergebnis dieser Messung sichtbaren Trennflächen werden in Abhängigkeit von ihrer Erkennbarkeit wie folgt unterteilt:

„Schichtung“:	Schichtflächen und –fugen (schwarz gefärbt)
„Kluft offen“:	offene bzw. überwiegend offene Klüfte (magenta gefärbt)
„Kluft unsicher“:	Klüfte unsicher bzw. eingeschränkt erkennbar (grün gefärbt)

Unter Maßgabe dieser allgemeinen Sachverhalte erfolgen die angegebenen Bewertungen der Strukturen innerhalb der hier erbohrten Buntsandsteinabfolge.

Die Schichtflächen lassen sich hier in ihrer Mehrzahl gut aber nicht immer sicher abgrenzen, da sie sich farblich z.T. nur schwer von der umgebenden Gebirgsmatrix unterscheiden. Es können dennoch Schichthäufigkeiten von bis zu 11 Elementen je Meter detektiert werden.

Auch die Häufigkeit der Klüfte je lfd. Meter ist geringer, teilweise werden auch gar keine Klüfte nachgewiesen. In den geklüfteten Abschnitten können jedoch zwischen 2 und 8 Strukturen/Meter und um 7,5...8 m sowie zwischen 12,6 m und ca. 15 m Teufe zudem auch offene Klüfte erkannt werden.



Anspruch auf die Erfassung des vollständigen Trennflächeninventars wird dennoch nicht erhoben. Insgesamt können 159 Trennflächen erfaßt werden.

Zwischen Schicht- und Kluftflächen kann infolge ihrer unterschiedlichen Einfallwinkel in der Regel gut unterschieden werden und es gilt, daß im vorliegenden Fall die flach einfallenden Parallelstrukturen der Schichtung und die davon abweichenden Strukturmuster bei der Auswertung den Klüften zugeschrieben werden. Im Zweifel sollte eine Überprüfung am Kern erfolgen.

Die Schichtflächen lagern annähernd sählig bzw. und haben Einfallwinkel von zumeist $< 10^\circ$. Teilweise ergibt sich auch ein Einfallen der Schichten von nur wenig über 10° , die bei der statistischen Auswertung im Schmidt'schen Netz erfaßt werden (vgl. Anl. 2); sie fallen durchweg nach NE ein.

Die Einfallwinkel der Klüfte überstreichen ein Spektrum zwischen ca. 20° und $> 80^\circ$. Vorzugseinfallrichtungen dieser Strukturen sind hier nur insoweit erkennbar, als daß Häufungen um N, SE und S aufzutreten scheinen. Ansonsten streut die Richtung des Klufteinfallens über alle vier Quadranten.

4. Anlagen

- Anlage 1 Philippsthal B 05, OPTV-Messung, Blatt 1...7
- Anlage 2 Philippsthal B 05, Trennflächenstatistik
- Anlage 3 Philippsthal B 05, OPTV-Auswertung, Quantitative Auswertung, Blatt 1...7



Qualitätsgeprüfte Firma BDG

Dr. Lux Geophysikalische Fachberatung GbR

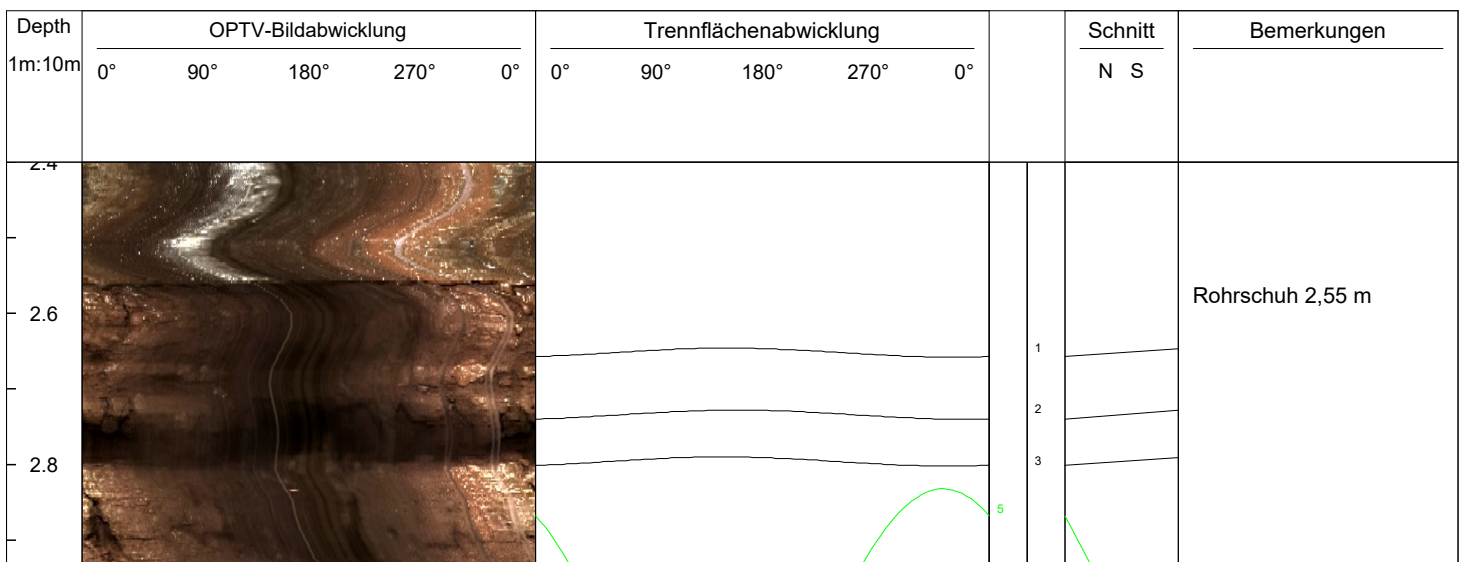
Kleine Tabarzer Straße 6 - 99894 Friedrichroda
Tel.: 0 36 23 / 20 09 27 - Fax.: 0 36 23 / 20 09 25
E-Mail: dr-lux@t-online.de
Internet: www.gfl-geophysik.de

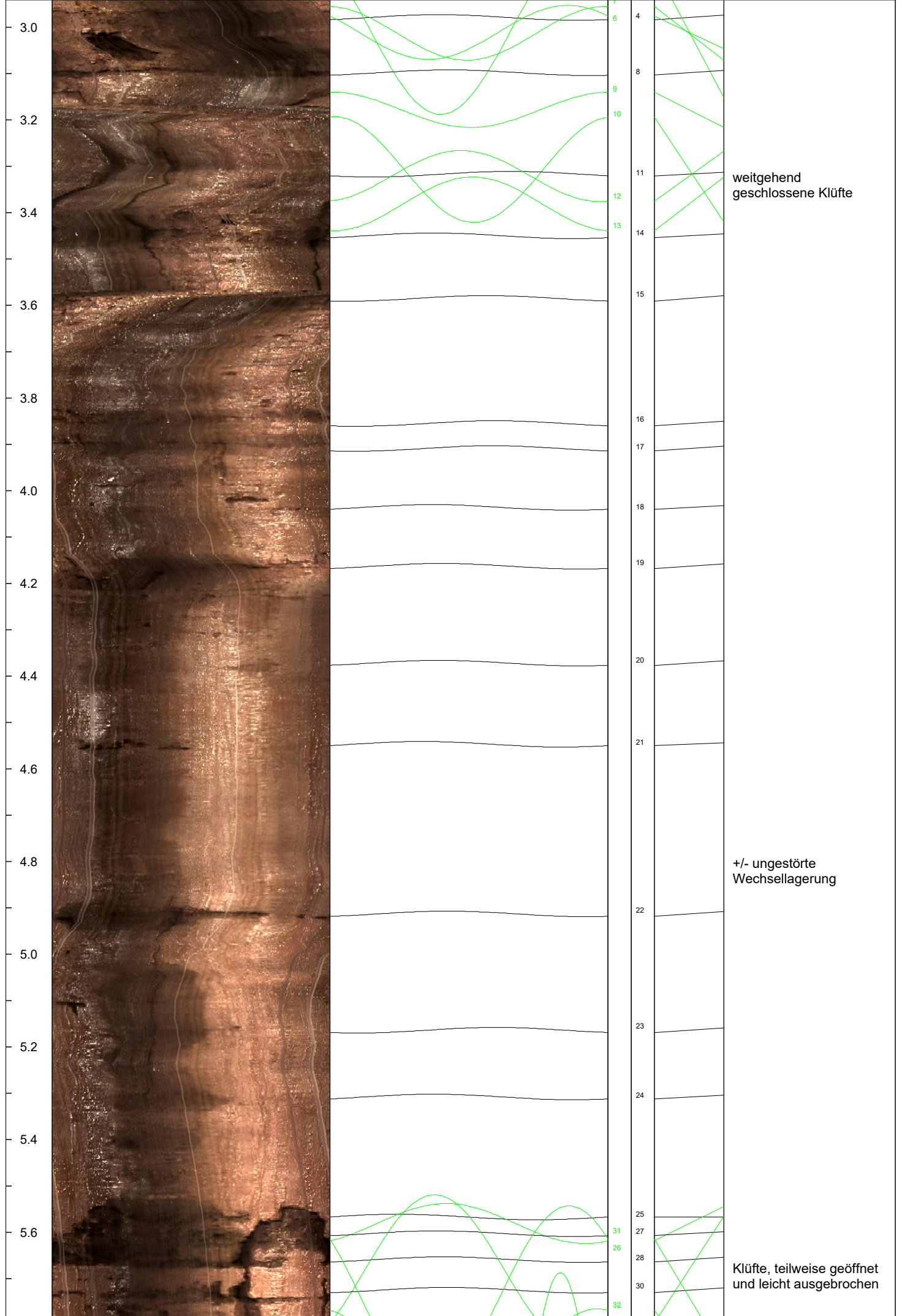
Anlage-Nr.: 1

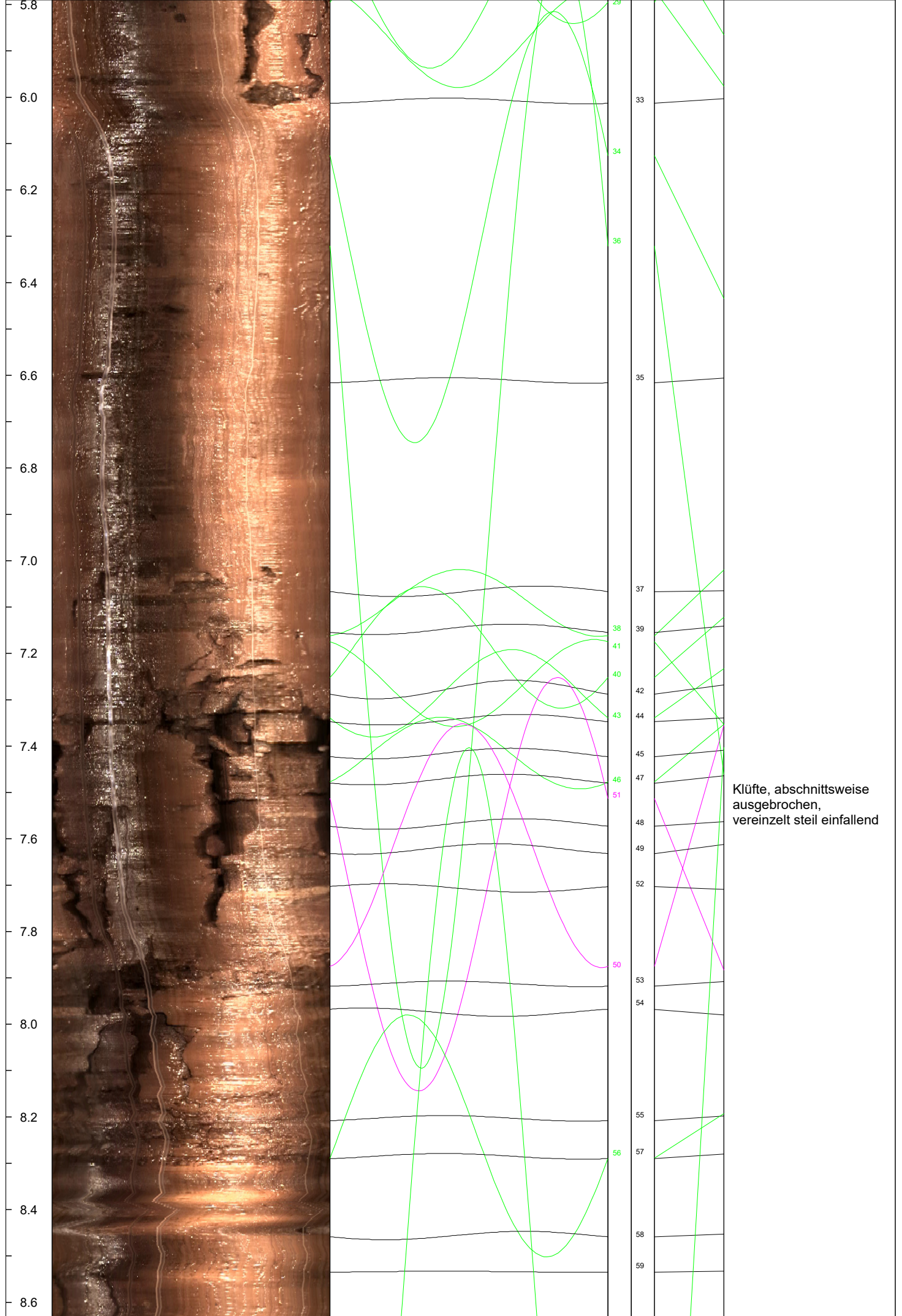
Meßprogramm		Erkundungsobjekt	
Optischer Bohrlochscanner		Philippsthal	B 05
Auftraggeber :	Terrasond GmbH & Co. KG	Teufenmaßstab 1:10	Koordinaten : Rechtswert : Hochwert : Höhe über NN :
Bohrung :	B 05		
Meßgebiet :	Philippsthal		
Auftragsnummer :			
Bundesland :	Hessen	Meßbezugspunkt : GOK	
Land :	BRD		

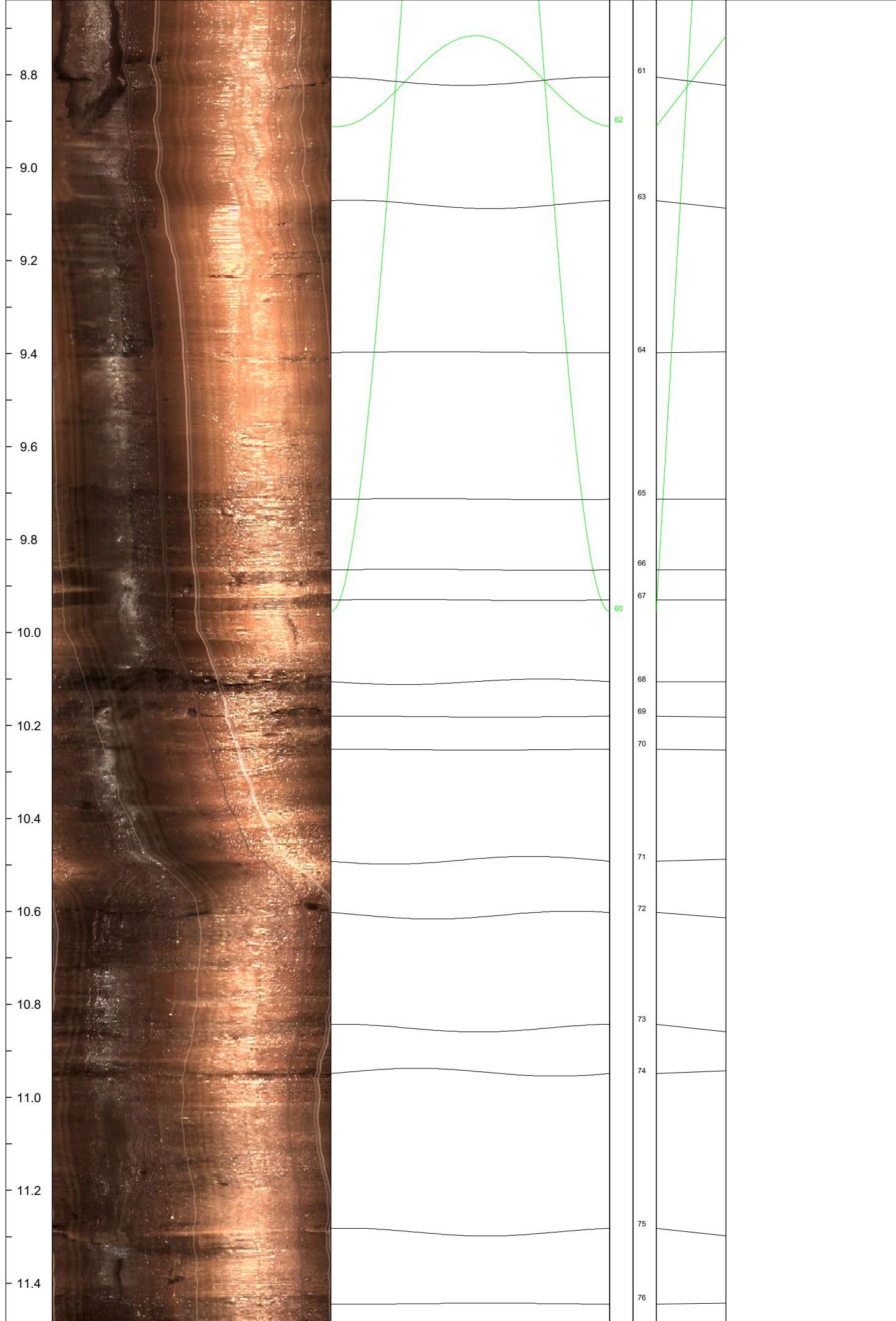
Meßfahrt				
Meßdatum	20.02.2024			
Bohrteufe	18,0 m*			
tiefster Meßpunkt	18,9 m			
Rohrschuhteufe	2,55 m			
Bohrlochdurchmesser	146 mm *			
Wasserspiegel	16,6 m			
Meßverfahren	OPTV			
Apparatur / Meßzug	JL - AF 751			
Meßingenieur	Schubert			
Bearbeiter	Lux / Scheffel			

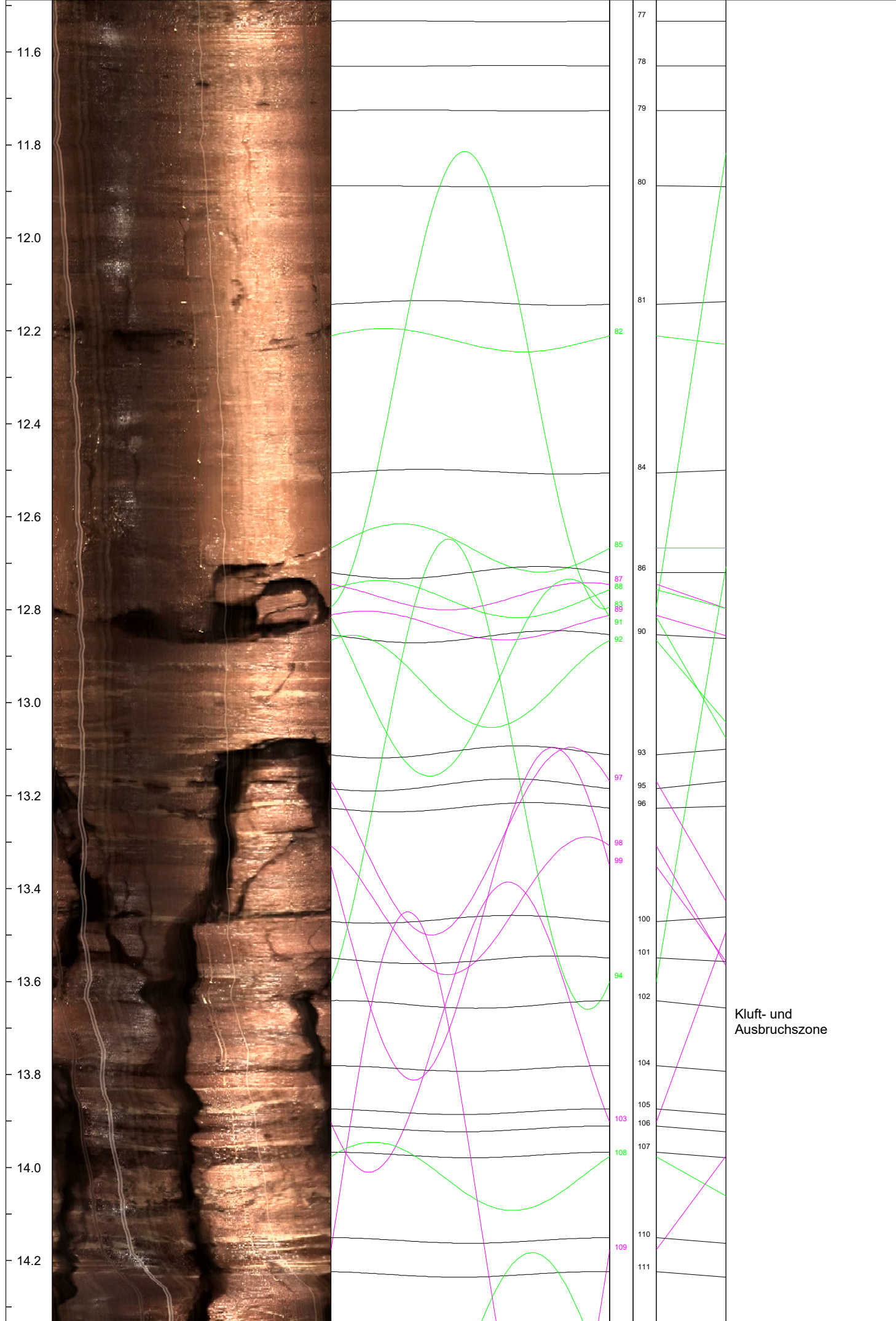
Bemerkungen : * Angaben lt. Bohrmeister
Trennflächen (u.Nummer.): schwarz - Schichtung
magenta - Kluft
grün - Kluft unsicher (nur eingeschränkt erkennbar)

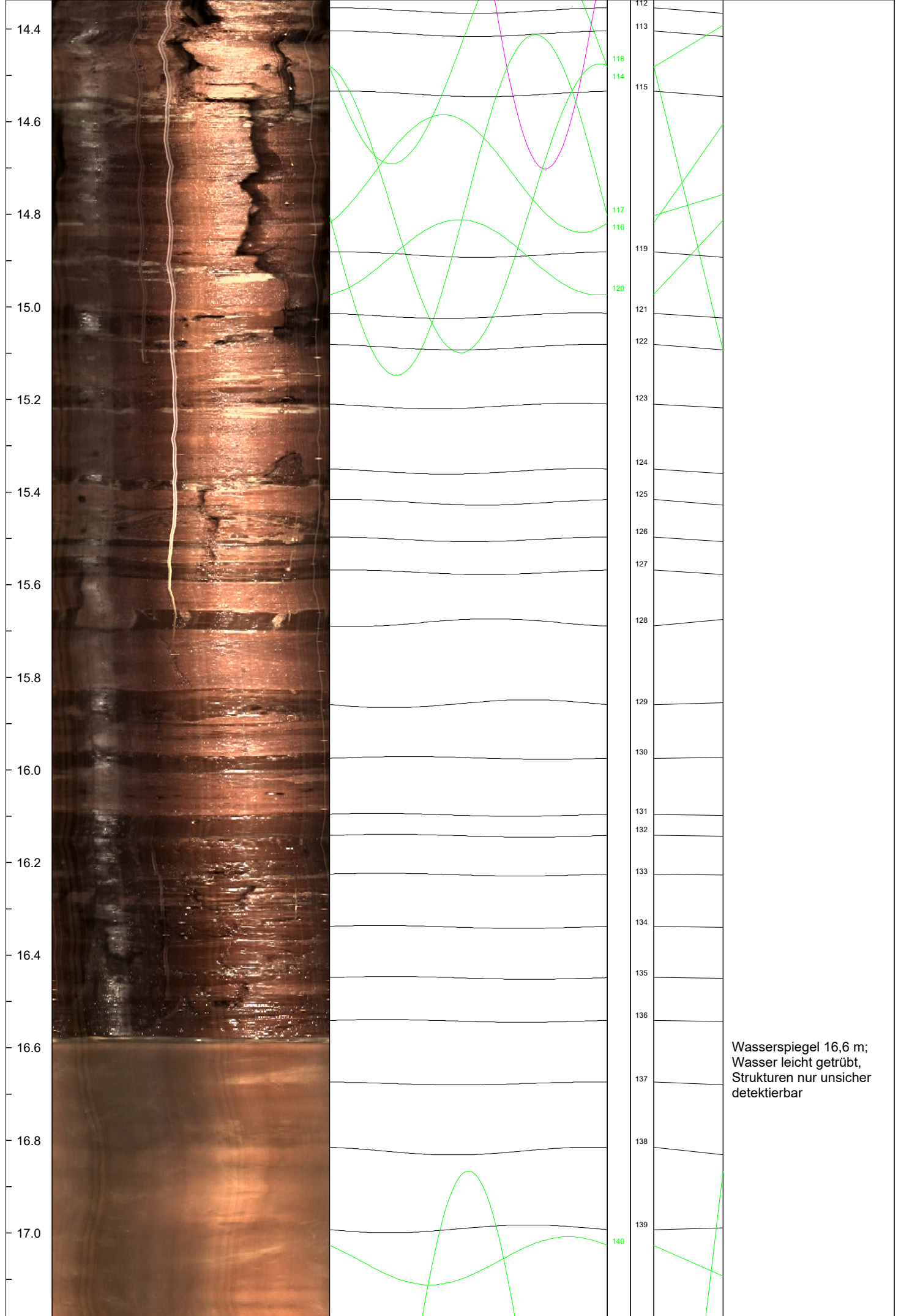


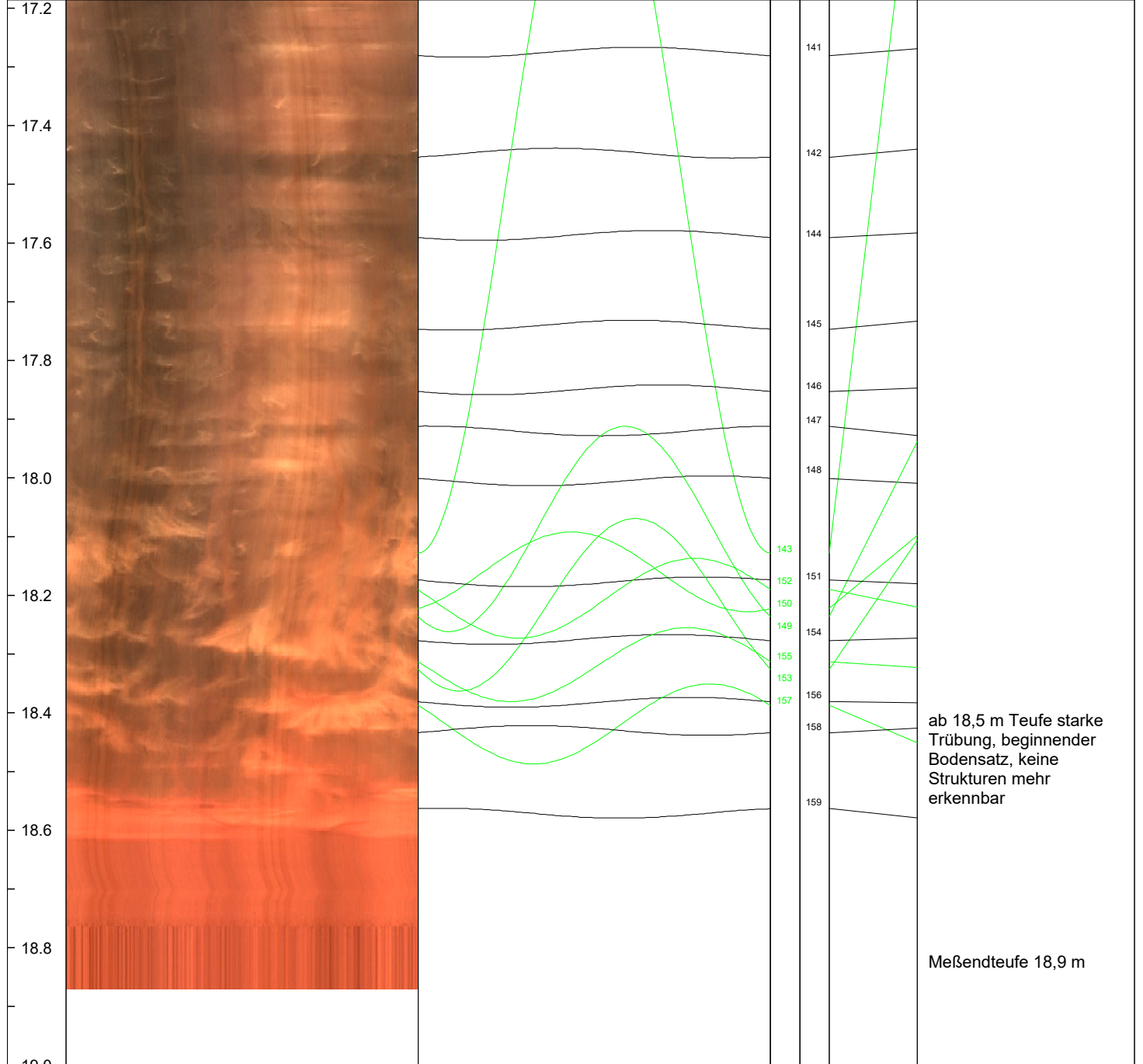














Qualitätsgeprüfte Firma BDG

Dr. Lux Geophysikalische Fachberatung GbR

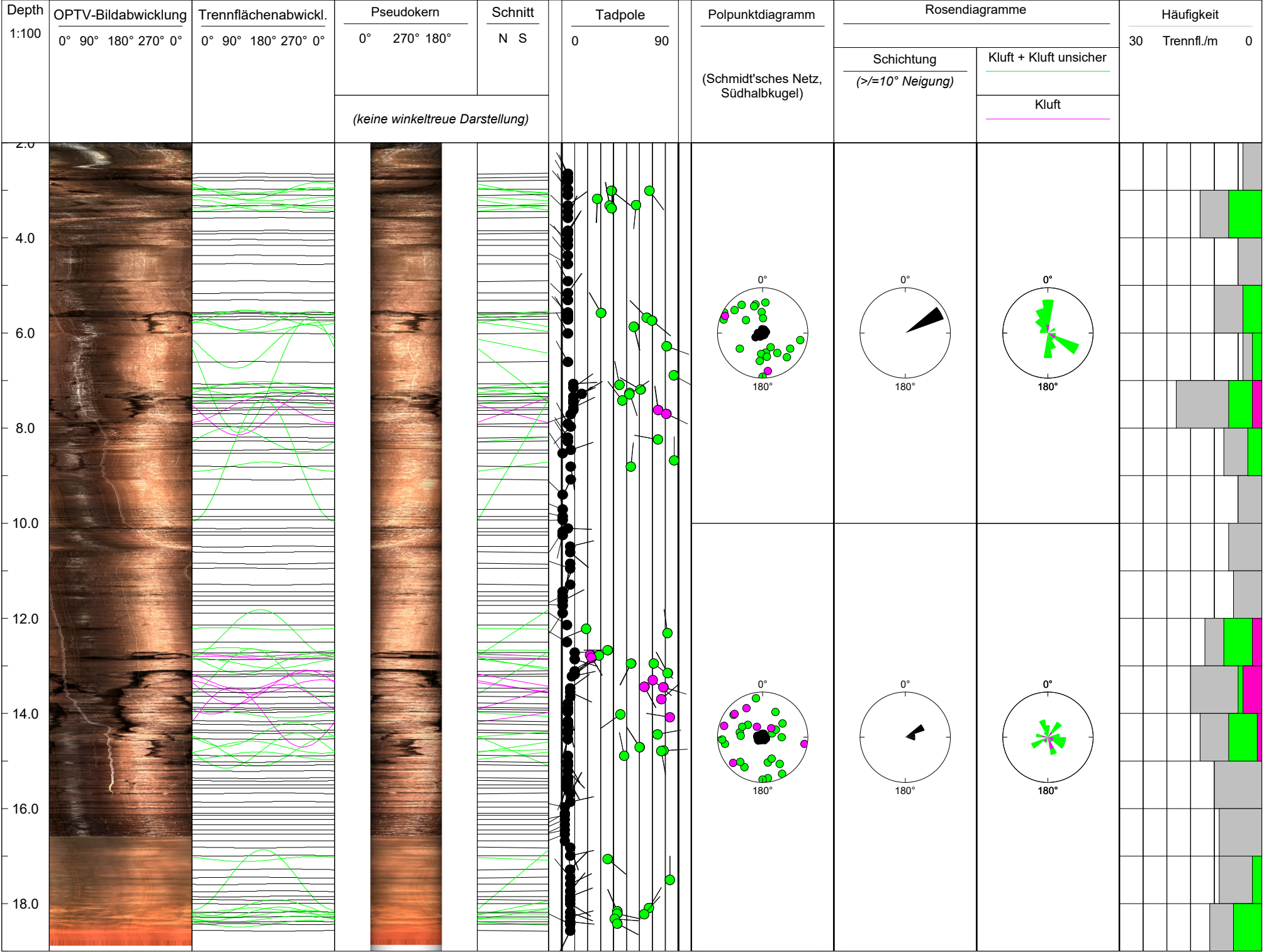
Kleine Tabarzer Straße 6 - 99894 Friedrichroda
Tel.: 0 36 23 / 20 09 27 - Fax.: 0 36 23 / 20 09 25
E-Mail: dr-lux@t-online.de
Internet: www.gflr-geophysik.de

Anlage-Nr.: 2

Meßprogramm		Erkundungsobjekt	
Optischer Bohrlochscanner		Philippsthal	
		B 05	
Auftraggeber :	Terrasond GmbH & Co. KG	Koordinaten : Rechtswert : Hochwert : Höhe über NN :	
Bohrung :	B 05		
Meßgebiet :	Philippsthal		
Auftragsnummer :			
Bundesland :	Hessen		
Land :	BRD		
		Tiefenmaßstab 1:100	
		Meßbezugspunkt :	GOK

Meßfahrt			
Meßdatum	20.02.2024		
Bohrteufe	18,0 m*		
tiefster Meßpunkt	18,9 m		
Rohrschuh-teufe	2,55 m		
Bohrlochdurchmesser	146 mm *		
Wasserspiegel	16,6 m		
Meßverfahren	OPTV		
Apparatur / Meßzug	JL - AF 751		
Meißingenieur	Schubert		
Bearbeiter	Lux / Scheffel		

Bemerkungen : * Angaben lt. Bohrmeister	
Trennflächen (u.Nummer.): schwarz - Schichtung	
magenta - Kluft	
grün - Kluft unsicher (nur eingeschränkt erkennbar)	





Optischer Bohrlochscanner – Auswertung

Projekt: Philippsthal

Bohrung: B 05

Messdatum: 20.02.2024

Anlage 3

lfd. Nr.	Teufe	Einfallrichtung	Einfallwinkel	Kategorie
der Trennfläche				der Trennfläche
	m	Grad	Grad	
1	2,65	333	5	Schichtung/Schieferung
2	2,73	340	5	Schichtung/Schieferung
3	2,80	329	5	Schichtung/Schieferung
4	2,98	321	5	Schichtung/Schieferung
5	3,01	143	68	Kluft unsicher
6	3,01	128	38	Kluft unsicher
7	3,01	177	38	Kluft unsicher
8	3,10	334	5	Schichtung/Schieferung
9	3,18	182	28	Kluft unsicher
10	3,31	186	57	Kluft unsicher
11	3,32	54	5	Schichtung/Schieferung
12	3,32	350	37	Kluft unsicher
13	3,38	5	38	Kluft unsicher
14	3,45	314	5	Schichtung/Schieferung
15	3,58	22	5	Schichtung/Schieferung
16	3,85	34	5	Schichtung/Schieferung
17	3,91	30	5	Schichtung/Schieferung
18	4,04	312	5	Schichtung/Schieferung
19	4,16	325	5	Schichtung/Schieferung
20	4,37	321	5	Schichtung/Schieferung
21	4,55	299	5	Schichtung/Schieferung
22	4,91	331	5	Schichtung/Schieferung
23	5,16	35	5	Schichtung/Schieferung
24	5,31	314	5	Schichtung/Schieferung
25	5,57	268	5	Schichtung/Schieferung
26	5,58	330	31	Kluft unsicher
27	5,60	318	5	Schichtung/Schieferung
28	5,66	327	5	Schichtung/Schieferung
29	5,68	315	66	Kluft unsicher
30	5,72	333	5	Schichtung/Schieferung
31	5,74	130	70	Kluft unsicher
32	5,87	166	56	Kluft unsicher
33	6,01	331	5	Schichtung/Schieferung
34	6,28	109	81	Kluft unsicher
35	6,61	331	5	Schichtung/Schieferung
36	6,89	118	87	Kluft unsicher
37	7,07	87	9	Schichtung/Schieferung
38	7,09	349	45	Kluft unsicher

lfd. Nr.	Teufe	Einfallrichtung	Einfallwinkel	Kategorie
der Trennfläche				der Trennfläche
	m	Grad	Grad	
39	7,15	55	9	Schichtung/Schieferung
40	7,19	300	61	Kluft unsicher
41	7,26	162	52	Kluft unsicher
42	7,28	59	15	Schichtung/Schieferung
43	7,29	55	52	Kluft unsicher
44	7,34	67	9	Schichtung/Schieferung
45	7,42	54	9	Schichtung/Schieferung
46	7,42	323	47	Kluft unsicher
47	7,47	48	9	Schichtung/Schieferung
48	7,57	64	9	Schichtung/Schieferung
49	7,62	32	9	Schichtung/Schieferung
50	7,62	352	74	Kluft
51	7,70	115	81	Kluft
52	7,71	251	7	Schichtung/Schieferung
53	7,91	332	5	Schichtung/Schieferung
54	7,97	224	7	Schichtung/Schieferung
55	8,20	327	5	Schichtung/Schieferung
56	8,24	281	74	Kluft unsicher
57	8,28	327	5	Schichtung/Schieferung
58	8,46	71	7	Schichtung/Schieferung
59	8,53	327	1	Schichtung/Schieferung
60	8,68	0	87	Kluft unsicher
61	8,81	171	7	Schichtung/Schieferung
62	8,81	6	53	Kluft unsicher
63	9,08	205	7	Schichtung/Schieferung
64	9,40	314	1	Schichtung/Schieferung
65	9,71	293	1	Schichtung/Schieferung
66	9,86	283	1	Schichtung/Schieferung
67	9,93	268	1	Schichtung/Schieferung
68	10,11	92	5	Schichtung/Schieferung
69	10,18	212	1	Schichtung/Schieferung
70	10,25	192	1	Schichtung/Schieferung
71	10,49	76	7	Schichtung/Schieferung
72	10,61	130	7	Schichtung/Schieferung
73	10,85	190	7	Schichtung/Schieferung
74	10,95	289	7	Schichtung/Schieferung
75	11,29	200	7	Schichtung/Schieferung
76	11,44	23	1	Schichtung/Schieferung
77	11,53	244	1	Schichtung/Schieferung
78	11,63	63	1	Schichtung/Schieferung
79	11,73	275	1	Schichtung/Schieferung
80	11,89	212	1	Schichtung/Schieferung
81	12,14	305	4	Schichtung/Schieferung
82	12,22	248	19	Kluft unsicher
83	12,31	352	82	Kluft unsicher
84	12,50	301	4	Schichtung/Schieferung
85	12,67	270	35	Kluft unsicher
86	12,72	88	10	Schichtung/Schieferung

lfd. Nr.	Teufe	Einfallrichtung	Einfallwinkel	Kategorie
der Trennfläche				der Trennfläche
	m	Grad	Grad	
87	12,77	150	22	Kluft
88	12,78	240	29	Kluft unsicher
89	12,83	224	23	Kluft
90	12,86	108	10	Schichtung/Schieferung
91	12,95	128	71	Kluft unsicher
92	12,95	207	54	Kluft unsicher
93	13,11	61	10	Schichtung/Schieferung
94	13,15	332	82	Kluft unsicher
95	13,18	53	10	Schichtung/Schieferung
96	13,22	79	8	Schichtung/Schieferung
97	13,30	130	70	Kluft
98	13,44	151	64	Kluft
99	13,45	107	78	Kluft
100	13,47	54	7	Schichtung/Schieferung
101	13,55	115	7	Schichtung/Schieferung
102	13,65	187	7	Schichtung/Schieferung
103	13,70	49	77	Kluft
104	13,79	176	5	Schichtung/Schieferung
105	13,88	165	5	Schichtung/Schieferung
106	13,92	169	5	Schichtung/Schieferung
107	13,97	181	5	Schichtung/Schieferung
108	14,02	235	45	Kluft unsicher
109	14,08	279	83	Kluft
110	14,16	179	5	Schichtung/Schieferung
111	14,23	165	5	Schichtung/Schieferung
112	14,36	187	5	Schichtung/Schieferung
113	14,41	187	5	Schichtung/Schieferung
114	14,44	80	74	Kluft unsicher
115	14,54	197	5	Schichtung/Schieferung
116	14,71	327	60	Kluft unsicher
117	14,78	86	79	Kluft unsicher
118	14,79	170	77	Kluft unsicher
119	14,89	192	5	Schichtung/Schieferung
120	14,89	348	48	Kluft unsicher
121	15,02	150	5	Schichtung/Schieferung
122	15,09	165	5	Schichtung/Schieferung
123	15,21	136	5	Schichtung/Schieferung
124	15,35	152	5	Schichtung/Schieferung
125	15,42	197	5	Schichtung/Schieferung
126	15,50	182	4	Schichtung/Schieferung
127	15,57	202	4	Schichtung/Schieferung
128	15,68	29	7	Schichtung/Schieferung
129	15,86	77	7	Schichtung/Schieferung
130	15,97	283	2	Schichtung/Schieferung
131	16,10	240	2	Schichtung/Schieferung
132	16,14	259	2	Schichtung/Schieferung
133	16,23	247	2	Schichtung/Schieferung
134	16,34	245	2	Schichtung/Schieferung

lfd. Nr.	Teufe	Einfallrichtung	Einfallwinkel	Kategorie
der Trennfläche				der Trennfläche
	m	Grad	Grad	
135	16,45	259	2	Schichtung/Schieferung
136	16,54	249	2	Schichtung/Schieferung
137	16,68	168	2	Schichtung/Schieferung
138	16,82	160	7	Schichtung/Schieferung
139	16,99	77	7	Schichtung/Schieferung
140	17,06	130	35	Kluft unsicher
141	17,27	45	7	Schichtung/Schieferung
142	17,45	321	7	Schichtung/Schieferung
143	17,50	0	83	Kluft unsicher
144	17,59	64	7	Schichtung/Schieferung
145	17,74	38	7	Schichtung/Schieferung
146	17,85	69	7	Schichtung/Schieferung
147	17,92	187	7	Schichtung/Schieferung
148	18,00	121	7	Schichtung/Schieferung
149	18,09	31	67	Kluft unsicher
150	18,16	337	43	Kluft unsicher
151	18,18	111	7	Schichtung/Schieferung
152	18,20	102	43	Kluft unsicher
153	18,22	42	64	Kluft unsicher
154	18,27	75	7	Schichtung/Schieferung
155	18,32	95	41	Kluft unsicher
156	18,38	96	7	Schichtung/Schieferung
157	18,42	118	43	Kluft unsicher
158	18,43	296	7	Schichtung/Schieferung
159	18,57	206	7	Schichtung/Schieferung



B E R I C H T

zu

geophysikalischen Bohrlochmessungen

PHILIPPSTHAL

Bohrung

B 08 - B214/2024 HA



Berichtstitel: Bericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen,
Philippsthal, Bohrung B 08

Auftraggeber: Terrasond Gesellschaft für
Baugrunduntersuchungen mbH & Co. KG
Zweigstelle Sachsen-Anhalt
Am Kalkwerk 1
06647 Bad Bibra

Auftragnehmer: G F L - Dr. Lux Geophysikalische Fachberatung GbR
Kleine Tabarzer Straße 6
99894 Friedrichroda

Bearbeiter: Dr. K.-N. Lux
I. Scheffel

Datum: 08.03.2024

Unterschrift: 
.....
Dr. Lux



1. Zielsetzung und Abgrenzung

Im Zusammenhang mit einer Baugrunduntersuchung bei Philippsthal/Werra wurde die Bohrung B 08 mit der Zielstellung abgeteuft, Aussagen zum Trennflächengefüge des aufgeschlossenen Gebirges treffen zu können.

Mit der Durchführung der dazu nötigen Messungen einschließlich ihrer Auswertung und Interpretation sowie der entsprechenden Berichterstattung wurde das Büro *G F L - Dr. Lux Geophysikalische Fachberatung GbR* durch die Fa. *Terrasond GmbH & Co. KG* beauftragt.

Die hierbei gewonnenen Meßergebnisse werden im nachstehenden Bericht erläutert und auf den beigefügten Anlagen dokumentiert, wobei sich der Bericht selbst auf einen Kommentar dazu beschränkt. Details der Auswertung und Interpretation können diesen Anlagen entnommen werden.

2. Allgemeine Angaben zur Bohrung, Meßprogramm und -besonderheiten

<i>Name der Bohrung:</i>	Philippsthal B 08
<i>Meßdatum:</i>	20.02.2024
<i>Meßdurchführender:</i>	P. Schubert
<i>Bohrteufe:</i>	18,0 m (Angabe lt. Bohrmeister)
<i>Verrohrungen:</i>	PVC-Schutzverrohrung
<i>Rohrschuh:</i>	2,5 m (lt. Meßergebnis)
<i>Bohrdurchmesser:</i>	146 mm (Rohrschuh bis Endteufe)
<i>Teufenbezugspunkt:</i>	Geländeoberkante
<i>Meßendteufe:</i>	17,3 m
<i>Wasserspiegel:</i>	trockene Bohrung
<i>Meßverfahren:</i>	OPTV optischer Bohrlochscanner, Struktur-Log



Besonderheiten:

Die Bohrung war infolge geringen Bodensatzes bzw. Nachfalls zum Meßtermin nicht vollständig bis zur angegebenen Endteufe befahrbar.

Die Detektion der Strukturen des Gebirges erfolgte im hier trockenen Bohrloch ausschließlich mit Hilfe eines optischen Scanners.

Probleme während der Durchführung der Messungen sind nicht aufgetreten. Ihre Ergebnisse werden auf den beigegeführten Anlagen in aufgabenstellungsadäquaten Teufenmaßstäben mit dem o.a. gemeinsamen Bezugspunkt dargestellt. Sie sind technisch ohne Beanstandung und durchweg im Sinne der Aufgabenstellung auswertbar.

3. Interpretationsergebnisse, Strukturauswertung

Auf Anlage 1 wird das hier echtfarbig dargestellte OPTV-Befahrungsergebnis in detaillierter Form im Teufenmaßstab 1:10 dokumentiert. Neben diesen in richtungsorientierter Abwicklung der Bohrlochwand dargestellten Rohmeßergebnissen werden dort zudem in einer separaten Darstellung die erkennbaren Trennflächen (ebenfalls über den Umfang des Bohrloches abgewickelt) mit einer fortlaufenden Numerierung, die den Bezug zur tabellarischen Zusammenfassung der quantitativen Auswertung des Trennflächeninventars auf Anlage 3 angibt, und ein richtungsorientierter Schnitt durch die Bohrung mit diesen Trennflächen dargestellt.

Die im Ergebnis dieser Messung sichtbaren Trennflächen werden in Abhängigkeit von ihrer Erkennbarkeit wie folgt unterteilt:

- „Schichtung“: Schichtflächen und –fugen (schwarz gefärbt)
- „Kluft offen“: offene bzw. überwiegend offene Klüfte (magenta gefärbt)
- „Kluft unsicher“: Klüfte unsicher bzw. eingeschränkt erkennbar (grün gefärbt)

Unter Maßgabe dieser allgemeinen Sachverhalte erfolgen die angegebenen Bewertungen der Strukturen innerhalb der hier erbohrten Buntsandsteinabfolge.

Die Schichtflächen lassen sich hier nicht in jedem Falle sicher abgrenzen, da sie sich oft farblich nur schwer von der umgebenden Gebirgsmatrix unterscheiden. Auf die Klüftung trifft das weniger zu, obgleich eine recht große Zahl dieser Strukturen nur teilweise offen ist und dann diese Elemente hinsichtlich ihrer Ausprägung extrapoliert werden müssen.

Angesichts dessen wird trotz 151 erfaßter Strukturen entlang der nur kurzen Meßstrecke kein Anspruch auf die Erfassung des vollständigen Trennflächeninventars erhoben.



Zwischen Schicht- und Klüftflächen kann infolge ihrer zumeist stark unterschiedlichen Einfallwinkel in der Regel gut unterschieden werden und es gilt, daß im vorliegenden Fall die flach einfallenden Parallelstrukturen der Schichtung und die davon abweichenden Strukturmuster bei der Auswertung den Klüften zugeschrieben werden. Im Zweifel sollte eine Überprüfung am Kern erfolgen.

Die Schichtflächen lagern annähernd sählig bzw. haben Einfallwinkel von nahezu durchweg $< 10^\circ$. Im Schmidt'schen Netz werden hier nur die wenigen Schichten mit einem Einfallen $\geq 10^\circ$ erfaßt, deren Einfallrichtung konstant nach SE weist (vgl. Anl. 2). Die o.g. teils eingeschränkte Erkennbarkeit der Schichten ergibt dabei Häufigkeiten zwischen 2 und 10 Elementen je lfd. Meter.

Die Häufigkeit der Klüfte bewegt sich ungeachtet ihrer besseren Erkennung in derselben Größenordnung (1...9 Strukturen je Meter). Deren Einfallwinkel überstreichen ein Spektrum zwischen ca. 20° und $> 80^\circ$. Die Vorzugseinfallrichtungen der Klüfte bewegen sich bis 10 m Teufe sowohl um NW als auch um SE. Unterhalb dieser Teufe bleibt dieser Sachverhalt zwar tendenziell erhalten ist aber weniger stark ausgeprägt.

4. Anlagen

- Anlage 1 Philippsthal B 08, OPTV-Messung, Blatt 1...7
- Anlage 2 Philippsthal B 08, Trennflächenstatistik
- Anlage 3 Philippsthal B 08, OPTV-Auswertung, Quantitative Auswertung, Blatt 1...4



Qualitätsgeprüfte Firma BDG

Dr. Lux Geophysikalische Fachberatung GbR

Kleine Tabarzer Straße 6 - 99894 Friedrichroda
Tel.: 0 36 23 / 20 09 27 - Fax.: 0 36 23 / 20 09 25
E-Mail: dr-lux@t-online.de
Internet: www.gfl-geophysik.de

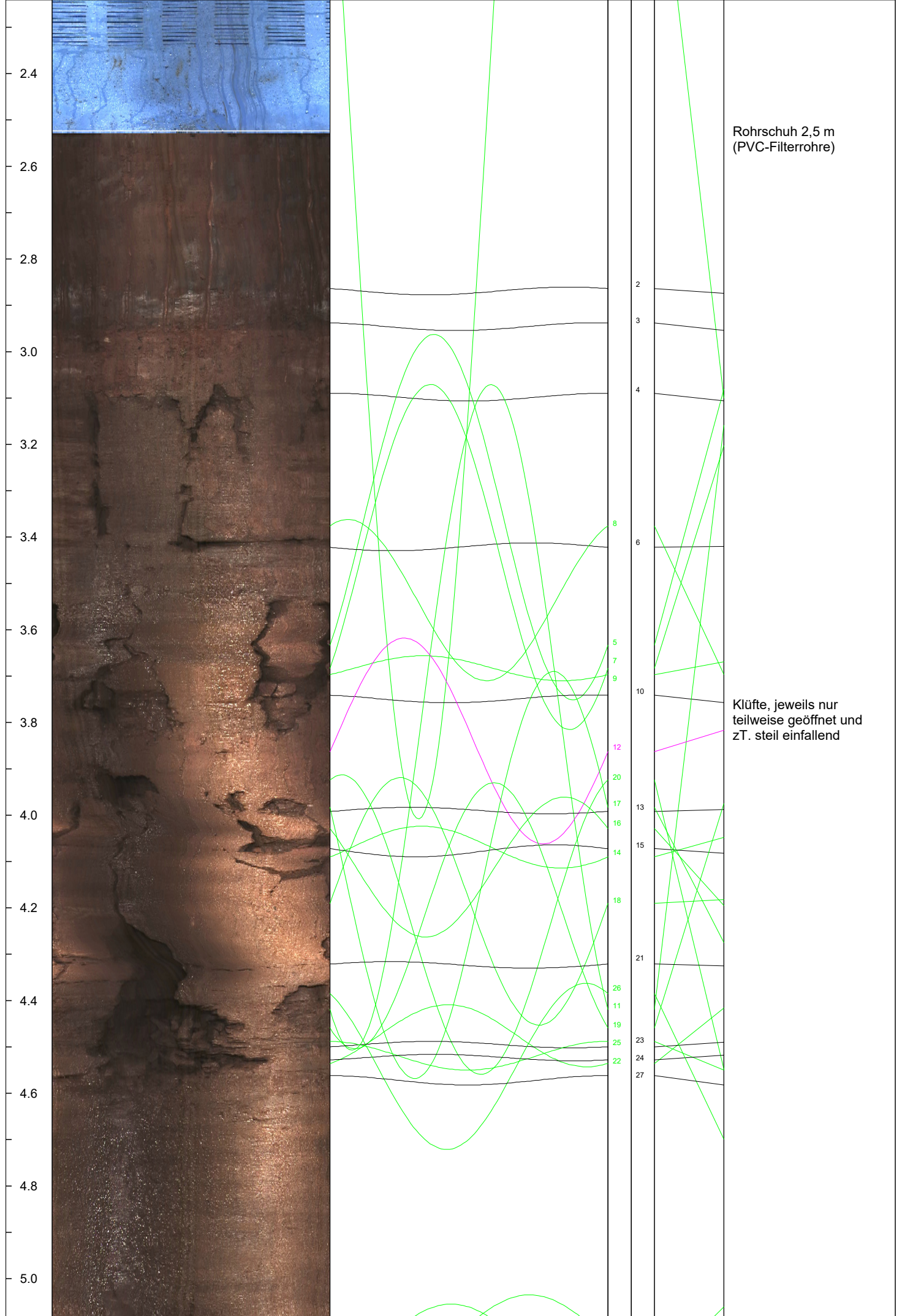
Anlage-Nr.: 1

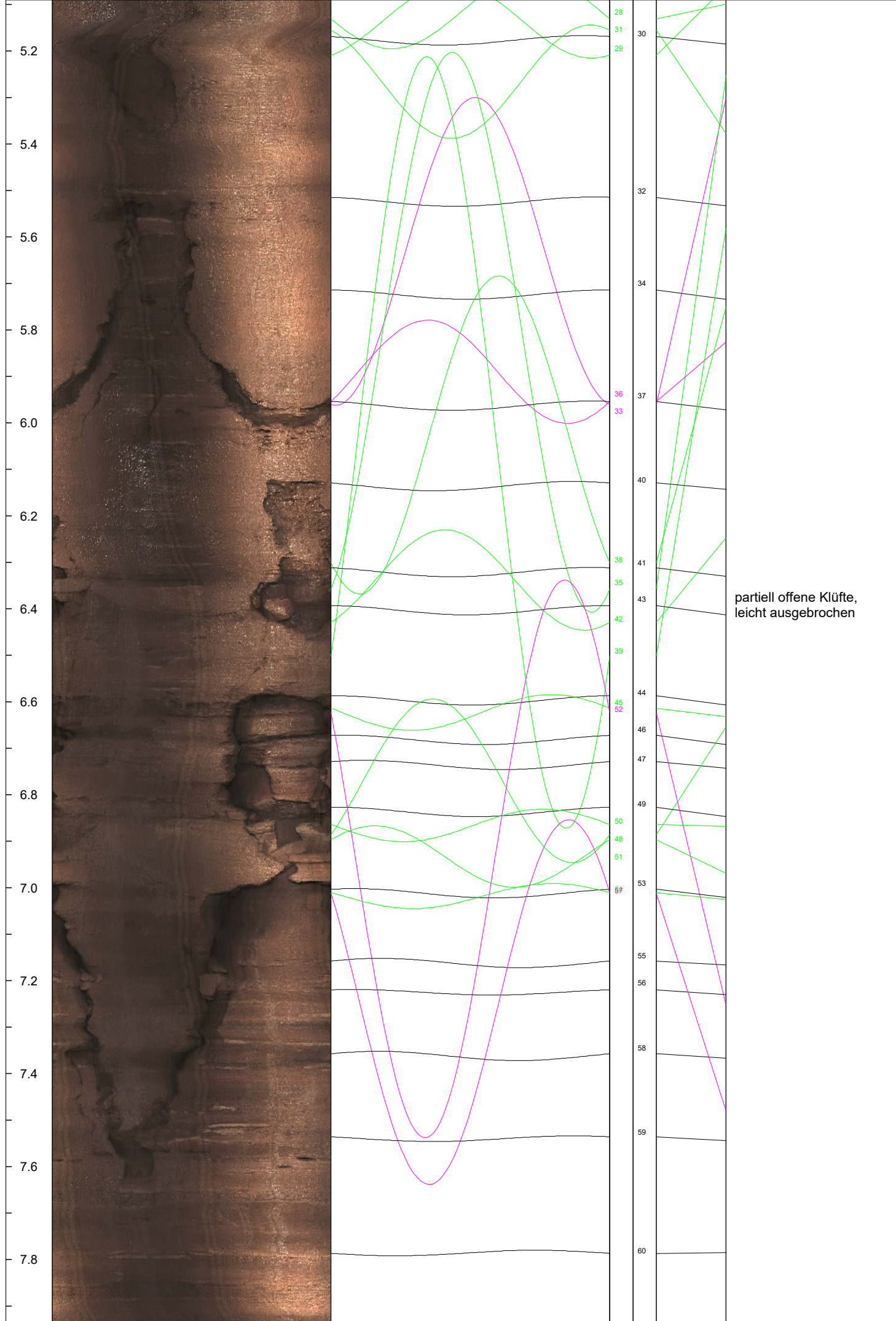
Meßprogramm		Erkundungsobjekt	
Optischer Bohrlochscanner		Philippsthal	B 08
Auftraggeber :	Terrasond GmbH & Co. KG	Teufenmaßstab 1:10	Koordinaten : Rechtswert : Hochwert : Höhe über NN :
Bohrung :	B 08		
Meßgebiet :	Philippsthal	Meßbezugspunkt : GOK	
Auftragsnummer :			
Bundesland :	Hessen		
Land :	BRD		

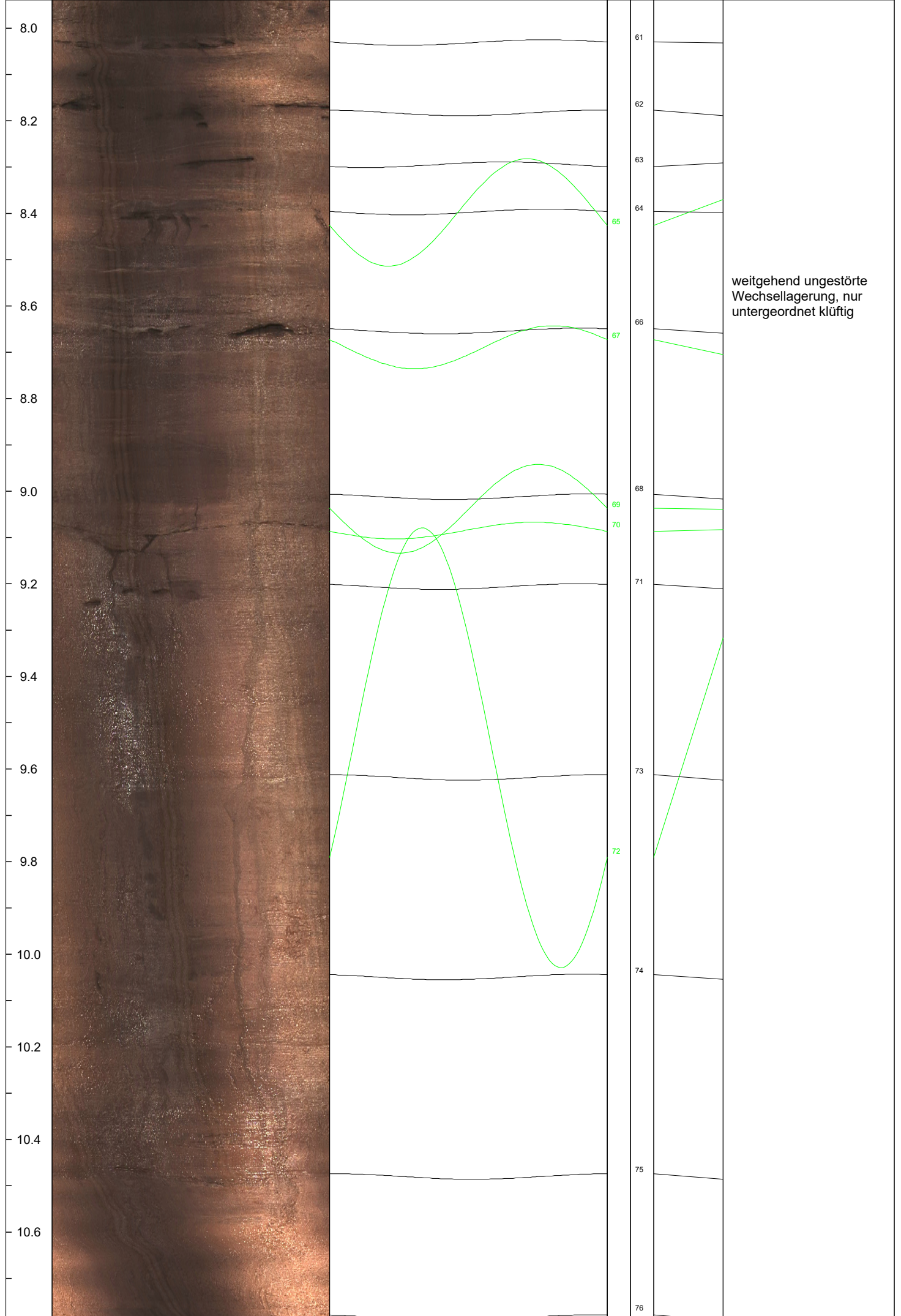
Meßfahrt				
Meßdatum	20.02.2024			
Bohrteufe	18,0 m*			
tiefster Meßpunkt	17,3 m			
Rohrschuhteufe	2,5 m			
Bohrlochdurchmesser	146 mm *			
Wasserspiegel	(Bohrung trocken)			
Meßverfahren	OPTV			
Apparatur / Meßzug	JL - AF 751			
Meßingenieur	Schubert			
Bearbeiter	Lux / Scheffel			

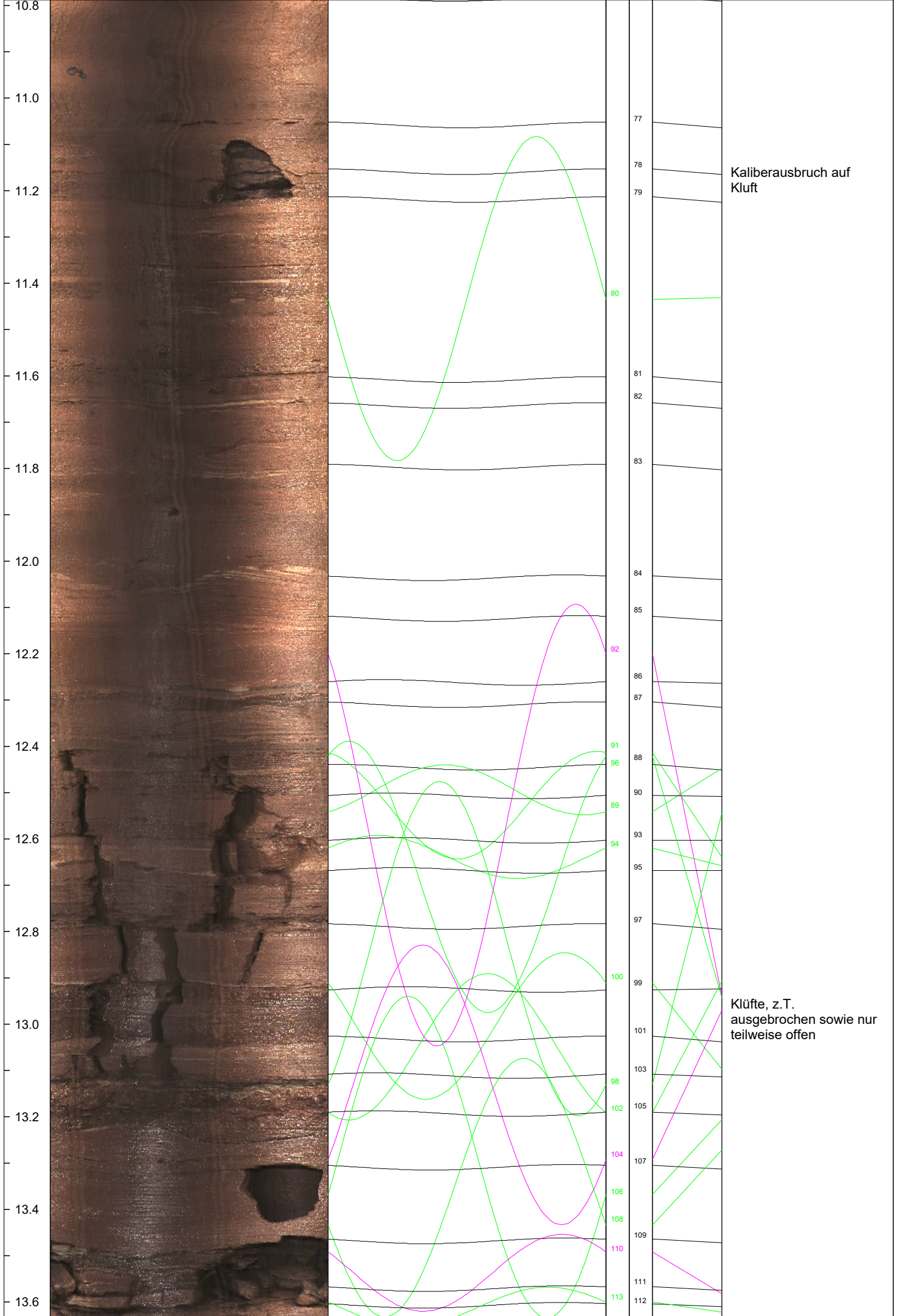
Bemerkungen :	* Angaben lt. Bohrmeister
Trennflächen (u.Nummer.):	schwarz - Schichtung
	magenta - Kluft
	grün - Kluft unsicher (nur eingeschränkt erkennbar)

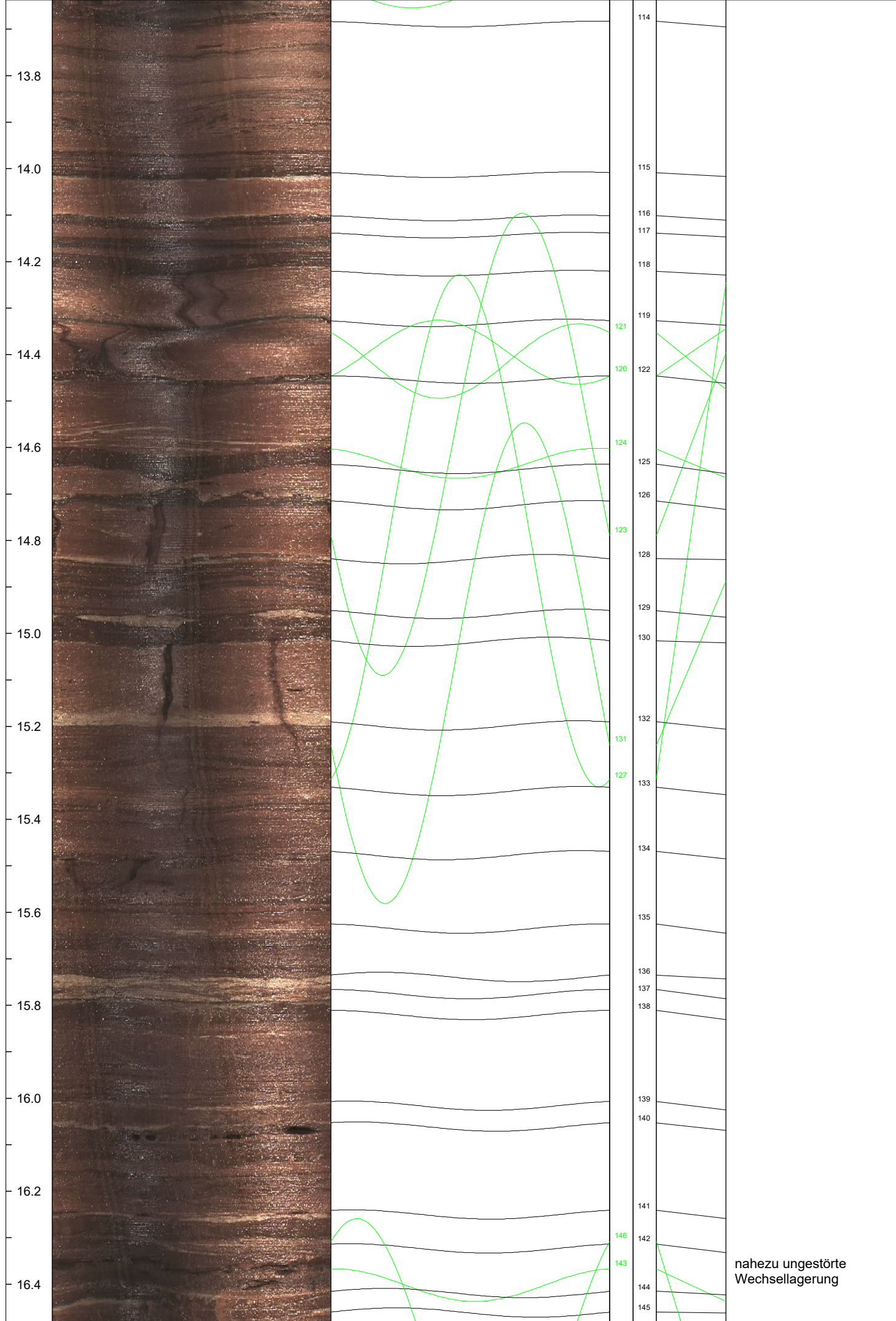
Depth 1m:10m	OPTV-Bildabwicklung					Trennflächenabwicklung					Schnitt N S	Bemerkungen
	0°	90°	180°	270°	0°	0°	90°	180°	270°	0°		
1.8												
2.0												
2.2												

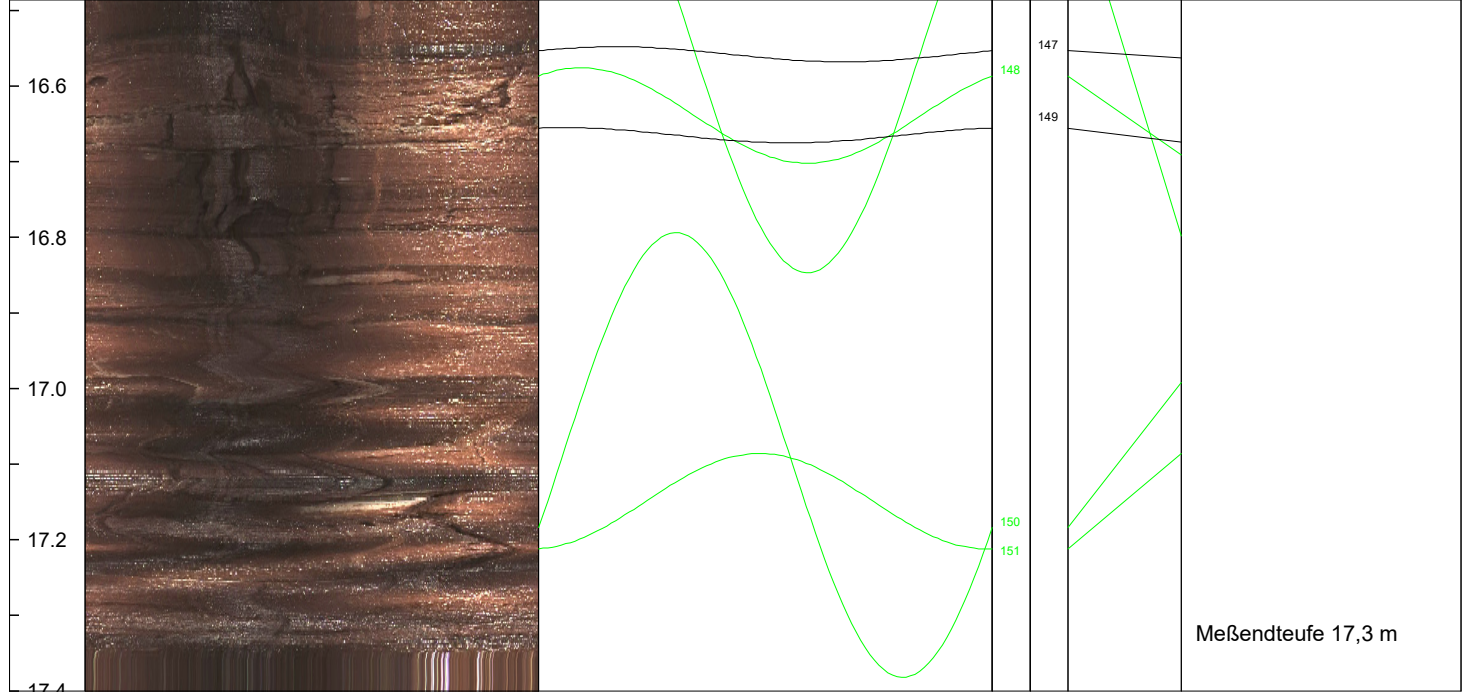


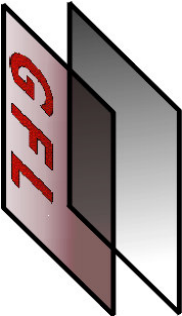












Qualitätsgeprüfte Firma BDG

Dr. Lux
Geophysikalische Fachberatung GbR

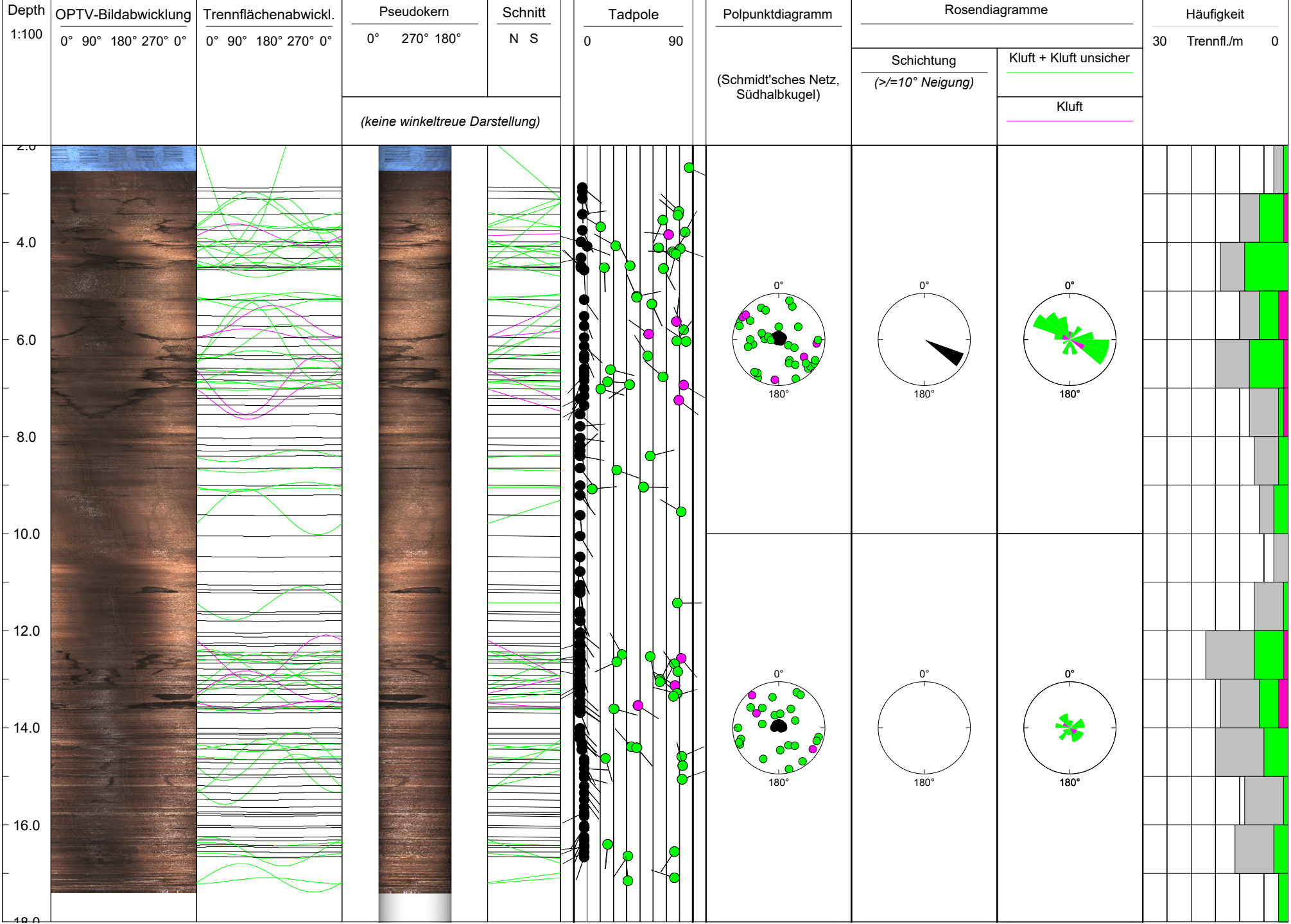
Kleine Tabarzer Straße 6 - 99894 Friedrichroda
Tel.: 0 36 23 / 20 09 27 - Fax.: 0 36 23 / 20 09 25
E-Mail: dr-lux@t-online.de
Internet: www.gfl-geophysik.de

Anlage-Nr.: 2

Meißprogramm	Erkundungsobjekt	
Optischer Bohrlochscanner	Philippsthal B 08	
Auftraggeber : Bohrung : Meißgebiet : Auftragsnummer : Bundesland : Land :	Terrasond Gmbh & Co. KG B 08 Philippsthal Hessen BRD	
Teufenmaßstab 1:100		Koordinaten : Rechtswert : Hochwert : Höhe über NN :
Meißbezugspunkt : GOK		

Meißfahrt			
Meißdatum	20.02.2024		
Bohreufe	18,0 m*		
tiefster Meißpunkt	17,3 m		
Rohrschuhteufe	2,5 m		
Bohrlochdurchmesser	146 mm *		
Wasserspiegel	(Bohrung trocken)		
Meißverfahren	OPTV		
Apparatur / Meißzug	JL - AF 751		
Meißingenieur	Schubert		
Bearbeiter	Lux / Scheffel		

Bemerkungen : * Angaben lt. Bohrmeister			
Trennflächen (u.Nummer.): schwarz - Schichtung			
magenta - Kluft			
grün - Kluft unsicher (nur eingeschränkt erkennbar)			





Optischer Bohrlochscanner – Auswertung

Projekt: Philippsthal

Bohrung: B 08

Messdatum: 20.02.2024

Anlage 3

lfd. Nr.	Teufe	Einfallrichtung	Einfallwinkel	Kategorie
der Trennfläche				der Trennfläche
	m	Grad	Grad	
1	2.46	115	87	Kluft unsicher
2	2.87	129	7	Schichtung/Schieferung
3	2.95	165	7	Schichtung/Schieferung
4	3.10	179	7	Schichtung/Schieferung
5	3.36	314	80	Kluft unsicher
6	3.42	82	7	Schichtung/Schieferung
7	3.44	310	79	Kluft unsicher
8	3.54	203	67	Kluft unsicher
9	3.68	301	20	Kluft unsicher
10	3.75	154	7	Schichtung/Schieferung
11	3.79	29	84	Kluft unsicher
12	3.84	276	72	Kluft
13	3.99	285	5	Schichtung/Schieferung
14	4.07	299	32	Kluft unsicher
15	4.08	111	10	Schichtung/Schieferung
16	4.11	123	64	Kluft unsicher
17	4.13	109	81	Kluft unsicher
18	4.19	271	75	Kluft unsicher
19	4.22	32	76	Kluft unsicher
20	4.24	195	77	Kluft unsicher
21	4.32	257	5	Schichtung/Schieferung
22	4.48	333	43	Kluft unsicher
23	4.49	311	5	Schichtung/Schieferung
24	4.52	317	5	Schichtung/Schieferung
25	4.52	178	23	Kluft unsicher
26	4.54	151	68	Kluft unsicher
27	4.57	178	8	Schichtung/Schieferung
28	5.11	78	48	Kluft unsicher
29	5.13	337	48	Kluft unsicher
30	5.18	145	8	Schichtung/Schieferung
31	5.27	155	59	Kluft unsicher
32	5.52	160	8	Schichtung/Schieferung
33	5.63	6	78	Kluft
34	5.72	174	8	Schichtung/Schieferung
35	5.80	337	83	Kluft unsicher
36	5.89	305	57	Kluft
37	5.96	156	8	Schichtung/Schieferung
38	6.03	37	78	Kluft unsicher
39	6.04	304	85	Kluft unsicher

lfd. Nr.	Teufe	Einfallrichtung	Einfallwinkel	Kategorie
der Trennfläche				der Trennfläche
	m	Grad	Grad	
40	6.14	133	8	Schichtung/Schieferung
41	6.32	156	8	Schichtung/Schieferung
42	6.34	327	56	Kluft unsicher
43	6.40	176	8	Schichtung/Schieferung
44	6.60	182	8	Schichtung/Schieferung
45	6.62	104	28	Kluft unsicher
46	6.68	198	8	Schichtung/Schieferung
47	6.74	223	8	Schichtung/Schieferung
48	6.77	311	67	Kluft unsicher
49	6.84	187	8	Schichtung/Schieferung
50	6.87	93	26	Kluft unsicher
51	6.93	237	42	Kluft unsicher
52	6.94	122	83	Kluft
53	7.01	210	8	Schichtung/Schieferung
54	7.02	106	20	Kluft unsicher
55	7.16	244	8	Schichtung/Schieferung
56	7.22	208	5	Schichtung/Schieferung
57	7.25	127	79	Kluft
58	7.36	242	8	Schichtung/Schieferung
59	7.54	132	5	Schichtung/Schieferung
60	7.79	84	5	Schichtung/Schieferung
61	8.03	99	5	Schichtung/Schieferung
62	8.18	170	5	Schichtung/Schieferung
63	8.29	46	5	Schichtung/Schieferung
64	8.40	100	5	Schichtung/Schieferung
65	8.40	76	58	Kluft unsicher
66	8.65	144	5	Schichtung/Schieferung
67	8.69	110	33	Kluft unsicher
68	9.01	156	5	Schichtung/Schieferung
69	9.04	91	53	Kluft unsicher
70	9.08	84	14	Kluft unsicher
71	9.21	142	5	Schichtung/Schieferung
72	9.55	300	81	Kluft unsicher
73	9.62	174	5	Schichtung/Schieferung
74	10.05	149	5	Schichtung/Schieferung
75	10.48	184	5	Schichtung/Schieferung
76	10.78	158	5	Schichtung/Schieferung
77	11.06	173	5	Schichtung/Schieferung
78	11.16	173	5	Schichtung/Schieferung
79	11.22	182	5	Schichtung/Schieferung
80	11.43	90	78	Kluft unsicher
81	11.61	163	5	Schichtung/Schieferung
82	11.66	158	5	Schichtung/Schieferung
83	11.80	171	5	Schichtung/Schieferung
84	12.04	129	5	Schichtung/Schieferung
85	12.12	146	5	Schichtung/Schieferung
86	12.26	253	5	Schichtung/Schieferung
87	12.31	158	5	Schichtung/Schieferung

lfd. Nr.	Teufe	Einfallrichtung	Einfallwinkel	Kategorie
der Trennfläche				der Trennfläche
	m	Grad	Grad	
88	12.44	192	5	Schichtung/Schieferung
89	12.49	331	36	Kluft unsicher
90	12.51	260	5	Schichtung/Schieferung
91	12.53	168	58	Kluft unsicher
92	12.57	141	81	Kluft
93	12.60	270	5	Schichtung/Schieferung
94	12.64	245	33	Kluft unsicher
95	12.67	273	5	Schichtung/Schieferung
96	12.68	207	76	Kluft unsicher
97	12.79	162	5	Schichtung/Schieferung
98	12.84	324	79	Kluft unsicher
99	12.92	283	5	Schichtung/Schieferung
100	13.00	126	65	Kluft unsicher
101	13.03	173	5	Schichtung/Schieferung
102	13.05	26	65	Kluft unsicher
103	13.11	240	5	Schichtung/Schieferung
104	13.13	302	76	Kluft
105	13.19	241	5	Schichtung/Schieferung
106	13.29	283	78	Kluft unsicher
107	13.31	133	5	Schichtung/Schieferung
108	13.35	73	75	Kluft unsicher
109	13.47	127	5	Schichtung/Schieferung
110	13.54	123	49	Kluft
111	13.57	126	5	Schichtung/Schieferung
112	13.61	123	5	Schichtung/Schieferung
113	13.61	105	31	Kluft unsicher
114	13.69	158	5	Schichtung/Schieferung
115	14.01	137	5	Schichtung/Schieferung
116	14.11	141	5	Schichtung/Schieferung
117	14.14	137	5	Schichtung/Schieferung
118	14.22	137	5	Schichtung/Schieferung
119	14.33	126	6	Schichtung/Schieferung
120	14.39	318	43	Kluft unsicher
121	14.41	140	48	Kluft unsicher
122	14.45	181	6	Schichtung/Schieferung
123	14.59	67	82	Kluft unsicher
124	14.63	163	24	Kluft unsicher
125	14.65	163	8	Schichtung/Schieferung
126	14.72	153	8	Schichtung/Schieferung
127	14.78	346	82	Kluft unsicher
128	14.84	93	8	Schichtung/Schieferung
129	14.96	138	8	Schichtung/Schieferung
130	15.02	104	8	Schichtung/Schieferung
131	15.06	70	82	Kluft unsicher
132	15.20	140	8	Schichtung/Schieferung
133	15.34	144	8	Schichtung/Schieferung
134	15.48	144	8	Schichtung/Schieferung
135	15.63	169	8	Schichtung/Schieferung

lfd. Nr.	Teufe	Einfallrichtung	Einfallwinkel	Kategorie
der Trennfläche				der Trennfläche
	m	Grad	Grad	
136	15.74	244	8	Schichtung/Schieferung
137	15.78	178	8	Schichtung/Schieferung
138	15.82	181	8	Schichtung/Schieferung
139	16.02	203	8	Schichtung/Schieferung
140	16.06	213	8	Schichtung/Schieferung
141	16.25	206	8	Schichtung/Schieferung
142	16.32	203	8	Schichtung/Schieferung
143	16.40	186	26	Kluft unsicher
144	16.42	249	8	Schichtung/Schieferung
145	16.46	264	8	Schichtung/Schieferung
146	16.55	214	76	Kluft unsicher
147	16.56	242	8	Schichtung/Schieferung
148	16.64	214	41	Kluft unsicher
149	16.66	199	8	Schichtung/Schieferung
150	17.09	289	76	Kluft unsicher
151	17.15	355	41	Kluft unsicher



B E R I C H T

zu

geophysikalischen Bohrlochmessungen

PHILIPPSTHAL

Bohrung

B 012 - B216/2024 HA



Berichtstitel: Bericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen,
Philippsthal, Bohrung B 012

Auftraggeber: Terrasond Gesellschaft für
Baugrunduntersuchungen mbH & Co. KG
Zweigstelle Sachsen-Anhalt
Am Kalkwerk 1
06647 Bad Bibra

Auftragnehmer: G F L - Dr. Lux Geophysikalische Fachberatung GbR
Kleine Tabarzer Straße 6
99894 Friedrichroda

Bearbeiter: Dr. K.-N. Lux
I. Scheffel

Datum: 08.03.2024

Unterschrift: 
.....
Dr. Lux



1. Zielsetzung und Abgrenzung

Im Zusammenhang mit einer Baugrunduntersuchung bei Philippsthal/Werra wurde die Bohrung B 012 mit der Zielstellung abgeteuft, Aussagen zum Trennflächengefüge des aufgeschlossenen Gebirges treffen zu können.

Mit der Durchführung der dazu nötigen Messungen einschließlich ihrer Auswertung und Interpretation sowie der entsprechenden Berichterstattung wurde das Büro *G F L - Dr. Lux Geophysikalische Fachberatung GbR* durch die Fa. *Terrasond GmbH & Co. KG* beauftragt.

Die hierbei gewonnenen Meßergebnisse werden im nachstehenden Bericht erläutert und auf den beigefügten Anlagen dokumentiert, wobei sich der Bericht selbst auf einen Kommentar dazu beschränkt. Details der Auswertung und Interpretation können diesen Anlagen entnommen werden.

2. Allgemeine Angaben zur Bohrung, Meßprogramm und -besonderheiten

<i>Name der Bohrung:</i>	Philippsthal B 012
<i>Meßdatum:</i>	20.02.2024
<i>Meßdurchführender:</i>	P. Schubert
<i>Bohrteufe:</i>	18,0 m (Angabe lt. Bohrmeister)
<i>Verrohrungen:</i>	PVC-Schutzverrohrung
<i>Rohrschuh:</i>	10,8 m (lt. Meßergebnis)
<i>Bohrdurchmesser:</i>	146 mm (Rohrschuh bis Endteufe)
<i>Teufenbezugspunkt:</i>	Geländeoberkante
<i>Meßendteufe:</i>	18,8 m
<i>Wasserspiegel:</i>	18,1 m
<i>Meßverfahren:</i>	OPTV optischer Bohrlochscanner, Struktur-Log



Besonderheiten:

Die Bohrung war um 0,8 m über ihre vom Bohrmeister genannte Endteufe hinaus frei befahrbar.

Die Detektion der Strukturen des Gebirges erfolgte im hier bis 18,1 m Teufe trockenen Bohrloch ausschließlich mit Hilfe eines optischen Scanners, wobei auch unterhalb dieses Wasserspiegels eine dafür noch ausreichende Sicht herrschte.

Probleme während der Durchführung der Messungen sind nicht aufgetreten. Ihre Ergebnisse werden auf den beigefügten Anlagen in aufgabenstellungsadäquaten Teufenmaßstäben mit dem o.a. gemeinsamen Bezugspunkt dargestellt. Sie sind technisch ohne Beanstandung und durchweg im Sinne der Aufgabenstellung auswertbar.

3. Interpretationsergebnisse, Strukturauswertung

Auf Anlage 1 wird das hier echtfarbig dargestellte OPTV-Befahrungsergebnis in detaillierter Form im Teufenmaßstab 1:10 dokumentiert. Neben diesen in richtungsorientierter Abwicklung der Bohrlochwand dargestellten Rohmeßergebnissen werden dort zudem in einer separaten Darstellung die erkennbaren Trennflächen (ebenfalls über den Umfang des Bohrloches abgewickelt) mit einer fortlaufenden Numerierung, die den Bezug zur tabellarischen Zusammenfassung der quantitativen Auswertung des Trennflächeninventars auf Anlage 3 angibt, und ein richtungsorientierter Schnitt durch die Bohrung mit diesen Trennflächen dargestellt.

Die im Ergebnis dieser Messung sichtbaren Trennflächen werden in Abhängigkeit von ihrer Erkennbarkeit wie folgt unterteilt:

„Schichtung“:	Schichtflächen und –fugen (schwarz gefärbt)
„Kluft offen“:	offene bzw. überwiegend offene Klüfte (magenta gefärbt)
„Kluft unsicher“:	Klüfte unsicher bzw. eingeschränkt erkennbar (grün gefärbt)

Unter Maßgabe dieser allgemeinen Sachverhalte erfolgen die angegebenen Bewertungen der Strukturen innerhalb der hier erbohrten Buntsandsteinabfolge.

Die Schichtflächen lassen sich hier oberhalb von ca. 14 m Teufe nicht immer sicher abgrenzen, da sie sich dort farblich z.T. nur schwer von der umgebenden Gebirgsmatrix unterscheiden. Im unteren Bohrlochabschnitt sind diese farbliche Differenzierung und die Schichtgliederung deutlich besser. Dieser Sachverhalt spiegelt sich im Histogramm insofern wider, als daß dort Schichthäufigkeiten bis zu 11 Elementen je Meter erkennbar sind; oberhalb von 14 m Teufe werden maximal nur bis zu 7 Schichtflächen/Meter detektiert.

Auch die Häufigkeit der Klüfte je lfd. Meter ist in gleicher Weise zweigeteilt. Zwischen dem Rohrschuh und 14 m werden kaum Klüfte nachgewiesen. Demgegenüber



können im Teufenbereich 14...17 m zwischen 7 und 14 Strukturen/Meter und zudem auch offene Klüfte erkannt werden.

Anspruch auf die Erfassung des vollständigen Trennflächeninventars wird auch in diesem Fall nicht erhoben. Insgesamt können dennoch innerhalb des recht kurzen Intervalls zwischen 10,7 m und 18,3 m Teufe 90 Trennflächen erfaßt werden.

Zwischen Schicht- und Kluftflächen kann infolge ihrer unterschiedlichen Einfallwinkel in der Regel gut unterschieden werden und es gilt, daß im vorliegenden Fall die flach einfallenden Parallelstrukturen der Schichtung und die davon abweichenden Strukturmuster bei der Auswertung den Klüften zugeschrieben werden. Im Zweifel sollte eine Überprüfung am Kern erfolgen.

Die Schichtflächen lagern annähernd sählig bzw. haben Einfallwinkel von nahezu sowohl $< 10^\circ$ als auch von nur wenig über 10° , von denen letztere im Schmidt'schen Netz erfaßt werden (vgl. Anl. 2); sie fallen nahezu alle nach N ein.

Die Einfallwinkel der Klüfte überstreichen ein Spektrum zwischen ca. 25° und $> 80^\circ$. Vorzugseinfallrichtungen dieser Strukturen sind hier nur insoweit erkennbar, als daß Häufungen um SE, SW und NW aufzutreten scheinen. Ansonsten streut die Richtung des Klufteneinfalls über alle vier Quadranten.

4. Anlagen

Anlage 1 Philippsthal B 012, OPTV-Messung, Blatt 1...4

Anlage 2 Philippsthal B 012, Trennflächenstatistik

Anlage 3 Philippsthal B 012, OPTV-Auswertung, Quantitative Auswertung, Blatt 1...3



Qualitätsgeprüfte Firma BDG

Dr. Lux Geophysikalische Fachberatung GbR





Kleine Tabarzer Straße 6 - 99894 Friedrichroda
Tel.: 0 36 23 / 20 09 27 - Fax.: 0 36 23 / 20 09 25
E-Mail: dr-lux@t-online.de
Internet: www.gfl-geophysik.de

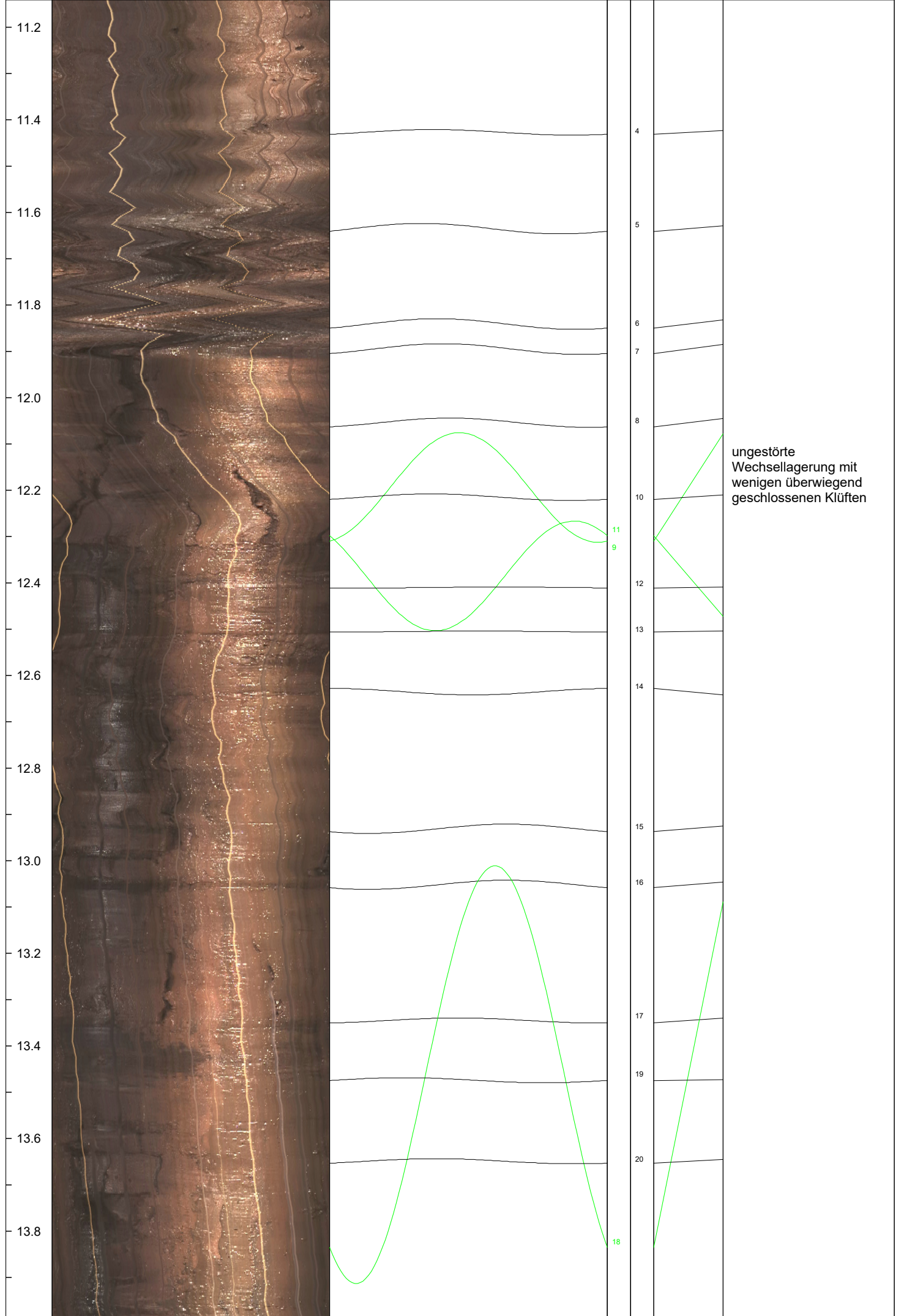
Anlage-Nr.: 1

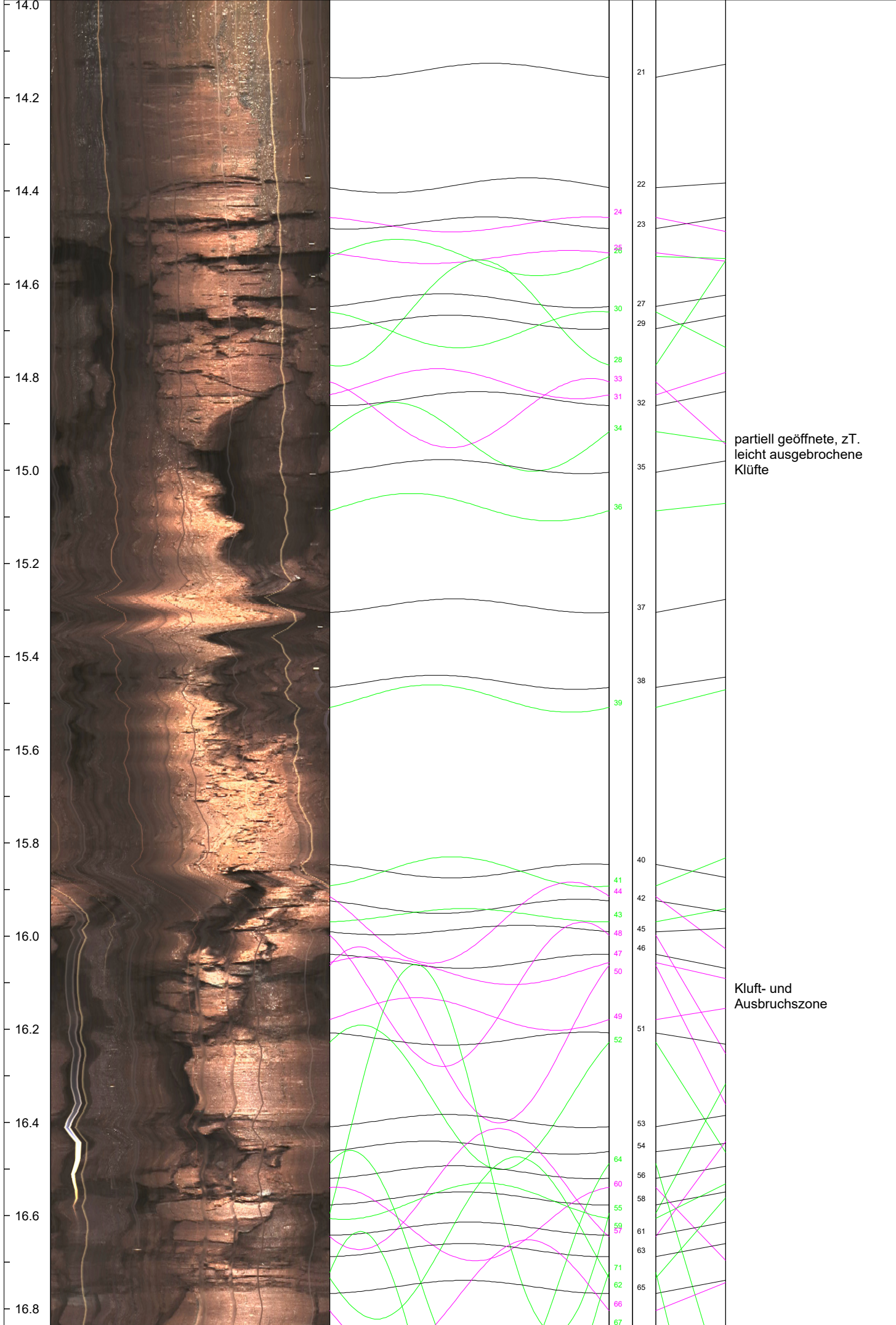
Meßprogramm		Erkundungsobjekt	
Optischer Bohrlochscanner		Philippsthal	B 012
Auftraggeber :	Terrasond GmbH & Co. KG	Teufenmaßstab 1:10	Koordinaten : Rechtswert : Hochwert : Höhe über NN :
Bohrung :	B 012		
Meßgebiet :	Philippsthal		
Auftragsnummer :		Meßbezugspunkt : GOK	
Bundesland :	Hessen		
Land :	BRD		

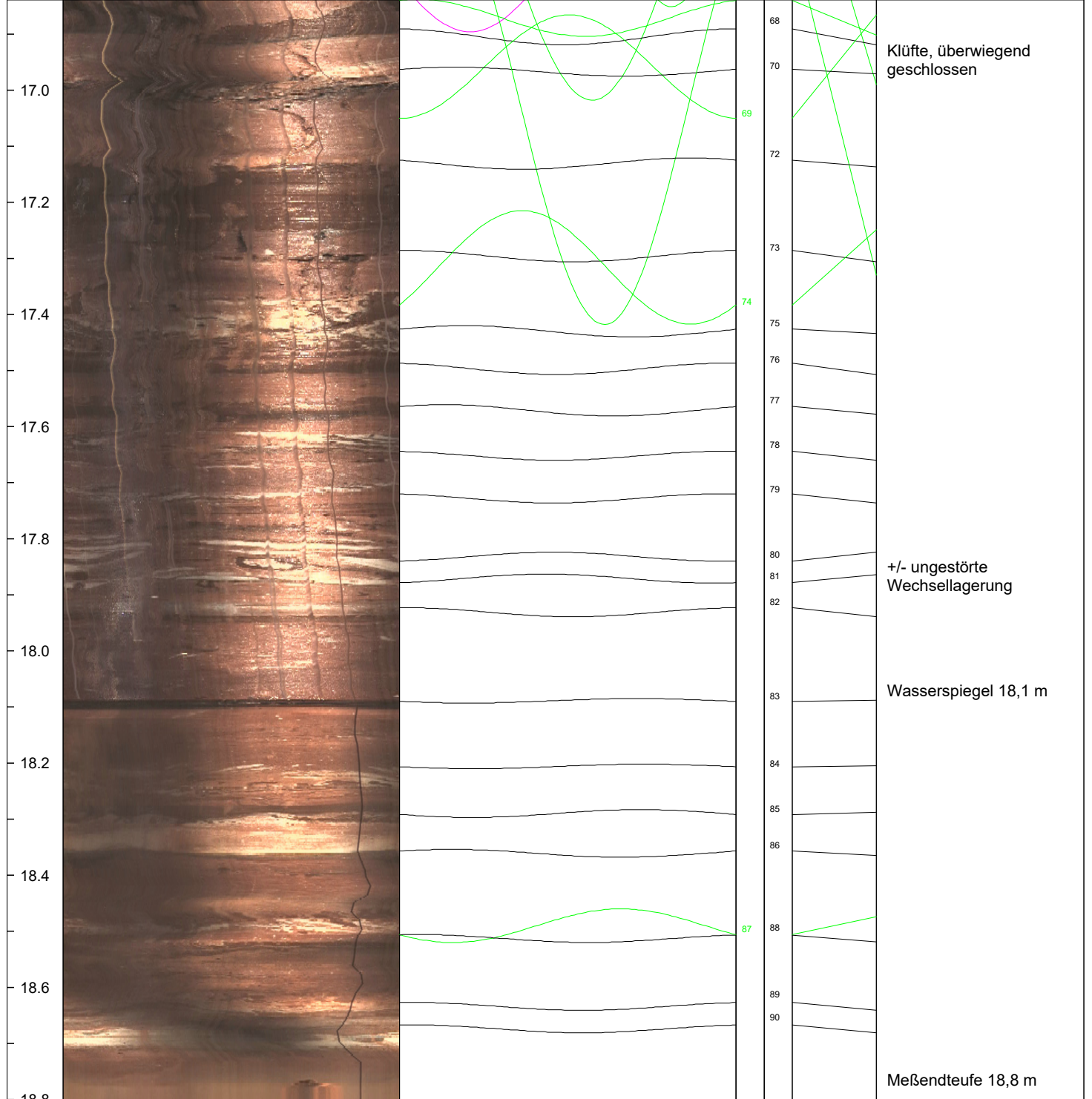
Meßfahrt				
Meßdatum	20.02.2024			
Bohrteufe	18,0 m*			
tiefster Meßpunkt	18,8 m			
Rohrschuhteufe	10,8 m			
Bohrlochdurchmesser	146 mm *			
Wasserspiegel	18,1 m			
Meßverfahren	OPTV			
Apparatur / Meßzug	JL - AF 751			
Meßingenieur	Schubert			
Bearbeiter	Lux / Scheffel			

Bemerkungen :	* Angaben lt. Bohrmeister
Trennflächen (u.Nummer.):	schwarz - Schichtung
	magenta - Kluft
	grün - Kluft unsicher (nur eingeschränkt erkennbar)

Depth 1m:10m	OPTV-Bildabwicklung					Trennflächenabwicklung						Schnitt		Bemerkungen
	0°	90°	180°	270°	0°	0°	90°	180°	270°	0°		N	S	
10.6														PVC-Rohrschuh 10,8 m
10.8														
11.0														









Kleine Tabarzer Straße 6 - 99894 Friedrichroda

Tel.: 0 36 23 / 20 09 27 - Fax.: 0 36 23 / 20 09 25

E-Mail: dr-lux@t-online.de

Internet: www.gfi-geophysik.de

Erkundungsobjekt
Philippstal **B 012**

Auftraggeber : Terrasond GmbH & Co. KG

Bohrung :

Terrasond GmbH & Co. KG
B 012

Meßgebiet :

Philippssthal

Auftragsnummer :

Bundesland :
Land :

Hessen
BRD

Koordinaten :
Rechtswert :
Hochwert :
Höhe über NN :

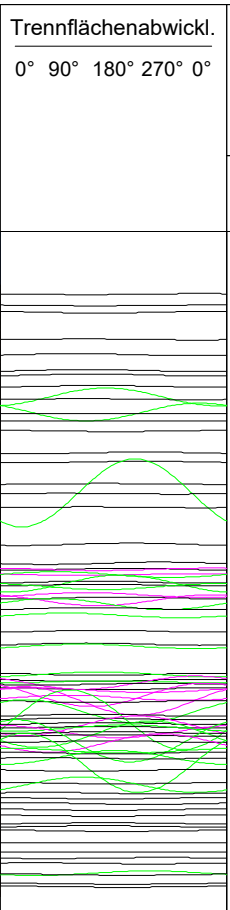
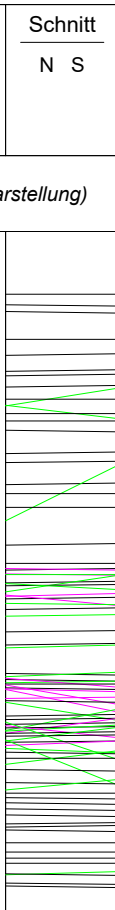
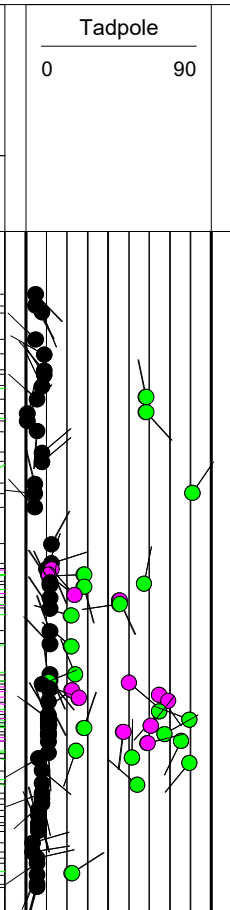
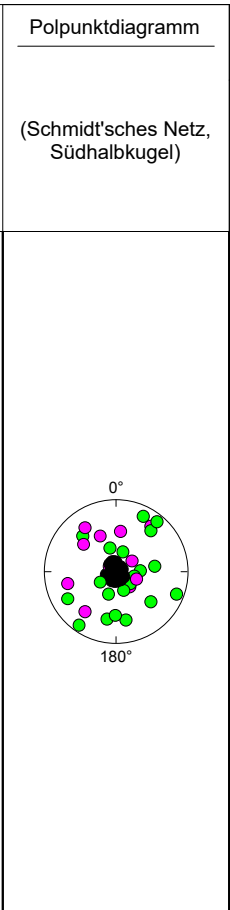
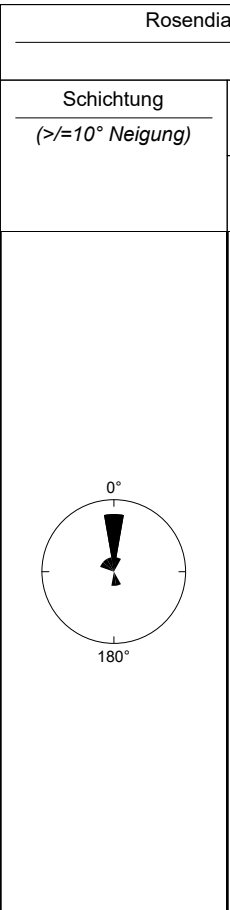
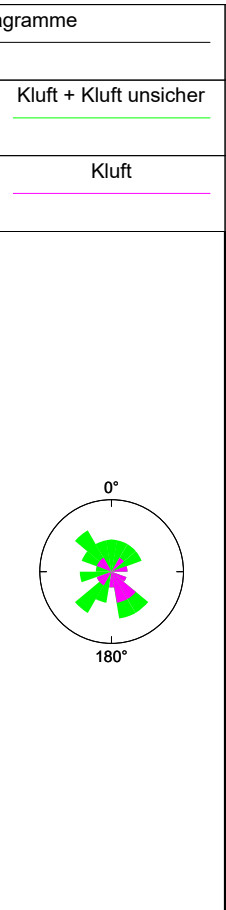
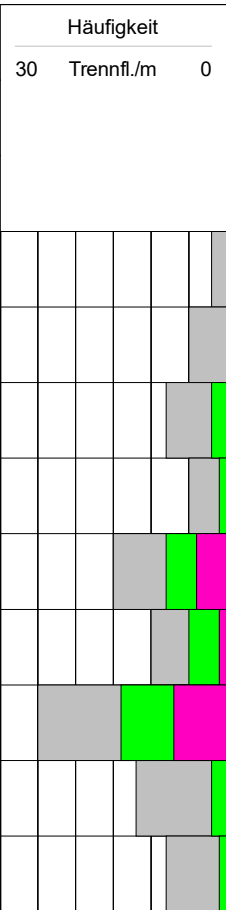
Meßfahrt				
Meßdatum	20.02.2024			
Bohrteufe	18,0 m*			
tiefster Meßpunkt	18,8m			
Rohrschuh-teufe	10,8 m			
Bohrlochdurchmesser	146 mm *			
Wasserspiegel	18,1 m			
Meßverfahren	OPTV			
Apparatur / Meßzug	JL - AF 751			
Meßingenieur	Schubert			
Bearbeiter	Lux / Scheffel			

Bemerkungen : * Angaben lt. Bohrmeister

Trennflächen (u.Nummer.): schwarz - Schichtung

magenta - Kluff

grün - Kluft unsicher (nur eingeschränkt erkennbar)

A vertical scale labeled 'Depth 1:100' with tick marks at 10.0, 12.0, 14.0, 16.0, and 18.0.



Optischer Bohrlochscanner – Auswertung

Projekt: Philippsthal

Bohrung: B 012

Messdatum: 20.02.2024

Anlage 3

lfd. Nr.	Teufe	Einfallrichtung	Einfallwinkel	Kategorie
der Trennfläche				der Trennfläche
	m	Grad	Grad	
1	10.83	136	5	Schichtung/Schieferung
2	10.98	152	5	Schichtung/Schieferung
3	11.07	158	8	Schichtung/Schieferung
4	11.43	314	5	Schichtung/Schieferung
5	11.63	299	9	Schichtung/Schieferung
6	11.84	319	9	Schichtung/Schieferung
7	11.90	326	9	Schichtung/Schieferung
8	12.05	335	8	Schichtung/Schieferung
9	12.19	348	58	Kluft unsicher
10	12.22	312	5	Schichtung/Schieferung
11	12.39	137	58	Kluft unsicher
12	12.41	40	1	Schichtung/Schieferung
13	12.51	11	1	Schichtung/Schieferung
14	12.64	184	5	Schichtung/Schieferung
15	12.93	50	8	Schichtung/Schieferung
16	13.05	50	8	Schichtung/Schieferung
17	13.34	346	4	Schichtung/Schieferung
18	13.46	34	81	Kluft unsicher
19	13.47	277	4	Schichtung/Schieferung
20	13.65	318	4	Schichtung/Schieferung
21	14.14	28	12	Schichtung/Schieferung
22	14.39	72	12	Schichtung/Schieferung
23	14.47	21	10	Schichtung/Schieferung
24	14.47	157	12	Kluft
25	14.54	128	11	Kluft
26	14.54	268	28	Kluft unsicher
27	14.64	326	12	Schichtung/Schieferung
28	14.66	11	57	Kluft unsicher
29	14.68	335	12	Schichtung/Schieferung
30	14.70	165	28	Kluft unsicher
31	14.81	318	24	Kluft
32	14.85	10	12	Schichtung/Schieferung
33	14.88	155	45	Kluft
34	14.93	261	45	Kluft unsicher
35	14.99	326	12	Schichtung/Schieferung
36	15.08	285	22	Kluft unsicher
37	15.29	340	12	Schichtung/Schieferung
38	15.45	317	12	Schichtung/Schieferung
39	15.49	310	22	Kluft unsicher

lfd. Nr.	Teufe	Einfallrichtung	Einfallwinkel	Kategorie
der Trennfläche				der Trennfläche
	m	Grad	Grad	
40	15.86	157	12	Schichtung/Schieferung
41	15.86	338	24	Kluft unsicher
42	15.94	141	12	Schichtung/Schieferung
43	15.95	353	11	Kluft unsicher
44	15.97	130	50	Kluft
45	15.99	67	8	Schichtung/Schieferung
46	16.05	170	12	Schichtung/Schieferung
47	16.07	235	22	Kluft
48	16.13	145	65	Kluft
49	16.17	291	26	Kluft
50	16.21	218	69	Kluft
51	16.22	153	11	Schichtung/Schieferung
52	16.35	221	65	Kluft unsicher
53	16.40	330	11	Schichtung/Schieferung
54	16.45	307	11	Schichtung/Schieferung
55	16.46	291	80	Kluft unsicher
56	16.51	340	11	Schichtung/Schieferung
57	16.54	38	61	Kluft
58	16.56	351	11	Schichtung/Schieferung
59	16.57	19	28	Kluft unsicher
60	16.62	187	47	Kluft
61	16.63	359	11	Schichtung/Schieferung
62	16.65	61	67	Kluft unsicher
63	16.67	352	11	Schichtung/Schieferung
64	16.74	206	75	Kluft unsicher
65	16.75	354	11	Schichtung/Schieferung
66	16.77	76	59	Kluft
67	16.87	199	24	Kluft unsicher
68	16.90	176	11	Schichtung/Schieferung
69	16.96	1	52	Kluft unsicher
70	16.97	240	6	Schichtung/Schieferung
71	17.03	219	79	Kluft unsicher
72	17.13	130	8	Schichtung/Schieferung
73	17.30	186	8	Schichtung/Schieferung
74	17.32	311	54	Kluft unsicher
75	17.43	249	8	Schichtung/Schieferung
76	17.50	168	8	Schichtung/Schieferung
77	17.57	228	8	Schichtung/Schieferung
78	17.65	166	6	Schichtung/Schieferung
79	17.73	163	6	Schichtung/Schieferung
80	17.83	345	6	Schichtung/Schieferung
81	17.87	337	6	Schichtung/Schieferung
82	17.93	186	6	Schichtung/Schieferung
83	18.09	74	3	Schichtung/Schieferung
84	18.21	80	3	Schichtung/Schieferung
85	18.29	77	5	Schichtung/Schieferung
86	18.36	236	5	Schichtung/Schieferung
87	18.49	57	22	Kluft unsicher

lfd. Nr.	Teufe	Einfallrichtung	Einfallwinkel	Kategorie
der Trennfläche				der Trennfläche
	m	Grad	Grad	
88	18.51	202	5	Schichtung/Schieferung
89	18.63	195	5	Schichtung/Schieferung
90	18.67	195	5	Schichtung/Schieferung



AG: K+S Minerals and agriculture mbH

Projekt: Bimbacher Feld

Projekt Nr: 132/23

Ergebnisse Bodenmechanische Untersuchung

Labor Nr.	Aufschluss-Nr.	Probe-Nr.	Proben-art	Entnahme-Tiefe [m]	Benennung / Einstufung Feldansprache		Wassergehalt	Feuchtdichte	Trockendichte	Atterberg Fließgrenze,...	Ausrollgrenze	Plastizitätszahl	Konsistenzzahl	Zustandsform	Bodengruppe	Bodenart	Anteile T/U/S/G	Glühverlust vgl	Ödometer Es [MN/m²] σ 100-200 kN/m²
1	B213		G	1,0-3,0	S,u,g,x',t'	Hangschutt	10,6									S, g, u', t'	9,9/12,8/52,2/24,3		
2	B215		G	1,0-3,5	S/G, x',u	Hangschutt	21,9									S,@g, u, t'	6,5/16,0/45,5/31,1		
3	B216		G	1,2-6,5	S/G, x',u',t'	Hangschutt	10,3									S; g, u', t'	6,3/12,4/60,4/20,6		
4	B217		G	0,6-6,0	S/G,u,x	Hangschutt	9,8									S,@g, u', t'	5,1/14,9/44,8/34,8		
12	B219		UP	1,75-2,0	S/U, t,g'	Handlehm	14,1	2,218	1,944	25,30	14,20	11,10	0,66	weich	TL	S, u, g, t'	9,8/23,3/49,8/17,1		5,8
10	B220		G	1,4-4,1	S,u,t,g,x'	Hangschutt	11,3									S, g, u, t'	7,3/19,7/45,6/27,0		
11	B220		G	4,1-6,0	S/T, u	Handlehm	16,9			26,40	15,80	10,60	0,77	steif	TL	U, @s, t	21,1/39,0/37,8/2,1		
13	B221		UP	3,75-4,0	S/U,t,h'	Handlehm	14,7	2,164	1,887	22,90	12,60	10,30	0,64	weich	TL	S, u, t'	14,7/30,2/53,2/1,9	1,72	5,2
5	B221		G	0,4-4,0	S/U, t,g'	Handlehm	13,2			23,70	13,30	10,40	0,95	steif	TL	S, u, t	17,2/27,1/51,7/3,9	2,23	
6	B222		G	0,4-1,5	S,u,t,g'	Handlehm	17,1									S,@u, t', g'	12,8/33,4/44,3/9,5		
7	B222		G	1,5-4,0	S,u,t',g	Handlehm	16,9									S, u, t', g'	10,5/29,7/50,5/9,3		
8	B222		G	4,0-9,0	S,u,t'	Auelehm	16,4			28,30	15,40	12,90	0,84	steif	TL	S, U, t'	13,9/41,4/43,3/1,4		
9	B223		G	0,7-4,3	S,u,t,g'	Handlehm	13,6									U, @s, t'	12,9/42,9/39,7/4,4		
14	SDB 652		G	0,5-1,5	U,t,fs	Handlehm	32,9			46,10	20,60	25,50	0,52	weich	TM	U, t, s'	28,2/66,3/5,5/0,0		
15	SDB 651		G	0,3-2,1	U/S,t,g'	Handlehm	17,7			27,40	14,60	12,80	0,66	weich	TL	S, @u, t	18,8/39,0/42,0/0,2		
Spannbreite der Kennwerte					MIN		9,8	2,164	1,887	22,90	12,60	10,30	0,52					1,72	5,200
					MAX		32,9	2,218	1,944	46,10	20,60	25,50	0,95					2,23	5,800
					Mittelwert		15,8	2,191	1,916	28,59	15,21	13,37	0,72					1,98	5,500

Anzahl

15

2

2

7

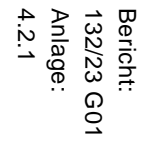
15

2

2

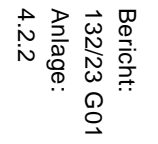
Datum: 25.03.2024

Arbeitsweise: Sieb- und Sedimentationsanalyse



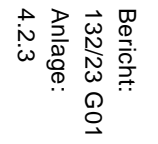
Datum: 21.03.2024

Arbeitsweise: Sieb- und Sedimentationsanalyse



Datum: 25.03.2024

Arbeitsweise: Sieb- und Sedimentationsanalyse



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Bimbacher Feld

Bearbeiter: LK

Datum: 02.04.2024

Probe-Nr.: UP 1

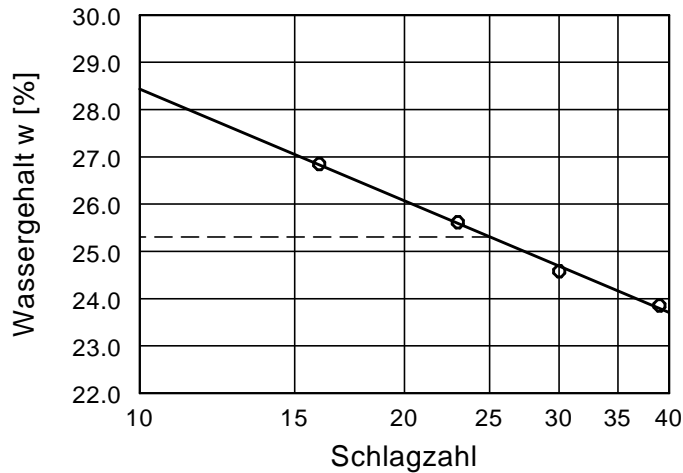
Entnahmestelle: B 219

Tiefe: 1,75 - 1,90

Art der Entnahme: ungestört

Bodenart: S, u, g, t'

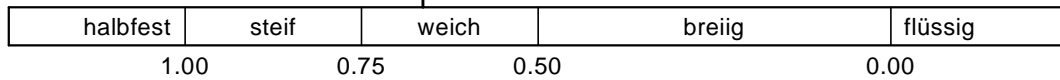
Probe entnommen am: 15.02.2024



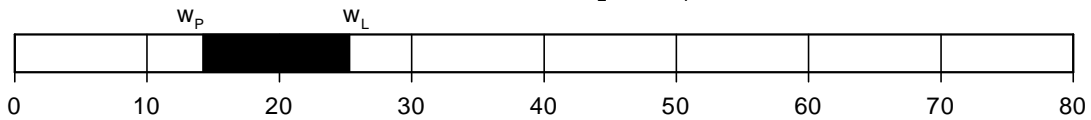
Wassergehalt $w =$ 14.1 %
Fließgrenze $w_L =$ 25.3 %
Ausrollgrenze $w_p =$ 14.2 %
Plastizitätszahl $I_p =$ 11.1 %
Konsistenzzahl $I_c =$ 0.66
Anteil Überkorn $\ddot{u} =$ 29.8 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} =$ 5.0 %
Korr. Wassergehalt = 18.0 %

Zustandsform

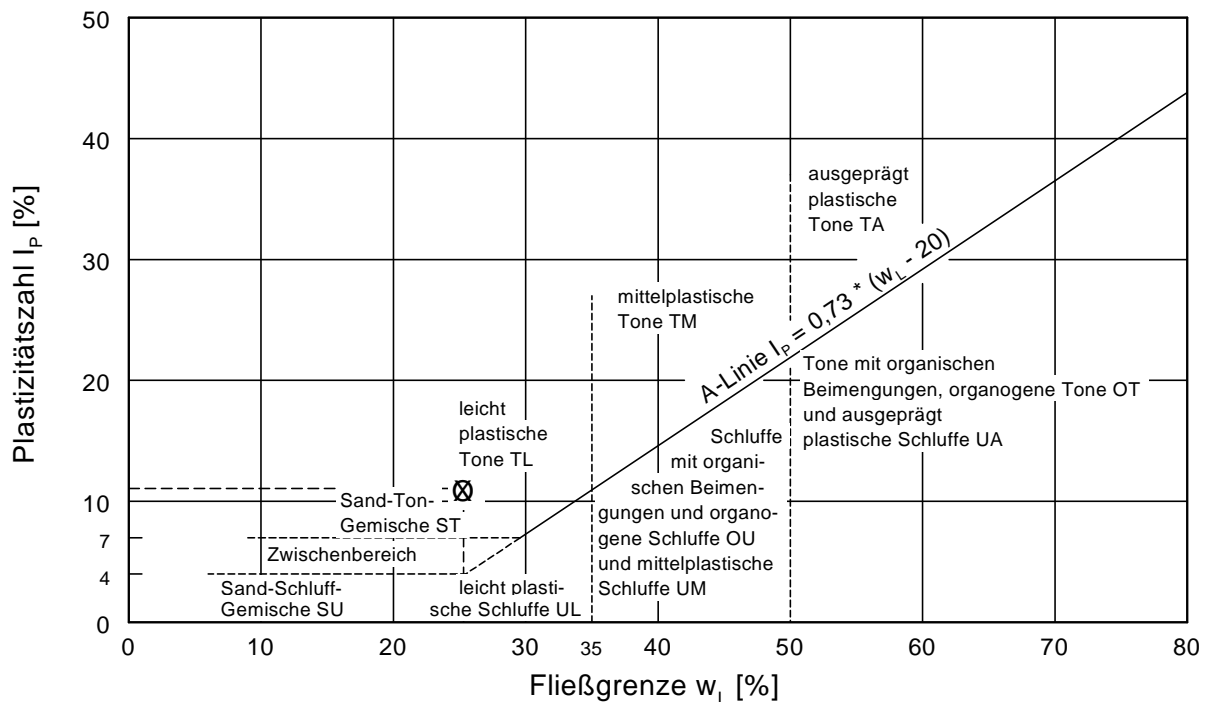
$I_c = 0.66$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Bimbacher Feld

Bearbeiter: LK

Datum: 26.03.2024

Probe-Nr.: EP 2

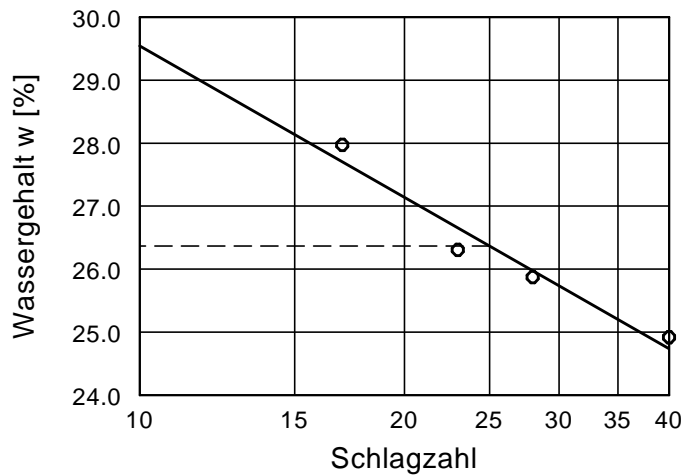
Entnahmestelle: B 220

Tiefe: 4,10 - 6,00

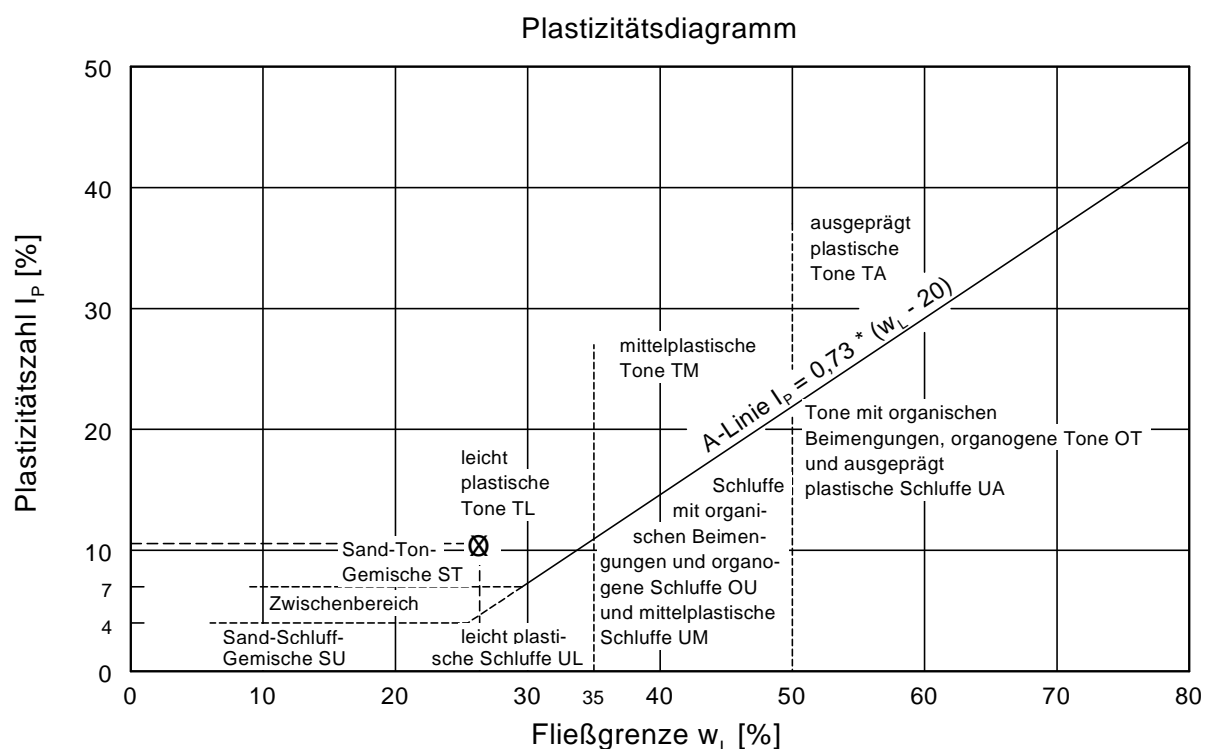
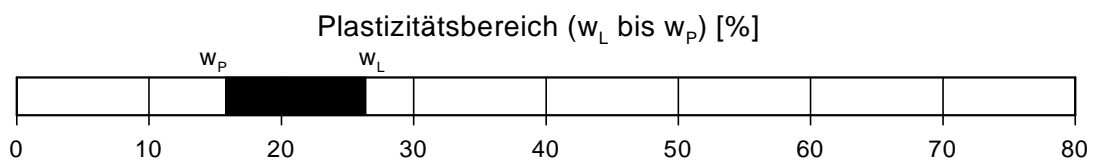
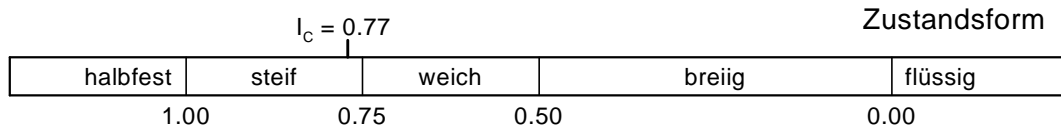
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: U, \bar{s} , t

Probe entnommen am: 20.02.2024



Wassergehalt $w = 16.9 \%$
 Fließgrenze $w_L = 26.4 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 15.8 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 10.6 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.77$
 Anteil Überkorn $\bar{u} = 10.0 \%$
 Wassergeh. Überk. $w_{\bar{u}} = 5.0 \%$
 Korr. Wassergehalt $= 18.2 \%$



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Bimbacher Feld

Bearbeiter: LK

Datum: 02.04.2024

Probe-Nr.: EP 1

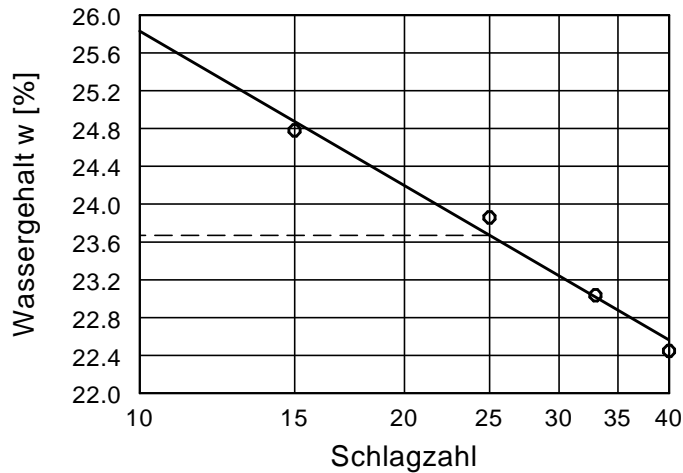
Entnahmestelle: B 221

Tiefe: 0,40 - 4,00

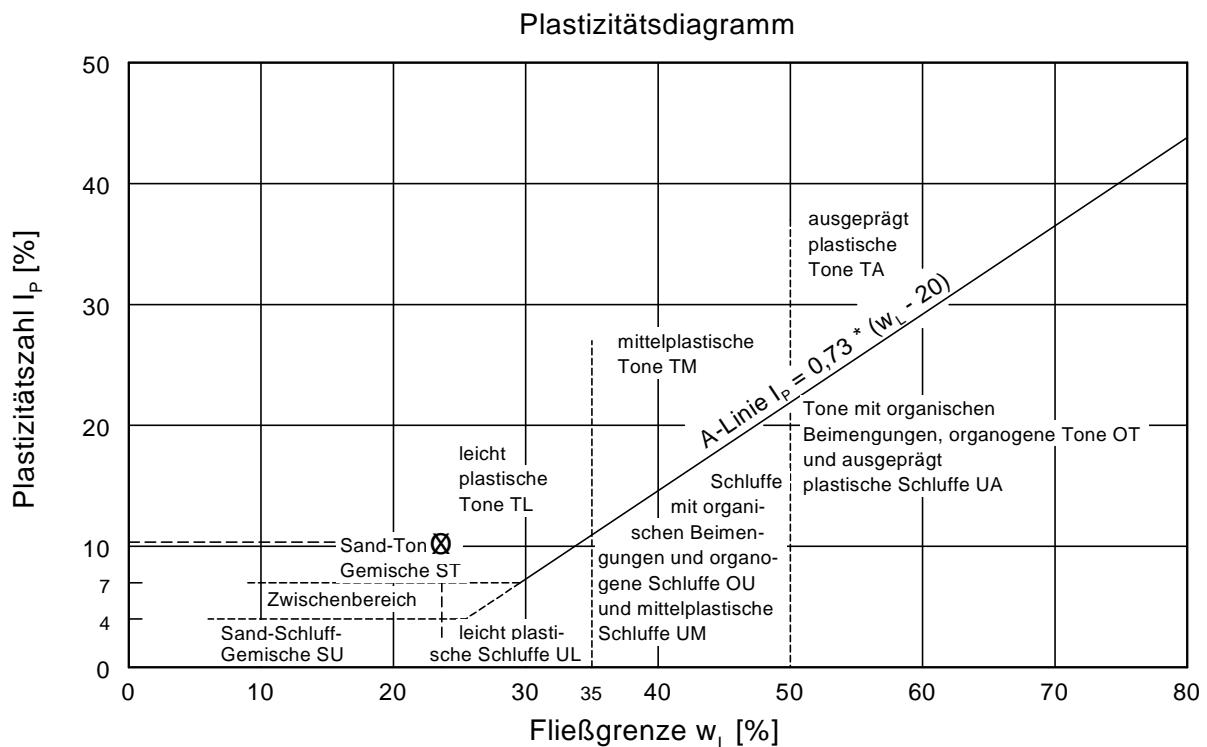
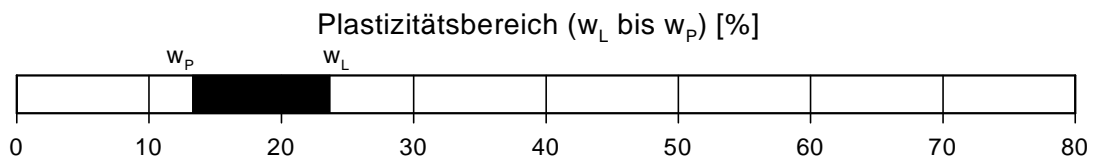
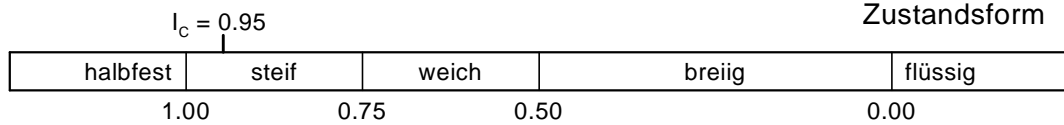
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: S, u, t

Probe entnommen am: 15.02.2024



Wassergehalt w = 13.2 %
Fließgrenze w_L = 23.7 %
Ausrollgrenze w_p = 13.3 %
Plastizitätszahl I_p = 10.4 %
Konsistenzzahl I_c = 0.95
Anteil Überkorn \ddot{u} = 7.4 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ = 5.0 %
Korr. Wassergehalt = 13.9 %



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Bimbacher Feld

Bearbeiter: LK

Datum: 02.04.2024

Probe-Nr.: UP 1

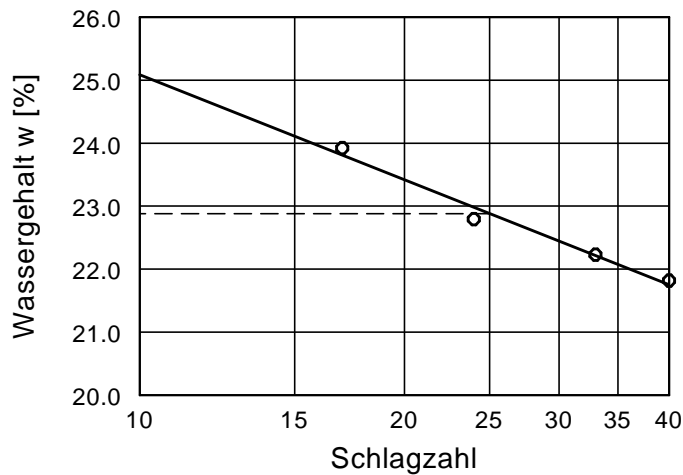
Entnahmestelle: B 221

Tiefe: 3,75 - 4,00

Art der Entnahme: ungestört

Bodenart: S, u, t'

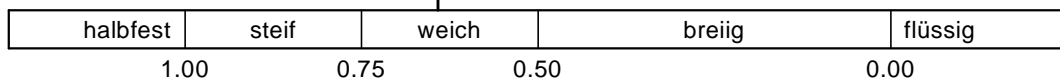
Probe entnommen am: 15.02.2024



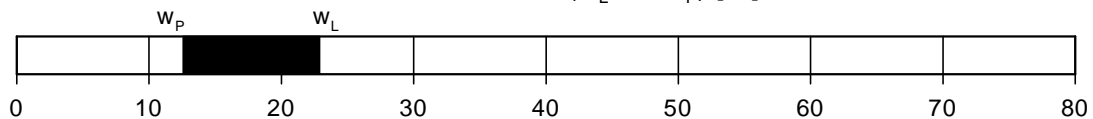
Wassergehalt w = 14.7 %
Fließgrenze w_L = 22.9 %
Ausrollgrenze w_P = 12.6 %
Plastizitätszahl I_P = 10.3 %
Konsistenzzahl I_C = 0.64
Anteil Überkorn \ddot{u} = 14.0 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ = 5.0 %
Korr. Wassergehalt = 16.3 %

Zustandsform

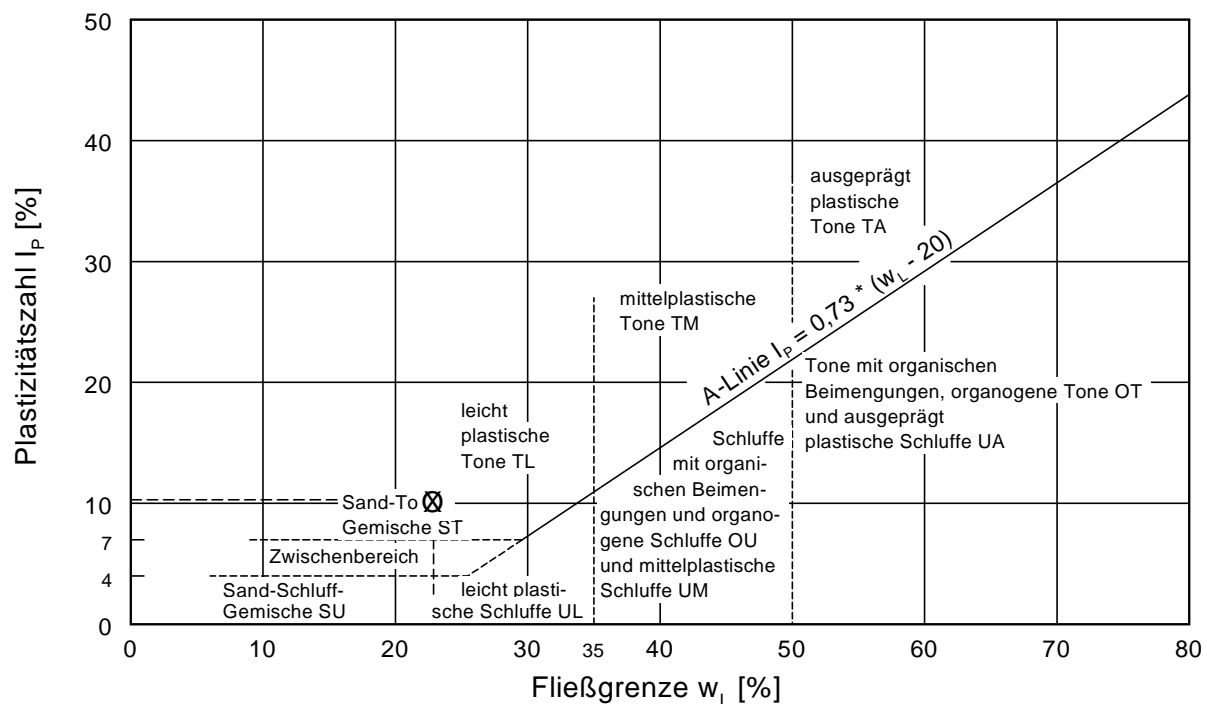
$I_C = 0.64$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Bimbacher Feld

Bearbeiter: LK

Datum: 26.03.2024

Probe-Nr.: EP 3

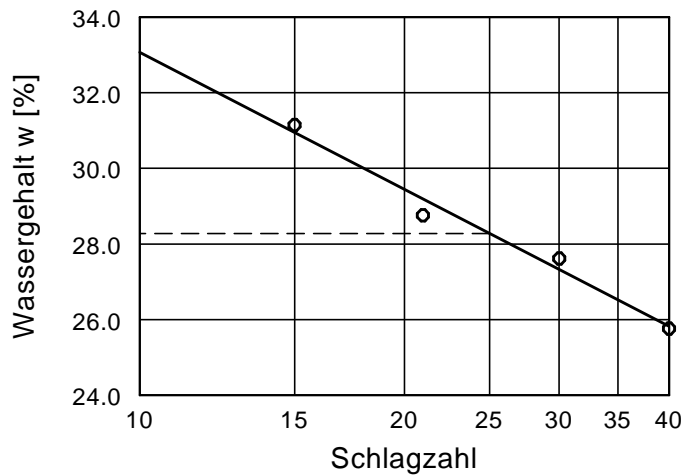
Entnahmestelle: B 222

Tiefe: 4,00 - 9,00

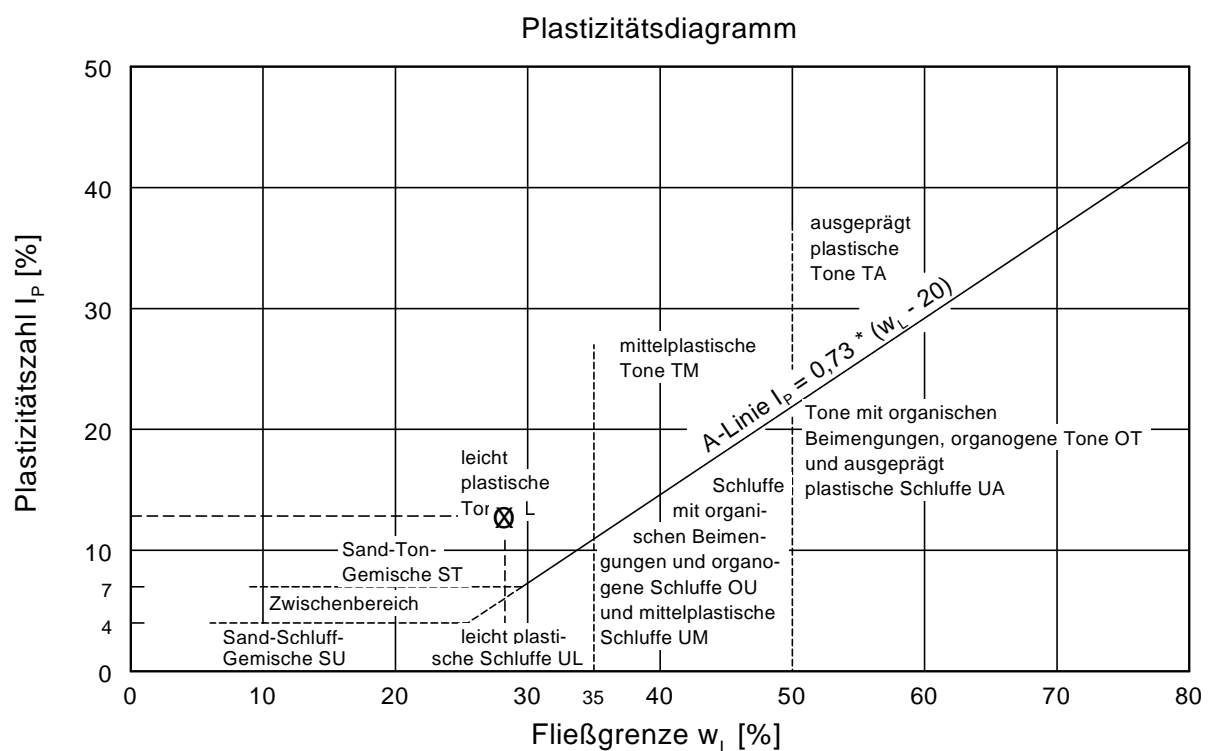
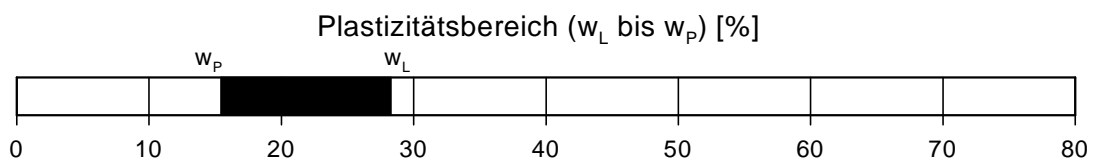
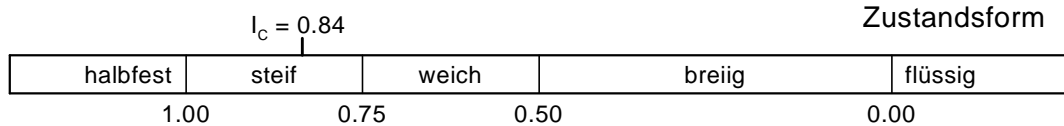
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: S, U, t'

Probe entnommen am: 15.02.2024



Wassergehalt $w = 16.4 \%$
Fließgrenze $w_L = 28.3 \%$
Ausrollgrenze $w_P = 15.4 \%$
Plastizitätszahl $I_P = 12.9 \%$
Konsistenzzahl $I_C = 0.84$
Anteil Überkorn $\ddot{u} = 9.2 \%$
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} = 5.0 \%$
Korr. Wassergehalt $= 17.6 \%$



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Bimbacher Feld

Bearbeiter: LK

Datum: 02.04.2024

Probe-Nr.: 2+3

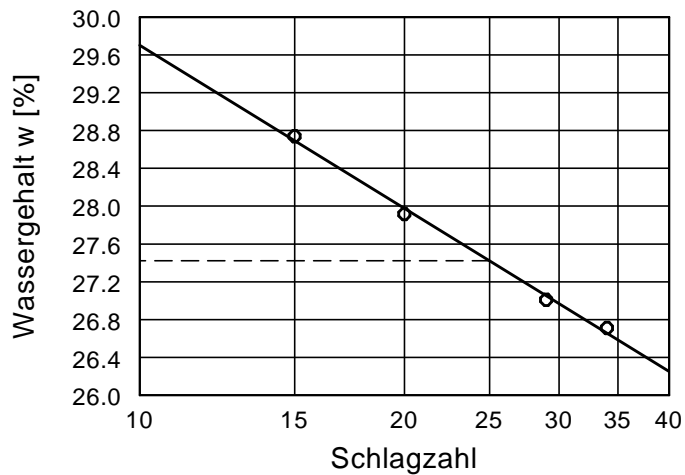
Entnahmestelle: SDB 651

Tiefe: 0,30 - 2,10

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: S, \bar{u} , t

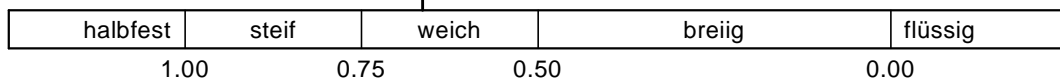
Probe entnommen am: 05.02.2024



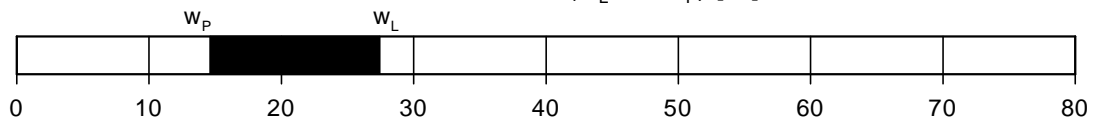
Wassergehalt w = 17.7 %
Fließgrenze w_L = 27.4 %
Ausrollgrenze w_P = 14.6 %
Plastizitätszahl I_P = 12.8 %
Konsistenzzahl I_C = 0.66
Anteil Überkorn \bar{u} = 8.8 %
Wassergeh. Überk. $w_{\bar{u}}$ = 5.0 %
Korr. Wassergehalt = 18.9 %

Zustandsform

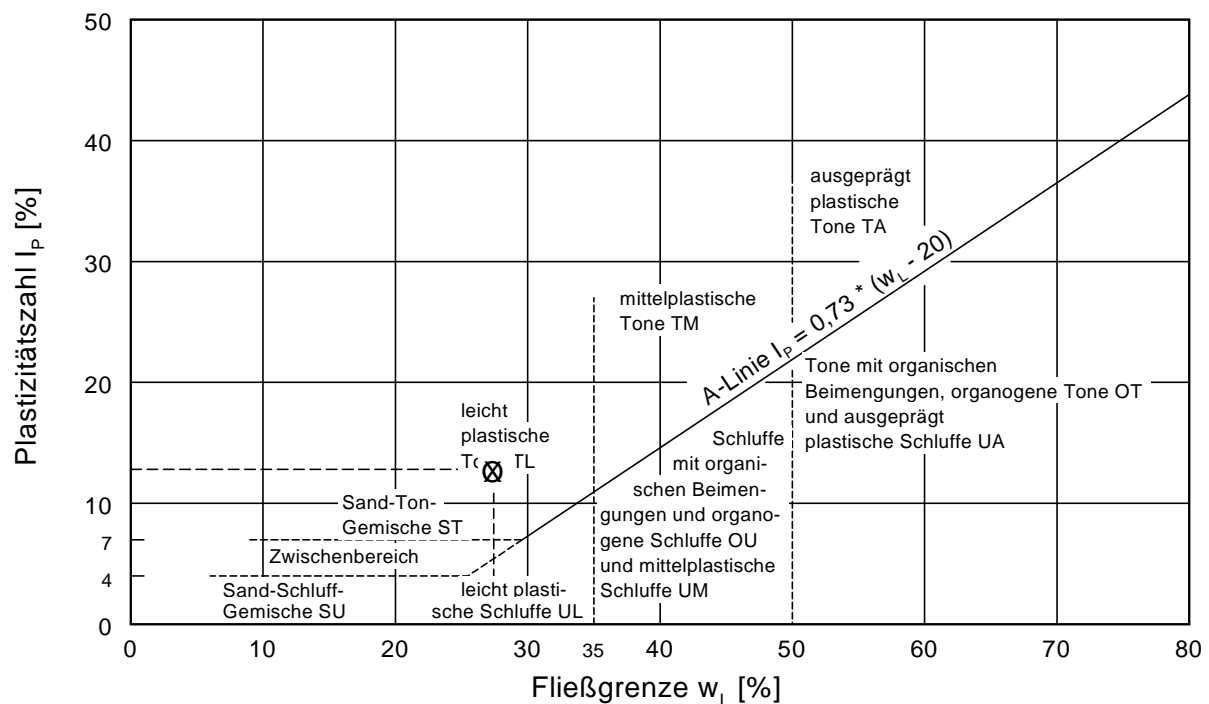
$I_C = 0.66$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Bimbacher Feld

Bearbeiter: LK

Datum: 26.03.2024

Probe-Nr.: 2

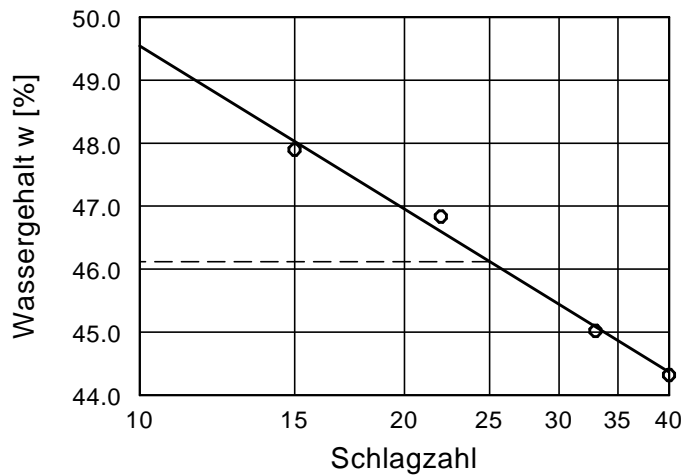
Entnahmestelle: SDB 652

Tiefe: 0,50 - 1,50

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: U, t, s'

Probe entnommen am: 05.02.2024



Wassergehalt $w = 32.9 \%$

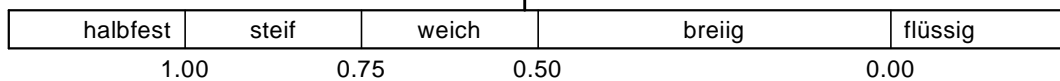
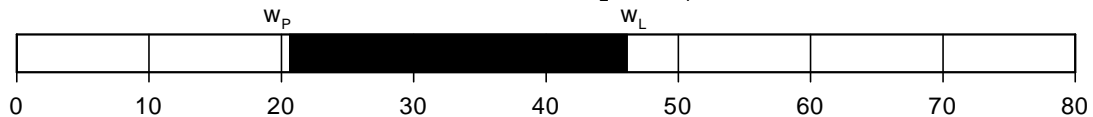
Fließgrenze $w_L = 46.1 \%$

Ausrollgrenze $w_p = 20.6 \%$

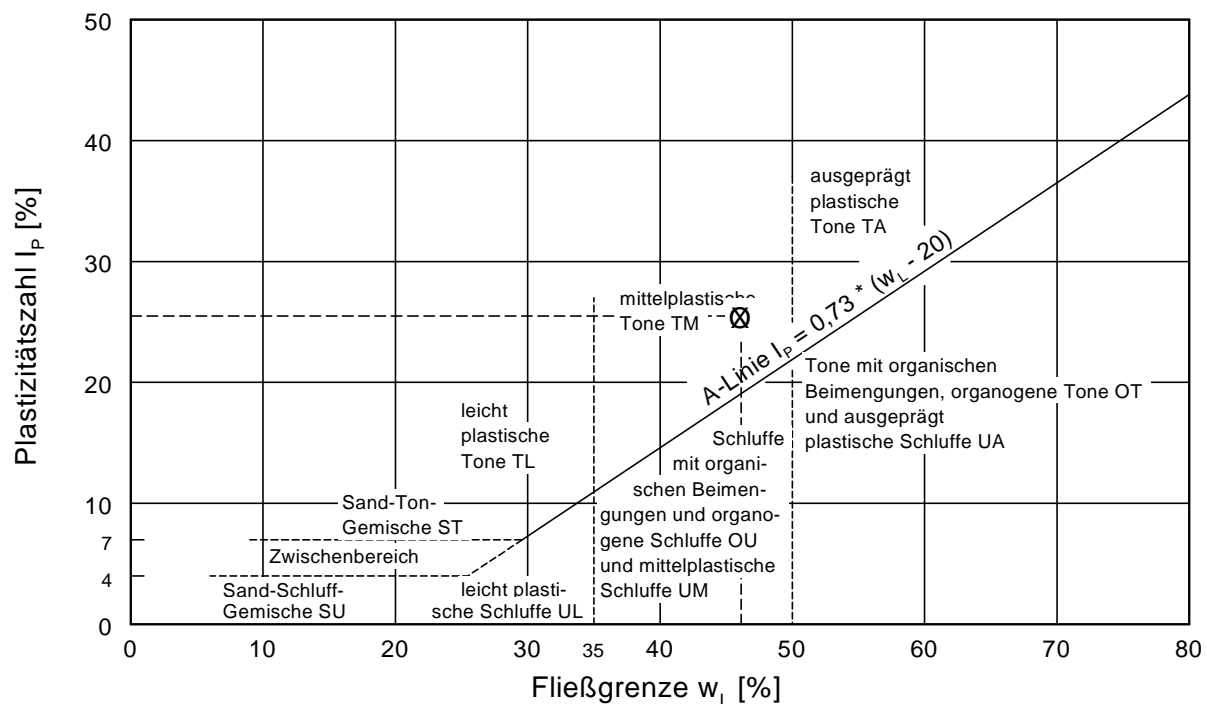
Plastizitätszahl $I_p = 25.5 \%$

Konsistenzzahl $I_C = 0.52$

Zustandsform

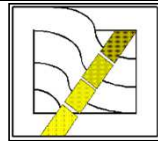
$$I_C = 0.52$$
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]

Plastizitätsdiagramm



DAS BAUGRUND INSTITUT

Dipl.-Ing. Knierim GmbH
Wolfhager Str. 427, 34128 Kassel
Tel.:0561/96994-0 Fax:0561/96994-55

Bericht: 132/23 G01**Anlage:** 4.4**Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18 128****Projekttitle** **Bimbacher Feld****ausgeführt durch:**

Proben Nr.	:	-	EP 1			UP 1					
Entnahmestelle	:	-	B 221			B 221					
Lage / Tiefe	:	m	0,40 - 4,00			3,75 - 4,00					
Art der Entnahme	:	-	gestört			ungestört					
Entnahme am	:	-	15.02.2024			15.02.2024					
ausgeführt am	:	-	20.03.2024			20.03.2024					
ungeglühte Probe+Behälter	m _d +m _B	g	45,84	38,72	39,63	45,86	46,97	43,82			
geglühte Probe + Behälter	m _{gl} +m _B	g	45,45	38,32	39,30	45,50	46,64	43,49			
Behälter	m _B	g	27,63	21,06	25,12	25,11	27,62	24,56			
Massenverlust	Δ m _{gl}	g	0,39	0,40	0,33	0,36	0,33	0,33			
Trockenmasse vor Glühen	m _d	g	18,21	17,66	14,51	20,75	19,35	19,26			
Glühverlust	V _{gl}	%	2,14%	2,27%	2,27%	1,73%	1,71%	1,71%			
Glühverlust:Mittelwert	V _{gl}	%	2,23%			1,72%					

DAS BAUGRUND INSTITUT

Dipl.-Ing. Knierim GmbH
 Wolfhager Str.427, 34128 Kassel
 Tel.:0561/96994-0 Fax: 0561/96994-55

**DAS
BAUGRUND
INSTITUT**

**Bestimmung der Dichte des Bodens nach DIN EN ISO 17892-2 (Stutzen)**

Projekt: 132/23
Bauvorhaben: Bimbacher Feld

Bericht: 132/23 G01
Anlage: 4.5

Bearbeiter:

Proben Nr.	:	-	UP 1	UP 1						
Entnahmestelle			B 219	B 221						
Lage / Tiefe	:		1,75 - 1,90	3,75 - 4,00						
Art der Entnahme			ungestört	ungestört						
Entnahme am			15.02.2024	15.02.2024						
Bodenart (DIN 4022)										
Feuchtraumgewicht										
Feuchte Probe + Zylinder	m1+mB	g	236,90	232,40						
Gewicht d. Zylinder	mZ	g	61,30	61,02						
Feuchte Probe	mfZ	g	175,60	171,38						
Volumen der Probe / Zylinder	V	cm3	79,18	79,18						
Dichte des Bodens	$\rho = mfZ / V$	g/cm3	2,218	2,164						
Wassergehalt durch Trocknen										
Feuchte Probe + Behälter	mfB	g	236,90	232,40						
Trockene Probe + Behälter	mtB	g	215,21	210,43						
Behälter	B	g	61,30	61,02						
Wassergewicht	mw	g	21,69	21,97						
Trockene Probe	md	g	153,91	149,41						
Wassergehalt	$w = mw / md$	%	14,09%	14,70%						
Trockenraumgewicht										
Trockendichte d. Bodens	$\rho_d = \rho / (1+w)$	g/cm3	1,944	1,887						
Verdichtung (ohne Überkorn)										
Bezugsproctor										
Proctordichte	ρ_{Pr}	g/cm3								
Proctorwassergehalt	w_{Pr}	%								
Verdichtungsgrad	D_{Pr}	%								
Porenanteile										
Porenanteil d. Gesamtprobe	$n = 1 - (\rho_d / \rho_s)$	%	27,47%	29,59%						
Sättigungszahl d. Porenvolumens	$S_r = (w \cdot \rho_d) / n$	%	99,70%	93,75%						
wassergefüllter Porenant. d. Ges. probe	$n_w = n \cdot S_r$	%	27,39%	27,75%						
Luftporengehalt d. Gesamtprobe	$n_a = n - n_w$	%	0,08%	1,85%						

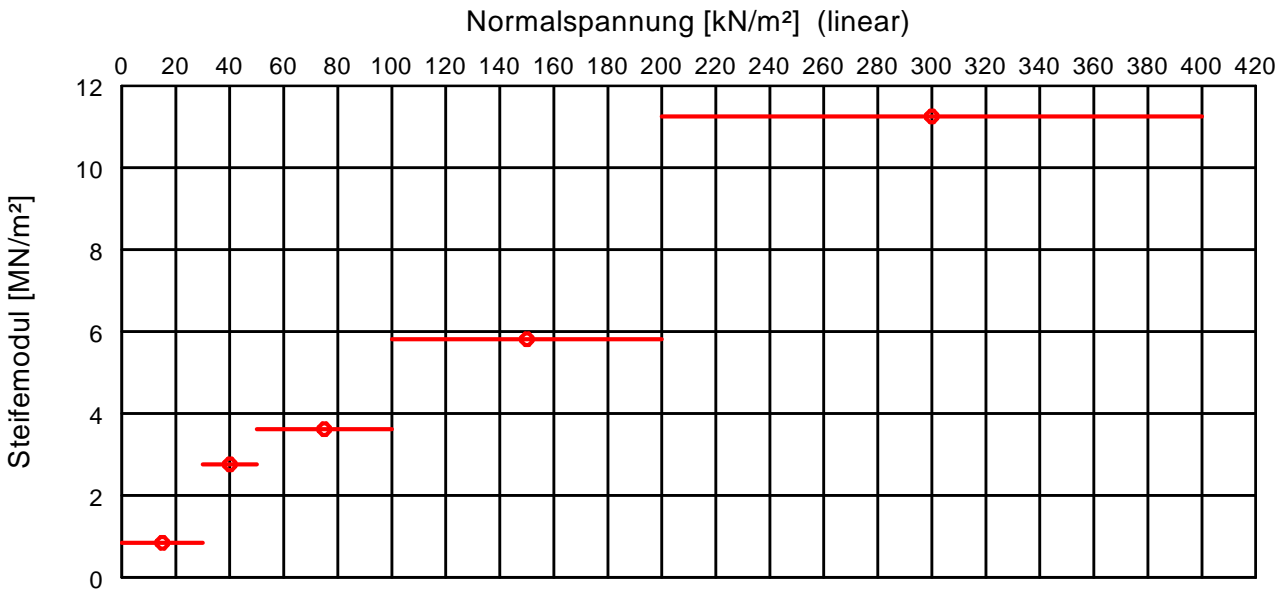
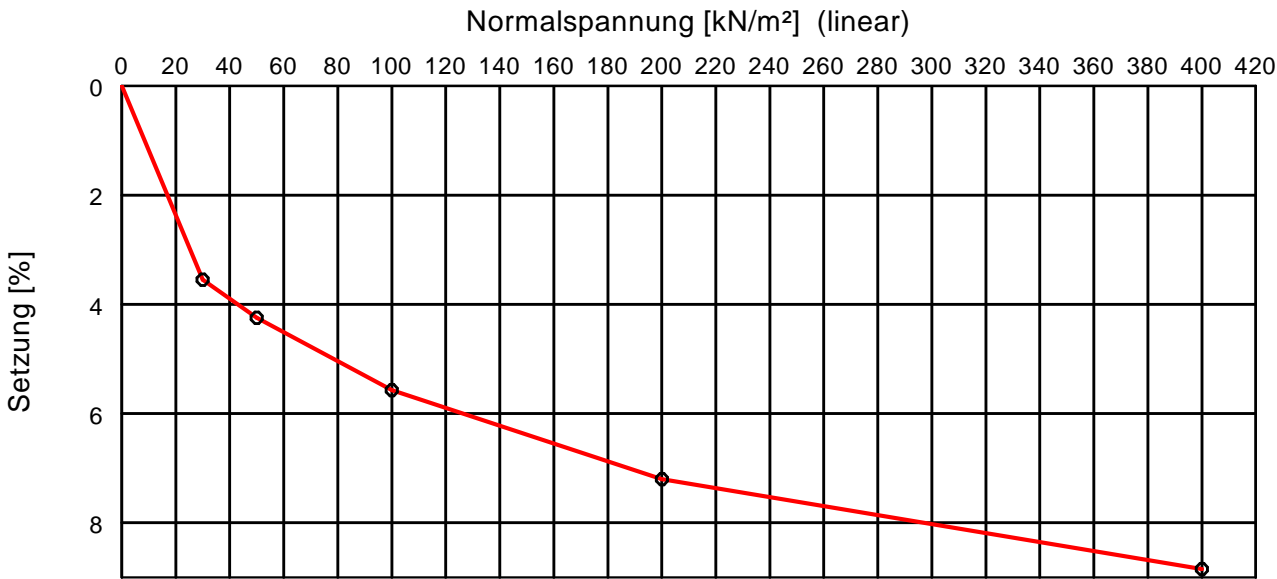
Druck-Setzungs-Versuch

Bimbacher Feld

Bearbeiter: Ke.

Datum: 25.03.2024

Prüfungsnummer: UP 1
Entnahmestelle: B 219
Tiefe: 1,75 - 1,90
Bodenart: S, u, g, t'
Art der Entnahme: ungestört
Probe entnommen am: 15.02.2024



Versuch-Nr.	1	2	3	4	5	6
Normalspannung [kN/m²]	0.0	30.0	50.0	100.0	200.0	400.0
Meßuhrablesung [mm]	0.000	0.710	0.850	1.115	1.440	1.770
Steifemodule [MN/m²]		0.85	2.8	3.6	5.8	11.2

Einbauhöhe [mm] = 20.000

Wassergehalt (vorher) [%] = 14,09

Probendurchmesser [mm] = 71

Wassergehalt (nachher [%] = 12,02

Druck-Setzungs-Versuch

Bimbacher Feld

Prüfungsnummer: UP 1

Entnahmestelle: B 221

Tiefe: 3,75 - 4,00

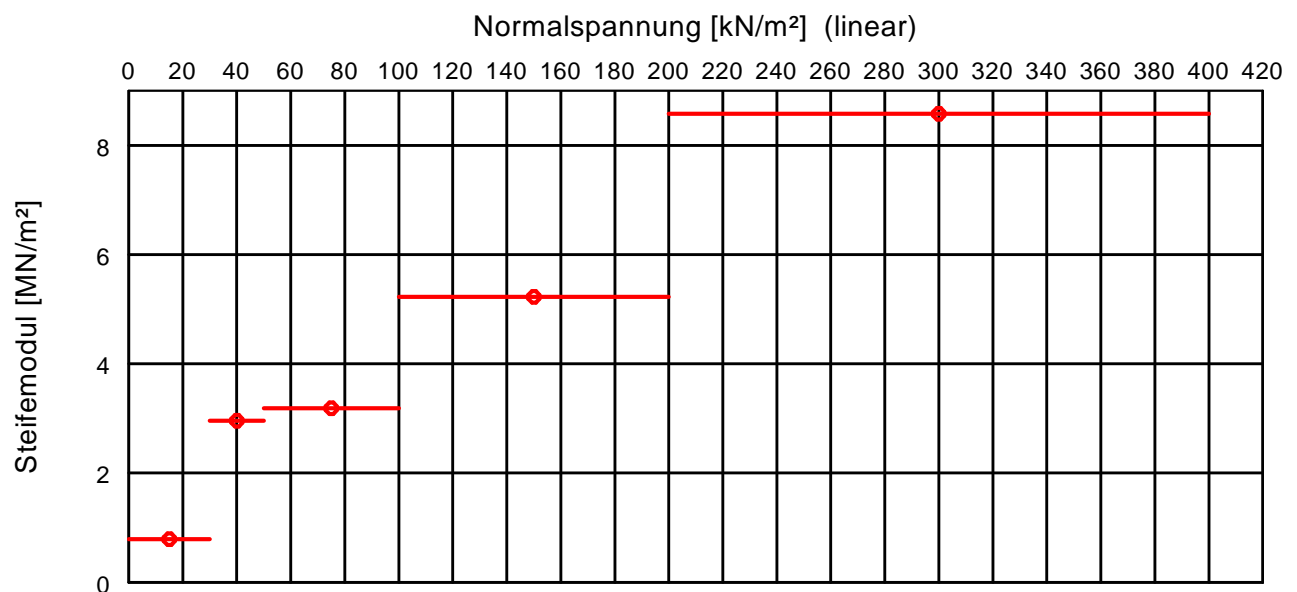
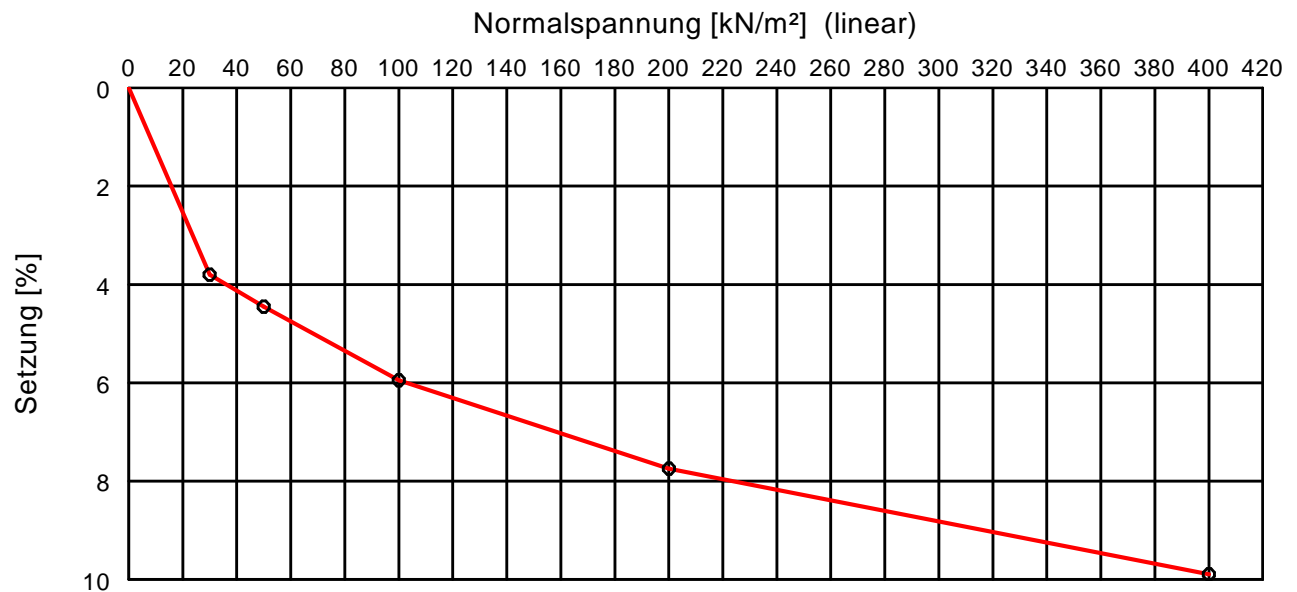
Bodenart: S, u, t'

Art der Entnahme: ungestört

Probe entnommen am: 15.02.2024

Bearbeiter: Ke.

Datum: 25.03.2024



Versuch-Nr.	1	2	3	4	5	6
Normalspannung [kN/m ²]	0.0	30.0	50.0	100.0	200.0	400.0
Meßuhrablesung [mm]	0.000	0.760	0.890	1.190	1.550	1.980
Steifemodule [MN/m ²]		0.79	3.0	3.2	5.2	8.6

Einbauhöhe [mm] = 20.000

Wassergehalt (vorher) [%] = 14,70

Probendurchmesser [mm] = 71

Wassergehalt (nachher) [%] = 12,59

LABOR GEOTECHNIK · Universität Kassel Fachgebiet Geotechnik Mönchebergstraße 7, 34125 Kassel Bearbeiter: Dipl.-Ing. D. Griesel			Zusammenstellung der Ergebnisse der Laborversuche 132/23 Bimbacher Feld								Auftrags-Nr.: 2407 Anlage: 1 Datum: 19.03.2024			
---	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	Prüfungs-Nr.:		12	13	14	15	16	17	18	19					
	Entnahmestelle		B212	B212	B213	B214	B215	B215	B216	B217					
	Tiefe [m]		8,5-8,7	16,2-16,5	6,0-6,2	10,2-10,5	6,5-6,7	8,0-8,4	10,6-10,8	8,75-8,95					
	Art der Entnahme *		k	k	k	k	k	k	k	k					
Körnungs- verteilung	bodenmechanische Bezeichnung (' = gering; * = stark)														
	Anteil (Ton / Schluff / Sand / Kies)														
Atterbergsche Grenzen	Wassergehalt w_n	[%]													
	Fließgrenze w_L	[%]													
	Ausrollgrenze w_p	[%]													
	Plastizitätszahl I_p	[%]													
	Konsistenzzahl mit Überkornkorrektur I_c	[-]													
Dichte	Feuchtdichte ρ	[g/cm³]													
	Trockendichte ρ_d	[g/cm³]													
	Porenvolumen n	[-]													
	Sättigungszahl S_r	[-]													
	lockerste Lagerung $\min \rho_d$	[g/cm³]													
	dichteste Lagerung $\max \rho_d$	[g/cm³]													
	Lagerungsdichte D	[-]													
	Korndichte ρ_s	[g/cm³]													
	Glühverlust	[-]													
	Durchlässigkeitsbeiwert $k(10^\circ)$	[m/s]													
Einax- Vers.	Einaxialdruckfestigkeit q_u	[MN/m²]	6,72	8,23	14,66	6,53	26,36	11,83	20,28	11,40					
	Modul des Einaxialdruckv. E_u	[MN/m²]	507	964	757	490	1650	814	1321	800					
Proctor- dichte	100% Proctordichte ρ_{Pr}	[g/cm³]													
	Optimaler Wassergehalt w_{Pr}	[%]													
	erreichte Verdichtung D_{Pr}	[%]													
	Cerchar-Abrasivitäts-Index (CAI)	[-]			0,77		0,94	0,61							

* g = gestörte Probe, u = ungestörte Probe, k = Kernprobe

Einaxialer Druckversuch nach TP BF-StB C1

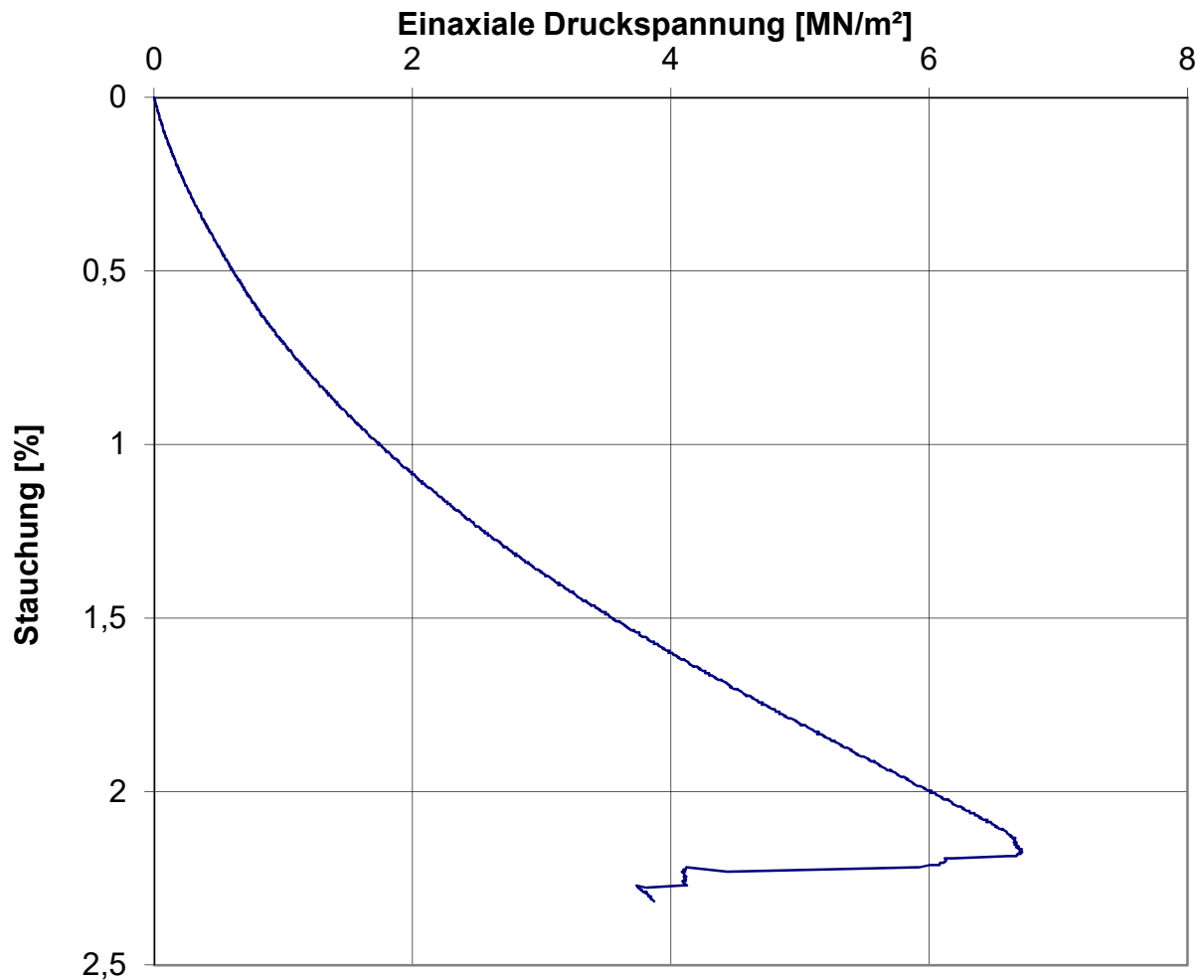
132/23 Bimbacher Feld

Prüfungsnummer: 12
Entnahmestelle: B212
Tiefe [m]: 8,50 - 8,70
Bodenart:

Bearbeiter: Dipl.-Ing. D. Giesel

Datum: 19.03.2024

Probeneingang: 11.03.2024



Anfangsvolumen [cm ³] =	1295,550	Anfangshöhe [mm] =	159,8
Durchmesser [mm] =	101,6	Dichte ρ [g/cm ³] =	2,413
w (vorher) [%] =	8,06	w (nachher) [%] =	5,69
Vorschubgeschwindigkeit [mm/min] =	0,15	h/d [-] =	1,6

Einaxiale Druckfestigkeit q_u [MN/m ²] =	6,72
Stauchung [%] =	2,17
E_u [MN/m ²] =	507

Falls erforderlich wurde eine Abminderung gemäß Vorschrift ($h/d < 2$) schon berücksichtigt !

Einaxialer Druckversuch nach TP BF-StB C1

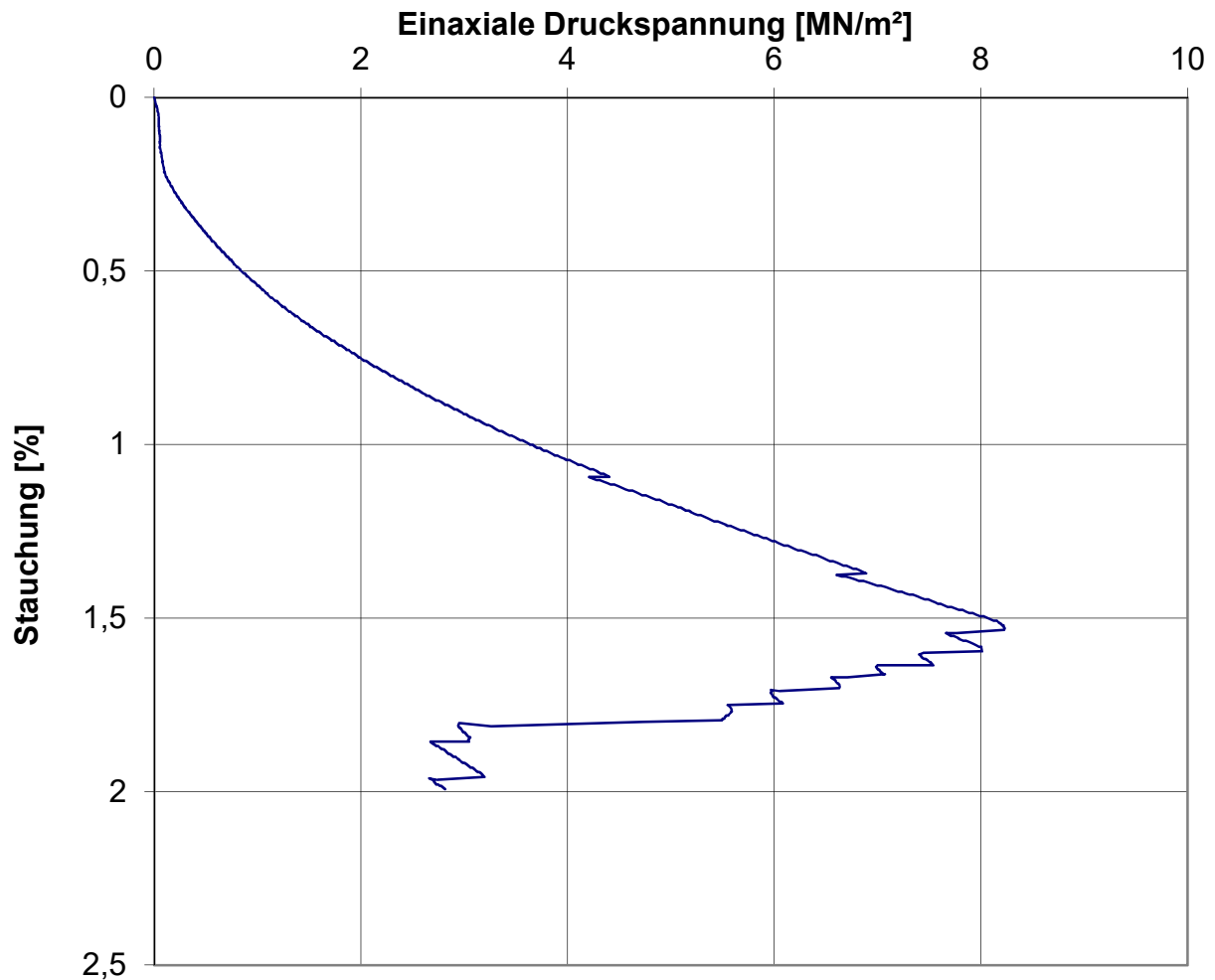
132/23 Bimbacher Feld

Prüfungsnummer: 13
Entnahmestelle: B212
Tiefe [m]: 16,20 - 16,50
Bodenart:

Bearbeiter: Dipl.-Ing. D. Giesel

Datum: 19.03.2024

Probeneingang: 11.03.2024



Anfangsvolumen [cm ³] =	1926,788	Anfangshöhe [mm] =	235,8
Durchmesser [mm] =	102	Dichte ρ [g/cm ³] =	2,365
w (vorher) [%] =	6,48	w (nachher) [%] =	7,33
Vorschubgeschwindigkeit [mm/min] =	0,23	h/d [-] =	2,3

Einaxiale Druckfestigkeit q_u [MN/m ²] =	8,23
Stauchung [%] =	1,53
E_u [MN/m ²] =	964

Falls erforderlich wurde eine Abminderung gemäß Vorschrift ($h/d < 2$) schon berücksichtigt !

Einaxialer Druckversuch nach TP BF-StB C1

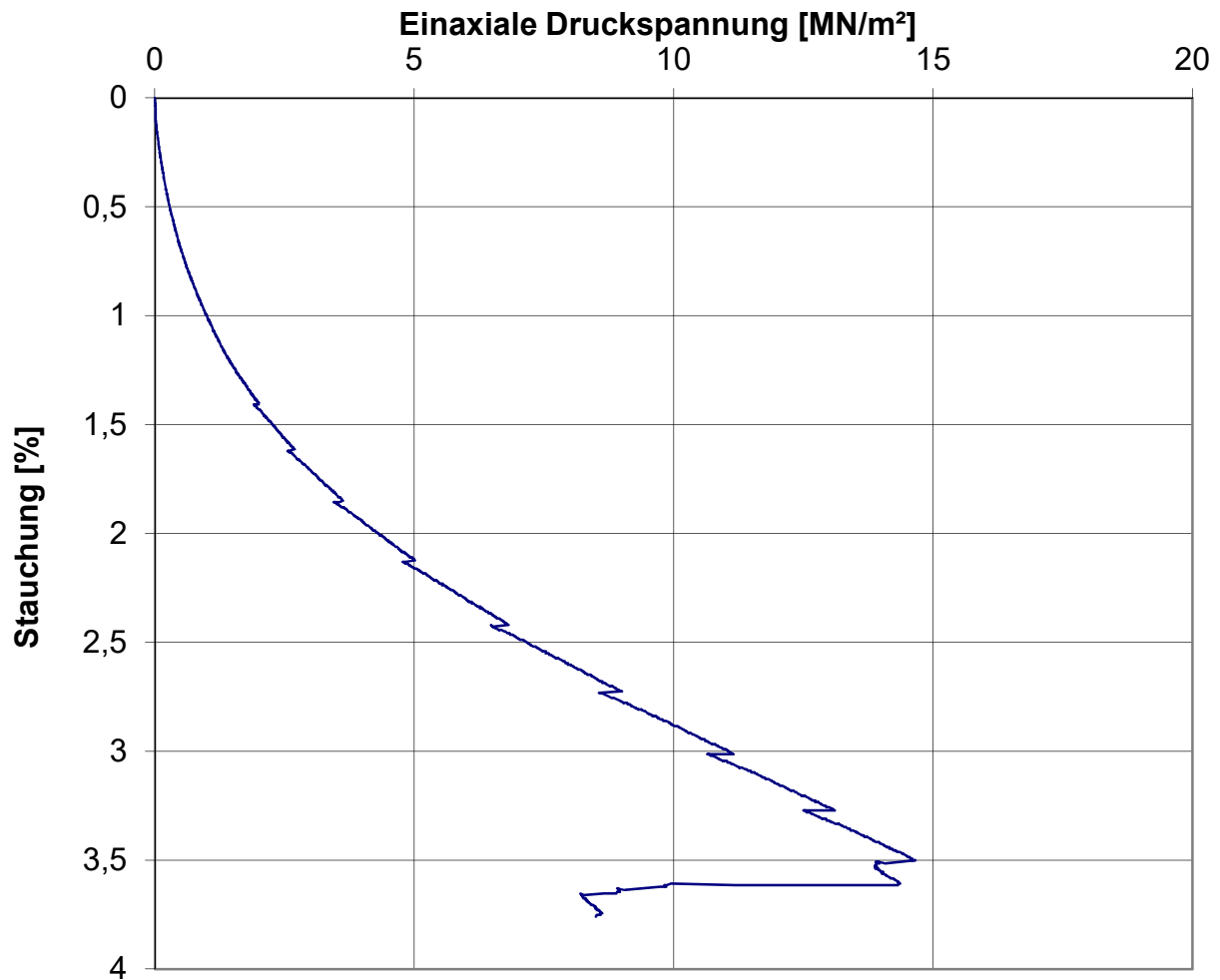
132/23 Bimbacher Feld

Prüfungsnummer: 14
Entnahmestelle: B213
Tiefe [m]: 6,00 - 6,20
Bodenart:

Bearbeiter: Dipl.-Ing. D. Griesel

Datum: 19.03.2024

Probeneingang: 11.03.2024



Anfangsvolumen [cm ³] =	1107,460	Anfangshöhe [mm] =	136,6
Durchmesser [mm] =	101,6	Dichte ρ [g/cm ³] =	2,374
w (vorher) [%] =	6,77	w (nachher) [%] =	6,18
Vorschubgeschwindigkeit [mm/min] =	0,13	h/d [-] =	1,3

Einaxiale Druckfestigkeit q_u [MN/m ²] =	14,66
Stauchung [%] =	3,50
E_u [MN/m ²] =	757

Falls erforderlich wurde eine Abminderung gemäß Vorschrift ($h/d < 2$) schon berücksichtigt !

Einaxialer Druckversuch nach TP BF-StB C1

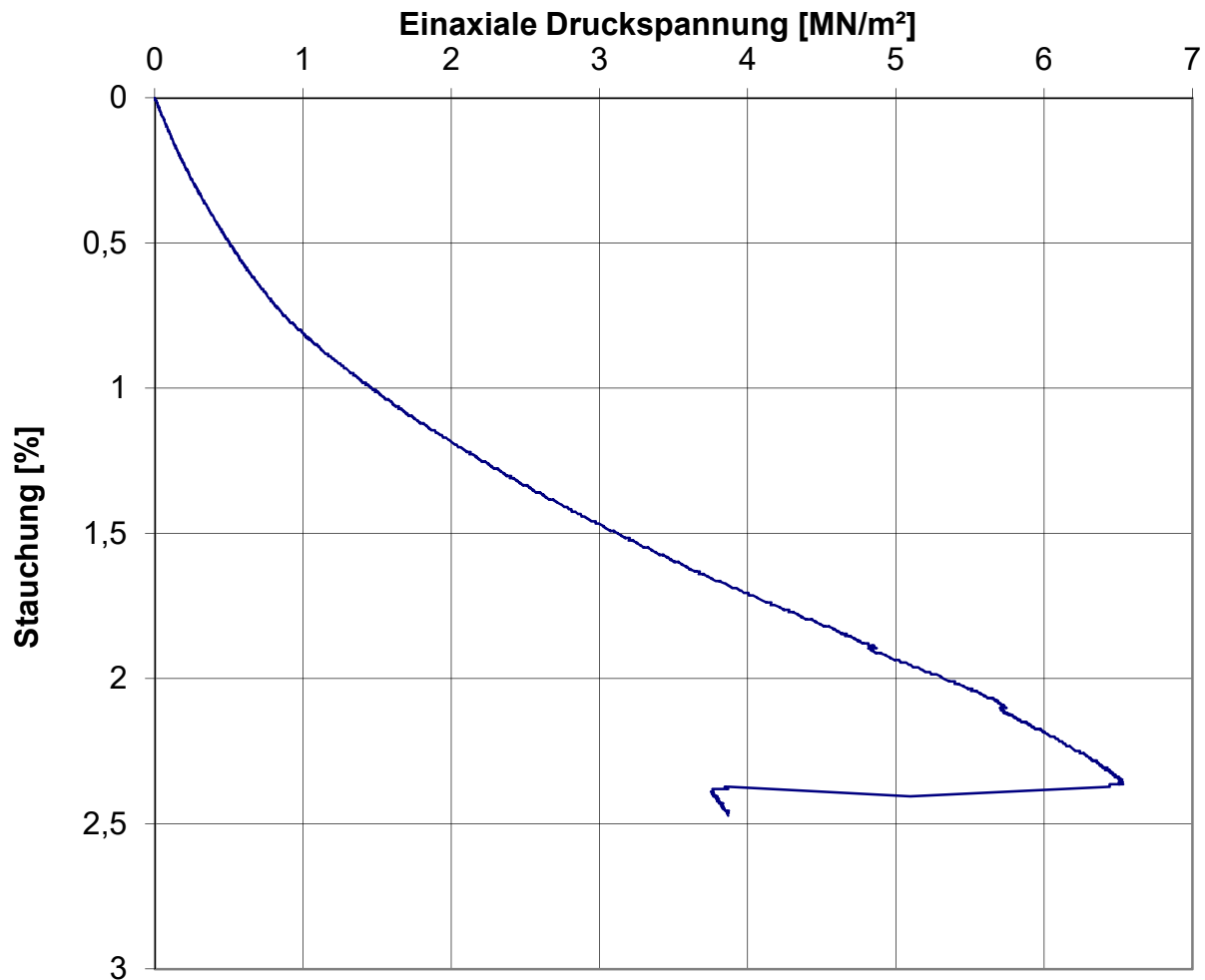
132/23 Bimbacher Feld

Prüfungsnummer: 15
Entnahmestelle: B214
Tiefe [m]: 10,20 - 10,50
Bodenart:

Bearbeiter: Dipl.-Ing. D. Giesel

Datum: 19.03.2024

Probeneingang: 11.03.2024



Anfangsvolumen [cm ³] =	1033,239	Anfangshöhe [mm] =	126,2
Durchmesser [mm] =	102,1	Dichte ρ [g/cm ³] =	2,373
w (vorher) [%] =	6,91	w (nachher) [%] =	5,96
Vorschubgeschwindigkeit [mm/min] =	0,12	h/d [-] =	1,2

Einaxiale Druckfestigkeit q_u [MN/m ²] =	6,53
Stauchung [%] =	2,36
E_u [MN/m ²] =	490

Falls erforderlich wurde eine Abminderung gemäß Vorschrift ($h/d < 2$) schon berücksichtigt !

Einaxialer Druckversuch nach TP BF-StB C1

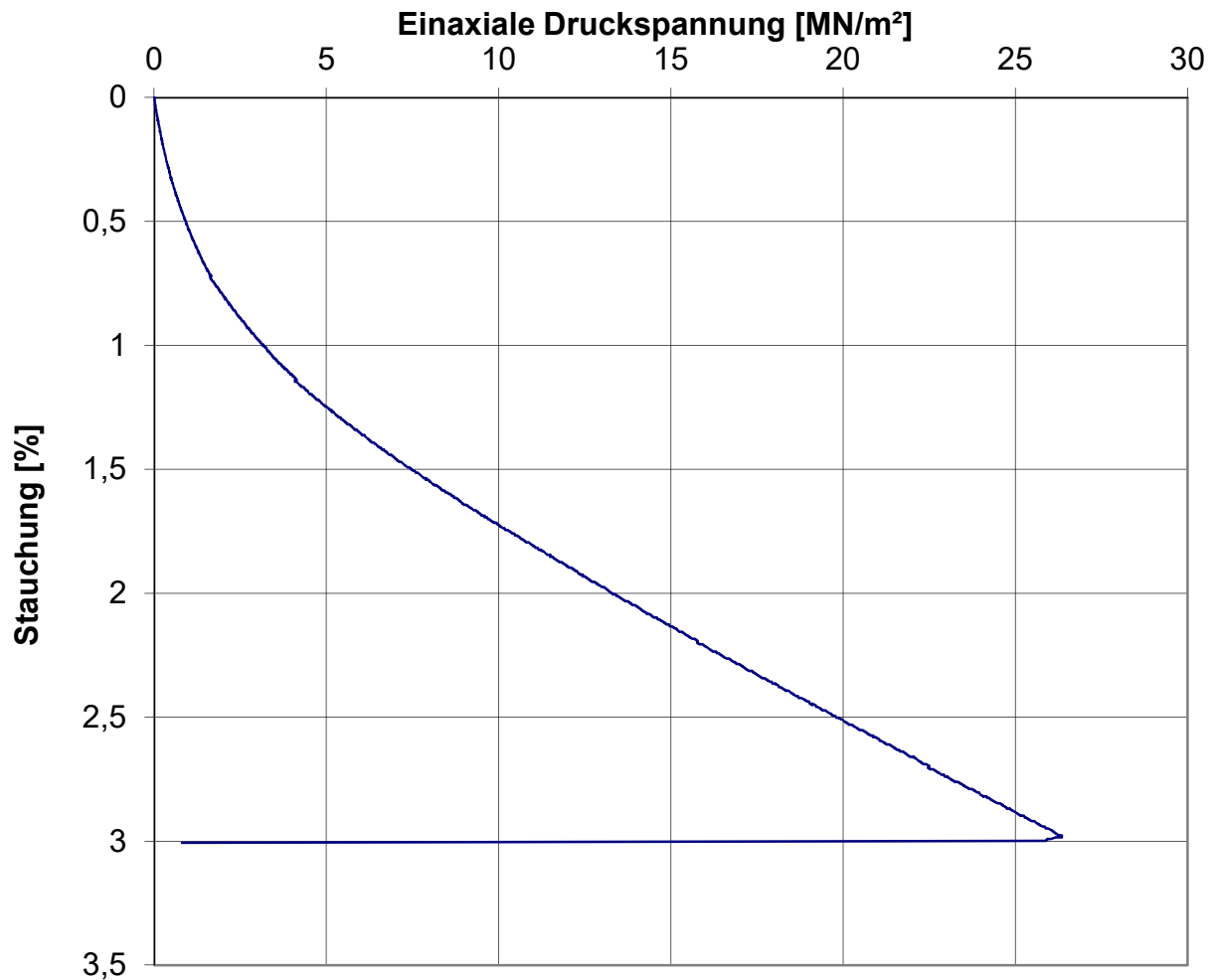
132/23 Bimbacher Feld

Prüfungsnummer: 16
Entnahmestelle: B215
Tiefe [m]: 6,50 - 6,70
Bodenart:

Bearbeiter: Dipl.-Ing. D. Giesel

Datum: 19.03.2024

Probeneingang: 11.03.2024



Anfangsvolumen [cm ³] =	1173,683	Anfangshöhe [mm] =	144,2
Durchmesser [mm] =	101,8	Dichte ρ [g/cm ³] =	2,289
w (vorher) [%] =	7,52	w (nachher) [%] =	5,17
Vorschubgeschwindigkeit [mm/min] =	0,14	h/d [-] =	1,4

Einaxiale Druckfestigkeit q_u [MN/m ²] =	26,36
Stauchung [%] =	2,98
E_u [MN/m ²] =	1650

Falls erforderlich wurde eine Abminderung gemäß Vorschrift ($h/d < 2$) schon berücksichtigt !

Einaxialer Druckversuch nach TP BF-StB C1

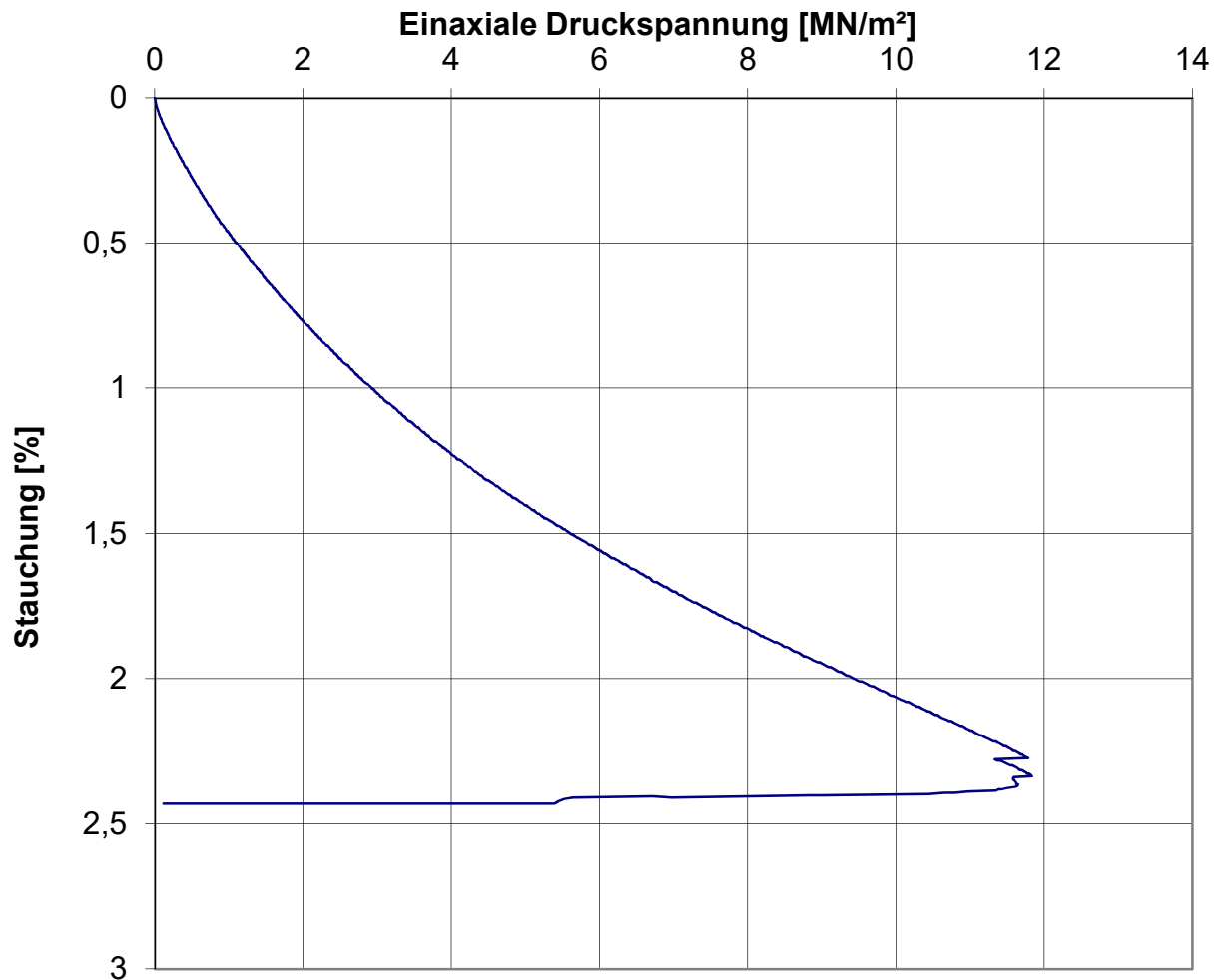
132/23 Bimbacher Feld

Prüfungsnummer: 17
Entnahmestelle: B215
Tiefe [m]: 8,00 - 8,40
Bodenart:

Bearbeiter: Dipl.-Ing. D. Giesel

Datum: 19.03.2024

Probeneingang: 11.03.2024



Anfangsvolumen [cm^3] =	2058,346	Anfangshöhe [mm] =	251,9
Durchmesser [mm] =	102	Dichte ρ [g/cm^3] =	2,454
w (vorher) [%] =	5,95	w (nachher) [%] =	4,60
Vorschubgeschwindigkeit [mm/min] =	0,25	h/d [-] =	2,5

Einaxiale Druckfestigkeit q_u [MN/m^2] =	11,83
Stauchung [%] =	2,34
E_u [MN/m^2] =	814

Falls erforderlich wurde eine Abminderung gemäß Vorschrift ($h/d < 2$) schon berücksichtigt !

Einaxialer Druckversuch nach TP BF-StB C1

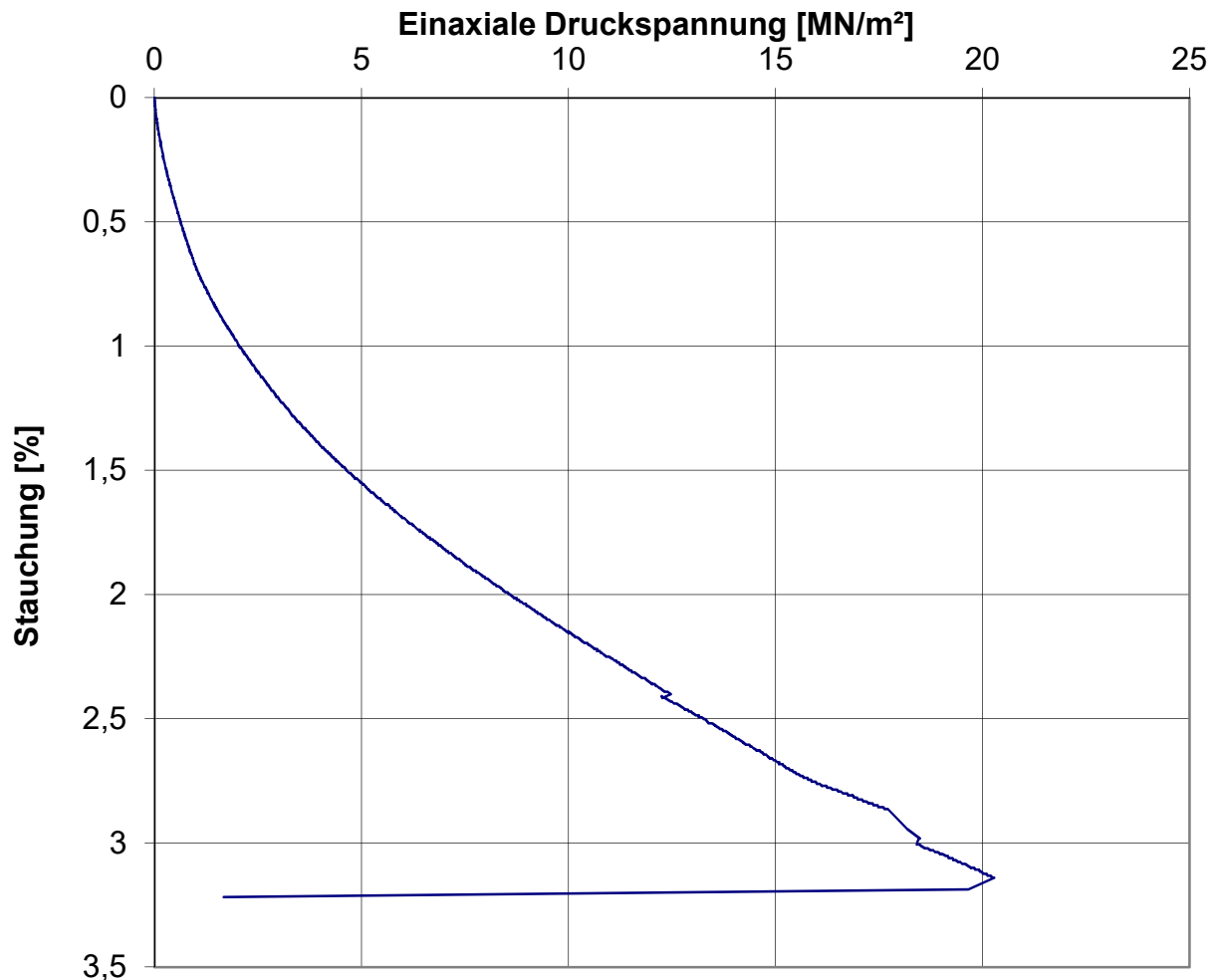
132/23 Bimbacher Feld

Prüfungsnummer: 18
Entnahmestelle: B216
Tiefe [m]: 10,60 - 10,80
Bodenart:

Bearbeiter: Dipl.-Ing. D. Griesel

Datum: 19.03.2024

Probeneingang: 11.03.2024



Anfangsvolumen [cm ³] =	1068,870	Anfangshöhe [mm] =	132,1
Durchmesser [mm] =	101,5	Dichte ρ [g/cm ³] =	2,368
w (vorher) [%] =	7,23	w (nachher) [%] =	6,63
Vorschubgeschwindigkeit [mm/min] =	0,13	h/d [-] =	1,3

Einaxiale Druckfestigkeit q_u [MN/m ²] =	20,28
Stauchung [%] =	3,14
E_u [MN/m ²] =	1321

Falls erforderlich wurde eine Abminderung gemäß Vorschrift ($h/d < 2$) schon berücksichtigt !

Einaxialer Druckversuch nach TP BF-StB C1

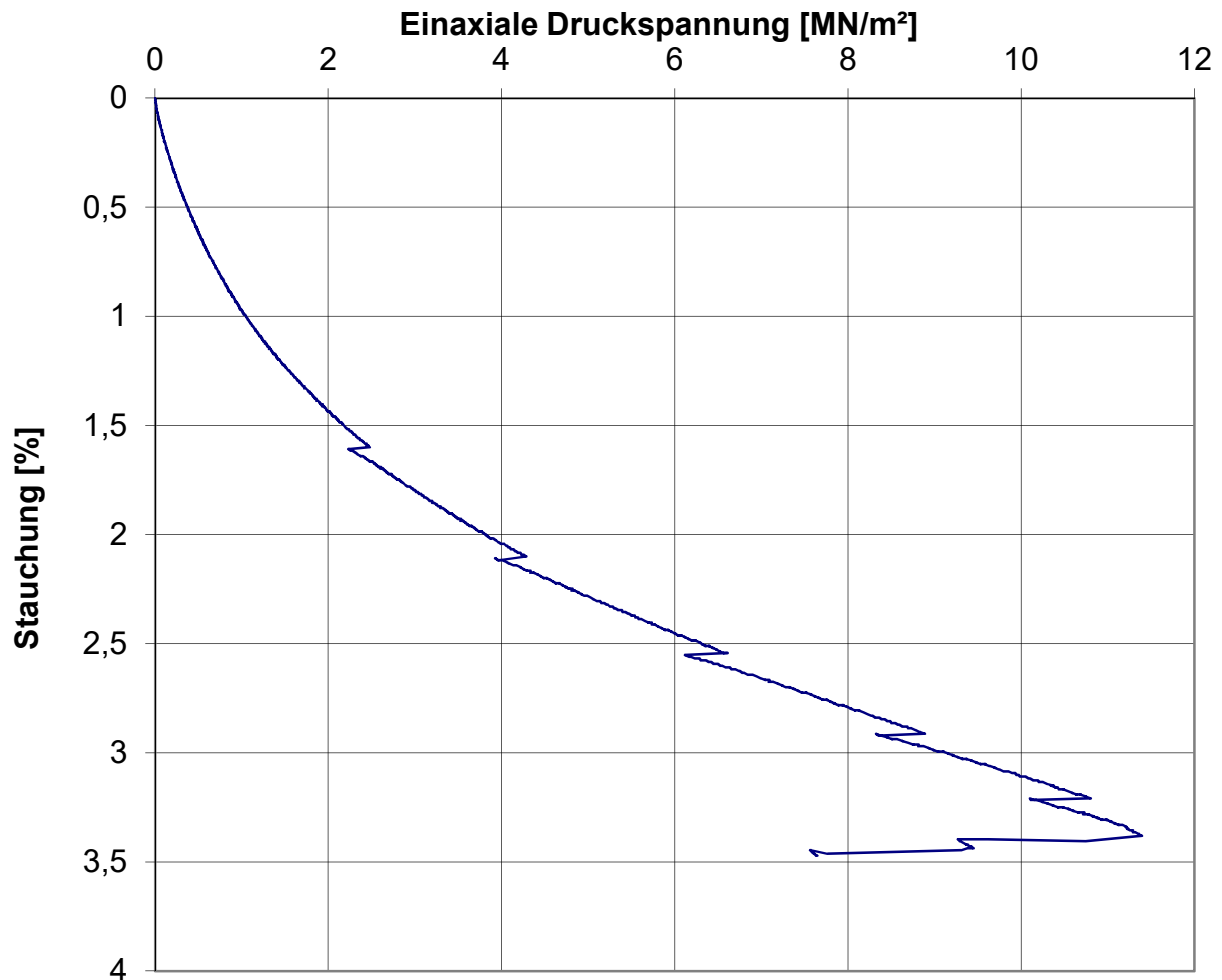
132/23 Bimbacher Feld

Prüfungsnummer: 19
Entnahmestelle: B217
Tiefe [m]: 8,75 - 8,95
Bodenart:

Bearbeiter: Dipl.-Ing. D. Griesel

Datum: 19.03.2024

Probeneingang: 11.03.2024



Anfangsvolumen [cm ³] =	940,154	Anfangshöhe [mm] =	126,7
Durchmesser [mm] =	97,2	Dichte ρ [g/cm ³] =	2,431
w (vorher) [%] =	6,84	w (nachher) [%] =	6,66
Vorschubgeschwindigkeit [mm/min] =	0,12	h/d [-] =	1,3

Bemerkung:

Die Probe hatte keine wirklich zylindrische Form, daher sind Dichteangaben evtl. fehlerhaft.

Einaxiale Druckfestigkeit q_u [MN/m ²] =	11,40
Stauchung [%] =	3,38
E_u [MN/m ²] =	800

Falls erforderlich wurde eine Abminderung gemäß Vorschrift ($h/d < 2$) schon berücksichtigt !

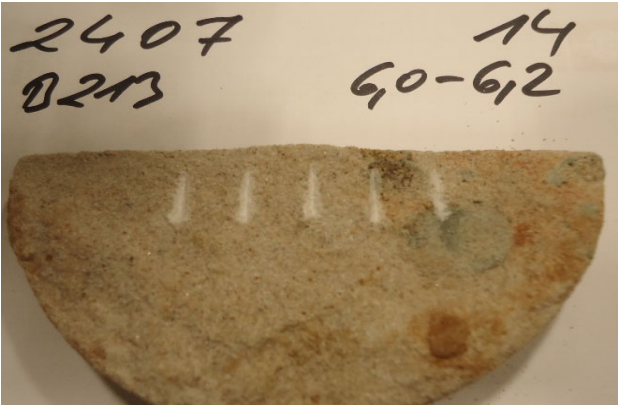
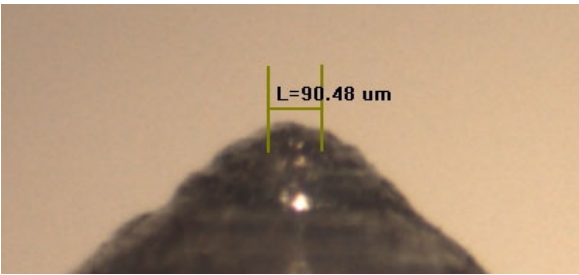
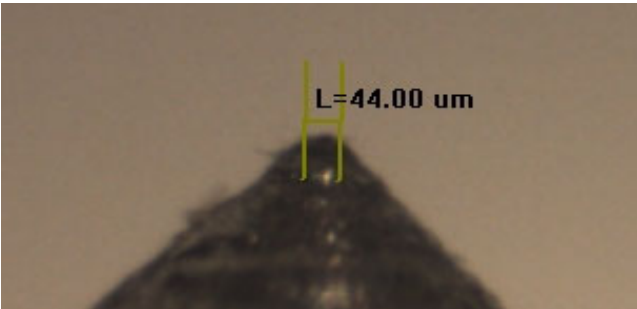
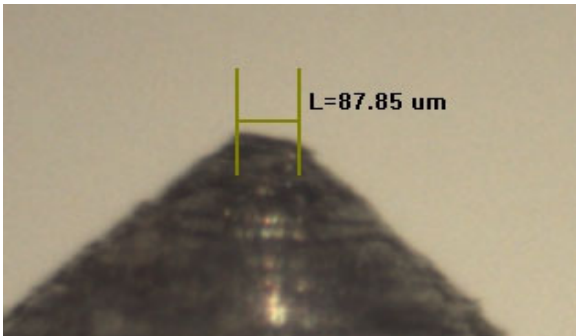
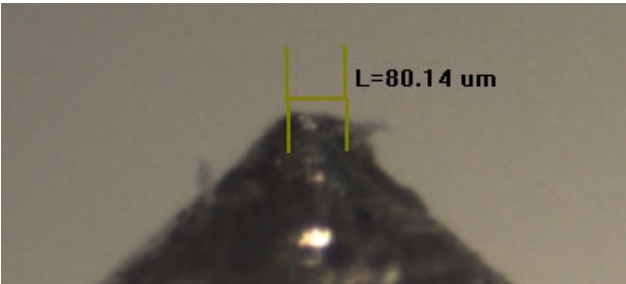
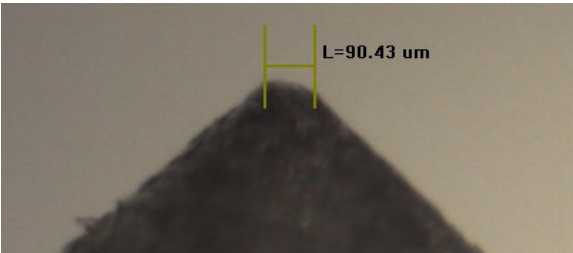
Cerchar-Abrasivitätsversuch

Zur Bestimmung der Abrasivität von Festgesteinen Gesteinen nach Empfehlung Nr.23 des Arbeitskreises 3.3 „Versuchstechnik Fels“ der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V. / Formblatt nach Käsling et al. (2016)

Projektbezeichnung :	132/23 Bimbacher Feld		
Entnahmestelle :		Probebezeichn.:	B213
Entnahmetiefe [m]:	6,00 - 6,20	Gestein:	
Entnahme durch:		Testdatum:	19.03.2024
Entnahmedatum:		Bearbeiter :	Dipl.-Ing. D. Griesel

Proben-Nr.:	14	Zustand der Oberfläche :	Bruchrau	Schichten/Schieferung:	Parallel
Gesteinsbeschreibung:					
Lagerung der Prüfkörper:	Luft		Wassergehalt:		

Versuchsergebnisse					
Einzelversuch-Nr.	1	2	3	4	5
Prüfstiftdurchmesser [mm]	10	10	10	10	10
Ablesung d1 [mm]	0,0905	0,0440	0,0879	0,0801	0,0904
Ablesung d2 [mm]	0,1293	0,0517	0,0492	0,0622	0,0777
Ablesung d3 [mm]	0,1008	0,0440	0,0750	0,0827	0,0854
Ablesung d4 [mm]	0,1475	0,0543	0,0672	0,0698	0,0595
Prüfstiftabnutzung D_j [mm]	0,1170	0,0485	0,0698	0,0737	0,0783
Mittlere Prüfstiftabnutzung aller Versuche D_m [mm]	0,08		Klassifizierung der Abrasivität		
Cerchar-Abrasivitäts-Index(CAI) [-]	0,77		CAI		Beschreibung
			von	bis	Klasse
			0,10	0,50	extrem niedrig
			0,50	1,00	sehr niedrig
			1,00	2,00	niedrig
Standardabweichung (SD)	0,22		2,00	3,00	mittel
Standardfehler (SEM)	0,10		3,00	4,00	hoch
			4,00	5,00	sehr hoch
			5,00	-	extrem hoch

Fotodokumentation		Auftrags-Nr.:	2407
Probe:	14	Anlage:	3.1.2
			
			
			

Gerätespezifikation:	Prüfgerät Typ 2 nach West (1989). Prüfspitzen Rockwell 54/56 HRC.
-----------------------------	--

Zusammenhänge	
Prüfstiftabnutzung Einzelstift [mm]	$D_i = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$
mittlere Prüfstiftabnutzung aller Versuche [mm]	$D_m [mm] = \frac{\sum_{i=1}^m D_j}{m}$
Standardabweichung (SD)	$SD = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (D_j - D_m)^2} * k$
Cerchar-Abrasivitäts-Index(CAI) [-]	$CAI = k * D_m, \text{ mit } k = 10 \text{ mm}^{-1}$


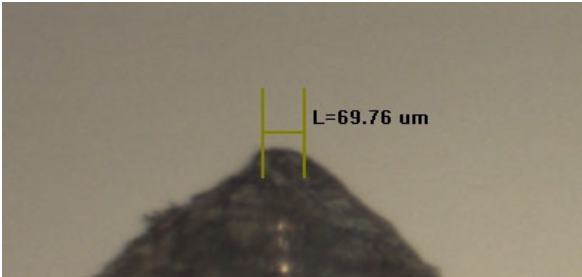
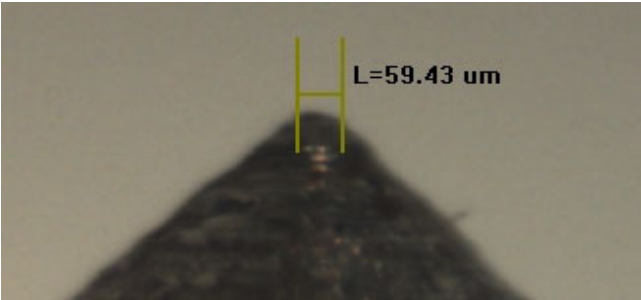
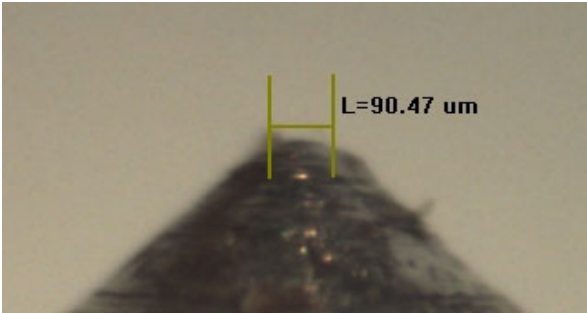
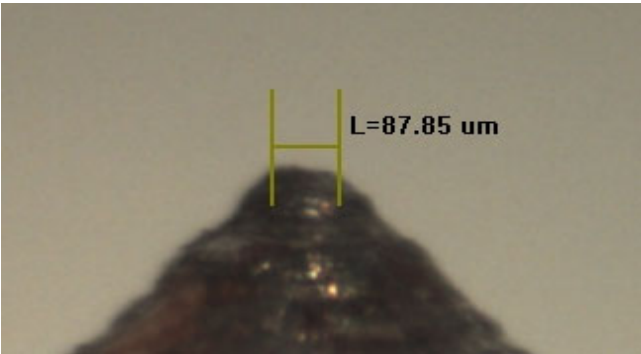
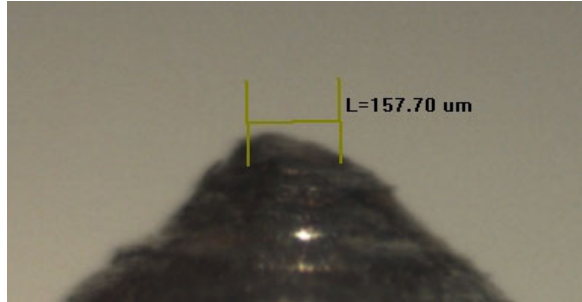
Cerchar-Abrasivitätsversuch

Zur Bestimmung der Abrasivität von Festgesteinen Gesteinen nach Empfehlung Nr.23 des Arbeitskreises 3.3 „Versuchstechnik Fels“ der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V. / Formblatt nach Käsling et al. (2016)

Projektbezeichnung :	132/23 Bimbacher Feld		
Entnahmestelle :		Probebezeichn.:	B215
Entnahmetiefe [m]:	6,50 - 6,70	Gestein:	
Entnahme durch:		Testdatum:	19.03.2024
Entnahmedatum:		Bearbeiter :	Dipl.-Ing. D. Griesel

Proben-Nr.:	16	Zustand der Oberfläche :	Bruchrau	Schichten/Schieferung:	Parallel
Gesteinsbeschreibung:					
Lagerung der Prüfkörper:	Luft		Wassergehalt:		

Versuchsergebnisse					
Einzelversuch-Nr.	1	2	3	4	5
Prüfstiftdurchmesser [mm]	10	10	10	10	10
Ablesung d1 [mm]	0,0698	0,0594	0,0905	0,0879	0,1577
Ablesung d2 [mm]	0,0879	0,0519	0,1060	0,0904	0,1628
Ablesung d3 [mm]	0,0854	0,0543	0,0853	0,0801	0,1395
Ablesung d4 [mm]	0,0776	0,0620	0,1059	0,0775	0,1448
Prüfstiftabnutzung D_j [mm]	0,0802	0,0569	0,0969	0,0840	0,1512
Mittlere Prüfstiftabnutzung aller Versuche D_m [mm]	0,09		Klassifizierung der Abrasivität		
Cerchar-Abrasivitäts-Index(CAI) [-]	0,94		CAI		Beschreibung
			von	bis	Klasse
			0,10	0,50	extrem niedrig
			0,50	1,00	sehr niedrig
			1,00	2,00	niedrig
Standardabweichung (SD)	0,31		2,00	3,00	mittel
Standardfehler (SEM)	0,14		3,00	4,00	hoch
			4,00	5,00	sehr hoch
			5,00	-	extrem hoch

Fotodokumentation		Auftrags-Nr.:	2407
Probe:	16	Anlage:	3.2.2
			
			
			

Gerätespezifikation:	Prüfgerät Typ 2 nach West (1989). Prüfspitzen Rockwell 54/56 HRC.
-----------------------------	--

Zusammenhänge	
Prüfstiftabnutzung Einzelstift [mm]	$D_i = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$
mittlere Prüfstiftabnutzung aller Versuche [mm]	$D_m [mm] = \frac{\sum_{j=1}^m D_j}{m}$
Standardabweichung (SD)	$SD = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{j=1}^m (D_j - D_m)^2} * k$
Cerchar-Abrasivitäts-Index(CAI) [-]	$CAI = k * D_m, \text{ mit } k = 10 \text{ mm}^{-1}$


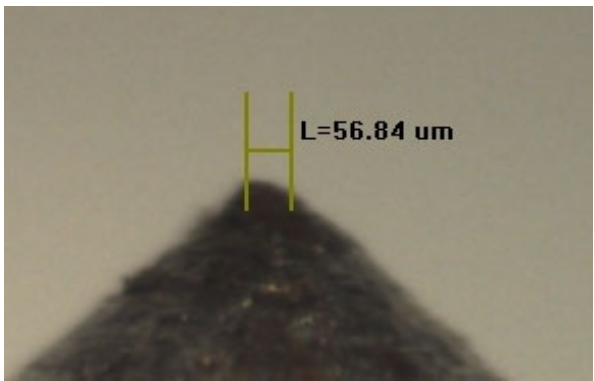
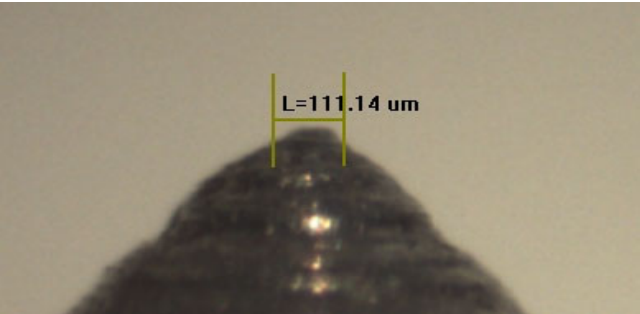
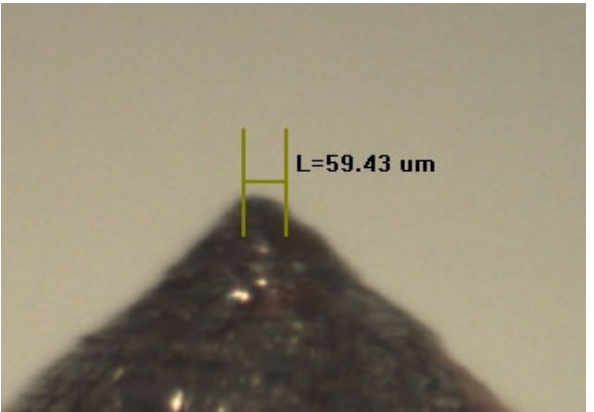
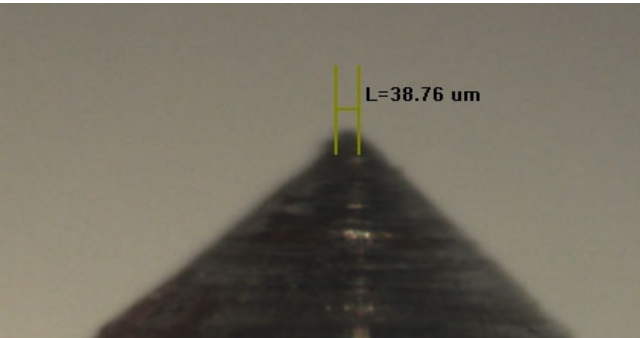
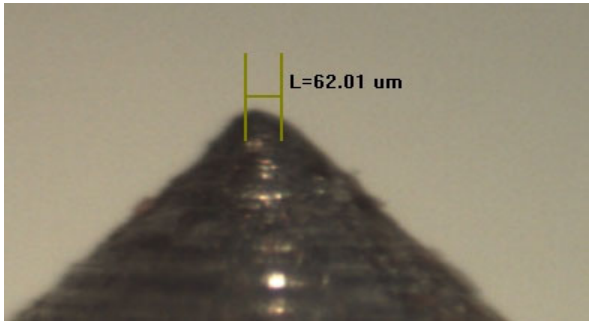
Cerchar-Abrasivitätsversuch

Zur Bestimmung der Abrasivität von Festgesteinen Gesteinen nach Empfehlung Nr.23 des Arbeitskreises 3.3 „Versuchstechnik Fels“ der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V. / Formblatt nach Käsling et al. (2016)

Projektbezeichnung :	132/23 Bimbacher Feld		
Entnahmestelle :		Probebezeichn.:	B215
Entnahmetiefe [m]:	8,00 - 8,40	Gestein:	
Entnahme durch:		Testdatum:	19.03.2024
Entnahmedatum:		Bearbeiter :	Dipl.-Ing. D. Griesel

Proben-Nr.:	17	Zustand der Oberfläche :	Bruchrau	Schichten/Schieferung:	Parallel
Gesteinsbeschreibung:					
Lagerung der Prüfkörper:	Luft		Wassergehalt:		

Versuchsergebnisse					
Einzelversuch-Nr.	1	2	3	4	5
Prüfstiftdurchmesser [mm]	10	10	10	10	10
Ablesung d1 [mm]	0,0568	0,1111	0,0594	0,0388	0,0620
Ablesung d2 [mm]	0,0776	0,1060	0,0517	0,0310	0,0724
Ablesung d3 [mm]	0,0439	0,1296	0,0440	0,0284	0,0468
Ablesung d4 [mm]	0,0595	0,0853	0,0337	0,0284	0,0594
Prüfstiftabnutzung D _j [mm]	0,0595	0,1080	0,0472	0,0317	0,0602
Mittlere Prüfstiftabnutzung aller Versuche D _m [mm]	0,06		Klassifizierung der Abrasivität		
Cerchar-Abrasivitäts-Index(CAI) [-]	0,61		CAI		Beschreibung
			von	bis	Klasse
			0,10	0,50	extrem niedrig
			0,50	1,00	sehr niedrig
			1,00	2,00	niedrig
Standardabweichung (SD)	0,26		2,00	3,00	mittel
Standardfehler (SEM)	0,11		3,00	4,00	hoch
			4,00	5,00	sehr hoch
			5,00	-	extrem hoch

Fotodokumentation		Auftrags-Nr.:	2407
Probe:	17	Anlage:	3.3.2
			
			
			

Gerätespezifikation:	Prüfgerät Typ 2 nach West (1989). Prüfspitzen Rockwell 54/56 HRC.
-----------------------------	--

Zusammenhänge	
Prüfstiftabnutzung Einzelstift [mm]	$D_i = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$
mittlere Prüfstiftabnutzung aller Versuche [mm]	$D_m [mm] = \frac{\sum_{i=1}^m D_j}{m}$
Standardabweichung (SD)	$SD = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (D_j - D_m)^2} * k$
Cerchar-Abrasivitäts-Index(CAI) [-]	$CAI = k * D_m, \text{ mit } k = 10 \text{ mm}^{-1}$

Tabellarische Zusammenstellung der Analyseergebnisse (EBV)

Probenbezeichnung		213/1+214/1 +215/1 (HS) B	213/EP2 (VZ) B	217/EP1 (HS) B	216/EP1 (VZ) B	Ersatzbaustoffverordnung (EBV) Materialwerte für Bodenmaterial ¹ und Baggergut Stand: 11.06.2021							
Prüfbericht Nr.		140324088				Feststoff für Boden Anhang 1 Tabelle 3							
Labor Nr.		118367-1	118368-1	118369-1	118370-1								
Entnahmedatum		13.02 - 20.02.2024											
Bodenart		MiBo	Sand	MiBo	Sand								
Parameter gem. EBV	Einheit Feststoff					BM-0 BG-0 Sand ²	BM-0 BG-0 Lehm/ Schluff ²	BM-0 BG-0 Ton ²	BM-0* BG-0* ³	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Mineralische Festbestandteile	Vol.-%					bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50
Trockenmasse	%	93	93,9	92,8	88,1								
TOC	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1 ⁷	1 ⁷	1 ⁷	1 ⁷	5	5	5	5
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂ ⁸	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5				300	300	300	300	1.000
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀ ⁸	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5				600	600	600	600	2.000
EOX ¹¹	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1	1	1	1	1			
Arsen	mg/kg	3,2	1,5	2	1,6	10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	4,2	2	2,6	3,7	40	70	100	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,4	1	1,5	1 ⁶	2	2	2	10
Chrom (ges.)	mg/kg	19	11	18	11	30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	3,8	2,1	3,1	2,7	20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	16	8,8	14	7,8	15	50	70	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	0,3	0,2	0,2	< 0,1	0,5	1	1	1	2	2	2	7
Zink	mg/kg	26	15	31	15	60	150	200	300	300	300	300	1.200
Summe PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,05	0,05	0,05	0,1				
Naphthalin	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Acenaphthen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Fluoren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Phenanthren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Anthracen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Fluoranthren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Pyren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Benzo[a]anthracen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Chrysen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,3	0,3	0,3					
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Summe PAK ₁₆ ¹⁰	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	3	3	3	6	6	6	9	30
Parameter gem. EBV	Einheit Eluat					Eluat für Boden EBV, Anhang 1, Tab. 3							
						BM-0 BG-0 Sand ²	BM-0 BG-0 Lehm/ Schluff ²	BM-0 BG-0 Ton ²	BM-0* BG-0* ³	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
pH-Wert ⁴		5,9	7,1	6,0	5,7					6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
el. Leitfähigkeit ⁴	µS/cm	79	22	174	67				350	350	500	500	2.000
Sulfat	mg/l	13	2	31	17	250 ⁵	250 ⁵	250 ⁵	250 ⁵	250	450	450	1.000
Arsen	µg/l	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0				8 (13)	12	20	85	100
Blei	µg/l	< 0,2	0,3	< 0,2	< 0,2				23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2				2 (4)	3	3	10	15
Chrom	µg/l	< 0,3	0,9	< 0,3	< 0,3				10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0				20 (41)	30	110	170	320
Nickel	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0				20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1				0,1				
Thallium	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2				0,2 (0,3)				
Zink	µg/l	2,5	5,2	< 2,0	< 2,0				100 (210)	150	160	840	1.600
Summe PCB ₆ und PCB-118	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.				0,01				
Acenaphthylen	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1								
Acenaphthen	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1								
Fluoren	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1								
Phenanthren	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1								
Anthracen	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1								
Fluoranthren	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
Pyren	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05								
Benzo[a]anthracen	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05								
Chrysen	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05								
Benzo[b]fluoranthren	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
Benzo[k]fluoranthren	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
Benzo[a]pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
Dibenzo[a,h]anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
Benzo[g,h,i]perylen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
Summe PAK ₁₅ ⁹	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.				0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin und Methyl- naphthaline, gesamt	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1				2				
Einstufung		BM-0	BM-0	BM-0	BM-0	> BM-0 / BG-0		> BM-0* / BG-0*		> BM-F3			

Tabellarische Zusammenstellung der Analysenergebnisse (EBV)

Probenbezeichnung		218/EP1 (HS) B	220/EP1 (HL) B	220/EP2 (HL) B	221/EP1 (HL) B	Ersatzbaustoffverordnung (EBV) Materialwerte für Bodenmaterial ¹ und Baggergut Stand: 11.06.2021							
Prüfbericht Nr.		140324088				Feststoff für Boden Anhang 1 Tabelle 3							
Labor Nr.		118371-1	118372-1	118373-1	118374-1								
Entnahmedatum		13.02 - 20.02.2024											
Bodenart		MiBo	MiBo	MiBo	MiBo	BM-0 BG-0 Sand ²	BM-0 BG-0 Lehm/ Schluff ²	BM-0 BG-0 Ton ²	BM-0* BG-0* BG-0* ³	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Parameter gem. EBV	Einheit Feststoff												
Mineralische Festbestandteile	Vol.-%					bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50
Trockenmasse	%	90,7	89,4	84,7	90,4								
TOC	%	< 0,1	< 0,1	0,13	< 0,1	1 ⁷	1 ⁷	1 ⁷	1 ⁷	5	5	5	5
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂ ⁸	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5				300	300	300	300	1.000
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀ ⁸	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5				600	600	600	600	2.000
EOX ¹¹	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1	1	1	1	1			
Arsen	mg/kg	2,3	3,1	6,1	4,4	10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	4,8	4,5	9,7	5,9	40	70	100	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,4	1	1,5	1 ⁶	2	2	2	10
Chrom (ges.)	mg/kg	13	11	21	19	30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	4,1	6,1	11	5,7	20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	9,4	9,3	17	12	15	50	70	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	0,1	< 0,1	0,1	0,1	0,5	1	1	1	2	2	2	7
Zink	mg/kg	19	17	28	19	60	150	200	300	300	300	300	1.200
Summe PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,05	0,05	0,05	0,1				
Naphthalin	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Acenaphthen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Fluoren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Phenanthren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Anthracen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Fluoranthen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Pyren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Benzo[a]anthracen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Chrysen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,3	0,3	0,3					
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Summe PAK ₁₆ ¹⁰	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	3	3	3	6	6	6	9	30
Parameter gem. EBV	Einheit Eluat					Eluat für Boden EBV, Anhang 1, Tab. 3							
						BM-0 BG-0 Sand ²	BM-0 BG-0 Lehm/ Schluff ²	BM-0 BG-0 Ton ²	BM-0* BG-0* BG-0* ³	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
pH-Wert ⁴		6,7	7,6	6,8	6,2					6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
el. Leitfähigkeit ⁴	µS/cm	30	30	21	19				350	350	500	500	2.000
Sulfat	mg/l	3,9	3,8	6,3	1,5	250 ⁵	250 ⁵	250 ⁵	250 ⁵	250	450	450	1.000
Arsen	µg/l	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0				8 (13)	12	20	85	100
Blei	µg/l	< 0,2	< 0,2	0,4	< 0,2				23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2				2 (4)	3	3	10	15
Chrom	µg/l	< 0,3	< 0,3	3,9	< 0,3				10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0				20 (41)	30	110	170	320
Nickel	µg/l	< 1,0	< 1,0	1,1	< 1,0				20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1				0,1				
Thallium	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2				0,2 (0,3)				
Zink	µg/l	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0				100 (210)	150	160	840	1.600
Summe PCB ₆ und PCB-118	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.				0,01				
Acenaphthylen	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1								
Acenaphthen	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1								
Fluoren	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1								
Phenanthren	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1								
Anthracen	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1								
Fluoranthen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
Pyren	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05								
Benzo[a]anthracen	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05								
Chrysen	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05								
Benzo[b]fluoranthen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
Benzo[k]fluoranthen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
Benzo[a]pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
Dibenzo[a,h]anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
Benzo[g,h,i]perylen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
Summe PAK ₁₆ ⁹	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.				0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin und Methyl- naphthaline, gesamt	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1				2				
Einstufung		BM-0	BM-0	BM-0	BM-0	> BM-0 / BG-0		> BM-0* / BG-0*		> BM-F3			

Tabellarische Zusammenstellung der Analysenergebnisse (EBV)

Probenbezeichnung		222/EP1+222/EP2 +223/EP1 (HL) B	222/EP3 (Auelehm) B			Ersatzbaustoffverordnung (EBV) Materialwerte für Bodenmaterial ¹ und Baggergut Stand: 11.06.2021							
Prüfbericht Nr.		140324088				Feststoff für Boden Anhang 1 Tabelle 3							
Labor Nr.		118375-1	118376-1										
Entnahmedatum		13.02 - 20.02.2024											
Bodenart		MiBo	MiBo										
Parameter gem. EBV	Einheit Feststoff					BM-0 BG-0 Sand ²	BM-0 BG-0 Lehm/ Schluff ²	BM-0 BG-0 Ton ²	BM-0* BG-0* ³	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Mineralische Festbestandteile	Vol.-%					bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50
Trockenmasse	%	87,8	86,6										
TOC	%	< 0,1	< 0,1			1 ⁷	1 ⁷	1 ⁷	1 ⁷	5	5	5	5
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂ ⁸	mg/kg	5	< 5						300	300	300	300	1.000
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀ ⁸	mg/kg	24	29						600	600	600	600	2.000
EOX ¹¹	mg/kg	< 0,1	< 0,1			1	1	1	1	1			
Arsen	mg/kg	4,5	5,3			10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	6,8	10			40	70	100	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	< 0,1	< 0,1			0,4	1	1,5	1 ⁶	2	2	2	10
Chrom (ges.)	mg/kg	19	26			30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	8,5	8,3			20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	14	17			15	50	70	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1			0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	0,1	0,1			0,5	1	1	1	2	2	2	7
Zink	mg/kg	24	30			60	150	200	300	300	300	300	1.200
Summe PCB ₈ und PCB-118	mg/kg	n.n.	n.n.			0,05	0,05	0,05	0,1				
Naphthalin	mg/kg	< 0,001	< 0,001										
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,001	0,001										
Acenaphthen	mg/kg	< 0,001	< 0,001										
Fluoren	mg/kg	< 0,001	< 0,001										
Phenanthren	mg/kg	< 0,001	0,005										
Anthracen	mg/kg	< 0,001	< 0,001										
Fluoranthren	mg/kg	< 0,001	0,009										
Pyren	mg/kg	< 0,001	0,006										
Benzo[a]anthracen	mg/kg	< 0,001	0,004										
Chrysen	mg/kg	< 0,001	0,004										
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg	< 0,001	0,004										
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg	< 0,001	0,001										
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,001	0,002			0,3	0,3	0,3					
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg	< 0,001	0,001										
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg	< 0,001	< 0,001										
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg	< 0,001	0,001										
Summe PAK ₁₆ ¹⁰	mg/kg	n.n.	0,038			3	3	3	6	6	6	9	30
Parameter gem. EBV	Einheit Eluat					Eluat für Boden EBV, Anhang 1, Tab. 3							
						BM-0 BG-0 Sand ²	BM-0 BG-0 Lehm/ Schluff ²	BM-0 BG-0 Ton ²	BM-0* BG-0* ³	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
pH-Wert ⁴		7,5	8,6							6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
el. Leitfähigkeit ⁴	µS/cm	21	83						350	350	500	500	2.000
Sulfat	mg/l	1,2	1,7			250 ⁵	250 ⁵	250 ⁵	250 ⁵	250	450	450	1.000
Arsen	µg/l	< 2,0	< 2,0						8 (13)	12	20	85	100
Blei	µg/l	< 0,2	< 0,2						23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 0,2	< 0,2						2 (4)	3	3	10	15
Chrom	µg/l	< 0,3	0,5						10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	< 2,0	< 2,0						20 (41)	30	110	170	320
Nickel	µg/l	< 1,0	< 1,0						20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber	µg/l	< 0,1	< 0,1						0,1				
Thallium	µg/l	< 0,2	< 0,2						0,2 (0,3)				
Zink	µg/l	< 2,0	2,2						100 (210)	150	160	840	1.600
Summe PCB ₈ und PCB-118	µg/l	n.n.	n.n.						0,01				
Acenaphthylen	µg/l	< 0,1	< 0,1										
Acenaphthen	µg/l	< 0,1	< 0,1										
Fluoren	µg/l	< 0,1	< 0,1										
Phenanthren	µg/l	< 0,1	< 0,1										
Anthracen	µg/l	< 0,1	< 0,1										
Fluoranthren	µg/l	< 0,01	< 0,01										
Pyren	µg/l	< 0,05	< 0,05										
Benzo[a]anthracen	µg/l	< 0,05	< 0,05										
Chrysen	µg/l	< 0,05	< 0,05										
Benzo[b]fluoranthren	µg/l	< 0,01	< 0,01										
Benzo[k]fluoranthren	µg/l	< 0,01	< 0,01										
Benzo[a]pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01										
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01										
Dibenzo[a,h]anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01										
Benzo[g,h,i]perylene	µg/l	< 0,01	< 0,01										
Summe PAK ₁₆ ⁹	µg/l	n.n.	n.n.						0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin und Methyl- naphthaline, gesamt	µg/l	< 0,1	< 0,1						2				
Einstufung		BM-0	BM-0			> BM-0 / BG-0			> BM-0* / BG-0*			> BM-F3	

Fußnoten gemäß EBV, Anhang 1, Tabelle 3

- 1** Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.
- 2** Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.
- 3** Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 *[Anm.: Materialwerte BM-0/BG-0]* überschritten wird. Der Eluatwert für PAK₁₅ und Naphthalin und Methyl-naphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK₁₆ nach Spalte 3 bis 5 *[Anm.: Materialwerte BM-0/BG-0]* überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$. *[Anmerkungen zum Verständnis ergänzt]*
- 4** Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.
- 5** Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.
- 6** Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- 7** Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.
- 8** Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, "Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C10 bis C40 mittels Gaschromatographie", Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- 9** PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methyl-naphthaline
- 10** PAK₁₆: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylen, Benzo- [k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3- cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.
- 11** Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.

Tabellarische Zusammenstellung der Analyseergebnisse

Probenbezeichnung		213/1+214/1 +215/1 (HS) A	213/EP2 (VZ) A	217/EP1 (HS) A	216/EP1 (VZ) A	Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen"					
Prüfbericht Nr.		140324088				Stand: 01.09.2018					
Labor Nr.		118367	118368	118369	118370	Feststoff für Boden					
Entnahmedatum		13.02 - 20.02.2024				Anhang 1					
Bodenart		MiBo	Sand	MiBo	Sand	Tab. 1.1				Tab. 1.2	
Parameter gem. LAGA-Richtlinie	Einheit Feststoff					Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0* ¹	Z1	Z2
Trockenmasse	%	93	93,9	92,8	88,1						
TOC	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5 (1,0) ⁵	0,5 (1,0) ⁵	0,5 (1,0) ⁵	0,5 (1,0) ⁵	1,5	5
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	100	100	100	200	300	1000
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5				400	600	2000
Cyanide, gesamt	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1				3	10
EOX	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1	1	1	1 ⁶	3 ¹	10
Arsen	mg/kg	3,2	1,5	2	1,6	10	15	20	15 ²	45	150
Blei	mg/kg	4,2	2	2,6	3,7	40	70	100	140	210	700
Cadmium	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,4	1	1,5	1 ³	3	10
Chrom (ges.)	mg/kg	19	11	18	11	30	60	100	120	180	600
Kupfer	mg/kg	3,8	2,1	3,1	2,7	20	40	60	80	120	400
Nickel	mg/kg	16	8,8	14	7,8	15	50	70	100	150	500
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	0,5	1	1	1,5	5
Thallium	mg/kg	0,3	0,2	0,2	< 0,1	0,4	0,7	1	0,7 ⁴	2,1	7
Zink	mg/kg	26	15	31	15	60	150	200	300	450	1500
Summe PCB ₆	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5
Naphthalin	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Acenaphthen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Fluoren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Phenanthren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Anthracen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Fluoranthren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Pyren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Benzo[a]anthracen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Chrysen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Summe PAK ₁₆	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	3	3	3	3	3 (9) ³	30
Summe BTX	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1	1	1	1	1	1
Summe LHKW	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1	1	1	1	1	1
Parameter gem. LAGA-Richtlinie		Einheit Eluat				Eluat für Boden Anhang 1; Tab. 1.3					
pH-Wert ¹						Z0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2		
el. Leitfähigkeit	µS/cm	7,0	7,2	6,7	6,6		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	
Phenol-Index ²	µg/l	32	19	60	34		<500	<500	<1000	<1500	
Cyanide, gesamt ³	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10		<10	10	50	100	
Chlorid ⁴	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5		<10	10	50	100	
Sulfat ⁴	µg/l										
Arsen	µg/l	2.400	750	5.200	1.200		10.000	10.000	20.000	30.000	
Blei	µg/l	5.500	1.500	12.000	7.900		50.000	50.000	100.000	150.000	
Cadmium	µg/l	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0		10	10	40	60	
Chrom	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		20	40	100	200	
Kupfer	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		2	2	5	10	
Nickel	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3		15	30	75	150	
Quecksilber	µg/l	< 2,0	< 2,0	15	< 2,0		50	50	150	300	
Thallium	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		40	50	150	200	
Zink	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1		0,2	0,2	1	2	
	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		<1	1	3	5	
	µg/l	2,6	< 2,0	2,5	< 2,0		100	100	300	600	
Einstufung		Z0	Z0	Z0	Z0	> Z2	wenn >Z2 sind die Werte der Dep.-V zu beachten				

Tabellarische Zusammenstellung der Analyseergebnisse

Probenbezeichnung		218/EP1 (HS) A	220/EP1 (HL) A	220/EP2 (HL) A	221/EP1 (HL) A	Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen"					
Prüfbericht Nr.		140324088				Stand: 01.09.2018					
Labor Nr.		118371	118372	118373	118374	Feststoff für Boden					
Entnahmedatum		13.02 - 20.02.2024				Anhang 1					
Bodenart		MiBo	MiBo	MiBo	MiBo	Tab.1.1				Tab. 1.2	
Parameter gem. LAGA-Richtlinie	Einheit Feststoff					Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0* ¹	Z1	Z2
Trockenmasse	%	90,7	89,4	84,7	90,4						
TOC	%	< 0,1	< 0,1	0,13	< 0,1	0,5 (1,0) ⁵	0,5 (1,0) ⁵	0,5 (1,0) ⁵	0,5 (1,0) ⁵	1,5	5
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	100	100	100	200	300	1000
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5				400	600	2000
Cyanide, gesamt	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1				3	10
EOX	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1	1	1	1 ⁶	3 ¹	10
Arsen	mg/kg	2,3	3,1	6,1	4,4	10	15	20	15 ²	45	150
Blei	mg/kg	4,8	4,5	9,7	5,9	40	70	100	140	210	700
Cadmium	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,4	1	1,5	1 ³	3	10
Chrom (ges.)	mg/kg	13	11	21	19	30	60	100	120	180	600
Kupfer	mg/kg	4,1	6,1	11	5,7	20	40	60	80	120	400
Nickel	mg/kg	9,4	9,3	17	12	15	50	70	100	150	500
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	0,5	1	1	1,5	5
Thallium	mg/kg	0,1	< 0,1	0,1	0,1	0,4	0,7	1	0,7 ⁴	2,1	7
Zink	mg/kg	19	17	28	19	60	150	200	300	450	1500
Summe PCB ₆	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5
Naphthalin	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Acenaphthen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Fluoren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Phenanthren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Anthracen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Fluoranthren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Pyren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Benzo[a]anthracen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Chrysen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001						
Summe PAK ₁₆	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	3	3	3	3	3 (9) ³	30
Summe BTX	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1	1	1	1	1	1
Summe LHKW	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1	1	1	1	1	1
Parameter gem. LAGA-Richtlinie	Einheit Eluat					Eluat für Boden Anhang 1; Tab. 1.3					
pH-Wert ¹		7,1	6,8	6,9	7,0		Z0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	
el. Leitfähigkeit	µS/cm	24	15	17	18		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	
Phenol-Index ²	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10		<500	<500	<1000	<1500	
Cyanide, gesamt ³	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5		<10	10	50	100	
Chlorid ⁴	µg/l	400	650	520	340		10.000	10.000	20.000	30.000	
Sulfat ⁴	µg/l	1.800	1.500	2.000	940		50.000	50.000	100.000	150.000	
Arsen	µg/l	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0		10	10	40	60	
Blei	µg/l	< 0,2	0,3	< 0,2	< 0,2		20	40	100	200	
Cadmium	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		2	2	5	10	
Chrom	µg/l	< 0,3	0,9	0,9	< 0,3		15	30	75	150	
Kupfer	µg/l	< 2,0	2,0	< 2,0	< 2,0		50	50	150	300	
Nickel	µg/l	< 1,0	1,1	< 1,0	< 1,0		40	50	150	200	
Quecksilber	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1		0,2	0,2	1	2	
Thallium	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		<1	1	3	5	
Zink	µg/l	< 2,0	13	2,7	3,7		100	100	300	600	
Einstufung		Z0	Z0	Z0	Z0	> Z2 wenn >Z2 sind die Werte der Dep.-V zu beachten					

Tabellarische Zusammenstellung der Analyseergebnisse

Probenbezeichnung		222/EP1+222/EP2 +223/EP1 (HL) A	222/EP3 (Auelehm) A			Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen"					
Prüfbericht Nr.		140324088				Stand: 01.09.2018					
Labor Nr.		118375	118376			Feststoff für Boden					
Entnahmedatum		13.02 - 20.02.2024				Anhang 1					
Bodenart		MiBo	MiBo			Tab.1.1			Tab. 1.2		
Parameter gem. LAGA-Richtlinie	Einheit Feststoff					Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0* ¹	Z1	Z2
Trockenmasse	%	87,8	86,6								
TOC	%	< 0,1	< 0,1			0,5 (1,0) ⁵	0,5 (1,0) ⁵	0,5 (1,0) ⁵	0,5 (1,0) ⁵	1,5	5
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	mg/kg	5	< 5			100	100	100	200	300	1000
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	mg/kg	24	29						400	600	2000
Cyanide, gesamt	mg/kg	< 0,05	< 0,05			1				3	10
EOX	mg/kg	< 0,1	< 0,1			1	1	1	1 ⁶	3 ¹	10
Arsen	mg/kg	4,5	5,3			10	15	20	15 ²	45	150
Blei	mg/kg	6,8	10			40	70	100	140	210	700
Cadmium	mg/kg	< 0,1	< 0,1			0,4	1	1,5	1 ³	3	10
Chrom (ges.)	mg/kg	19	26			30	60	100	120	180	600
Kupfer	mg/kg	8,5	8,3			20	40	60	80	120	400
Nickel	mg/kg	14	17			15	50	70	100	150	500
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1			0,1	0,5	1	1	1,5	5
Thallium	mg/kg	0,1	0,1			0,4	0,7	1	0,7 ⁴	2,1	7
Zink	mg/kg	24	30			60	150	200	300	450	1500
Summe PCB ₆	mg/kg	n.n.	n.n.			0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5
Naphthalin	mg/kg	< 0,001	< 0,001								
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,001	0,001								
Acenaphthen	mg/kg	< 0,001	< 0,001								
Fluoren	mg/kg	< 0,001	< 0,001								
Phenanthren	mg/kg	< 0,001	0,005								
Anthracen	mg/kg	< 0,001	< 0,001								
Fluoranthren	mg/kg	< 0,001	0,009								
Pyren	mg/kg	< 0,001	0,006								
Benzo[a]anthracen	mg/kg	< 0,001	0,004								
Chrysen	mg/kg	< 0,001	0,004								
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg	< 0,001	0,004								
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg	< 0,001	0,001								
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,001	0,002			0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg	< 0,001	0,001								
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg	< 0,001	< 0,001								
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg	< 0,001	0,001								
Summe PAK ₁₆	mg/kg	n.n.	0,038			3	3	3	3	3 (9) ³	30
Summe BTX	mg/kg	n.n.	n.n.			1	1	1	1	1	1
Summe LHKW	mg/kg	n.n.	n.n.			1	1	1	1	1	1
Parameter gem. LAGA-Richtlinie		Einheit Eluat				Eluat für Boden Anhang 1; Tab. 1.3					
pH-Wert ¹			7,2	7,1			Z0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	
el. Leitfähigkeit	µS/cm		23	17			6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	
Phenol-Index ²	µg/l		< 10	< 10			<500	<500	<1000	<1500	
Cyanide, gesamt ³	µg/l		< 5	< 5			<10	10	50	100	
Chlorid ⁴	µg/l		430	610			10.000	10.000	20.000	30.000	
Sulfat ⁴	µg/l		790	1.300			50.000	50.000	100.000	150.000	
Arsen	µg/l		< 2,0	< 2,0			10	10	40	60	
Blei	µg/l		< 0,2	< 0,2			20	40	100	200	
Cadmium	µg/l		< 0,2	< 0,2			2	2	5	10	
Chrom	µg/l		0,5	< 0,3			15	30	75	150	
Kupfer	µg/l		9,2	< 2,0			50	50	150	300	
Nickel	µg/l		< 1,0	< 1,0			40	50	150	200	
Quecksilber	µg/l		< 0,1	< 0,1			0,2	0,2	1	2	
Thallium	µg/l		< 0,2	< 0,2			<1	1	3	5	
Zink	µg/l		< 2,0	2,3			100	100	300	600	
Einstufung		Z0	Z0			> Z2 wenn >Z2 sind die Werte der Dep.-V zu beachten					

Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“, Stand: 01.09.2018

Tab. 1.1: Zuordnungswerte gemäß LAGA M 20 für bodenähnliche Anwendungen

Feststoffgehalte im Bodenmaterial (auszugsweise)

- 5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- 6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22.
Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10 bis C40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

Tab. 1.2: Zuordnungswerte gemäß LAGA M 20 für den Einbau in technischen Bauwerken

- 1) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
- 3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten $> 3 \text{ mg/kg}$ und $\leq 9 \text{ mg/kg}$ darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Tab.1.3: Zuordnungswerte gemäß LAGA M 20 für bodenähnliche Anwendungen und den Einbau in technischen Bauwerken

Eluatgehalte im Bodenmaterial (auszugsweise)

- 1) Niedrige pH-Werte stellen alleine kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 2) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
- 3) Wertung für Z2 Material mit Cyanid ges. $> 100 \mu\text{g/l}$ ist zulässig, wenn Z2 Cyanid (leicht freisetzbar) $< 50 \mu\text{g/l}$.
- 4) Bei Chlorid und Sulfat sind in analoger Anwendung der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 Überschreitungen ab Z 1.1 im Einzelfall bis zu 250 mg/l zulässig.



Laboratorien Dr. Döring Haferwende 21 28357 Bremen

Das Baugrund Institut
Dipl.-Ing. Knierim GmbH
Wolfhager Straße 427

34128 KASSEL

11. April 2024

PRÜFBERICHT 140324088e

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23
Projektbezeichnung: K+S Bimbacher Feld
Probenahme: durch Auftraggeber
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 13.03.2024
Probeneingang: 14.03.2024
Prüfzeitraum: 14.03.2024 – 11.04.2024
Probennummer: 118367 - 118376 / 24
Probenmaterial: Boden
Verpackung: PE-Beutel
Bemerkungen: Wiederholungsanalytik Kupfer im Eluat Probe 118373
Sonstiges:

Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Listen zu den Messunsicherheiten sind auf der Homepage einsehbar. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Angaben zur Fremdvergabe und Akkreditierung unter Messverfahren. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch und die hierbei angegebenen Stellen entsprechen nicht der Signifikanz. Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.

Analysenbefunde: Seite 3 - 17
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

Dr. Jens Krause
(stellv. Laborleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

Probenvorbereitung:

DIN 19747: 2009-07 ¹⁾

Messverfahren:

Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03 ¹⁾
TOC (F)	DIN EN 15936: 2012-11 ¹⁾
Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039: 2005-1: i.V. mit LAGA KW/04: 2019-04 ¹⁾
Cyanide (F)	DIN ISO 11262: 2012-04 ¹⁾
EOX (F)	DIN 38414-17 (S17): 2017-01 ¹⁾
Aufschluss	DIN EN 13657: 2003-01 ¹⁾
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 ¹⁾
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
PCB (F)	DIN EN 15308: 2016-12 ¹⁾
PAK (F)	DIN ISO 18287: 2006-05 ¹⁾
BTEX (F)	DIN ISO 22155: 2016-07 ¹⁾
LHKW (F)	DIN ISO 22155: 2016-07 ¹⁾
Eluat	DIN EN 12457-4: 2003-01 ¹⁾
pH-Wert (E)	DIN EN ISO 10523: 2012-04 ¹⁾
el. Leitfähigkeit (E)	DIN EN 27888 (C8): 1993-11 ¹⁾
Phenol-Index (E)	DIN 38409-16 (H16): 1984-06 ¹⁾
Cyanide, gesamt (E)	DIN 38405-13 (D13): 2011-04 ¹⁾
Chlorid (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 ¹⁾
Sulfat (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 ¹⁾
PCB (E)	DIN 38407-37: 2013-11 ¹⁾
1-/2-Methylnaphthalin	DIN 38407-F 39: 2011-09 ¹⁾
PAK (E)	DIN 38407-F 39: 2011-09 ¹⁾
Vanadium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
Eluat	DIN 19529: 2009-01 ¹⁾

¹⁾ Laboratorien Dr. Döring GmbH; akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 durch die DAkkS gemäß D-PL-13462-01-00 für den in der Urkundenanlage genannten Umfang

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23
Projektbezeichnung: K+S Bimbacher Feld

Labornummer		118367	118368	118369	118370
Probenbezeichnung		213/EP1+214 /EP1 +215/EP1 (HS) A	213/EP2 (VZ) A	217/EP1 (HS) A	216/EP1 (VZ) A
Parameter	Dimension				
Trockenmasse	%	93,0	93,9	92,8	88,1
TOC	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	mg/kg TS	< 5	< 5	< 5	< 5
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	mg/kg TS	< 5	< 5	< 5	< 5
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
EOX	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Arsen	mg/kg TS	3,2	1,5	2,0	1,6
Blei	mg/kg TS	4,2	2,0	2,6	3,7
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chrom	mg/kg TS	19	11	18	11
Kupfer	mg/kg TS	3,8	2,1	3,1	2,7
Nickel	mg/kg TS	16	8,8	14	7,8
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium	mg/kg TS	0,3	0,2	0,2	< 0,1
Zink	mg/kg TS	26	15	31	15
PCB 28	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 101	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 138	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 153	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 180	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summe PCB (6 Kong.)	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Fluoren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Anthracen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Pyren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chrysen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23

Projektbezeichnung: K+S Bimbacher Feld

Labornummer		118367	118368	118369	118370
Probenbezeichnung		213/EP1+ 214/EP1 +215/EP1 (HS) A	213/EP2 (VZ) A	217/EP1 (HS) A	216/EP1 (VZ) A
Parameter	Dimension				
Benzol	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Toluol	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Xylole	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe BTEX	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Vinylchlorid	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-trans-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-cis-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chloroform	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibrommethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bromdichlormethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibromchlormethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tribrommethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe LHKW	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23
Projektbezeichnung: K+S Bimbacher Feld

Labornummer		118367	118368	118369	118370
Probenbezeichnung		213/EP1+214/ EP1 +215/EP1 (HS) A	213/EP2 (VZ) A	217/EP1 (HS) A	216/EP1 (VZ) A
Parameter	Dimension	10:1 ELUAT	10:1 ELUAT	10:1 ELUAT	10:1 ELUAT
pH-Wert bei 20 °C	-	7,0	7,2	6,7	6,6
el. Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	32	19	60	34
Phenol-Index	µg/L	< 10	< 10	< 10	< 10
Cyanid, gesamt	µg/L	< 5	< 5	< 5	< 5
Chlorid	mg/L	2,4	0,75	5,2	1,2
Sulfat	mg/L	5,5	1,5	12	7,9
Arsen	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Blei	µg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Cadmium	µg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom	µg/L	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Kupfer	µg/L	< 2,0	< 2,0	15	< 2,0
Nickel	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Quecksilber	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium	µg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink	µg/L	2,6	< 2,0	2,5	< 2,0

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23
Projektbezeichnung: K+S Bimbacher Feld

Labornummer		118367-1	118368-1	118369-1	118370-1
Probenbezeichnung		213/EP1+214 /EP1 +215/EP1 (HS) B	213/EP2 (VZ) B	217/EP1 (HS) B	216/EP1 (VZ) B
Parameter	Dimension				
Trockenmasse	%	93,0	93,9	92,8	88,1
TOC	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	mg/kg TS	< 5	< 5	< 5	< 5
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	mg/kg TS	< 5	< 5	< 5	< 5
EOX	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Arsen	mg/kg TS	3,2	1,5	2,0	1,6
Blei	mg/kg TS	4,2	2,0	2,6	3,7
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chrom	mg/kg TS	19	11	18	11
Kupfer	mg/kg TS	3,8	2,1	3,1	2,7
Nickel	mg/kg TS	16	8,8	14	7,8
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium	mg/kg TS	0,3	0,2	0,2	< 0,1
Zink	mg/kg TS	26	15	31	15
PCB 28	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 101	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 118	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 138	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 153	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 180	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summe PCB (7 Kong.)	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Fluoren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Anthracen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Pyren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chrysen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summe PAK	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23

Projektbezeichnung: K+S Bimbacher Feld

Labornummer		118367-1	118368-1	118369-1	118370-1
Probenbezeichnung		213/EP1+214 /EP1 +215/EP1 (HS) B	213/EP2 (VZ) B	217/EP1 (HS) B	216/EP1 (VZ) B
Parameter	Dimension	2:1 ELUAT	2:1 ELUAT	2:1 ELUAT	2:1 ELUAT
pH-Wert bei 20 °C	-	5,9	7,1	6,0	5,7
el. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	79	22	174	67
Sulfat	mg/L	13	2,2	31	17
Arsen	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Blei	µg/L	< 0,2	0,3	< 0,2	< 0,2
Cadmium	µg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom	µg/L	< 0,3	0,9	< 0,3	< 0,3
Kupfer	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Nickel	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Quecksilber	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium	µg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink	µg/L	2,5	5,2	< 2,0	< 2,0
PCB 28	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 118	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7 Kong.)	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Acenaphthylen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Acenaphthen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fluoren	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Phenanthren	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Anthracen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fluoranthren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Pyren	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(a)anthracen	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(a)pyren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PAK ohne Naphthalin	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalin und Methyl-naphthaline, gesamt	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23
Projektbezeichnung: K+S Bimbacher Feld

Labornummer		118371	118372	118373	118374
Probenbezeichnung		218/EP1 (HS) A	220/EP1 (HL) A	220/EP2 (HL) A	221/EP1 (HL) A
Parameter	Dimension				
Trockenmasse	%	90,7	89,4	84,7	90,4
TOC	%	< 0,1	< 0,1	0,13	< 0,1
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	mg/kg TS	< 5	< 5	< 5	< 5
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	mg/kg TS	< 5	< 5	< 5	< 5
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
EOX	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Arsen	mg/kg TS	2,3	3,1	6,1	4,4
Blei	mg/kg TS	4,8	4,5	9,7	5,9
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chrom	mg/kg TS	13	11	21	19
Kupfer	mg/kg TS	4,1	6,1	11	5,7
Nickel	mg/kg TS	9,4	9,3	17	12
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium	mg/kg TS	0,1	< 0,1	0,1	0,1
Zink	mg/kg TS	19	17	28	19
PCB 28	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 101	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 138	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 153	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 180	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summe PCB (6 Kong.)	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Fluoren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Anthracen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Pyren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chrysen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23
Projektbezeichnung: K+S Bimbacher Feld

Labornummer		118371	118372	118373	118374
Probenbezeichnung		218/EP1 (HS) A	220/EP1 (HL) A	220/EP2 (HL) A	221/EP1 (HL) A
Parameter	Dimension				
Benzol	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Toluol	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Xylole	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe BTEX	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Vinylchlorid	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-trans-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-cis-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chloroform	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibrommethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bromdichlormethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibromchlormethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tribrommethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe LHKW	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23
Projektbezeichnung: K+S Bimbacher Feld

Labornummer		118371	118372	118373	118374
Probenbezeichnung		218/EP1 (HS) A	220/EP1 (HL) A	220/EP2 (HL) A	221/EP1 (HL) A
Parameter	Dimension	10:1 ELUAT	10:1 ELUAT	10:1 ELUAT	10:1 ELUAT
pH-Wert bei 20 °C	-	7,1	6,8	6,9	7,0
el. Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	24	15	17	18
Phenol-Index	µg/L	< 10	< 10	< 10	< 10
Cyanid, gesamt	µg/L	< 5	< 5	< 5	< 5
Chlorid	mg/L	0,40	0,65	0,52	0,34
Sulfat	mg/L	1,8	1,5	2,0	0,94
Arsen	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Blei	µg/L	< 0,2	0,3	< 0,2	< 0,2
Cadmium	µg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom	µg/L	< 0,3	0,9	0,9	< 0,3
Kupfer	µg/L	< 2,0	2,0	< 2,0	< 2,0
Nickel	µg/L	< 1,0	1,1	< 1,0	< 1,0
Quecksilber	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium	µg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink	µg/L	< 2,0	13	2,7	3,7

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23
Projektbezeichnung: K+S Bimbacher Feld

Labornummer		118371-1	118372-1	118373-1	118374-1
Probenbezeichnung		218/EP1 (HS) B	220/EP1 (HL) B	220/EP2 (HL) B	221/EP1 (HL) B
Parameter	Dimension				
Trockenmasse	%	90,7	89,4	84,7	90,4
TOC	%	< 0,1	< 0,1	0,13	< 0,1
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	mg/kg TS	< 5	< 5	< 5	< 5
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	mg/kg TS	< 5	< 5	< 5	< 5
EOX	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Arsen	mg/kg TS	2,3	3,1	6,1	4,4
Blei	mg/kg TS	4,8	4,5	9,7	5,9
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chrom	mg/kg TS	13	11	21	19
Kupfer	mg/kg TS	4,1	6,1	11	5,7
Nickel	mg/kg TS	9,4	9,3	17	12
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium	mg/kg TS	0,1	< 0,1	0,1	0,1
Zink	mg/kg TS	19	17	28	19
PCB 28	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 101	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 118	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 138	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 153	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 180	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summe PCB (7 Kong.)	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Fluoren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Anthracen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Pyren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chrysen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summe PAK	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23
Projektbezeichnung: K+S Bimbacher Feld

Labornummer		118371-1	118372-1	118373-1	118374-1
Probenbezeichnung		218/EP1 (HS) B	220/EP1 (HL) B	220/EP2 (HL) B	221/EP1 (HL) B
Parameter	Dimension	2:1 ELUAT	2:1 ELUAT	2:1 ELUAT	2:1 ELUAT
pH-Wert bei 20 °C	-	6,7	7,6	6,8	6,2
el. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	30	30	21	19
Sulfat	mg/L	3,9	3,8	6,3	1,5
Arsen	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Blei	µg/L	< 0,2	< 0,2	0,4	< 0,2
Cadmium	µg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom	µg/L	< 0,3	< 0,3	3,9	< 0,3
Kupfer	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Nickel	µg/L	< 1,0	< 1,0	1,1	< 1,0
Quecksilber	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium	µg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
PCB 28	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 118	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7 Kong.)	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Acenaphthylen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Acenaphthen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fluoren	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Phenanthren	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Anthracen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fluoranthren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Pyren	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(a)anthracen	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(a)pyren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PAK ohne Naphthalin	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23
Projektbezeichnung: K+S Bimbacher Feld

Labornummer		118375	118376		
Probenbezeichnung		222/EP1+222/EP2+223/EP1 (HL) A	222/EP3 A		
Parameter	Dimension				
Trockenmasse	%	87,8	86,6		
TOC	%	< 0,1	< 0,1		
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	mg/kg TS	5	< 5		
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	mg/kg TS	24	29		
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05		
EOX	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1		
Arsen	mg/kg TS	4,5	5,3		
Blei	mg/kg TS	6,8	10		
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1		
Chrom	mg/kg TS	19	26		
Kupfer	mg/kg TS	8,5	8,3		
Nickel	mg/kg TS	14	17		
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1		
Thallium	mg/kg TS	0,1	0,1		
Zink	mg/kg TS	24	30		
PCB 28	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001		
PCB 52	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001		
PCB 101	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001		
PCB 138	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001		
PCB 153	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001		
PCB 180	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001		
Summe PCB (6 Kong.)	mg/kg TS	n.n.	n.n.		
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001		
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,001	0,001		
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001		
Fluoren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001		
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,001	0,005		
Anthracen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001		
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,001	0,009		
Pyren	mg/kg TS	< 0,001	0,006		
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,001	0,004		
Chrysen	mg/kg TS	< 0,001	0,004		
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,001	0,004		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,001	0,001		
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,001	0,002		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,001	0,001		
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001		
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	< 0,001	0,001		
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	n.n.	0,038		

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23
Projektbezeichnung: K+S Bimbacher Feld

Labornummer		118375	118376		
Probenbezeichnung		222/EP1+222 /EP2+ 223/EP1 (HL) A	222/EP3 A		
Parameter	Dimension				
Benzol	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01		
Toluol	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01		
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01		
Xylole	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01		
Summe BTEX	mg/kg TS	n.n.	n.n.		
Vinylchlorid	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01		
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01		
Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01		
1,2-trans-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01		
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01		
1,2-cis-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01		
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01		
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01		
Chloroform	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01		
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01		
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01		
Dibrommethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01		
Bromdichlormethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01		
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01		
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01		
Dibromchlormethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01		
Tribrommethan	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01		
Summe LHKW	mg/kg TS	n.n.	n.n.		

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23

Projektbezeichnung: K+S Bimbacher Feld

Labornummer		118375	118376		
Probenbezeichnung		222/EP1+222/ EP2+223/EP1 (HL) A	222/EP3 A		
Parameter	Dimension	10:1 ELUAT	10:1 ELUAT		
pH-Wert bei 20 °C	-	7,2	7,1		
el. Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	23	17		
Phenol-Index	µg/L	< 10	< 10		
Cyanid, gesamt	µg/L	< 5	< 5		
Chlorid	mg/L	0,43	0,61		
Sulfat	mg/L	0,79	1,3		
Arsen	µg/L	< 2,0	< 2,0		
Blei	µg/L	< 0,2	< 0,2		
Cadmium	µg/L	< 0,2	< 0,2		
Chrom	µg/L	0,5	< 0,3		
Kupfer	µg/L	9,2	< 2,0		
Nickel	µg/L	< 1,0	< 1,0		
Quecksilber	µg/L	< 0,1	< 0,1		
Thallium	µg/L	< 0,2	< 0,2		
Zink	µg/L	< 2,0	2,3		

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23

Projektbezeichnung: K+S Bimbacher Feld

Labornummer		118375-1	118376-1		
Probenbezeichnung		222/EP1+ 222/ EP2+223/EP 1 (HL) B	222/EP3 B		
Parameter	Dimension				
Trockenmasse	%	87,8	86,6		
TOC	%	< 0,1	< 0,1		
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	mg/kg TS	5	< 5		
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	mg/kg TS	24	29		
EOX	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1		
Arsen	mg/kg TS	4,5	5,3		
Blei	mg/kg TS	6,8	10		
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1		
Chrom	mg/kg TS	19	26		
Kupfer	mg/kg TS	8,5	8,3		
Nickel	mg/kg TS	14	17		
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1		
Thallium	mg/kg TS	0,1	0,1		
Zink	mg/kg TS	24	30		
PCB 28	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001		
PCB 52	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001		
PCB 101	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001		
PCB 118	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001		
PCB 138	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001		
PCB 153	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001		
PCB 180	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001		
Summe PCB (7 Kong.)	mg/kg TS	n.n.	n.n.		
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001		
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,001	0,001		
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001		
Fluoren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001		
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,001	0,005		
Anthracen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001		
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,001	0,009		
Pyren	mg/kg TS	< 0,001	0,006		
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,001	0,004		
Chrysen	mg/kg TS	< 0,001	0,004		
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,001	0,004		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,001	0,001		
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,001	0,002		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,001	0,001		
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001		
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	< 0,001	0,001		
Summe PAK	mg/kg TS	n.n.	0,038		

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23

Projektbezeichnung: K+S Bimbacher Feld

Labornummer		118375-1	118376-1		
Probenbezeichnung		222/EP1+222/ EP2+223/EP1 (HL) B	222/EP3 B		
Parameter	Dimension	2:1 ELUAT	2:1 ELUAT		
pH-Wert bei 20 °C	-	7,5	8,6		
el. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	21	83		
Sulfat	mg/L	1,2	1,7		
Arsen	µg/L	< 2,0	< 2,0		
Blei	µg/L	< 0,2	< 0,2		
Cadmium	µg/L	< 0,2	< 0,2		
Chrom	µg/L	< 0,3	0,5		
Kupfer	µg/L	< 2,0	< 2,0		
Nickel	µg/L	< 1,0	< 1,0		
Quecksilber	µg/L	< 0,1	< 0,1		
Thallium	µg/L	< 0,2	< 0,2		
Zink	µg/L	< 2,0	2,2		
PCB 28	µg/L	< 0,01	< 0,01		
PCB 52	µg/L	< 0,01	< 0,01		
PCB 101	µg/L	< 0,01	< 0,01		
PCB 118	µg/L	< 0,01	< 0,01		
PCB 138	µg/L	< 0,01	< 0,01		
PCB 153	µg/L	< 0,01	< 0,01		
PCB 180	µg/L	< 0,01	< 0,01		
Summe PCB (7 Kong.)	µg/L	n.n.	n.n.		
Acenaphthylen	µg/L	< 0,1	< 0,1		
Acenaphthen	µg/L	< 0,1	< 0,1		
Fluoren	µg/L	< 0,1	< 0,1		
Phenanthren	µg/L	< 0,1	< 0,1		
Anthracen	µg/L	< 0,1	< 0,1		
Fluoranthren	µg/L	< 0,01	< 0,01		
Pyren	µg/L	< 0,05	< 0,05		
Benzo(a)anthracen	µg/L	< 0,05	< 0,05		
Chrysen	µg/L	< 0,05	< 0,05		
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	< 0,01	< 0,01		
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	< 0,01	< 0,01		
Benzo(a)pyren	µg/L	< 0,01	< 0,01		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	< 0,01	< 0,01		
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/L	< 0,01	< 0,01		
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	< 0,01	< 0,01		
Summe PAK ohne Naphthalin	µg/L	n.n.	n.n.		
Naphthalin und Methyl-naphthaline, gesamt	µg/L	< 0,1	< 0,1		



Laboratorien Dr. Döring Haferwende 21 28357 Bremen

Das Baugrund Institut
Dipl.-Ing. Knierim GmbH
Wolfhager Straße 427

34128 KASSEL

22. März 2024

PRÜFBERICHT 130324073

Auftragsnr. Auftraggeber: 123/23
 Projektbezeichnung: Bimbacher Feld
 Probenahme: durch Auftraggeber
 Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 04.03.2024
 Probeneingang: 05.03.2024
 Prüfzeitraum: 13.03.2024 – 22.03.2024
 Probennummer: 118025 - 118026 / 24
 Probenmaterial: Wasser
 Verpackung: diverse
 Bemerkungen: -
 Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Listen zu den Messunsicherheiten sind auf der Homepage einsehbar. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Angaben zur Fremdvergabe und Akkreditierung unter Messverfahren. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch und die hierbei angegebenen Stellen entsprechen nicht der Signifikanz. Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.

Analysenbefunde: Seite 3 - 8
 Messverfahren: Seite 2
 Qualitätskontrolle:

Dr. Dirk Schlüter
(Projektleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

Messverfahren:	Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 ¹⁾
	Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Barium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Bor	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Cobalt	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Molybdän	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Selen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Vanadium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 ¹⁾
	Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 ¹⁾
	Fluorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 ¹⁾
	Cyanide, gesamt	DIN 38405-13 (D13): 2011-04 ¹⁾
	LHKW (W)	DIN 38407-F 43: 2014-10 ¹⁾
	BTEX (W)	DIN 38407-F 43: 2014-10 ¹⁾
	PAK (W)	DIN 38407-F 39: 2011-09 ¹⁾
	Kohlenwasserstoffe	DIN EN ISO 9377-2 (H 53): 2001-07 ¹⁾
	Phenol-Index	DIN 38409-16 (H16): 1984-06 ¹⁾
	MTBE	DIN 38407-F 43: 2014-10 ¹⁾
	PCB (E)	DIN EN ISO 6468: 1997-02 (F1) ¹⁾
	Chlorbenzole	DIN 38407-F 43: 2014-10 ¹⁾
	Chlorphenole	DIN EN 12673: 1999-05 ¹⁾
	Epichlorhydrin	DIN EN 14207: 2003-09 ^{*)}
	Nonylphenol	DIN EN ISO 18857-1: 2007-02 ^{*)}
	Methylnaphthaline	DIN 38407-F 39: 2011-09 ¹⁾
	Alkylierte Benzole	DIN 38407-F 43: 2014-10 ¹⁾
	Eluat	DIN EN 12457-4: 2003-01 ¹⁾
	pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012-04 ¹⁾
	kalklös. Kohlensäure	DIN 38404-C10: 2012-12 ¹⁾
	Ammonium	DIN 38406-E5-1: 1983-10 ¹⁾
	Kalzium	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ¹⁾
	Magnesium	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ¹⁾
	Säurekapazität	DIN 38409-H 7: 2005-12 ¹⁾
	Hydrogenkarbonat	DIN 38409-H 7: 2005-12 ¹⁾
	Bromid	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 ¹⁾
	Kalium	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ¹⁾
	Natrium	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ¹⁾
	Calcium	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ¹⁾

¹⁾ Laboratorien Dr. Döring GmbH; akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 durch die DAkkS gemäß D-PL-13462-01-00 für den in der Urkundenanlage genannten Umfang
^{*)} nicht akkreditiertes Verfahren

Auftragsnr. Auftraggeber: 123/23
Projektbezeichnung: K+S Bimbacher Feld

Labornummer		118025			
Probenbezeichnung		SDB 656 - WP 1	Angriffsgrad		
Parameter	Dimension				
pH-Wert bei 20 °C	-	7,5	6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5
kalklösende Kohlensäure	mg/L	4,8	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	mg/L	0,22	15 - 30	> 30 - 60	> 60
Sulfat	mg/L	50	200 - 600	> 600 - 3.000	> 3.000
Magnesium	mg/L	9,6	300 - 1.000	> 1.000 - 3.000	> 3.000
Angriffsgrad n. DIN 4030		*	XA1	XA2	XA3

* die Analysenwerte liegen jeweils unterhalb der Grenzwerte für den Angriffsgrad: XA1

Labornummer			118025	
Probenbezeichnung			SDB 656 - WP 1	
Parameter	Dimension			
pH-Wert bei 20 °C	-		7,5	
Säurekapazität	mmol/L		6,16	
Chlorid	mg/L		130	
Sulfat	mg/L		50	
Kalzium	mg/L		49	

Bewertung

Nach der DIN 50929 (Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung – Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern) ist die Korrosionswahrscheinlichkeit für niedriglegierte und unlegierte Stähle abhängig von der Lage des Werkstoffes bezüglich des korrodierenden Mediums.

Im Unterwasserbereich ist für die Probe **SDB 656 - WP 1** (Labornummer 118025) eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion gegeben.

An der Wasser/Luft-Grenze ist für die Probe **SDB 656 - WP 1** (Labornummer 118025) eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion gegeben.

Auftragsnr. Auftraggeber: 123/23

Projektbezeichnung: K+S Bimbacher Feld

Labornummer		118026			
Probenbezeichnung		B 212/2024 HA			
Parameter	Dimension				
Arsen	µg/L	< 2,0			
Blei	µg/L	< 0,2			
Cadmium	µg/L	< 0,2			
Chrom	µg/L	< 0,3			
Kupfer	µg/L	< 2,0			
Nickel	µg/L	2,5			
Quecksilber	µg/L	0,3			
Thallium	µg/L	< 0,2			
Zink	µg/L	< 2,0			
Barium	µg/L	20			
Molybdän	µg/L	4,9			
Antimon	µg/L	0,2			
Selen	µg/L	< 2,0			
Vanadium	µg/L	0,2			
Bor	µg/L	20			
Kobalt	µg/L	0,7			
PCB 28	µg/L	< 0,01			
PCB 52	µg/L	< 0,01			
PCB 101	µg/L	< 0,01			
PCB 138	µg/L	< 0,01			
PCB 153	µg/L	< 0,01			
PCB 180	µg/L	< 0,01			
Summe PCB (6 Kong.)	µg/L	n.n.			
Naphthalin	µg/L	< 0,1			
Acenaphthylen	µg/L	< 0,1			
Acenaphthen	µg/L	< 0,1			
Fluoren	µg/L	< 0,1			
Phenanthren	µg/L	< 0,1			
Anthracen	µg/L	< 0,1			
Fluoranthren	µg/L	< 0,01			
Pyren	µg/L	< 0,05			
Benzo(a)anthracen	µg/L	< 0,05			
Chrysen	µg/L	< 0,05			
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	< 0,01			
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	< 0,01			
Benzo(a)pyren	µg/L	< 0,01			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	< 0,01			
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/L	< 0,01			
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	< 0,01			
Summe PAK (EPA)	µg/L	n.n.			

Auftragsnr. Auftraggeber: 123/23
Projektbezeichnung: K+S Bimbacher Feld

Labornummer		118026			
Probenbezeichnung		B 212/2024 HA			
Parameter	Dimension				
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	µg/L	< 100			
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	µg/L	< 100			
Phenol-Index	µg/L	< 10			
Cyanid, gesamt	µg/L	< 5			
1-Methylnaphthalin	µg/L	< 0,1			
2-Methylnaphthalin	µg/L	< 0,1			
Benzol	µg/L	< 0,1			
Toluol	µg/L	< 0,1			
Ethylbenzol	µg/L	< 0,1			
Xylole	µg/L	< 0,1			
Trimethylbenzole	µg/L	< 0,1			
Styrol	µg/L	< 0,1			
n-Propylbenzol	µg/L	< 0,1			
Isopropylbenzol	µg/L	< 0,1			
Ethyltoluole	µg/L	< 0,1			
Diethylbenzole	µg/L	< 0,1			
Summe alkylierte Benzole	µg/L	n.n.			
MTBE	µg/L	< 1,0			
Nonylphenol	µg/L	0,2			
Epichlorhydrin	µg/L	< 0,1			
Vinylchlorid	µg/L	< 0,1			
1,1-Dichlorethen	µg/L	< 0,1			
Dichlormethan	µg/L	< 0,1			
1,2-trans-Dichlorethen	µg/L	< 0,1			
1,1-Dichlorethan	µg/L	< 0,1			
1,2-cis-Dichlorethen	µg/L	< 0,1			
Tetrachlormethan	µg/L	< 0,1			
1,1,1-Trichlorethan	µg/L	< 0,1			
Chloroform	µg/L	< 0,1			
1,2-Dichlorethan	µg/L	< 0,1			
Trichlorethen	µg/L	< 0,1			
Dibrommethan	µg/L	< 0,1			
Bromdichlormethan	µg/L	< 0,1			
Tetrachlorethen	µg/L	< 0,1			
1,1,2-Trichlorethan	µg/L	< 0,1			
Dibromchlormethan	µg/L	< 0,1			
Tribrommethan	µg/L	< 0,1			
Summe LHKW	µg/L	n.n.			

Auftragsnr. Auftraggeber: 123/23
Projektbezeichnung: K+S Bimbacher Feld

Labornummer		118026			
Probenbezeichnung		B 212/2024 HA			
Parameter	Dimension				
Chlorid	mg/L	79			
Sulfat	mg/L	48			
Fluorid	mg/L	< 0,5			
2-Chlorphenol	µg/L	< 0,1			
3-Chlorphenol	µg/L	< 0,1			
4-Chlorphenol	µg/L	< 0,1			
2,6-Dichlorphenol	µg/L	< 0,1			
2,4+2,5-Dichlorphenol	µg/L	< 0,1			
2,4,6-Trichlorphenol	µg/L	< 0,1			
2,4,5-Trichlorphenol	µg/L	< 0,1			
2,3,5,6-Tetrachlorphenol	µg/L	< 0,1			
2,3,4,6-Tetrachlorphenol	µg/L	< 0,1			
2,3,4,5-Tetrachlorphenol	µg/L	< 0,1			
Pentachlorphenol	µg/L	< 0,1			
Summe Chlorphenole	µg/L	n.n.			
Chlorbenzol	µg/L	< 0,1			
m-Dichlorbenzol	µg/L	< 0,1			
p-Dichlorbenzol	µg/L	< 0,1			
o-Dichlorbenzol	µg/L	< 0,1			
1,3,5-Trichlorbenzol	µg/L	< 0,1			
1,2,4-Trichlorbenzol	µg/L	< 0,1			
1,2,3-Trichlorbenzol	µg/L	< 0,1			
Tetrachlorbenzole	µg/L	< 0,1			
Pentachlorbenzol	µg/L	< 0,1			
Hexachlorbenzol	µg/L	< 0,1			
Summe Chlorbenzole	µg/L	n.n.			

Auftragsnr. Auftraggeber: 123/23
Projektbezeichnung: K+S Bimbacher Feld

Labornummer		118026			
Probenbezeichnung		B 212/2024 HA			
Parameter	Dimension				
pH-Wert bei 20 °C el. Leitfähigkeit bei 25 °C	- µS/cm	8,1 522			
Natrium	µg/L	27.000			
Kalium	µg/L	4.900			
Kalzium	µg/L	48.000			
Magnesium	µg/L	8.100			
Kalzium/Magnesium- Verhältnis	-	5,9			
Chlorid	mg/L	79			
Bromid	mg/L	< 0,5			
Sulfat	mg/L	49			
Nitrat	mg/L	14			
Hydrogenkarbonat	mg/L	140			

Auftragsnr. Auftraggeber: 123/23
Projektbezeichnung: K+S Bimbacher Feld

Labornummer		118026			
Probenbezeichnung		B 212/2024 HA	Angriffsgrad		
Parameter	Dimension				
pH-Wert bei 20 °C	-	8,1	6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5
kalklösende Kohlensäure	mg/L	< 1,0	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	mg/L	< 0,01	15 - 30	> 30 - 60	> 60
Sulfat	mg/L	49	200 - 600	> 600 - 3.000	> 3.000
Magnesium	mg/L	8,1	300 - 1.000	> 1.000 - 3.000	> 3.000
Angriffsgrad n. DIN 4030		*	XA1	XA2	XA3

* die Analysenwerte liegen jeweils unterhalb der Grenzwerte für den Angriffsgrad: XA1

Labornummer			118026	
Probenbezeichnung			B 212/2024 HA	
Parameter	Dimension			
pH-Wert bei 20 °C	-		8,1	
Säurekapazität	mmol/L		2,3	
Chlorid	mg/L		79	
Sulfat	mg/L		49	
Kalzium	mg/L		45	

Bewertung

Nach der DIN 50929 (Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung – Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern) ist die Korrosionswahrscheinlichkeit für niedriglegierte und unlegierte Stähle abhängig von der Lage des Werkstoffes bezüglich des korrodierenden Mediums.

Im Unterwasserbereich ist für die Probe **B 212/2024 HA** (Labornummer 118026) eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion gegeben.

An der Wasser/Luft-Grenze ist für die Probe **B 212/2024 HA** (Labornummer 118026) eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion gegeben.

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 21 28357 Bremen

Das Baugrund Institut
Dipl.-Ing. Knierim GmbH
Wolfhager Straße 427

34128 KASSEL

27. Februar 2024

PRÜFBERICHT 190224071

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23
Projektbezeichnung: Bimbacher Feld, Februar 2024
Probenahme: durch Auftraggeber
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 16.02.2024
Probeneingang: 17.02.2024
Prüfzeitraum: 19.02.2024 – 27.02.2024
Probennummer: 111996 - 112001 / 23
Probenmaterial: Wasser
Verpackung: Braunglas (1 L), PE-Gefäß (1 L)
Bemerkungen: -

Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Listen zu den Messunsicherheiten sind auf der Homepage einsehbar. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Angaben zur Fremdvergabe und Akkreditierung unter Messverfahren. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch und die hierbei angegebenen Stellen entsprechen nicht der Signifikanz. Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.

Analysenbefunde: Seite 3 - 10
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

Mgr. Ing. Wojciech Sikorski
(Projektleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

Messverfahren:	Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 ¹⁾
	Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Barium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Bor	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Cobalt	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Molybdän	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Selen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Vanadium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 ¹⁾
	Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 ¹⁾
	Fluorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 ¹⁾
	Cyanide, gesamt	DIN 38405-13 (D13): 2011-04 ¹⁾
	LHKW (W)	DIN 38407-F 43: 2014-10 ¹⁾
	BTEX (W)	DIN 38407-F 43: 2014-10 ¹⁾
	PAK (W)	DIN 38407-F 39: 2011-09 ¹⁾
	Kohlenwasserstoffe	DIN EN ISO 9377-2 (H 53): 2001-07 ¹⁾
	Phenol-Index	DIN 38409-16 (H16): 1984-06 ¹⁾
	MTBE	DIN 38407-F 43: 2014-10 ¹⁾
	PCB (E)	DIN EN ISO 6468: 1997-02 (F1) ¹⁾
	Chlorbenzole	DIN 38407-F 43: 2014-10 ¹⁾
	Chlorphenole	DIN EN 12673: 1999-05 ¹⁾
	Epichlorhydrin	DIN EN 14207: 2003-09 ^{*)}
	Nonylphenol	DIN EN ISO 18857-1: 2007-02 ^{*)}
	Methylnaphthaline	DIN 38407-F 39: 2011-09 ¹⁾
	Alkylierte Benzole	DIN 38407-F 43: 2014-10 ¹⁾
	Eluat	DIN EN 12457-4: 2003-01 ¹⁾
	pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012-04 ¹⁾
	kalklös. Kohlensäure	DIN 38404-C10: 2012-12 ¹⁾
	Ammonium	DIN 38406-E5-1: 1983-10 ¹⁾
	Kalzium	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ¹⁾
	Magnesium	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ¹⁾
	Säurekapazität	DIN 38409-H 7: 2005-12 ¹⁾
	Hydrogenkarbonat	DIN 38409-H 7: 2005-12 ¹⁾
	Bromid	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 ¹⁾
	Kalium	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ¹⁾
	Natrium	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ¹⁾
	Calcium	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ¹⁾

¹⁾ Laboratorien Dr. Döring GmbH; akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 durch die DAkkS gemäß D-PL-13462-01-00 für den in der Urkundenanlage genannten Umfang

^{*)} nicht akkreditiertes Verfahren

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23

Projektbezeichnung: Bimbacher Feld, Februar 2024

Labornummer		111996	111997	111998	111999
Probenbezeichnung		B 218 (B 17)	B 219 (B 18)	B 221 (B 22)	B 223 (B 27)
Parameter	Dimension	- WP 1	- WP 1	- WP 1	- WP 1
Arsen	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Blei	µg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Cadmium	µg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom	µg/L	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Kupfer	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Nickel	µg/L	17	18	6,6	7,7
Quecksilber	µg/L	0,1	0,1	< 0,1	0,4
Thallium	µg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink	µg/L	4,4	4,0	2,5	3,2
Barium	µg/L	34	33	49	54
Molybdän	µg/L	4,8	4,8	2,4	2,2
Antimon	µg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Selen	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Vanadium	µg/L	0,3	0,2	< 0,2	0,3
Bor	µg/L	310	270	28	76
Kobalt	µg/L	4,2	4,0	8,6	4,8
PCB 28	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (6 Kong.)	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalin	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Acenaphthylen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Acenaphthen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fluoren	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Phenanthren	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Anthracen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fluoranthren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Pyren	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(a)anthracen	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(a)pyren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PAK (EPA)	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23

Projektbezeichnung: Bimbacher Feld, Februar 2024

Labornummer		111996	111997	111998	111999
Probenbezeichnung		B 218 (B 17)	B 219 (B 18)	B 221 (B 22)	B 223 (B 27)
Parameter	Dimension	- WP 1	- WP 1	- WP 1	- WP 1
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	µg/L	< 100	< 100	< 100	< 100
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	µg/L	< 100	< 100	< 100	< 100
Phenol-Index	µg/L	< 10	< 10	< 10	< 10
Cyanid, gesamt	µg/L	< 5	< 5	< 5	< 5
1-Methylnaphthalin	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2-Methylnaphthalin	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Benzol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Toluol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ethylbenzol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Xylole	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Trimethylbenzole	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Styrol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
n-Propylbenzol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Isopropylbenzol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ethyltoluole	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Diethylbenzole	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe alkylierte Benzole	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
MTBE	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Nonylphenol	µg/L	< 0,2	0,2	0,4	0,6
Epichlorhydrin	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Vinylchlorid	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,1-Dichlorethen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Dichlormethan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,2-trans-Dichlorethen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,1-Dichlorethan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,2-cis-Dichlorethen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlormethan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,1,1-Trichlorethan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chloroform	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,2-Dichlorethan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Trichlorethen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Dibrommethan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromdichlormethan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlorethen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,1,2-Trichlorethan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Dibromchlormethan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tribrommethan	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe LHKW	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23
Projektbezeichnung: Bimbacher Feld, Februar 2024

Labornummer		111996	111997	111998	111999
Probenbezeichnung		B 218 (B 17)	B 219 (B 18)	B 221 (B 22)	B 223 (B 27)
Parameter	Dimension	- WP 1	- WP 1	- WP 1	- WP 1
Chlorid	mg/L	1.200	1.200	38	56
Sulfat	mg/L	1.400	1.400	57	85
Fluorid	mg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
2-Chlorphenol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
3-Chlorphenol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
4-Chlorphenol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,6-Dichlorphenol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,4+2,5-Dichlorphenol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,4,6-Trichlorphenol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,4,5-Trichlorphenol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,3,5,6-Tetrachlorphenol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,3,4,6-Tetrachlorphenol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,3,4,5-Tetrachlorphenol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Pentachlorphenol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe Chlorphenole	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Chlorbenzol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
m-Dichlorbenzol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
p-Dichlorbenzol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
o-Dichlorbenzol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,3,5-Trichlorbenzol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,2,4-Trichlorbenzol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1,2,3-Trichlorbenzol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Tetrachlorbenzole	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Pentachlorbenzol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Hexachlorbenzol	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe Chlorbenzole	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

Labornummer		111996	111997	111998	111999
Probenbezeichnung		B 218 (B 17) - WP 1	B 219 (B 18) - WP 1	B 221 (B 22) - WP 1	B 223 (B 27) - WP 1
Parameter	Dimension				
pH-Wert bei 20 °C	-	7,9	7,9	7,8	8,0
el. Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	5.330	5.310	439	642
Natrium	mg/L	410	410	16	23
Kalium	mg/L	96	97	2,5	4,0
Calcium	mg/L	82	83	58	92
Magnesium	mg/L	110	110	11	12
Chlorid	mg/L	1.200	1.200	38	56
Bromid	mg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Sulfat	mg/L	1.400	1.400	57	85
Nitrat	mg/L	5,0	3,0	30	23
Hydrogenkarbonat	mg/L	570	550	420	600

Labornummer		112000	112001		
Probenbezeichnung		SDB 651 (23) - WP 1	SDB 652 (24) - WP 1		
Parameter	Dimension				
pH-Wert bei 20 °C	-	7,5	7,4		
el. Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	213	360		
Natrium	mg/L	5.400	9.400		
Kalium	mg/L	2.800	3.000		
Calcium	mg/L	21.000	57.000		
Magnesium	mg/L	8.600	12.000		
Chlorid	mg/L	9,0	11		
Bromid	mg/L	< 0,5	< 0,5		
Sulfat	mg/L	11	54		
Nitrat	mg/L	3,5	8,1		
Hydrogenkarbonat	mg/L	260	240		

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23

Projektbezeichnung: Bimbacher Feld, Februar 2024

Labornummer		111996			
Probenbezeichnung		B 218 (B 17) - WP 1	Angriffsgrad		
Parameter	Dimension				
pH-Wert bei 20 °C	-	7,9	6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5
kalklösende Kohlensäure	mg/L	18	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	mg/L	0,013	15 - 30	> 30 - 60	> 60
Sulfat	mg/L	1.400	200 - 600	> 600 - 3.000	> 3.000
Magnesium	mg/L	110	300 - 1.000	> 1.000 - 3.000	> 3.000
Angriffsgrad n. DIN 4030	-	XA2	XA1	XA2	XA3

Labornummer			111996	
Probenbezeichnung			B 218 (B 17) - WP 1	
Parameter	Dimension			
pH-Wert bei 20 °C	-		7,9	
Säurekapazität	mmol/L		9,3	
Chlorid	mg/L		1.200	
Sulfat	mg/L		1.400	
Kalzium	mg/L		82	

Bewertung

Nach der DIN 50929 (Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung – Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern) ist die Korrosionswahrscheinlichkeit für niedriglegierte und unlegierte Stähle abhängig von der Lage des Werkstoffes bezüglich des korrodierenden Mediums.

Im Unterwasserbereich ist für die Probe **B 218 (B 17) - WP 1** (Labornummer 111996) eine geringe Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion gegeben.

An der Wasser/Luft-Grenze ist für die Probe **B 218 (B 17) - WP 1** (Labornummer 111996) eine mittlere Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine geringe Wahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion gegeben.

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23

Projektbezeichnung: Bimbacher Feld, Februar 2024

Labornummer		111997			
Probenbezeichnung		B 219 (B 18) - WP 1	Angriffsgrad		
Parameter	Dimension				
pH-Wert bei 20 °C	-	7,9	6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5
kalklösende Kohlensäure	mg/L	11	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	mg/L	0,13	15 - 30	> 30 - 60	> 60
Sulfat	mg/L	1.400	200 - 600	> 600 - 3.000	> 3.000
Magnesium	mg/L	110	300 - 1.000	> 1.000 - 3.000	> 3.000
Angriffsgrad n. DIN 4030	-	XA2	XA1	XA2	XA3

Labornummer			111997	
Probenbezeichnung			B 219 (B 18) - WP 1	
Parameter	Dimension			
pH-Wert bei 20 °C	-		7,9	
Säurekapazität	mmol/L		9,0	
Chlorid	mg/L		1.200	
Sulfat	mg/L		1.400	
Kalzium	mg/L		83	

Bewertung

Nach der DIN 50929 (Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung – Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern) ist die Korrosionswahrscheinlichkeit für niedriglegierte und unlegierte Stähle abhängig von der Lage des Werkstoffes bezüglich des korrodierenden Mediums.

Im Unterwasserbereich ist für die Probe **B 219 (B 18) - WP 1** (Labornummer 111997) eine geringe Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion gegeben.

An der Wasser/Luft-Grenze ist für die Probe **B 219 (B 18) - WP 1** (Labornummer 111997) mittlere Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine sehr Wahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion gegeben.

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23

Projektbezeichnung: Bimbacher Feld, Februar 2024

Labornummer		111998			
Probenbezeichnung		B 221 (B 22) - WP 1	Angriffsgrad		
Parameter	Dimension				
pH-Wert bei 20 °C	-	7,8	6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5
kalklösende Kohlensäure	mg/L	< 1,0	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	mg/L	< 0,01	15 - 30	> 30 - 60	> 60
Sulfat	mg/L	57	200 - 600	> 600 - 3.000	> 3.000
Magnesium	mg/L	11	300 - 1.000	> 1.000 - 3.000	> 3.000
Angriffsgrad n. DIN 4030	-	*	XA1	XA2	XA3

* die Analysenwerte liegen jeweils unterhalb der Grenzwerte für den Angriffsgrad: XA1

Labornummer			111998	
Probenbezeichnung			B 221 (B 22) - WP 1	
Parameter	Dimension			
pH-Wert bei 20 °C	-		7,8	
Säurekapazität	mmol/L		6,9	
Chlorid	mg/L		38	
Sulfat	mg/L		57	
Kalzium	mg/L		58	

Bewertung

Nach der DIN 50929 (Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung – Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern) ist die Korrosionswahrscheinlichkeit für niedriglegierte und unlegierte Stähle abhängig von der Lage des Werkstoffes bezüglich des korrodierenden Mediums.

Im Unterwasserbereich ist für die Probe **B 221 (B 22) - WP 1** (Labornummer 111998) eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion gegeben.

An der Wasser/Luft-Grenze ist für die Probe **B 221 (B 22) - WP 1** (Labornummer 111998) eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion gegeben.

Auftragsnr. Auftraggeber: 132/23

Projektbezeichnung: Bimbacher Feld, Februar 2024

Labornummer		111999			
Probenbezeichnung		B 223 (B 27) - WP 1	Angriffsgrad		
Parameter	Dimension				
pH-Wert bei 20 °C	-	8,0	6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5
kalklösende Kohlensäure	mg/L	< 1,0	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	mg/L	< 0,01	15 - 30	> 30 - 60	> 60
Sulfat	mg/L	85	200 - 600	> 600 - 3.000	> 3.000
Magnesium	mg/L	12	300 - 1.000	> 1.000 - 3.000	> 3.000
Angriffsgrad n. DIN 4030	-	*	XA1	XA2	XA3

* die Analysenwerte liegen jeweils unterhalb der Grenzwerte für den Angriffsgrad: XA1

Labornummer			111999	
Probenbezeichnung			B 223 (B 27) - WP 1	
Parameter	Dimension			
pH-Wert bei 20 °C	-		8,0	
Säurekapazität	mmol/L		9,9	
Chlorid	mg/L		56	
Sulfat	mg/L		85	
Kalzium	mg/L		92	

Bewertung

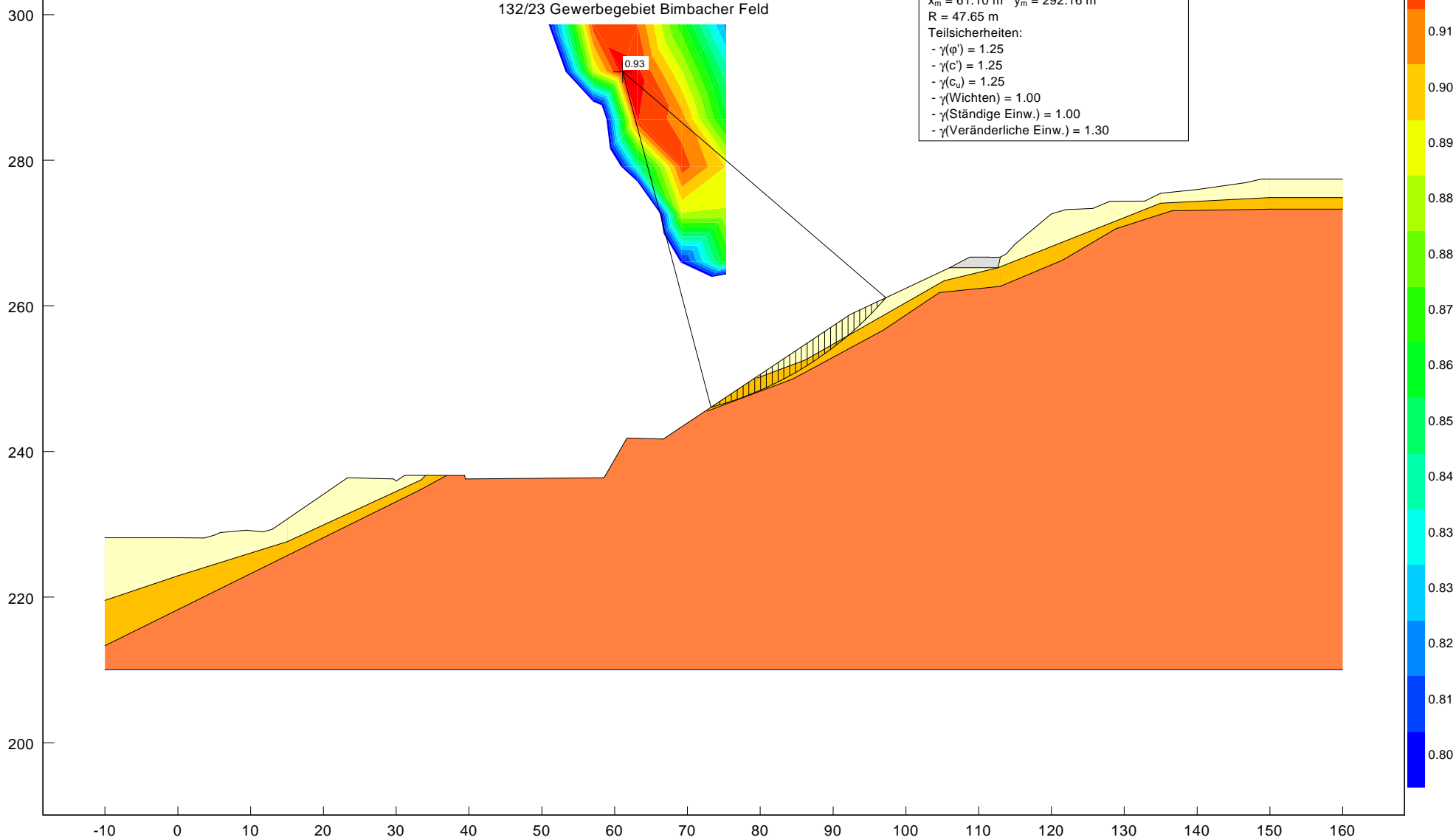
Nach der DIN 50929 (Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung – Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern) ist die Korrosionswahrscheinlichkeit für niedriglegierte und unlegierte Stähle abhängig von der Lage des Werkstoffes bezüglich des korrodierenden Mediums.

Im Unterwasserbereich ist für die Probe **B 223 (B 27) - WP 1** (Labornummer 111999) eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion gegeben.

An der Wasser/Luft-Grenze ist für die Probe **B 223 (B 27) - WP 1** (Labornummer 111999) eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion und eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion gegeben.

Boden	ϕ_k [°]	c_k [kN/m ²]	γ_k [kN/m ³]	Bezeichnung
	30.00	4.00	19.50	HB 1 Auffüllung
	32.50	4.00	20.00	HB 2.2 Hangschutt
	32.50	6.00	22.50	HB 3.1 Verwitterungzone
	35.00	20.00	24.00	HB 3.2 Sandstein

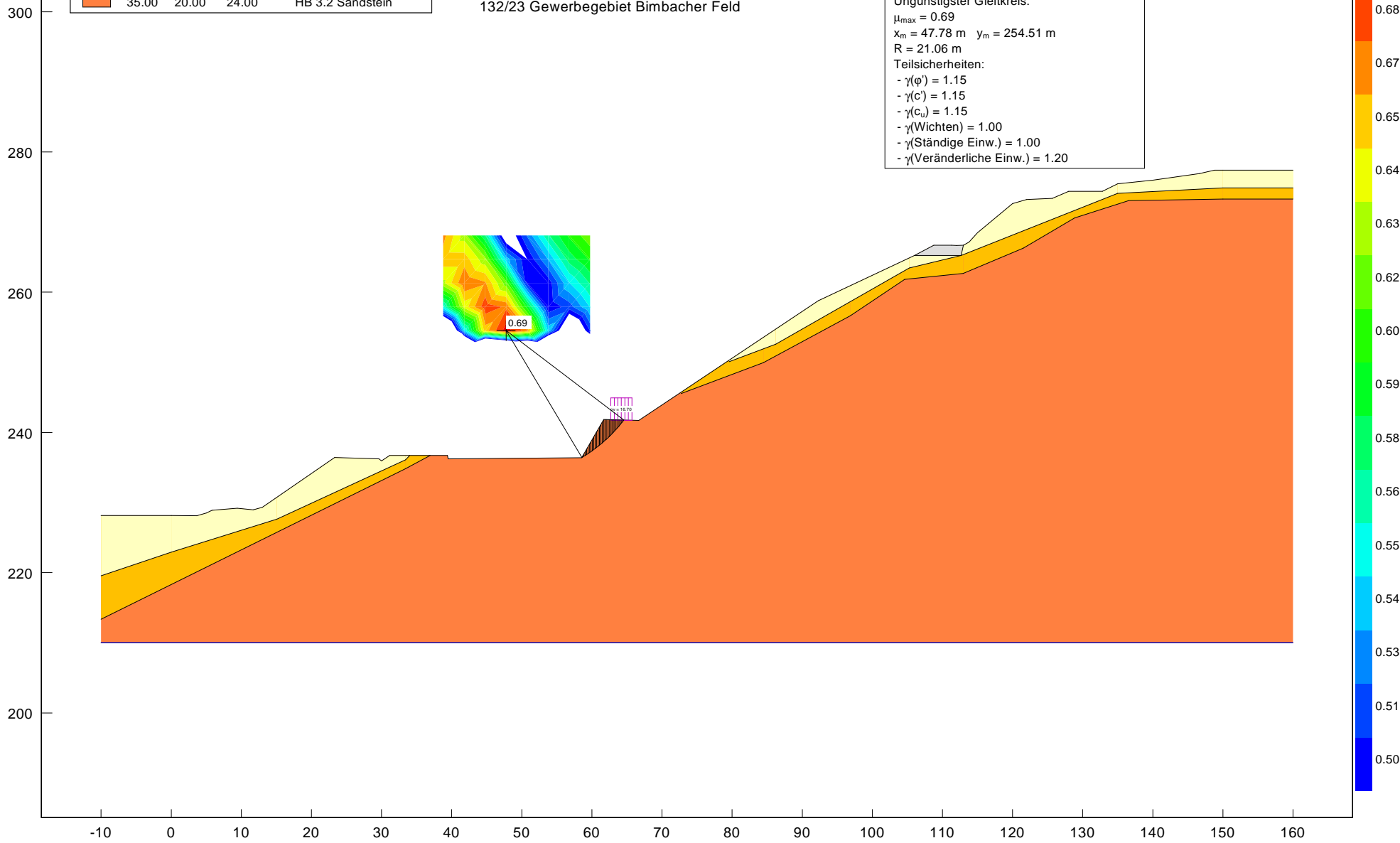
Anlage 6.1.1: Böschungsbruchberechnung
 Profil 21a mit Böschungen 60 ° und 1 : 1,5
 ohne Verkehrslast; BS-P
 Norm: EC 7
 Ungünstigster Gleitkreis:
 $\mu_{max} = 0.93$
 $x_m = 61.10 \text{ m}$ $y_m = 292.16 \text{ m}$
 $R = 47.65 \text{ m}$
 Teilsicherheiten:
 - $\gamma(\phi') = 1.25$
 - $\gamma(c') = 1.25$
 - $\gamma(c_u) = 1.25$
 - $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$
 - $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$
 - $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.30$



Boden	ϕ_k [°]	c_k [kN/m ²]	γ_k [kN/m ³]	Bezeichnung
	30.00	4.00	19.50	HB 1 Auffüllung
	32.50	4.00	20.00	HB 2.2 Hangschutt
	32.50	6.00	22.50	HB 3.1 Verwitterungzone
	35.00	20.00	24.00	HB 3.2 Sandstein

132/23 Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Anlage 6.1.2: Böschungsbruchberechnung
Profil 21a mit Böschungen 60 ° und 1 : 1,5
Verkehrslast 16,7 kN/m²; BS-T
Norm: EC 7
Ungünstigster Gleitkreis:
 $\mu_{\max} = 0.69$
 $x_m = 47.78 \text{ m}$ $y_m = 254.51 \text{ m}$
 $R = 21.06 \text{ m}$
Teilsicherheiten:
- $\gamma(\phi') = 1.15$
- $\gamma(c') = 1.15$
- $\gamma(c_u) = 1.15$
- $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$
- $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$
- $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.20$



Boden	ϕ_k [°]	c_k [kN/m ²]	γ_k [kN/m ³]	Bezeichnung
	30.00	4.00	19.50	HB 1 Auffüllung
	32.50	4.00	20.00	HB 2.2 Hangschutt
	32.50	6.00	22.50	HB 3.1 Verwitterungszone
	35.00	20.00	24.00	HB 3.2 Sandstein

132/23 Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Anlage 6.2.1: Böschungsbruchberechnung

Böschungen 1 : 1,5

ohne Verkehrslast; BS-P

Norm: EC 7

Ungünstigster Gleitkreis:

$\mu_{max} = 0.96$

$x_m = 56.99$ m $y_m = 279.42$ m

$R = 38.05$ m

Teilsicherheiten:

- $\gamma(\phi) = 1.25$

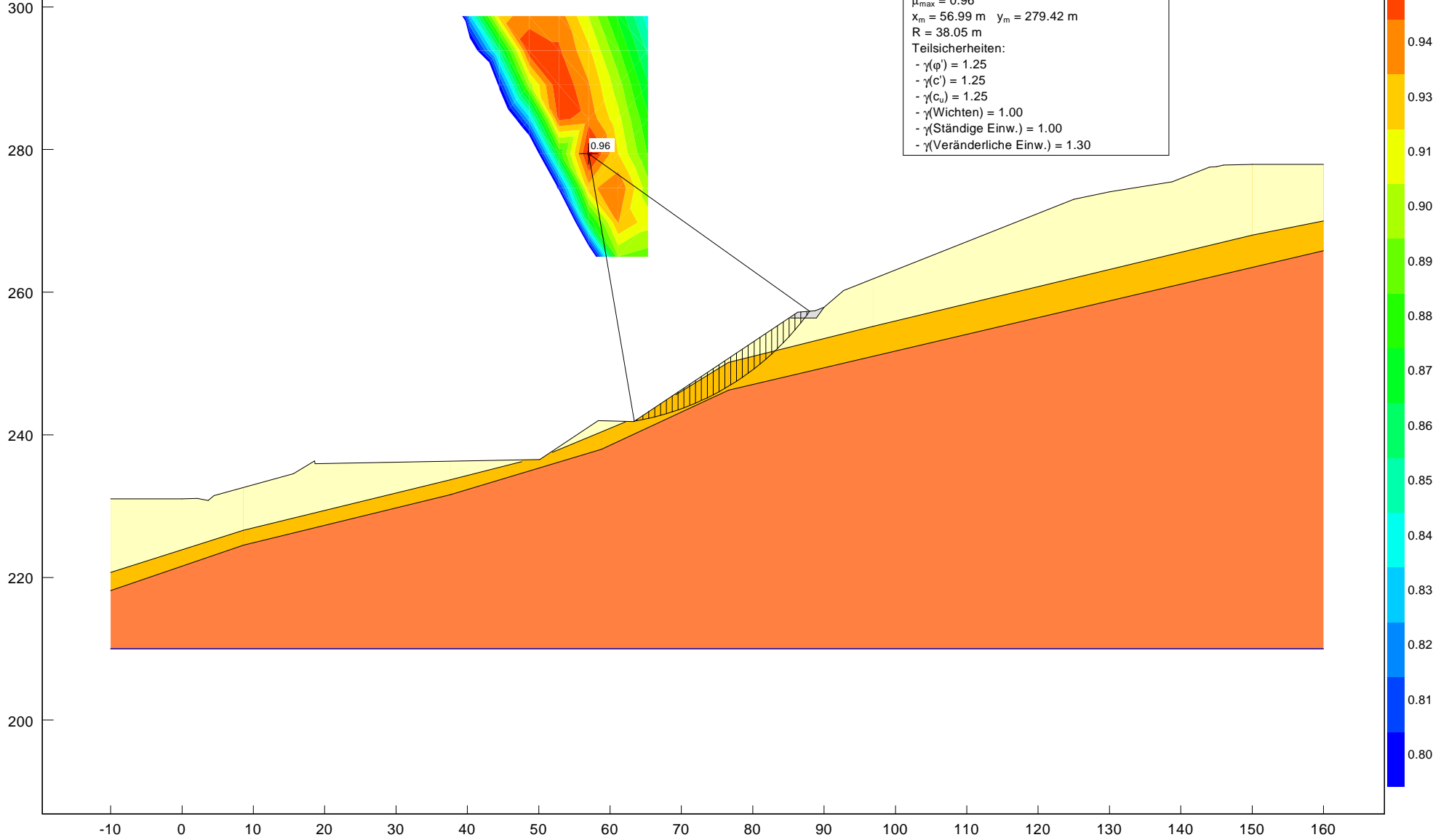
- $\gamma(c) = 1.25$

- $\gamma(c_u) = 1.25$

- $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$

- $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$

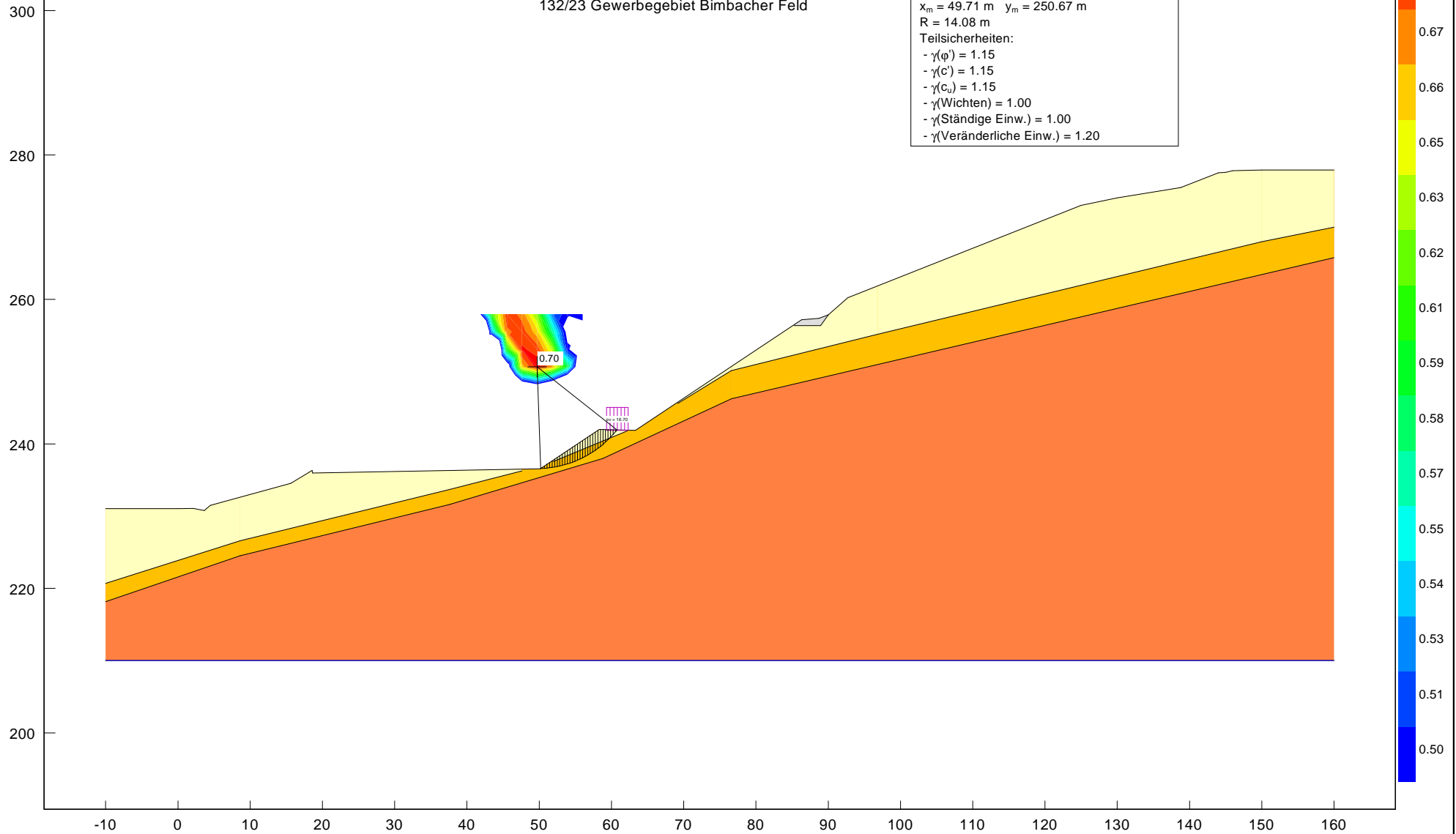
- $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.30$

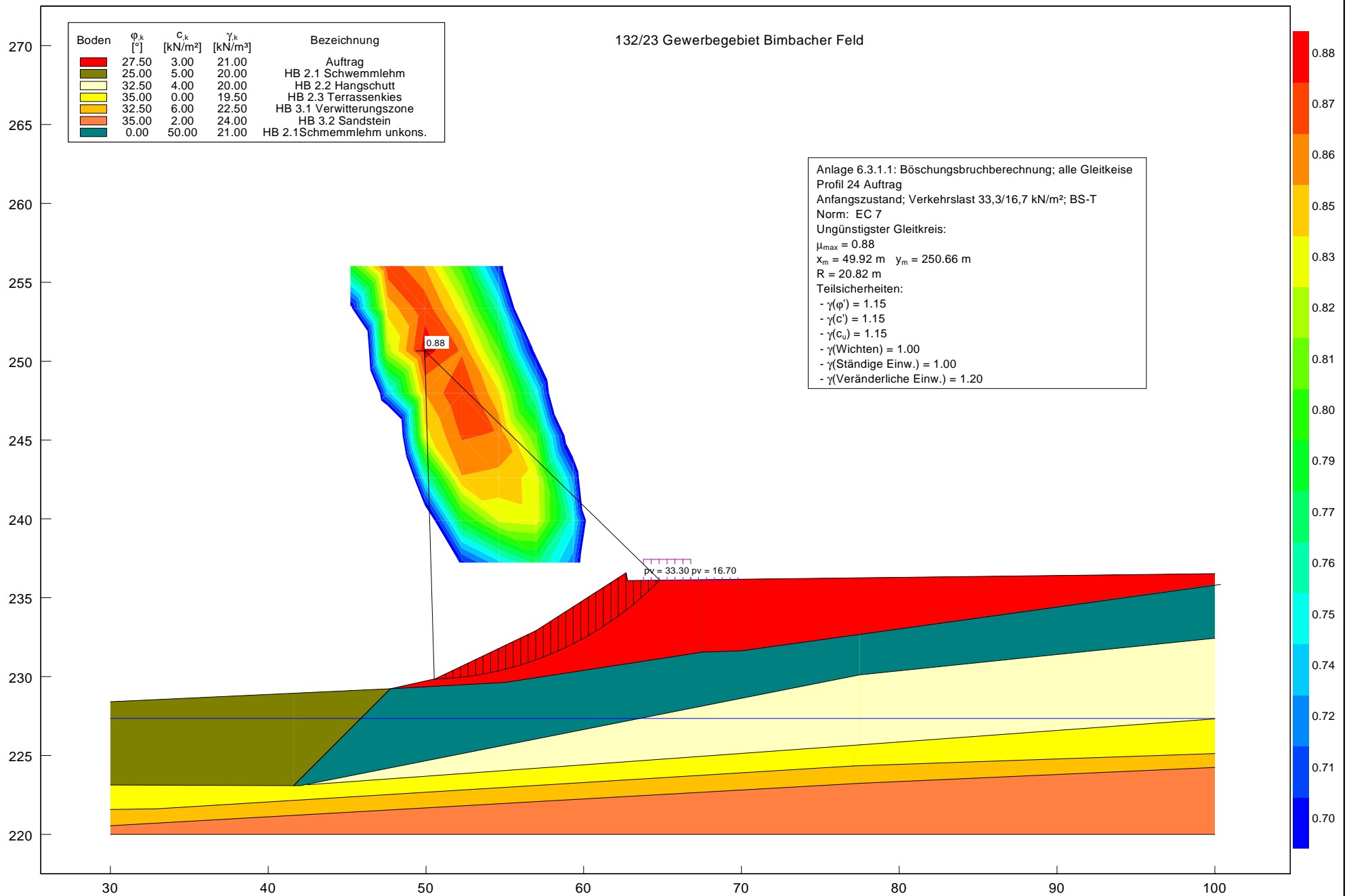


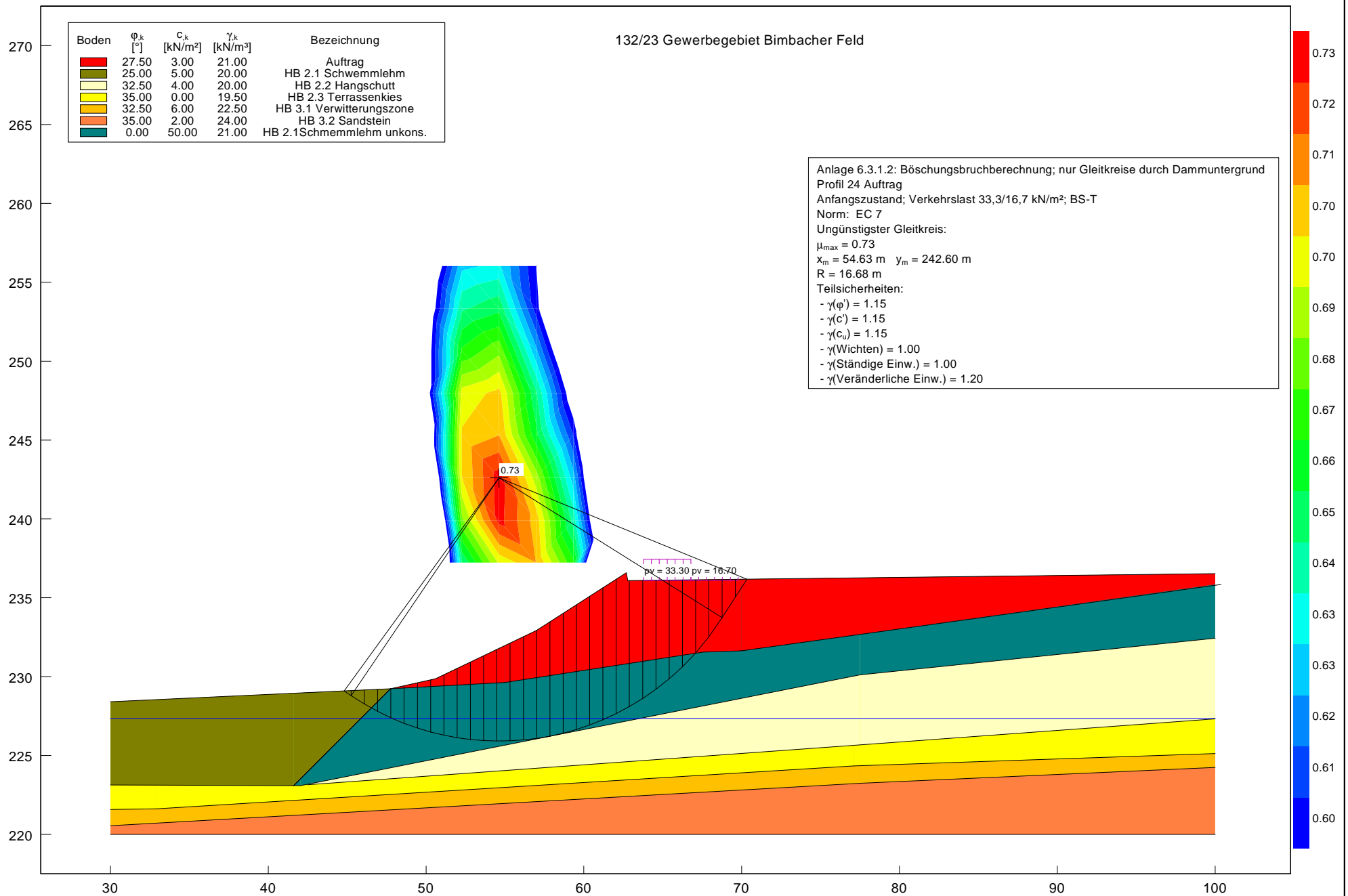
Boden	ϕ_k [°]	c_k [kN/m ²]	γ_k [kN/m ³]	Bezeichnung
	30.00	4.00	19.50	HB 1 Auffüllung
	32.50	4.00	20.00	HB 2.2 Hangschutt
	32.50	6.00	22.50	HB 3.1 Verwitterungszone
	35.00	20.00	24.00	HB 3.2 Sandstein

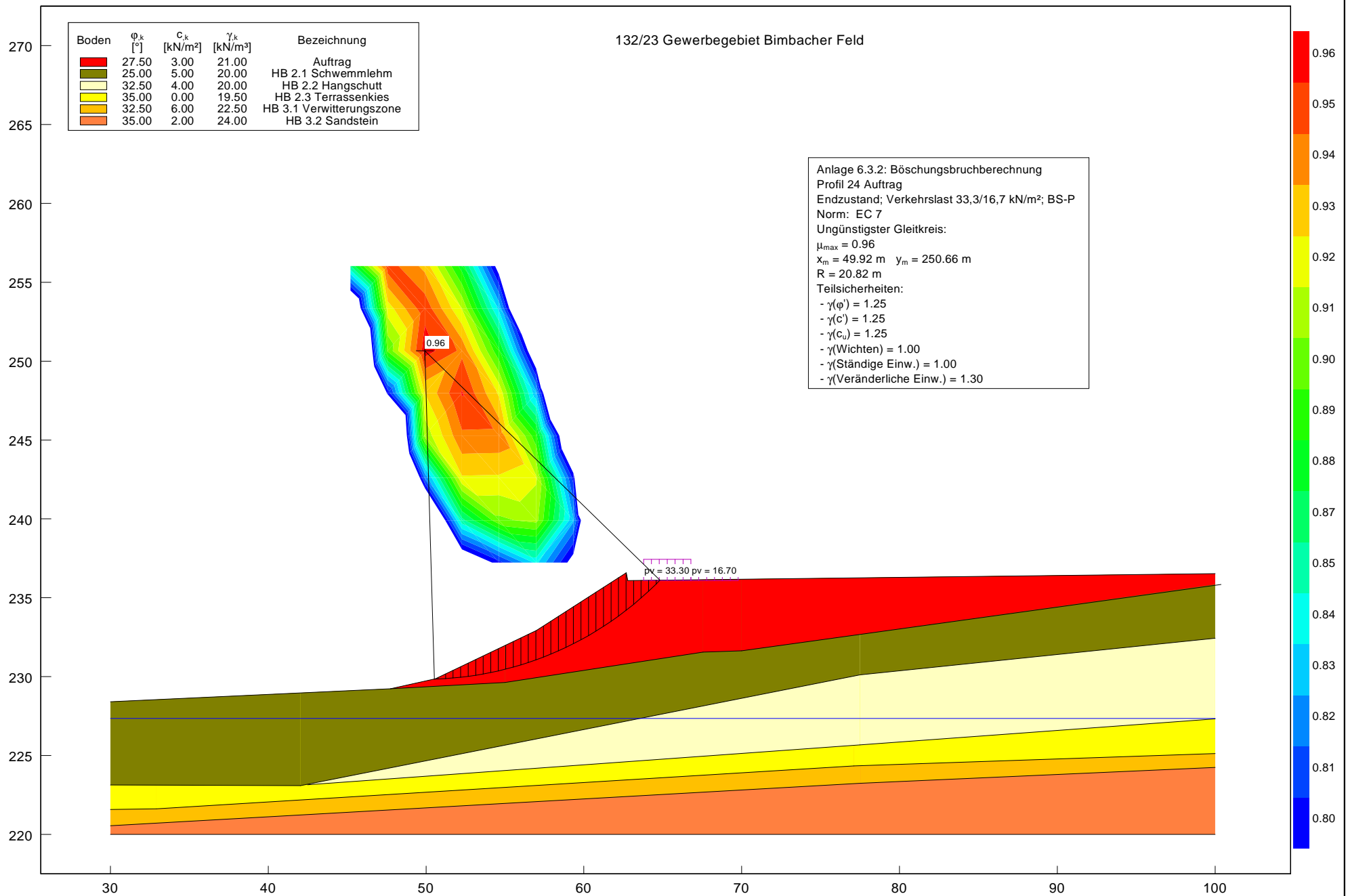
Anlage 6.2.2: Böschungsbruchberechnung
 Böschungen 1 : 1,5
 Verkehrslast 16,7 kN/m²; BS-T
 Norm: EC 7
 Ungünstigster Gleitkreis:
 $\mu_{max} = 0.70$
 $x_m = 49.71$ m $y_m = 250.67$ m
 $R = 14.08$ m
 Teilsicherheiten:
 - $\gamma(\phi) = 1.15$
 - $\gamma(c) = 1.15$
 - $\gamma(c_u) = 1.15$
 - $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$
 - $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$
 - $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.20$

132/23 Gewerbegebiet Bimbacher Feld









132/23 Gewerbegebiet Bimbacher Feld

Boden	ϕ_k [°]	c_k [kN/m ²]	γ_k [kN/m ³]	Bezeichnung
	27.50	3.00	21.00	Auftrag
	25.00	5.00	20.00	HB 2.1 Schwemmlehm
	32.50	4.00	20.00	HB 2.2 Hangschutt
	35.00	0.00	19.50	HB 2.3 Terrassenkies
	32.50	6.00	22.50	HB 3.1 Verwitterungszone
	35.00	2.00	24.00	HB 3.2 Sandstein

Anlage 6.3.3: Böschungsbruchberechnung; Dammfußgleiten
 Profil 24 Auftrag
 Endzustand; Verkehrslast 33,3/16,7 kN/m²; BS-P
 Norm: EC 7
 Teilsicherheiten:
 - $\gamma(\phi') = 1.25$
 - $\gamma(c') = 1.25$
 - $\gamma(c_u) = 1.25$
 - $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$
 - $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$
 - $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.30$
 Gleitkörper Nr. 3: $\mu = 0.90$
 mit Scherfestigkeit in den Lamellenseiten

