

Geotechnischer Bericht 1.12

Bauvorhaben: Regionaltangente West - Los 1
Neubau EÜ Sossenheimer Straße
km 6,462

Leistungsphase: Vorplanung

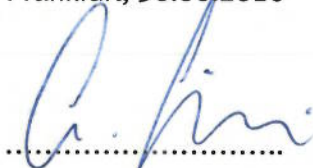
Auftraggeber: RTW GmbH
Stiftstraße 9 - 17
60313 Frankfurt am Main

Projektnummer DB E&C: D-F000072

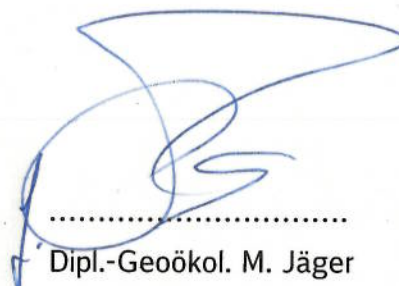
Bearbeiter: Dipl.-Geoökol. M. Jäger
Dipl.-Ing. Ch. Sielisch

Dieser geotechnische Bericht umfasst 49 Seiten und 6 Anlagen und darf auszugsweise nicht veröffentlicht werden.

Frankfurt, 30.06.2016



.....
Dipl.-Ing. Ch. Sielisch



.....
Dipl.-Geoökol. M. Jäger

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Einleitung	4
1.1	Unterlagen	4
1.2	Vorgang / Aufgabenstellung	5
1.3	Aufschlussarbeiten und Laboruntersuchungen	7
1.4	Kampfmittelbelastung	9
2	Darstellung und Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse	10
2.1	Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	10
2.2	Geologische Situation	10
2.3	Baugrundverhältnisse - Schichtenaufbau	11
2.3.1	Oberflächenbefestigung und Oberboden	11
2.3.2	Auffüllungen	11
2.3.3	Quartär/Tertiär - Tone	12
2.3.4	Quartär - Sande und Kiese	12
2.3.5	Tertiär - Tone/Kalkmergel und Kalkstein	13
2.4	Hydrologische Verhältnisse	22
2.5	Wasserschutzgebiete	23
2.6	Betonaggressivität und Stahlkorrosivität des Grundwassers	23
2.7	Erdbebenwirkung	24
2.8	Baugrundmodell	24
2.9	Bodenrechenwerte	25
2.10	Rammfähigkeit des Untergrundes	27
2.11	Versickerungsfähigkeit des Untergrundes	28
3	Gründungstechnische Schlußfolgerungen / Empfehlungen	29
3.1	Allgemeines	29
3.2	Gründung der Eisenbahnüberführung	29
3.2.1	Flachgründung	29
3.2.2	Bohrpfahlgründung	33
3.3	Pfahlwiderstände quer zur Pfahlachse	36
3.4	Zusatzbelastung auf Pfähle	37
3.5	Baugrubensicherung	38
3.6	Ausbildung der Hinterfüllung	42
3.7	Verankerung	43
3.8	Wasserhaltung	45

3.9	Bautechnische Wiederverwendbarkeit der Aushubmassen	45
3.10	Einfluss der Baumaßnahme auf angrenzende Bebauung / Gleisanlagen	46
4	Zusammenfassung / Schlussbemerkungen	47

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Abkürzungsverzeichnis	1 Blatt
Anlage 2	Lage- und Aufschlussplan	
Anlage 2.1	Übersichtslageplan	1 Blatt
Anlage 2.2	Lage- und Aufschlussplan	1 Blatt
Anlage 3	Bohrprofile, Sondierdiagramme	
Anlage 3.1	Längsprofile	2 Blatt
Anlage 4	Bodenmechanische Laborergebnisse	
Anlage 4.1	Zusammenstellung der Laborergebnisse	15 Blatt
Anlage 4.2	Körnungslinien	38 Blatt
Anlage 4.3	Zustandsgrenzen	10 Blatt
Anlage 4.4	Betonaggressivität und Stahlkorrosivität des Grundwassers/ Bodens	24 Blatt
Anlage 4.5	Kompressionsversuche	32 Blatt
Anlage 4.6	Scherversuche	6 Blatt
Anlage 4.7	Einaxiale Druckfestigkeit	2 Blatt
Anlage 4.8	Proctorversuch	1 Blatt
Anlage 4.9	Phicometerversuche	11 Blatt
Anlage 4.10	Pressiometerversuche	8 Blatt
Anlage 5	Fundament-/Pfahldiagramme, Setzungsberechnungen	7 Blatt
Anlage 6	Fotodokumentation	39 Blatt

1 Einleitung

1.1 Unterlagen

Neben den gegenwärtig gültigen Normen und Richtlinien für Erd- und Grundbau standen zur Ausarbeitung des vorliegenden Geotechnischen Berichtes folgende Unterlagen zur Verfügung:

- /U 1/ Ingenieurvertrag über Planungsleistungen für das Projekt Regionaltangente West, Los 1, zwischen RTW Planungsgesellschaft mbH (RTW GmbH) und der Planungsgemeinschaft RTW (PG RTW), Oktober 2009.
- /U 2/ Vorplanung der Planungsgemeinschaft RTW, Planungsstand April 2011.
- /U 3/ Erläuterungsbericht der Planungsgemeinschaft RTW, Stand Juni 2011.
- /U 4/ Ergebnisse der Aufschlussarbeiten der ARGE Erkundung RTW, Dezember 2013 bis Januar 2016.
- /U 5/ Laborergebnisse geomechanisches Labor FEBOLAB und chemisch-analytisches Labor AGROLAB.
- /U 6/ Datenblatt zum Streckenabschnitt Eschborn Süd bis Sulzbach, PG RTW, 21.12.2015.
- /U 7/ Ril 836 der DB AG, Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen, bauen und instand halten, 3. Aktualisierung, 01.03.2014.
- /U 8/ EA-Pfähle Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“, Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., 2. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, Ausgabe 2012.
- /U 9/ EAB - Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“, Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., 5. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, Ausgabe 2012.
- /U 10/ EAU 2012 Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“, Häfen und Wasserstraßen; Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., 11. Auflage; Verlag Ernst & Sohn, Ausgabe 2012.
- /U 11/ ZTVE-StB, Zusätzliche Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2009.
- /U 12/ Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, Ausgabe 2005.
- /U 13/ Geologische Karte von Hessen, Blatt 5817 Frankfurt a. M. West mit Erläuterungen, 1:25.000, 3. Auflage, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden, 2009.
- /U 14/ Schutzgebietsinformationen gemäß der Hessischen Wasserrahmenrichtlinie des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: <http://wrrl.hessen.de>.
- /U 15/ Geoportal Hessen des Hessischen Landesamtes für Bodenmanagement und Geoinformation, <http://www.geoportal.hessen.de>.
- /U 16/ GFZ Potsdam: <http://www.gfz-potsdam.de/DIN4149> Erdbebenzonenabfrage
- /U 17/ Programm „GGU-FOOTING“, Berechnungen zu Fundamenten nach DIN 4017, DIN 4019, DIN 1054 und EC 7, Version 8.14, 23.02.2015, Copyright + Verfasser: Prof. Dr.-Ing. Johann Buß.

- /U 18/ Programm „GGU-AXPILE“, Berechnungen zu Bohrpfählen nach DIN 4014, DIN 1054, EA-Pfähle und Franke, Version 6.09, 29.04.2014, Copyright + Verfasser: Prof. Dr.-Ing. Johann Buß.
- /U 19/ Programm „GGU-SETTLE“, Berechnungen von Fundamentsetzungen nach DIN 4019 für Rechteck- und Dreiecksfundamente, Version 4.00, 30.08.2014, Copyright + Verfasser: Prof. Dr.-Ing. Johann Buß.
- /U 20/ Grundbau-Taschenbuch, Teil 1 - 3, 7. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, 2009.
- /U 21/ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Geologischer Untergrund zwischen Oberursel und Frankfurt.
- /U 22/ M. Kiekbusch, Beziehung zwischen Konsistenzzahl und undrainierter Scherfestigkeit, Bautechnik 76 (1999), Heft 9, S. 775-784.
- /U 23/ H.-G. Kempfert, P. Becker, Zum Stand der vertikalen Tragfähigkeit von Spundwandprofilen aus Erfahrungswerten, Geotechnik 31 (2008) Nr. 1, S. 35-40.

1.2 Vorgang / Aufgabenstellung

Im Rahmen des Projektes „Regionaltangente West“ sind umfangreiche Baumaßnahmen zur Errichtung einer neuen S-Bahn-Strecke zwischen Bad Homburg und Neu-Isenburg bzw. Dreieich-Buchsschlag vorgesehen. Diese Maßnahmen umfassen den Neubau von Verkehrsanlagen außerhalb der DB AG bzw. den Neubau/ die Anpassung von Bestandsstrecken der DB AG.

Dieser geotechnische Bericht bezieht sich auf folgendes Teilobjekt:

- Neubau der EÜ über die Sossenheimer Straße, km 6,462 mit Stützwand und PU.

Der im vorliegenden geotechnischen Bericht bearbeitete Streckenabschnitt liegt am südlichen Stadtrand von Eschborn, nördlich der Bundesautobahn A 66 und ca. 1 km südwestlich des bestehenden Haltepunktes Eschborn-Süd.

Die EÜ soll die in nord-südlicher Richtung verlaufende Sossenheimer Straße, eine Abfahrt von der Autobahn A 66 in Richtung Eschborn und eine Auffahrt auf die A 66 in Richtung Wiesbaden/ Mainz überbrücken. Die Gesamtlänge des Überbaus soll gemäß Erläuterungsbericht der Planungsgemeinschaft RTW /U 2/ 118,5 m betragen.

Auf der West- und Ostseite soll die Gründung über Widerlager erfolgen /U 2/. Zwischen den Widerlagern sollen vier Stützpfiler angeordnet werden. Die Stützweite soll laut Vorplanung bei der Überbrückung der Sossenheimer Straße 25,5 m betragen, und bei der Überbrückung der Autobahnauffahrt in Richtung Wiesbaden/ Mainz und der Autobahnabfahrt in Richtung Eschborn jeweils 26,5 m /U 2/.

Die Planungsgemeinschaft RTW wurde mit der geotechnischen Untersuchung für das Teilobjekt beauftragt. Ziel ist die Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse und die Erstellung eines geotechnischen Berichtes mit Bewertung des Baugrundes im Hinblick auf die Gründung des oben genannten Bauwerks.

Die Anzahl der Aufschlüsse wurde in Anlehnung an die Empfehlungen der DIN EN 1997 unter Einbeziehung der örtlichen Verhältnisse, der Bestandsunterlagen, bisheriger Erfahrungswerte und der uns vorliegenden Planung /U 2/ festgelegt.

Ergeben sich im Rahmen der Entwurfsplanung und der ausstehenden Abstimmungen mit der DB Netz AG Planungsänderungen, so sind ggf. Nacherkundungen erforderlich.

Umweltanalytische Untersuchungen der erkundeten Böden waren ebenfalls Bestandteil unserer Beauftragung. Die Ergebnisse hierzu sind in einem gesonderten abfalltechnischen Bericht und im BoVEK zusammengefasst.

Hinweis:

In diesem Geotechnischen Bericht erfolgt die Zuordnung der Bodenklassen nach DIN 18300 Erdarbeiten, DIN 18301 Bohrarbeiten und DIN 18304 Ramm-/Rüttel-/Pressarbeiten, da aus gutachterlicher Sicht für die erforderlichen Bautätigkeiten derzeit keine speziellen weiteren Tiefbauverfahren im Sinne der VOB-Normen relevant werden.

Eine explizite Beschreibung / Zuordnung der Böden nach dem neuen Konzept der Homogenbereiche im Sinne der VOB-Normen erfolgt in Abstimmung mit dem AG in den Leistungsphasen 3 und 4 noch nicht.

Allerdings wurden und werden in allen unseren geotechnischen Berichten die Böden auf Basis der Körnungslinien, Lagerungsdichten bzw. Konsistenzen sowie weiterer Kennwerte in von / bis Bereichen zusammengefasst, zugeordnet und kategorisiert. Die ausgewiesenen Bodenkennwertspannen (ähnliche Analogie bei zukünftigen Homogenbereichen) ergeben sich aus durchgeführten Laborversuchen und teilweise Erfahrungswerten. Diese Kennwerte werden grundsätzlich im Gliederungspunkt „Baugrundverhältnisse – Schichtenaufbau und Kennwerte“ tabellarisch aufgeführt.

Auf dieser Basis können bei Kenntnis über die geplanten Bauverfahren in einer 2. Phase die genauen Homogenbereiche in einem zusätzlichen Leistungspaket tabellarisch abgeleitet werden.

1.3 Aufschlussarbeiten und Laboruntersuchungen

Die Bohransatzpunkte wurden auf Streckenbegängen von der Bohrüberwachung der PG RTW und der ARGE Erkundung RTW gemeinsam festgelegt. Die Bohransatzpunkte wurden in Abhängigkeit des Geländes, der Geräte und der vorhandenen Kabel- und Leitungssituation ausgepflockt.

Die Aufschlussarbeiten für die freigegebenen Grundstücke erfolgten vom 16.12.2013 bis 05.03.2014 durch die ARGE. Aufgrund der fehlenden Genehmigungen zum Befahren der landwirtschaftlichen Flächen konnte hier erst am 28.01.2016 gebohrt werden.

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse und Entnahme von gestörten und ungestörten Bodenproben wurden Rammkernbohrungen (BK) und Drucksondierungen (CPT) durchgeführt. Die geplante Erkundungstiefen der verrohrten Bohrungen betrug 20 m unter GOK. Da jedoch bei einem überwiegenden Teil der Bohrungen bis 20 m u. GOK keine bzw. nur in geringen Schichtmächtigkeiten tragfähige Bodenschichten angetroffen wurden, mussten die Aufschlussbohrungen teilweise deutlich tiefer geführt werden (siehe Bohrprofile, Anlage 3 und Beschreibung des Untergrundes/ Baugrundmodell, Abschnitt 2; maximale Erkundungstiefe der verrohrten Aufschlussbohrungen: 30 m, Bohrung BK 1-126.)

Die geplanten Drucksondierungen (CPT) zur Ermittlung des Spitzenwiderstandes und der lokalen Mantelreibung wurden in Abstimmung mit dem AG aufgrund der häufigen Sondierabbrüche (Hindernisse im Boden, wie Steine, dichte/ sehr dichte Lagerung nichtbindiger Bodenschichten, etc.) eingestellt und stattdessen Bohrlochrammsondierungen (BDP, alt SPT) zur Ermittlung der Lagerungsverhältnisse ausgeführt. In den Profilen der Anlage 3 sind die abgebrochenen Drucksondierungen nachrichtlich dargestellt.

Des Weiteren wurden Pressiometer-/ Phicometerversuche zur Bestimmung des Steifemoduls bzw. der Scherparameter in situ durchgeführt.

Die Bohrung BK 1-117 wurde in Abstimmung mit dem AG bis in eine Tiefe von 14,2 m u. GOK als 5''-Grundwassermeßstelle ausgebaut (GWM 1-117, siehe Bohr- und Ausbauprofil in der Anlage 3).

An den einzelnen Ansatzpunkten wurde jeweils ein Handschurf bis in eine Tiefe von 1,5 m unter GOK zur Feststellung der Leitungsfreiheit angelegt.

Die durchgeführten Aufschlüsse stellen sich im Einzelnen wie folgt dar:

Tabelle 1: Übersicht der durchgeführten Aufschlüsse

Aufschluss	km ¹⁾	Rechtswert	Hochwert	Ansatzhöhe [m DHHN 92]	Endtiefe [m DHHN 92]	Endtiefe [m u. GOK]
BK 1-117	6,404	3469009,823	5554875,238	118,99	93,99	25,00
GWM 1-117	6,404	3469009,823	5554875,238	118,99	104,79 ²⁾	14,20 ²⁾
CPT 1-117	6,404	3469009,823	5554875,238	118,99	109,31	9,68
BK 1-118	6,404	3469005,248	5554897,454	119,23	94,23	25,00
CPT 1-118	6,404	3469005,248	5554897,454	119,23	108,79	10,44
BK 1-119	6,417	3468992,805	5554894,765	119,14	94,14	25,00
CPT 1-119	6,417	3468992,805	5554894,765	119,14	108,72	10,42
BK 1-120	6,442	3468972,266	5554872,863	117,87	92,87	25,00
BK 1-121	6,443	3468967,685	5554885,585	118,07	93,07	25,00
BK 1-122	6,470	3468944,326	5554866,393	117,59	92,59	25,00
BK 1-123	entfallen	---	---	---	---	---
BK 1-124	6,494	3468919,846	5554863,845	119,30	94,30	25,00
BK 1-125	6,518	3468901,774	5554846,546	119,33	94,33	25,00
BK 1-126	6,513	3468900,390	5554863,300	119,11	89,11	30,00
DPH 1-126	6,513	3468900,390	5554863,300	119,11	109,91	9,20

BK...Kernbohrung, CPT...Drucksondierung, RKS...Kleinrammbohrung, DPH...schwere Rammsondierung

¹⁾ bezogen auf die Kilometrierung des geplanten rechten RTW-Gleises

²⁾ Ausbautiefe / UK Pegelrohr

Die Einmessung der Bohransatzpunkte erfolgte mittels GPS-Gerät auf das Referenznetz der DB AG (DB REF). Die Lage der Aufschlüsse ist in der Anlage 2.2 dargestellt.

Die Entnahme der Bodenproben erfolgte je laufenden Meter bzw. bei Schichtenwechsel. Die entnommenen Bodenproben wurden durch den Bearbeiter nach DIN EN ISO 14688/14689 spezifiziert.

Die einzelnen, auf Bohrmeisterangaben und handspezifizierten Schichtenverzeichnissen beruhenden Baugrundprofile sind bezogen auf DB REF (DHHN 92) in Anlage 3 beigefügt.

Zur genaueren Klassifizierung der Bodenarten in Bodengruppen nach DIN 18196 und Bodenklassen nach DIN 18300 sind ausgewählte Bodenproben bodenphysikalischen Untersuchungen unterzogen worden. Des Weiteren wurden insitu-Versuche im Bohrloch durchgeführt.

Im Einzelnen wurden ausgeführt:

- 9 x Nass-/ Trockensiebung nach DIN 18123,
- 29 x Kombinierte Sieb-Schlamm-Analyse nach DIN 18123,
- 46 x Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN 18122,
- 54 x Bestimmung des Wassergehalts nach DIN 18121,
- 22 x Bestimmung des Glühverlusts nach DIN 18128,
- 16 x Eindimensionaler Kompressionsversuch nach DIN 18135,
- 2 x Einaxialer Druckversuch nach DIN 18136,
- 3 x Bestimmung der Scherfestigkeit (Triaxialversuch) nach DIN 18137,
- 1 x Proctorversuch nach DIN 18127,
- 6 x Pressiometerversuch nach DIN EN ISO 22476-4,
- 2 x Phicometerversuch,
- 6 x Bestimmung der Betonaggressivität/Stahlkorrosivität nach DIN 4030 und DIN 50929 (Wasser).

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen und insitu-Versuche können der Anlage 4 entnommen werden.

1.4 Kampfmittelbelastung

Für die geplante Trassierung der Regionaltangente West wurde 2010 eine Abfrage bezüglich Kampfmittelverdachtsflächen beim Regierungspräsidium Darmstadt durchgeführt. Gemäß der Stellungnahme des RP Darmstadt ist im Untersuchungsgebiet mit Kampfmittelbelastungen zu rechnen. Alle Bohransatzpunkte wurden bezüglich Kampfmittel punktuell mittels Oberflächendetektion (Georadar) freigemessen.

2 Darstellung und Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Das geplante Bauwerk EÜ Sossenheimer Straße bei km 6,462 liegt am südlichen Stadtrand von Eschborn. Die Umgebung ist teilweise durch landwirtschaftlich genutzte Flächen und vereinzelt Baumbestand gekennzeichnet, und teilweise durch gewerblich genutzte Flächen.

Die EÜ soll nördlich der BAB A66 über die Sossenheimer Straße, die Abfahrt von der A66 in Richtung Eschborn und die Auffahrt auf die A66 in Richtung Wiesbaden/ Mainz geführt werden.

Das Gebiet der geplanten EÜ ist gemäß /U 14/ nicht als Überschwemmungsgebiet ausgewiesen.

2.2 Geologische Situation

Das Untersuchungsgebiet liegt regionalgeologisch in der Hessischen Senke zwischen dem Rheinischen Schiefergebirge im Nordwesten, dem Vogelsberg im Norden, dem Odenwald im Süden und dem Mainzer Becken im Westen.

Unterhalb holozäner Deckschichten bzw. gegebenenfalls Oberflächenbefestigungen und/oder anthropogenen Auffüllungen sind quartäre Ablagerungen mit wechselnden Schichtmächtigkeiten zu erwarten. Die quartären Schichten bestehen überwiegend aus Terrassensedimenten des Mains und der Nidda, sowie aus sehr unterschiedlichem Erosionsmaterial (Kiese/Gerölle) an die Hessische Senke angrenzender Erhöhungen, u.a. Basalte, Schiefergesteine des Spessarts etc.

Die quartären Schichtpakete werden von tertiären Bildungen unterlagert, welche im Raum Frankfurt am Main Mächtigkeiten > 1000 m erreichen können. Die tertiären Schichtpakete sind häufig durch feinkörnige Sande gekennzeichnet, welche tonige Einlagerungen und Braunkohlen aufweisen können, lokal auch Kiese. Die kiesigen Beimengungen bestehen i.d.R. aus verwitterten Buntsandsteinen, Gangquarzen und Hornstein. Des Weiteren können in miozänen Schichten marine Ablagerungen auftreten, welche durch Kalk- und Dolomitsteine sowie durch zwischengeschaltete feinkörnige Kalksande und Kalkmergel (Hydrobienschichten) gekennzeichnet sind.

Aufgrund der im Untersuchungsbereich bereits bestehenden Bauwerke (BAB A66, bebaute Flächen östlich der Sossenheimer Straße) ist davon auszugehen, dass bereits bei früheren Baumaßnahmen Erdbewegungen stattgefunden haben. Insbesondere im oberflächennahen Untergrund ist daher mit anthropogenen Geländeverfüllungen zu rechnen.

2.3 Baugrundverhältnisse - Schichtenaufbau

Die im Abschnitt 2.2 beschriebene geologische Situation wurde durch die durchgeführten Baugrunderkundungen grundsätzlich bestätigt. Dadurch ergibt sich für den Untersuchungsabschnitt EÜ Sossenheimer Straße folgender verallgemeinerter Schichtenaufbau:

1. Oberboden / vereinzelt Oberflächenbefestigung
2. Künstliche Auffüllungen (teilweise)
3. Tone (Quartär)
4. Kiese und Sande (Quartär)
5. Kiese und Sande (Tertiär)
6. Ton/Mergel, Kalkablagerungen (Tertiär)

2.3.1 Oberflächenbefestigung und Oberboden

Bohrung BK 1-125 wurde in einem asphaltierten Feldweg durchgeführt. Die Stärke der Asphaltfahrbahn beträgt 0,2 m. Unter der Asphaltfahrbahn wurden bis in eine Tiefe von 0,5 m Schotter (Fahrbahnunterbau), und bis in eine Tiefe von 1,0 m sandige, schwach schluffige Auffüllungen angetroffen. Bei den übrigen Aufschlussbohrungen wurden keine Oberflächenbefestigungen angetroffen.

Oberbodenschichten wurden bei den Bohrungen BK 1-119, BK 1-120, BK 1-122 BK 1-124 und BK 1-126 angetroffen. Die Mächtigkeit der Oberbodenschichten beträgt ca. 0,1 m bis 0,5 m.

2.3.2 Auffüllungen

Bei den Bohrungen BK 1-117, BK 1-121 und BK 1-125 wurden künstliche Auffüllungen angetroffen. Die Auffüllungen reichen bis in Tiefen von ca. 0,4 m bis 1 m u. GOK.

Die Auffüllung besteht bei BK 1-117 aus Bauschutt, bei BK 1-121 aus sandig-schluffigem, schwach kiesigem Material, und bei BK 1-124 aus ca. 0,2 m humosem Material welches von einer 0,2 m starken Betonschicht unterlagert wird. Bei BK 1-121 wurde in der Auffüllung (bis 1 m u. GOK) im Bohrgut Draht angetroffen.

Die Lagerungsdichte der nichtbindigen Auffüllungen ist locker.

2.3.3 Quartär/Tertiär – Tone

Quartär

Unterhalb der Oberflächenbefestigungen/ Oberbodenschichten bzw. der bis maximal 1 m u. GOK angetroffenen künstlichen Auffüllungen wurden quartäre Feinsedimente erbohrt. Bei der BK 1-118 wurden die natürlichen Sedimente unmittelbar ab Geländeoberkante erbohrt (siehe Bohrprofil, Anlage 3). Die quartären Feinsedimente sind als schwach feinsandige bis feinsandige, teils schwach kiesige Tone einzustufen. Die Plastizität ist überwiegend als leicht- bis mittelplastisch einzustufen (Bodengruppen TL/TM), teils als ausgeprägt plastisch (Bodengruppe TA).

In den quartären Ablagerungen sind teilweise nichtbindige Bodenschichten zwischengeschaltet (Sande/ Kiese, siehe Abschnitt 2.3.4).

Tertiär

Unterhalb der quartären Sedimente stehen feinkörnige tertiäre Bildungen an, welche als Tone mit stark variierenden Plastizitäten einzustufen sind (überwiegend mittelplastisch bis ausgeprägt plastisch, Bodengruppen TM/TA, teilweise leichtplastisch, Bodengruppe TL, sowie Bodengruppen TM/OT und TA/OT). Lokal sind die bindigen Bodenschichten des Tertiärs als organische Tone einzustufen (Bodengruppe OT, siehe Bohrprofil BK 1-121, Tiefenbereich 14,3 m - 16 m).

Der Schichtgrenze zwischen den quartären und den tertiären Sedimenten liegt je nach lokalem Schichtenaufbau und Ansatzhöhe der jeweiligen Bohrung in einer Tiefe von ca. 11 m bis 14,2 m u. GOK.

Die tertiären, stark kalkhaltigen Ablagerungen (biogene Kalkmergel / Algenkalke) sind teilweise zu Kalksteinbänken verfestigt (siehe Abschnitt 2.3.5).

2.3.4 Quartär – Sande und Kiese

Ab Tiefen von ca. 7,7 m bis 9,8 m u. GOK wurden quartäre sandige, teils kiesige Ablagerungen mit schwach schluffigen und vereinzelt schwach tonigen Beimengungen erbohrt.

Die sandig-kiesigen Bildungen weisen überwiegend eine dichte, teilweise eine mitteldichte Lagerung auf.

Die Schichtunterkante dieser in den quartären Tonen zwischengeschalteten bzw. die quartären Tone unterlagernden Bildungen liegt in Tiefen von ca. 10,6 m bis 14,2 m u. GOK. Teilweise wurden in den quartären Sanden/ Kiesen ca. 0,2 m bis 0,9 m mächtige bindige Einschaltungen bzw. Tonlinsen festgestellt (siehe Bohrprofile, Anlage 3).

2.3.5 Tertiär – Tone/Kalkmergel und Kalkstein

Die in Abschnitt 2.3.3 beschriebenen tertiären Kalkablagerungen sind teilweise zu Kalksteinbänken verfestigt. In den Bohrprofilen der Anlage 3 steht hier „mit Kalkstein durchsetzt“. Die in den tertiären Kalkmergeln zwischengeschalteten Kalksteinlagen weisen stark variierende Schichtmächtigkeiten auf. Die Schichtmächtigkeiten betragen teils < 0,5 m, teilweise bis zu 3 m (siehe Bohrprofil BK 1-119, Tiefenbereich 21 m - 24 m u. GOK).

Die Kalksteinlagen wurden während des Bohrvorgangs überwiegend zerbohrt. In den Bohrprofilen der Anlage 3 steht hier „dünne Kies- u. Steinlagen“. Diese zersetzten Schichten (Verwitterungsklasse v5) werden im vorliegenden geotechnischen Bericht wie nichtbindige Lockergesteine behandelt und in die Bodengruppen SU*-ST*, GU*-GT*, lokal SE eingestuft (siehe Baugrundmodell, Baugrundschrift Nr. 11.1).

Teilweise sind die zersetzten Kalksteinschichten als sehr feinkörniges, bindiges Material einzustufen. Diese Schichten werden wie bindige Lockergesteine behandelt und in die Bodengruppen TL und TL/TM eingestuft (siehe Baugrundmodell, Baugrundschrift 11.2).

Vereinzelt liegen die verfestigten Kalkablagerungen bankig vor. Diese Schichten (BK 1-119 zwischen 25,0-25,2 m, BK 1-120 zwischen 17,7-18,0 m und BK 1-121 zwischen 24,9-25,0 m u. GOK, siehe Bohrprofile Anlage 3) werden als entfestigter bis verwitterter Kalkstein der Verwitterungsklasse v3 eingestuft (Baugrundschrift 11.3).

Die Kalksteinbänke sind gemäß /U 12/, /U 14/ und /U 20/ auf marine Kalkablagerungen des Miozäns zurückzuführen (Algenkalke/ Hydrobienschichten). Bei den geomechanischen Laboruntersuchungen festgestellte Glühverluste sind daher vermutlich auf organische Restsubstanz in diesen biogenen Kalkablagerungen zurückzuführen.

Die erkundeten Baugrundverhältnisse und Schichtenverläufe sind in der Anlage 3 dargestellt. Den erkundeten Böden lassen sich die in Tabelle 2 enthaltenen Kennwerte (Laboruntersuchungen an untersuchten Einzelproben sowie regionale Erfahrungswerte) zuordnen.

Tabelle 2a: Bodenkennwerte und Zuordnungen

Bodenart	Auffüllung		Anstehender Boden	
	Sand, Kies	Bauschutt, Steine	Sand, Kies	Ton
Bodengruppe nach DIN 18196	[SU, SU*]	[X]	SW, SI, SE, SU, ST, GW, GI, GU, GT, ST*	TL, TM, TA
Kornanteil $d \leq 0,063$ mm [%]	ca. 10...35	< 5	2...35	70...99
Kornanteil > 2,0 mm [%]	ca. 0...40	ca. 50...100	2...65	0...18
Ungleichförmigkeitszahl U [-]	ca. 50...1000	---	3,2...39,1	3,2...12,7
Glühverlust V_{GI} [%]	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Kalkgehalt V_{Ca} nach Scheibler [%]	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Feuchtdichte ρ [t/m ³]	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Trockendichte ρ_d [t/m ³]	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Scherfestigkeit c_u mittels Flügelsonde [kN/m ²]	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Nat. Wassergehalt w_n [%]	n.b.	n.b.	5...35,6	11,7...20,8
Fließgrenze w_L [%]	ohne Plastizität	ohne Plastizität	ohne Plastizität	25,8...64,9
Ausrollgrenze w_P [%]				14,6...24,8
Plastizitätszahl I_P [%]				9,1...26,7
Konsistenzzahl I_c [%]				0,66...1,47
Konsistenz handspezifiziert				weich... halbfest, lokal fest
Lagerungsdichte	locker	---	locker...sehr dicht	---
Durchlässigkeitswert k_f [m/s]				
nach Beyer, USBR/Bialas	n.b.	n.b.	$3,3 \cdot 10^{-5} \dots$ $1,6 \cdot 10^{-3}$	$7,1 \cdot 10^{-9} \dots$ $2,9 \cdot 10^{-7}$
Erfahrungswerte	$10^{-7} \dots 10^{-5}$	$10^{-4} \dots 10^{-2}$	$10^{-7} \dots 10^{-3}$	$10^{-10} \dots 10^{-7}$
Durchlässigkeit nach DIN 18130	schwach durchlässig bis durchlässig	stark durchlässig	schwach bis stark durchlässig	sehr schwach bis schwach durchlässig
Bodenklasse nach DIN 18300	3 [SU] 4 [SU*]	5	3 (SW, SI, SE, SU, ST, GW, GI, GU, GT), 4 (ST*)	4 5 (TA)
Frostempfindlichkeit nach ZTVE - StB 09	F2 [SU] F3 [SU*]	F1	F1 (SW, SI, SE, GW, GI), F2 (SU, ST, GU, GT), F3 (ST*)	F2 (TA) F3

Die Tabellenwerte beruhen auf Erfahrungswerten sowie Einzelwerten aus Laborversuchen.

n.b. - nicht bestimmt, --- nicht vorhanden

Tabelle 2b: Bodenkennwerte und Zuordnungen

Bodenart	Anstehender Boden		
	Tertiäre Kalkmergel/ Mergelton	Kalkstein, zersetzt	Kalkstein, entfestigt bis verwittert
Bodengruppe nach DIN 18196	TM, TA, TM/OT, TA/OT, OT, lokal TL	nichtbindig: SE, SU*, ST*, GU*, GT* bindig: TL, TM	---
Kornanteil $d \leq 0,063$ mm [%]	38...98	0...35	n.b.
Kornanteil $> 2,0$ mm [%]	0...33	0...73	n.b.
Ungleichförmigkeitszahl U [-]	---	29,0...4918,5	n.b.
Glühverlust V_{Gl} [%]	3,3...13,7	2,6...4,6	n.b.
Kalkgehalt V_{Ca} nach Scheibler [%]	n.b.	n.b.	n.b.
Feuchtdichte ρ [t/m ³]	n.b.	n.b.	n.b.
Trockendichte ρ_d [t/m ³]	n.b.	n.b.	n.b.
Scherfestigkeit c_u mittels Flügelsonde [kN/m ²]	n.b.	n.b.	n.b.
Nat. Wassergehalt w_n [%]	14,7...42,6	17,8...33,3	n.b.
Fließgrenze w_L [%]	36,3...121,8	n.b.	n.b.
Ausrollgrenze w_P [%]	17,8...37,5	n.b.	n.b.
Plastizitätszahl I_P [%]	17,5...87,1	n.b.	n.b.
Konsistenzzahl I_c [%]	0,57...1,23	n.b.	n.b.
Konsistenz handspezifiziert	weich...halbfest, lokal breiig	halbfest ²⁾	---
Lagerungsdichte	---	dicht ³⁾	---
Durchlässigkeitswert k_f [m/s]			
nach Beyer, USBR/Bialas	$1,1 \cdot 10^{-8} \dots 1,7 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8} \dots 3,0 \cdot 10^{-6}$	
Erfahrungswerte	$10^{-10} \dots 10^{-7}$	$10^{-9} \dots 10^{-7}$	$< 10^{-9}$
Durchlässigkeit nach DIN 18130	sehr schwach bis schwach durchlässig	sehr schwach bis schwach durchlässig	sehr schwach durch- lässig
Bodenklasse nach DIN 18300 ¹⁾	4 (TL, TM, ST*) 5 (TA, OT)	4 - 6 ⁴⁾	6 - 7 ⁴⁾
Verwitterungsstufe nach DIN 14689	---	v5	v3
Frostempfindlichkeit nach ZTVE - StB 09	F3 (TL, TM, ST*) F2 (TA, OT)	F1 (SE), F3 (SU*, ST*, GU*, GT*, TL, TM)	---

Tabellenwerte sind Erfahrungswerte und Einzelwerte aus Laborversuchen.

n.b. - nicht bestimmt, --- nicht vorhanden

¹⁾ in Abhängigkeit des Stein- und Bauschuttanteils auch höher.

²⁾ bei geringem Verwitterungsgrad / bindigem Gefüge

³⁾ bei stückiger Ausprägung / nichtbindigem Gefüge

⁴⁾ je nach Grad der Entfestigung / Verwitterung

Ableitung objektspezifischer charakteristischer Parameter

Kompressionsversuche

Am Untersuchungsstandort wurden stark setzungsempfindliche Baugrundsichten in Form von leicht- bis ausgeprägt plastischen Tonen mit überwiegend steifer, lokal weicher bzw. halbfester Konsistenz erkundet.

An Bodenproben aus diesen Bodenschichten wurden 16 eindimensionale Kompressionsversuche zur Ermittlung spannungsabhängiger Steifemoduli durchgeführt. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 3 zusammengestellt. Die Versuchsergebnisse und die statistische Auswertung im Einzelnen können der Anlage 4.5 entnommen werden.

Tabelle 3: Ergebnisse der eindimensionalen Kompressionsversuche

Aufschluss	Schicht	Tiefe [m]	Boden- gruppe	Lagerung/ Konsistenz ¹⁾	Steifemodul $E_{s,0}$ [MN/m ²] bei 100 kN/m ² ²⁾	Exponent w
BK 1-117	4.3	5,0-5,3	TL	steif	6,6	0,8
BK 1-117	4.3	8,5-8,8	TL	steif	5,3	0,8
BK 1-117	12.2	14,5-14,8	TA	weich-steif	2,3	1,0
BK 1-118	12.2	17,0-17,3	TA/OT	weich	1,4	1,0
BK 1-118	12.2	21,1-21,4	TA/OT	weich	2,2	1,0
BK 1-120	4.3	4,7-5,0	TL	steif	7,6	0,8
BK 1-120	12.2	15,0-15,3	TM	weich-steif	4,5	0,9
BK 1-121	4.3	5,0-5,3	TL	steif	5,4	0,8
BK 1-121	6.3	14,7-15,0	OT	steif	2,0	1,0
BK 1-122	4.3	4,7-5,0	TL	steif	5,5	0,8
BK 1-122	12.3	13,7-14,0	TM/OT	steif-halbfest	5,4	0,9
BK 1-124	4.3	4,0-4,3	TL	steif-halbfest	8,8	0,8
BK 1-125	4.4	3,0-3,3	TL/TM	halbfest	13,8	0,9
BK 1-125	4.3	8,0-8,3	TL	steif	6,0	0,8
BK 1-126	4.3	9,3-9,6	TL	steif	5,9	0,8
BK 1-126	11.1	15,5-15,8	ST*	--- ³⁾	10,0	0,8

¹⁾ Einstufung der Konsistenz anhand Ergebnisse Kompressionsversuch/ Konsistenzzahl/ Handspezifikation/ Ergebnis Taschenpenetrometer

²⁾ Die Angaben für den Steifemodul $E_{s,0}$ gelten bei einer Spannung $\sigma=100$ kN/m². Die Ermittlung des spannungsabhängigen Steifemoduls $E_{s,k}$ ergibt sich nach der Gleichung $E_s = E_{s,0} \left(\frac{\sigma}{p_a} \right)^w$, wobei w ein von der Bodenart abhängiger Parameter ist, σ die betrachtete Spannung und $p_a = 100$ kPa.

³⁾ Kalkstein, zersetzt

Von den für die einzelnen Baugrundsichten durch die Kompressionsversuche ermittelten Steifemoduli wurden jeweils Mittelwerte gebildet. Diese werden als charakteristische Werte den einzelnen Schichten zugeordnet. Folgende objektspezifischen Steifemoduli $E_{s,0}$ werden für die untersuchten Bodenschichten empfohlen:

- Schicht 4.3: $E_{s,0} = 6,4 \text{ MN/m}^2$
- Schicht 4.4: $E_{s,0} = 13,8 \text{ MN/m}^2$
- Schicht 6.3: $E_{s,0} = 2,0 \text{ MN/m}^2$
- Schicht 11.1: $E_{s,0} = 10,0 \text{ MN/m}^2$
- Schicht 12.2: $E_{s,0} = 2,6 \text{ MN/m}^2$
- Schicht 12.3: $E_{s,0} = 5,4 \text{ MN/m}^2$

Scherversuche

Zur Ermittlung der Scherparameter φ' und c' wurden an drei Proben aus den Aufschlussbohrungen BK 1-122 und 1-126 Scherversuche (Triaxialversuche) durchgeführt. Die Ergebnisse der Einzelversuche sind in der Tabelle 4 aufgeführt. Die Versuchsergebnisse können der Anlage 4.6 entnommen werden.

Tabelle 4: Ergebnisse der triaxialen Scherversuche (Einzelergebnisse)

Aufschluss	Schicht	Tiefe [m]	Boden- gruppe	Lagerung, Konsistenz	Reibungs- winkel φ' [°]	Kohäsion c' [MN/m ²]
BK 1-122	2.3	9,00 - 9,60	GU/GT	dicht	39,7	4,2
BK 1-126	4.3	2,00 - 2,25	TL	steif	34,7	1,9
BK 1-126	2.2	9,70 - 11,00	GU/GT	mitteldicht	37,0	0,0

Die Versuche wurden statistisch ausgewertet. Die angegebenen Reibungswinkel werden aufgrund von Erfahrungswerten aus vergleichbaren Baumaßnahmen und Tabellenwerten in abgeminderter Form in das Baugrundmodell für die EÜ Sossenheimer Straße übernommen (siehe Tabelle 12). Damit ergeben sich folgende charakteristische Scherparameter für die Bodenschichten 2.2, 2.3 und 4.3:

- Schicht 2.2 (SU, GU, GT):
Reibungswinkel: $\varphi' = 35,0^\circ$
Kohäsion: $c' = 0 \text{ kN/m}^2$
- Schicht 2.3 (SW, SI, SE,
GI, GU, GT):
Reibungswinkel: $\varphi' = 37,0$
Kohäsion: $c' = 0 \text{ kN/m}^2$
- Schicht 4.3 (TL, TM):
Reibungswinkel: $\varphi' = 25^\circ$
Kohäsion: $c' = 5 \text{ kN/m}^2$

Einaxiale Druckversuche

Zur Bestimmung der undrainierten Scherfestigkeit wurden neben den o.g. Kompressionsversuchen Versuche zur Ermittlung der einaxialen Druckfestigkeit durchgeführt. Die Ergebnisse der untersuchten Proben sind in der Tabelle 5 aufgeführt.

Die Scherfestigkeit des undrainierten Bodens wurde anhand der in Anlage 4.7 dargestellten Versuchsergebnisse nach der Formel $c_u = q_u / 2$ ermittelt.

Tabelle 5: Ergebnisse der einaxialen Druckversuche

Aufschluss	Schicht	Tiefe [m]	Boden- gruppe	Lagerung, Konsistenz	Einaxiale Druckfestigkeit q_u [MN/m ²]	Undrainierte Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]	Konsistenz- Zahl I_c ¹⁾
BK 1-120	12.2	20,5-20,8	TA	weich	0,108	54	0,58
BK 1-124	12.3	23,9-24,2	TA	steif	0,291	146	1,02

¹⁾ gem. Laborergebnisse zu Konsistenzgrenzen, siehe Prüfberichte, Anlage 4.3

Die für die Baugrundsichten 12.2 und 12.3 durch die einaxialen Druckversuche ermittelten undrainierten Scherfestigkeiten korrelieren bei den untersuchten Proben mit den Ergebnissen der Bohrgutansprache vor Ort und der Bestimmung der Konsistenzgrenzen nach Atterberg (siehe Prüfberichte des geomechanischen Labors, Anlage 4.3).

Im Falle einer Gründung über Bohrpfähle sind die in Abschnitt 3 für die Bodenschichten 4, 5, 6, 11 und 12 angegebenen undrainierten Scherfestigkeiten maßgeblich.

Ermittlung der undrainierten Scherfestigkeit c_u mittels Taschenpenetrometer

Mit dem Taschenpenetrometer wurde an den bindigen Bodenschichten punktuell die undrainierte Scherfestigkeit überschlägig bestimmt. Die daraus abgeleiteten Konsistenzen wurden labor-technisch mittels Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN 18122 verifiziert, und sind gemeinsam in die Schichtzuordnung gemäß Anlage 3 eingeflossen. Die ermittelten Werte sind in nachstehender Tabelle 6 zusammengefasst.

Tabelle 6: Mit dem Taschenpenetrometer bestimmte undrainierte Scherfestigkeiten

Aufschluss	Schicht	Tiefe [m]	Bodengruppe	c_u [kN/m ²]	Entspricht Konsistenz ¹⁾
BK 1-117	12.2	13,8	TA	171	steif
BK 1-117	12.2	17,7	TA	116	steif
BK 1-117	12.2	24,7	TM	50	weich
BK 1-118	4.3	9,2	TM	302	halbfest
BK 1-118	4.3	9,6	TM	232	halbfest
BK 1-118	12.3	13,6	TA	168	steif
BK 1-118	12.2	16,7	TA/OT	196	steif

Aufschluss	Schicht	Tiefe [m]	Bodengruppe	c_u [kN/m ²]	Entspricht Konsistenz ¹⁾
BK 1-118	12.2	18,6	TA/OT	242	halbfest
BK 1-118	12.2	20,6	TA/OT	233	halbfest
BK 1-118	12.2	22,5	TA/OT	182	steif
BK 1-120	12.3	12,2	TA/OT	196	steif
BK 1-120	12.3	13,6	TA/OT	173	steif
BK 1-120	12.3	18,3	TL/TM	149	steif
BK 1-120	12.3	19,3	TL/TM	128	steif
BK 1-120	12.3	23,7	TM/OT	309	halbfest
BK 1-121	12.3	11,6	TA/OT	197	steif
BK 1-121	12.3	12,8	TA/OT	363	halbfest
BK 1-121	6.3	14,5	OT	106	steif
BK 1-121	12.3	18,3	TM	222	halbfest
BK 1-121	12.3	19,8	TM	209	halbfest
BK 1-121	12.3	24,6	TM	102	steif
BK 1-122	4.3	6,3	TL	170	steif
BK 1-122	4.3	7,3	TL	106	steif
BK 1-122	4.3	7,6	TL	141	steif
BK 1-122	12.3	11,7	TM/OT	153	steif
BK 1-122	12.3	12,4	TM/OT	156	steif
BK 1-122	12.3	13,4	TM/OT	159	steif
BK 1-122	12.3	15,7	TM	129	steif
BK 1-122	12.4	16,6	TM	294	halbfest
BK 1-122	12.3	22,6	TM	357	halbfest
BK 1-124	4.3	8,7	TM	130	steif
BK 1-124	12.3	14,6	TM/OT	196	steif
BK 1-124	12.3	18,6	TM	187	steif
BK 1-125	12.3	13,6	TA/OT	154	steif
BK 1-125	12.3	18,7	TA/OT	111	steif
BK 1-125	12.3	23,2	TM	169	steif
BK 1-125	12.3	24,2	TM	501	halbfest
BK 1-126	4.3	8,4	TL	50	weich
BK 1-126	12.3	13,8	TA/OT	202	halbfest
BK 1-126	12.3	14,2	TA/OT	134	steif

¹⁾ nach Kiekbusch /U 22/

Pressiometerversuche

Zur Ermittlung des Last-Setzungsverhaltens wurden an ausgewählten Bohrpunkten Pressiometerversuche nach Menard insitu im Bohrloch ausgeführt.

Der aus den Pressiometerversuchen ermittelte Menard-Modul E_M kann in einen Steifemodul E_S nach der Formel $E_S \approx E_M / \alpha$ (mit α - nach DIN EN 1997-2: 2010-10, Tabelle E.3) umgerechnet werden. Bei der Umrechnung der Steifemoduli wurde eine Trockenwichte von 19 kN/m^3 und eine Wichte unter Auftrieb von $9,5 \text{ kN/m}^3$ angesetzt. Der Bemessungswasserstand wurde bei $9,4 \text{ m}$ u. GOK angenommen (siehe Abschnitt 2.4, hydrologische Verhältnisse).

Tabelle 7: Ergebnisse der Pressiometerversuche

Aufschluss	Schicht	Tiefe [m]	Boden-gruppe	E_M [MN/m ²]	p_{LM} [MN/m ²]	Faktor α ¹⁾	Steifemodul E_S [MN/m ²] ²⁾	Steifemodul $E_{S,0}$ [MN/m ²] bei 100 kN/m ²	w ³⁾
BK 1-119	4.3	4,5	TL	13,584	1,264	0,50	27,2	30,8	0,8
BK 1-119	12.3	16,0	TA/OT	3,160	0,336	0,50	6,3	2,9	0,9
BK 1-119	11.1	23,0	SU*/ST*	60,998	3,698	0,50	122,0	49,6	0,8
BK 1-124	4.3	3,2	TL	32,772	1,165	0,67	48,9	72,8	0,8
BK 1-124	2.3	10,0	SI	37,029	4,860	0,33	112,2	82,6	0,5
BK 1-124	12.3	18,0	TM	48,702	2,738	0,67	72,7	30,7	0,9

¹⁾ Faktor für Umrechnung E_M in E_S in Abhängigkeit von der Bodenart

²⁾ Steifemodul in Abhängigkeit von Bodenart und Versuchstiefe, gerundet auf 1 Nachkommastelle

³⁾ Exponent w bei Umrechnung des Steifemoduls gem. Ohde'scher Gleichung $E_S = E_{S,0} \left(\frac{\sigma}{p_a} \right)^w$ mit

$p_a = 100 \text{ kPa}$

Die Ergebnisse der Auswertung sind in der Anlage 4.10 dargestellt. Die insitu-Versuche mit der Pressiometersonde liefern unseres Erachtens nur bei der Bohrung BK 1-119 in 16,0 m Tiefe u. GOK und bei der Bohrung BK 1-124 in 10,0 m Tiefe u. GOK plausible Werte.

Alle anderen Ergebnisse ergeben zu hohe Steifemoduli $E_{S,0}$, die in Widerspruch zu den aus den Kompressionsversuchen ermittelten Steifemoduli $E_{S,0}$ und den bei der ingenieurgeologischen Bodenansprache bestimmten Konsistenzen stehen. Wir gehen davon aus, dass insbesondere durch die in größeren Tiefen eingelagerten Kalksteinablagerungen die Ergebnisse der Sonde beeinflusst werden. Die abschließende Bewertung der bindigen Bodenschichten für die Bauwerksgründung, d.h. die abschließende Einstufung der Konsistenzen, erfolgt daher anhand der Ergebnisse der eindimensionalen Kompressionsversuche, der Konsistenzbestimmungen im

geomechanischen Labor, und der ingenieurgeologischen Bodenansprache während der Aufschlussarbeiten.

- Schicht 2.3: $E_{s,0} = 80 \text{ MN/m}^2$
- Schicht 4.3: $E_{s,0} = \text{siehe Kompressionsversuche}$

Phicometerversuche

Des Weiteren wurden zur Bestimmung der Scherparameter Phicometerversuche insitu im Bohrloch ausgeführt. Die Ergebnisse sind nachstehend dargestellt.

Tabelle 8: Ergebnisse der Phicometerversuche

Aufschluss	Schicht	Tiefe [m]	Boden-gruppe	Phicometer-Werte		Effektive Werte	
				ϕ'_i [°]	c_i [kN/m ²]	ϕ' [°]	c' [kN/m ²]
BK 1-119	4.3	8,0	TL	25	50	25	17
BK 1-124	---	13,0	toniger Sand ¹⁾	21	0	25	0

¹⁾ Bodenbeschreibung der Bohrfirma, diese passt nicht zur ingenieurgeologische Ansprache des Gutachters = Feinkies, dicht gelagert, Schicht 2.3 (siehe Anlage 3); die ermittelten effektiven Scherparameter werden im Weiteren nicht verwendet

Die Versuchsauswertung ist in der Anlage 4.9 dargestellt. Es können folgende Scherparameter abgeleitet werden:

- Schicht 4.3: Reibungswinkel: $\phi' = \text{siehe Scherversuch}$
 Kohäsion: $c' = \text{siehe Scherversuch}$

2.4 Hydrologische Verhältnisse

Aufgrund von Verzögerungen bzgl. der Zugänglichkeit der Untersuchungspunkte wurden die geotechnischen Erkundungsarbeiten zu dem Bauwerk EÜ über die Sossenheimer Straße, km 6,462 über den Zeitraum Dezember 2013 bis Januar 2016 durchgeführt. Es wurden folgende Ruhewasser- bzw. Druckwasserspiegel gemessen:

Tabelle 9: Grundwasserstände

Aufschluss	Grundwasser angebohrt m unter GOK	Grundwasser nach Bohrende m unter GOK	Grundwasser angebohrt m DHHN 92	Grundwasser nach Bohrende m DHHN 92
BK 1-117	12,50 (13.01.2014)	10,95 (14.01.2014)	106,49	108,04
GWM 1-117	---	10,85 (09.05.2016)	---	108,14
BK 1-118	11,30 (17.12.2013)	11,30 (18.12.2013)	107,93	107,93
BK 1-119	11,50 (08.01.2014)	14,25 (08.01.2014)	107,64	104,89
BK 1-120	10,00 (20.02.2014)	11,20 (24.02.2014)	107,87	106,67
BK 1-121	10,50 (27.02.2014)	10,20 (27.02.2014)	107,57	107,87
BK 1-122	10,20 (03.03.2014)	10,70 (04.03.2014)	107,39	106,89
BK 1-124	12,50 (16.02.2014)	12,50 (18.02.2014)	106,80	106,80
BK 1-125	12,50 (11.02.2014)	12,10 (12.02.2014)	106,83	107,23
BK 1-126	12,00 (25.01.2016)	11,45 (26.01.2016)	107,11	107,66

Informationen zu einem HGW100 bzw. HW100 stehen nicht zur Verfügung.

Im Ergebnis der gemessenen Grundwasserstände empfehlen wir, nachfolgende Bemessungswasserstände für das Referenznetz der DB AG (DB REF) anzusetzen:

- Bauzustand: 109,14 m DHHN 92 (aus GWM 1-117 plus 1 m Sicherheitszuschlag)
- Endzustand: 109,14 m DHHN 92 (aus GWM 1-117 plus 1 m Sicherheitszuschlag)

Bei Ansatz einer mittlere Geländehöhe von ca. 118,74 m DHHN 92 (siehe Höhen der Bohranzpunkte, Anlage 3) entsprechen die angegebenen Bemessungswasserstände einer Tiefe von ca. 9,4 m u. GOK.

2.5 Wasserschutzgebiete

Gemäß Schutzgebietsinformationen der Wasserrahmenrichtlinie des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz /U 14/ liegt der Bereich der geplanten EÜ über die Sossenheimer Straße in keiner Wasserschutzzone.

2.6 Betonaggressivität und Stahlkorrosivität des Grundwassers

Zur Beurteilung der Betonaggressivität und Stahlkorrosivität des Grundwassers wurden aus verschiedenen Aufschlüssen Grundwasserproben entnommen, und auf beton- und stahlangreifende Inhaltsstoffe untersucht. Die Analysenergebnisse sind der Anlage 4.4 zu entnehmen.

Betonaggressivität

Die Untersuchung auf Betonaggressivität ergab folgende Ergebnisse:

Tabelle 10: Betonaggressivität

Probe	Probenart	Tiefe [m]	Beurteilung	Expositionsklasse
GWM 1-117	Grundwasser	15,5	nicht betonangreifend	unterhalb XA 1
BK 1-119	Grundwasser	15,5	nicht betonangreifend	unterhalb XA 1
BK 1-122	Grundwasser	13,0	nicht betonangreifend	unterhalb XA 1
BK 1-124	Grundwasser	19,0	nicht betonangreifend	unterhalb XA 1
BK 1-125	Grundwasser	13,0	nicht betonangreifend	unterhalb XA 1
BK 1-126	Grundwasser	12,0	nicht betonangreifend	unterhalb XA 1

Die untersuchten Proben sind gemäß DIN 4030 als **nicht betonangreifend** einzustufen. Die Zuordnungswerte liegen **unterhalb der Expositionsklasse XA1** gemäß DIN EN 206-1.

Stahlkorrosivität

Die Untersuchung auf Korrosionswahrscheinlichkeit unlegierter und niedriglegierter Eisenwerkstoffe ergab folgende Ergebnisse:

Tabelle 11: Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe

Probe	Tiefe [m]	Freie Korrosion	Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
GWM 1-117	15,5	im Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
		an der Wasser/Luft-Grenze		
BK 1-119	15,5	im Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
		an der Wasser/Luft-Grenze		

Probe	Tiefe [m]	Freie Korrosion	Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
BK 1-122	13,0	im Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
		an der Wasser/Luft-Grenze		
BK 1-124	19,0	im Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
		an der Wasser/Luft-Grenze		
B 1-125	13,0	im Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
		an der Wasser/Luft-Grenze		
BK 1-126	12,0	im Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
		an der Wasser/Luft-Grenze		

2.7 Erdbebenwirkung

Das Stadtgebiet von Eschborn ist gemäß DIN EN 1998-1/NA und /U 16/ der Erdbebenzone 0 und der Untergrundklasse S (Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtigen Sedimentverfüllungen) zuzuordnen. Dementsprechend sind keine besonderen Maßnahmen zur Erhöhung der Erdbebensicherheit erforderlich.

2.8 Baugrundmodell

Im Ergebnis der Baugrunderkundungen und der bodenphysikalischen Untersuchungen lässt sich für den Untersuchungsbereich ein Baugrundmodell entwickeln welches für die Bewertung der Baugrundverhältnisse herangezogen wird, siehe hierzu die Profildarstellungen in Anlage 3.

Zur Vereinheitlichung wurde für das Projekt „Regionaltangente West“ ein zusammenhängendes Schichtenmodell entwickelt. In Abhängigkeit von den jeweils lokal erkundeten Schichten ist daher die Schichtnummerierung nicht bei jedem Teilobjekt fortlaufend.

Schicht 1 Auffüllungen

Schicht 1.1 *gemischtkörnige Sande / Kiese, Feinkornanteil < 15%*
Bodengruppe: [SU]
Schicht 1.1.1 locker gelagert

Schicht 1.2 *gemischtkörnige Sande / Kiese, Feinkornanteil 15-30%*
Bodengruppe: [SU*]
Schicht 1.2.1 locker gelagert

Schicht 2 Sand / Kies

grob- und gemischtkörnige Sande / Kiese, Feinkornanteil ≤ 15%
Bodengruppe: SW, SI, SE, SU, ST, GW, GI, GU, GT
Schicht 2.1 locker gelagert
Schicht 2.2 mitteldicht gelagert
Schicht 2.3 dicht gelagert

Schicht 3 Sand / Kies, schluffig-tonig*gemischtkörnige Sande/Kiese, Feinkornanteil > 15-30%*

Bodengruppe: ST*

Schicht 3.3 dicht gelagert

Schicht 4 Ton*leicht- bis mittelplastische Tone*

Bodengruppen: TL, TM

Schicht 4.2 weiche, weich-steife Konsistenz

Schicht 4.3 steife, steife-halbfeste Konsistenz

Schicht 4.4 halbfeste Konsistenz

Schicht 5 Ton*ausgeprägt plastische Tone*

Bodengruppe: TA

Schicht 5.2 weiche, weiche-steife Konsistenz

Schicht 6 Ton*organische Tone*

Bodengruppe: OT

Schicht 6.3 steife Konsistenz

Schicht 11 Kalkstein / Algenkalkstein

Bodengruppe: SE, SU*, ST*, GU*, GT* (Verwitterungsstufe v5)

Schicht 11.1 zersetzt, nichtbindig

Bodengruppe: TL, TM (Verwitterungsstufe v5)

Schicht 11.2 zersetzt, bindig

Schicht 11.3 entfestigt-verwittert (Verwitterungsstufe v3)

Schicht 12 Tertiäre Kalkmergel (Mergelton)

Bodengruppen: TM, TA, TM/OT, TA/OT, OT, lokal TL

Schicht 12.1 breiige Konsistenz

Schicht 12.2 weiche, weiche-steife Konsistenz

Schicht 12.3 steife Konsistenz,

Schicht 12.4 halbfeste Konsistenz

2.9 Bodenrechenwerte

Den erkundeten Baugrundsichten können aus den Laborversuchen und Erfahrungen für erdstatische Berechnungen die in Tabelle 12 dargestellten charakteristischen Rechenwerte zugeordnet werden.

Tabelle 12: Charakteristische Rechenwerte

Schicht	Boden- gruppe DIN 18196	Lagerung/ Konsistenz	Wichte		Scherfestigkeit		Steife- modul $E_{s,0}$ bei 100 kN/m ²	Exponent $w^{1)}$
			Über Wasser	Unter Auftrieb	Reibungs- winkel	Kohäsion		
			γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	$E_{s,0,k}$ [MN/m ²]	
1.1.1	[SU]	locker	17,0	9,0	30,0	1,0	12,0	0,6
1.2.1	[SU*]	locker	18,0	9,0	28,0	2,0	8,0	0,7
2.1	SE	locker	18,0	8,5	30,0	0,0	15,0	0,5
2.2	SU, GU, GT	mitteldicht	19,0	9,5	35,0 ³⁾	0,0	20,0	0,5
2.3	SW, SI, SE, GI, GU, GT	dicht	20,0	10,5	37,0 ³⁾	0,0	80,0 ⁴⁾	0,5
3.3	ST*	dicht	20,5	11,0	32,0	2,0	30,0	0,7
4.2	TL, TM	weich, weich-steif	19,0	9,0	25,0	2,0	4,0	0,8
4.3	TL, TM	steif, steif- halfest	20,0	10,0	25,0 ³⁾	5,0 ³⁾	6,4 ²⁾	0,8
4.4	TL, TM	halfest	21,0	11,0	25,0	10,0	13,8 ²⁾	0,8
5.2	TA	weich, weich-steif	18,0	8,0	22,5	10,0	3,0	1,0
6.3	OT	steif	19,0	9,0	22,5	5,0	2,0 ²⁾	1,0
11.1	SE, SU*, ST*, GU*, GT*	Kalkstein, zersetzt, nichtbindig	20,0	10,0	30,0	2,0	10,0 ²⁾	0,8
11.2	TL, TM	Kalkstein, zersetzt, bindig	20,0	10,0	25,0	5,0	8,0	0,8
11.3	Kst	entfestigt- verwittert	21,0	11,0	32,0	10,0	30,0	0,8
12.1	TM	breiig	18,0	8,0	22,5	1,0	1,0	0,9
12.2	TM, TA, lokal TL, TM/OT, TA/OT	weich, weich-steif	19,0	9,0	22,5	2,0	2,6 ²⁾	0,9
12.3	TM, TA, lokal TL, TM/OT, TA/OT	steif	20,0	10,0	22,5	5,0	5,4 ²⁾	0,9
12.4	TM	halfest	21,0	11,0	22,5	8,0	12,0	0,9

¹⁾ von der Bodenart abh. Parameter gemäß Ohde'scher Formel $E_s = E_{s,0} \left(\frac{\sigma}{p_a} \right)^w$ mit $p_a = 100$ kPa

²⁾ aus Kompressionsversuchen, Anlage 4.5

³⁾ aus Scherversuch, Anlage 4.6 (Wert aufgrund von Erfahrungswerten abgemindert)

⁴⁾ aus Pressiometerversuch, Anlage 4.10

2.10 Rammfähigkeit des Untergrundes

Eine Klassifizierung der Böden hinsichtlich ihrer Rammfähigkeit (z.B. DIN-Norm) existiert nicht. Die Einschätzung der Rammfähigkeit erfolgt daher auf Grundlage der erkundeten Bodenarten, der Lagerungsdichten bzw. Konsistenzen und auf Grundlage von Erfahrungswerten.

Tabelle 13: Rammfähigkeit

Schicht	Material / Bodenart	Rammfähigkeit
1.1.1	Auffüllung, nichtbindig, locker	leicht bis mittelschwer
1.2.1	Auffüllung, nichtbindig, locker	leicht bis mittelschwer
2.1	Sande, Kiese, locker	leicht bis mittelschwer
2.2	Sande, Kiese, mitteldicht	mittelschwer bis schwer
2.3, 3.3	Sande, Kiese, dicht	schwer bis sehr schwer ¹⁾
4.2, 5.2	Tone, weich, weich-steif	leicht bis mittelschwer
4.3	Tone steif, steif-halbfest	mittelschwer bis schwer
4.4	Tone, halbfest	sehr schwer ¹⁾
6.3	Organische Tone, steif	mittelschwer
11.1	Kalkstein, zersetzt, nichtbindig (v5)	schwer bis sehr schwer ¹⁾
11.2	Kalkstein, zersetzt, bindig (v5)	schwer bis sehr schwer ¹⁾
11.3	Kalkstein, entfestigt-verwittert (v3)	nicht rammfähig
12.2	Kalkmergel/Mergelton, weich	leicht bis mittelschwer
12.3	Kalkmergel/Mergelton, steif	mittelschwer bis schwer
12.4	Kalkmergel/Mergelton, halbfest	schwer bis sehr schwer ¹⁾

¹⁾ ggf. Einsatz einer Rammhilfe erforderlich (z.B. Vorbohren, Spülung)

Unterhalb der Auffüllungen bestehen die erbohrten Baugrundsichten überwiegend aus Tonen, zwischengeschalteten sandigen bzw. kiesigen Bildungen, feinkörnigen Kalkmergeln sowie eingelagertem Kalksteinersatz bzw. Kalksteinbänken welche unterschiedliche Grade der Verwitterung bzw. Entfestigung aufweisen.

Wir schätzen die bindigen und nichtbindigen Lockergesteinsböden insgesamt als mittelschwer bis schwer rammfähig ein. Der Kalkstein ist nicht rammfähig.

Im Fall von Rammarbeiten ist zur Auswahl der Rammtechnologie und der Rammgeräte eine Fachfirma hinzuzuziehen. Die Erfahrungswerte der Baufirmen aufgrund von Rammarbeiten bei vergleichbaren Baugrundverhältnissen sind bei der Planung zu berücksichtigen. Die Durchführung von Proberammungen wird empfohlen.

Bei der Ausführung der Rammarbeiten sind die Vorgaben der DIN 18304 zu beachten.

2.11 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ /U 12/ sind Böden als versickerungsfähig einzustufen, deren k_f -Werte im Bereich von 10^{-3} m/s bis 10^{-6} m/s liegen. Des Weiteren sollte die Mächtigkeit des Sickertraumes (Gesteinskörper der zum Betrachtungszeitpunkt kein Grundwasser enthält) bezogen auf den zu erwartenden mittleren Höchstgrundwasserstand mindestens 1,0 m betragen um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten. Die Versickerungsfähigkeit der erkundeten Baugrundsichten kann auf Grundlage der aus den Kornverteilungskurven und Erfahrungswerten überschlägig ermittelten k_f -Werte (siehe Tabelle 2a/b) und unter Berücksichtigung des Korrekturfaktors von 0,2 nach DWA-A 138, Anhang B.4 wie folgt eingeschätzt werden:

Tabelle 14: Versickerungsfähigkeit nach DWA-A 138

Schicht	Bodengruppe	k_f -Werte [m/s]	$k_{f,korr}$ -Werte [m/s]	Versickerungsfähigkeit
1.1.1	[SU]	ca. $5 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-6}$	versickerungsfähig
1.2.1	[SU*]	ca. $5 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-7}$	nicht versickerungsfähig
2.1 - 2.3	SW, SI SE, SU, ST, GW, GI, GU, GT	ca. $1 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-6}$	versickerungsfähig
3.3	ST*	ca. $5 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-7}$	nicht versickerungsfähig
4.2 - 4.4	TL, TM	ca. $1 \cdot 10^{-8}$	$2 \cdot 10^{-9}$	nicht versickerungsfähig
5.2	TA	ca. $1 \cdot 10^{-8}$	$2 \cdot 10^{-9}$	nicht versickerungsfähig
6.3	OT	ca. $1 \cdot 10^{-8}$	$2 \cdot 10^{-9}$	nicht versickerungsfähig
11.1	SU*, ST*, GU*, GT*	ca. $1 \cdot 10^{-7}$	$2 \cdot 10^{-8}$	nicht versickerungsfähig
11.2	TL, TM	ca. $1 \cdot 10^{-8}$	$2 \cdot 10^{-9}$	nicht versickerungsfähig
11.3	Kst, entfestigt-verwittert	---	---	nicht versickerungsfähig
12.2 - 12.4	TM, TA, lokal TL, TM/OT, TA/OT	ca. $1 \cdot 10^{-8}$	$2 \cdot 10^{-9}$	nicht versickerungsfähig

Fazit:

Für die erbohrten rolligen Auffüllungen und die bereichsweise angetroffenen natürlichen Sande/ Kiese ist aufgrund der bei den bodenphysikalischen Laboruntersuchungen festgestellten Feinanteile von einer i.d.R. nur geringen Versickerungsfähigkeit auszugehen. Die erbohrten bindigen Bodenschichten sind als nicht versickerungsfähig einzustufen. Eine flächige Versickerung von anfallenden Oberflächenwässern ist aus geotechnischer Sicht nicht möglich. Entsprechende Maßnahmen zur Muldenversickerung bzw. zur Versickerung über bereits vorhandene Retentionsflächen sind daher im Zuge der weiteren Planungsschritte zu prüfen.

3 Gründungstechnische Schlußfolgerungen / Empfehlungen

3.1 Allgemeines

Auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse werden folgende Gründungsbereiche betrachtet:

- Brückenwiderlager östlich Sossenheimer Straße (Bohrungen BK 1-117, 1-118, 1-119),
- Brückenwiderlager westlich Sossenheimer Straße (Bohrungen BK 1-125 und 1-126),
- Stützpfeiler zwischen den Widerlagern (Bohrungen BK 1-120, 1-121, 1-122 und 1-124),
- Stützwand an östlichem Brückenwiderlager (BK 1-115 aus /U 6/),
- Stützwand an südwestlichem Brückenwiderlager (BK 1-125).

3.2 Gründung der Eisenbahnüberführung

3.2.1 Flachgründung

Um die Bauwerkslasten über Flachgründungen abzutragen, müssen die Fundamentabmessungen und die im Tiefenbereich der Gründungssohlen anstehenden Bodenschichten so beschaffen sein dass:

- a) die Grundbruchsicherheit nach DIN 4017 / EC 7 gewährleistet ist, und
- b) keine bauwerksschädigenden Setzungsbeträge bzw. Setzungsdifferenzen eintreten.

In den Untersuchungsbereichen der Aufschlussbohrungen BK 1-115, 1-117, 1-118, 1-119, 1-125 und 1-126 ist eine Flachgründung über Streifenfundamente grundsätzlich möglich, wird aber aufgrund der nur geringen anzusetzenden Sohldruckwiderstände und der daher bei größeren Bauwerkslasten zu erwartenden Setzungsbeträge bzw. Setzungsdifferenzen von uns nicht empfohlen. Bis in Tiefen von ca. 9 m u. GOK wurden hier leicht- bis mittelplastische Tone erbohrt, welche eine weiche und steife, und nur punktuell (BK 1-125, Tiefenbereich 1 m bis 7 m u. GOK) eine halbfeste Konsistenz aufweisen.

Ab ca. 9 m u. GOK und tiefer wurden in den Feinsedimenten sandig-kiesige Einschaltungen erbohrt welche eine dichte, lokal eine mitteldichte Lagerung aufweisen (siehe Bohrprofile, Anlage 3 und /U 6/).

Bei der Setzungs- und Grundbruchberechnung wird von einem Bemessungswasserstand von 109,14 m DHHN 92 ausgegangen (höchster bei der Baugrunduntersuchung gemessener Grundwasserstand zzgl. Sicherheitszuschlag, siehe Abschnitt 2.4). Bei einer mittleren Geländehöhe von ca. 118,74 m DHHN 92 (siehe Höhen der Bohransatzpunkte, Anlage 3) entspricht dies einer Tiefe von ca. 9,4 m u. GOK.

Die in den Tabellen 15-17 für Flachgründungen angegebenen Bemessungswerte des Sohldruckwiderstandes wurden aus Setzungs- und Grundbruchberechnungen abgeleitet, denen die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse BK 1-115, 1-117, 1-118, 1-119, 1-125 und 1-126 zugrunde liegen (Annahme der Sicherheiten nach DIN 4017:2006 und EC 7, Lastfall BS-P).

Für die einzelnen Bodenschichten (Konsistenzen der bindigen Bodenschichten, Schichtmächtigkeiten und Lagerungsdichten der ab Tiefen von ca. 9 m u. GOK angetroffenen nichtbindigen, weniger setzungsempfindlichen Schichten) wurde jeweils der ungünstigste Fall angenommen.

Die spannungsabhängigen Steifemoduli wurden gem. der Ohde'schen Formel, $E_s = E_{s,0} \left(\frac{\sigma}{P_a} \right)^w$ aus den charakteristischen Steifemoduli umgerechnet. Die Gründungstiefe wird bei ca. 2 m u. GOK angenommen.

Für die Berechnung wurden folgende Annahmen getroffen:

	beide WL	beide Stützwände	Personenunterführung
Fundamentlänge a	12 m	10 m	15 m
Fundamentbreite b	1...4 m	3...8 m	4 m
UK Fundament	2 m u. GOK	1 m u. GOK	1 m u. GOK
Bohrprofil	BK 1-117, 1-118, 1-119, 1-125, 1-126	BK 1-117, 1-125	BK 1-115
Grundwasser	9,4 m u. GOK (Bemessungswasserstand)		
Belastung:	---	---	250 kN/m ²
Aushubentlastung	ca. 38 kN	ca. 38 kN	ca. 20 kN
Vorbelastung	keine		
Kiespolster	1,0-2,0 m (Bodengruppe: GI, GW, SI, SW; $D_{Pr} \geq 1,0$ und $\varphi_k' = 35,0^\circ$; $c_k' = 0$ kN/m ² ; $\gamma_k/\gamma_k' = 19 / 11$ kN/m ³ ; $E_{s,k} = 50$ MN/m ²)		

Tabelle 15: Bemessungswerte des Sohldruckwiderstandes $\sigma_{R,d}$

Anlage 5, Blatt 1	Gründung Widerlagerbereiche östlich/ westlich Sossenheimer Straße (Baugrundaufschlüsse BK 1-117, 1-118, 1-119, 1-125, 1-126)							
Fundamentbreite [m]	1,0	2,0	3,0	4,0	1,0	2,0	3,0	4,0
Sohldruckwiderstand [kN/m ²] ¹⁾	330	225	190	170	220	160	135	130
Setzung [cm]	≤ 2 cm	≤ 2 cm	≤ 2 cm	≤ 2 cm	≤ 1 cm	≤ 1 cm	≤ 1 cm	≤ 1 cm

¹⁾ Gründung auf Kiespolster, Stärke 1 m

Tabelle 16: Bemessungswerte des Sohldruckwiderstandes $\sigma_{R,d}$

Anlage 5, Blatt 2	Gründung östliche Winkelstützwand (Baugrundaufschluss BK 1-117)							
Fundamentbreite [m]	4,0	5,0	6,0	8,0	4,0	5,0	6,0	8,0
Sohldruckwiderstand [kN/m ²] ¹⁾	240	220	210	190	170	160	155	140
Setzung [cm]	≤ 2 cm	≤ 2 cm	≤ 2 cm	≤ 2 cm	≤ 1 cm	≤ 1 cm	≤ 1 cm	≤ 1 cm

¹⁾ Gründung auf Kiespolster, Stärke 2 m

Tabelle 17: Bemessungswerte des Sohldruckwiderstandes $\sigma_{R,d}$

Anlage 5, Blatt 3	Gründung westliche Winkelstützwand (Baugrundaufschluss BK 1-125)							
Fundamentbreite [m]	4,0	5,0	6,0	8,0	4,0	5,0	6,0	8,0
Sohldruckwiderstand [kN/m ²] ¹⁾	320	285	265	245	220	205	190	175
Setzung [cm]	≤ 2 cm	≤ 2 cm	≤ 2 cm	≤ 2 cm	≤ 1 cm	≤ 1 cm	≤ 1 cm	≤ 1 cm

¹⁾ Gründung auf Kiespolster, Stärke 2 m

In Anlage 5, Blatt 4 wurde für die Personenunterführung bei ca. km 6,3+20 mit einer Fundamentplatte von 15x4 m und einer angenommenen Belastung von 250 kN/m² eine Setzung an den kennzeichnenden Punkten von 8,2 cm ermittelt. Der daraus abgeleitete Bettungsmodul ($k_s = \sigma/s$) beträgt:

$$\text{Setzung } s = 8,2 \text{ cm} \rightarrow \text{Bettungsmodul } 3 \text{ MN/m}^3$$

Folgerungen:

Eine Flachgründung der **Widerlager** der geplanten EÜ über die Sossenheimer Straße ist bei Einbau eines ausreichend mächtigen Kiespolsters aus geotechnischer Sicht grundsätzlich möglich. Aufgrund der am Standort anstehenden setzungsempfindlichen Böden treten jedoch bei typischen Bauwerksbelastungen von 300-400 kN/m² Setzungen bis etwa 8 cm auf, die das Bauwerk nicht ohne größere Schäden aufnehmen kann. Eine Flachgründung in den bindigen Böden, auch mit Kiespolster, wird daher nicht empfohlen. Des Weiteren ist im Falle einer Flachgründung der Brückenwiderlager mit entsprechenden Setzungsdifferenzen zu rechnen.

Eine Flachgründung der **Winkelstützwände** entlang der Dämme ist bei Einbau eines ausreichend mächtigen Kiespolsters aus geotechnischer Sicht grundsätzlich möglich. Die Sohldruckwiderstände können je nach Fundamentabmessung und zulässiger Setzung der Anlage 5, Blatt 2 und Blatt 3 entnommen werden. *Die Gründung der Winkelstützwände ist mit der Gründung des Bahndammes (Bodenaustausch, ggf. tiefgründige Bodenverbesserung mittels Rüttelstopfsäulen oder vergleichbar) abzustimmen, siehe hierzu separates Streckengutachten zum Abschnitt „Eschborn Süd bis Sulzbach“!*

Eine Flachgründung der **Personenunterführung** ist bei Einbau eines ausreichend mächtigen Kiespolsters aus geotechnischer Sicht grundsätzlich möglich. Aufgrund der am Standort anstehenden setzungsempfindlichen Böden treten bei angenommenen Bauwerksbelastungen von 250 kN/m² Setzungen von ca. 8,2 cm auf, die das Bauwerk, der darüber liegende Bahndamm, einschließlich der Gleisanlagen nicht ohne größere Schäden aufnehmen kann. Eine Flachgründung in den bindigen Böden, auch mit Kiespolster, wird daher nicht empfohlen. *Die Gründung der Personenunterführung ist mit der Gründung des Bahndammes (Bodenaustausch, ggf. tiefgründige Bodenverbesserung mittels Rüttelstopfsäulen oder vergleichbar) abzustimmen, siehe hierzu separates Streckengutachten zum Abschnitt „Eschborn Süd bis Sulzbach“!*

Das Kiespolster ist aus einem gut verdichtbaren Material der Bodengruppen GW, GI, SW oder SI herzustellen, welches bis zu einer Dichte $D_{pr} \geq 1,0$ zu verdichten ist. Bei dem Einbau des Kiespolsters ist zu beachten, dass dieses gegenüber dem Gründungskörper einen allseitigen Überstand in Höhe Unterkante Kiespolster besitzen muss, welcher mindestens so groß wie die Auffüllhöhe ist. Die Aushubsohlen sind durch einen fachkundigen Geotechniker abnehmen zu lassen.

Die angegebenen überschlägigen Bemessungswerte des Sohldruckwiderstandes gelten zur Vorbemessung. Sie ersetzen nicht die erforderlichen erdstatischen Nachweise (Grundbruchsicherheit, Gleiten, Kippen, Setzungen) unter Ansatz der tatsächlichen Fundamentabmessungen und Lasten.

3.2.2 Bohrpfahlgründung

Soll aufgrund der erbohrten setzungsempfindlichen Baugrundsichten eine Tiefgründung über Bohrpfähle erfolgen, so werden für die Bohrpfahlbemessung Spitzendruck- und Mantelreibungswerte benötigt. Die Bohrpfähle müssen nach EA-Pfähle /U 8/ mindestens 2,5 m in tragfähige Bodenschichten einbinden. Tragfähige Schichten für den Ansatz eines Pfahlsitzendrucks sind im Sinne der EA-Pfähle rollige Böden mit einem mittleren Spitzenwiderstand der Drucksonde von $q_c \geq 7,5 \text{ MN/m}^2$ oder bindige Böden mit einer Scherfestigkeit des undrainierten Bodens von $c_{u,k} \geq 0,10 \text{ MN/m}^2$.

Nachfolgend werden die zur Vorbemessung von Bohrpfählen erforderlichen Pfahlkennwerte in Anlehnung an die EA-Pfähle /U 8/ für die maßgebenden Baugrundsichten aus folgenden Bohrungen angegeben:

- BK 1-118 (Bereich Widerlager Ost),
- BK 1-121 (Stützpfiler zwischen den Widerlagern),
- BK 1-126 (Bereich Widerlager West).

Da Pfahlkennwerte aus dem Spitzenwiderstand q_c von Drucksondierungen bzw. aus den undrainierten Scherfestigkeiten bindiger Böden abgeleitet werden, die nicht oder nicht durchgängig vorliegen, wird von folgenden Zusammenhängen ausgegangen:

- Sande/Kiese, locker: $q_c \geq 2,5 \text{ MPa}$
- Sande/Kiese, mitteldicht: $q_c \geq 7,5 \text{ MPa}$
- Sande/Kiese, dicht: $q_c \geq 15 \text{ MPa}$
- Bindige Böden, weich: $c_u \geq 20 \text{ kPa}$
- Bindige Böden, steif: $c_u \geq 60 \text{ kPa}$
- Bindige Böden, halbfest: $c_u \geq 150 \text{ kPa}$

Damit können die Tabellen der EA-Pfähle zur Ableitung der Pfahlkennwerte angewendet werden.

Bei der Angabe der horizontalen Bettungsziffern wurde die tiefen- bzw. spannungsabhängige Zunahme der Steifemoduli berücksichtigt. Bei der Umrechnung der charakteristischen Steifemoduli $E_{s,0}$ in spannungsabhängige Steifemoduli E_s wurde jeweils oberhalb des Bemessungswasserstandes eine Wichte von 19 kN/m^2 angesetzt, und unterhalb des Bemessungswasserstandes eine Wichte von $9,5 \text{ kN/m}^2$. Der Bemessungswasserstand wurde bei 9,4 m u. GOK angenommen (siehe Abschnitt 2.4, hydrologische Verhältnisse).

Bei den Bohrpfahlberechnungen mit dem Programm GGU-AXPILE wurden folgende Kennwerte angesetzt:

Tabelle 18: Pfahlspitzenwiderstände und Pfahlmantelreibungen - BK 1-118 (Widerlager Ost)

Schicht	Von / bis [m u. GOK]	Boden- gruppe	Konsistenz/ Lagerung	Spitzendruck $q_{b,k}$ [MN/m ²] ¹⁾	Mantelreibung $q_{s,k}$ [MN/m ²]	Horizontale Bettungsziffer $k_{s,k}$ [MN/m ³] ²⁾
4.3	0,0 - 9,8	TL/TM	steif	0,35 / 0,45 / 0,8	0,04	5,3
2.3	9,8 - 11,8	GU/GT	dicht	--- ³⁾	0,12	40,4
4.2	11,8 - 12,0	TM	weich	--- ^{3) 5)}	0,015	5,9
2.3	12,0 - 12,8	GI	dicht	--- ³⁾	0,12	42,0
12.3	12,8 - 15,3	TA	steif	0,35 / 0,45 / 0,8	0,04	9,3
11.1	15,3 - 16,4	SE	---	--- ³⁾	0,04	16,8
12.2	16,4 - 25,0 ⁴⁾	TA/OT, TM	weich	--- ⁵⁾	0,02	5,6

¹⁾ in Abhängigkeit von der bezogenen Pfahlkopfsetzung nach EA-Pfähle

²⁾ $k_{s,k} = E_{s,k} / D_s$ mit Pfahldurchmesser $D_s = 1,2$ m

³⁾ Schichtmächtigkeit für Ansatz Pfahlspitzendruck nicht ausreichend

⁴⁾ Endtiefe Bohrung

⁵⁾ weiche Konsistenz: undrainierte Scherfestigkeit für Ansatz Pfahlspitzendruck nicht ausreichend

Tabelle 19: Pfahlspitzenwiderstände und Pfahlmantelreibungen - BK 1-121 (Stützpfeiler)

Schicht	Von / bis [m u. GOK]	Boden- gruppe	Konsistenz/ Lagerung	Spitzendruck $q_{b,k}$ [MN/m ²] ¹⁾	Mantelreibung $q_{s,k}$ [MN/m ²]	Horizontale Bettungsziffer $k_{s,k}$ [MN/m ³] ²⁾
---	0,0 - 0,3	Mu	---	---	---	---
1.2.1	0,3 - 1,0	[SU*]	locker	--- ^{3) 5)}	0,01	6,7
4.3	1,0 - 5,7	TL	steif	0,35 / 0,45 / 0,8	0,04	5,3
4.2	5,7 - 7,8	TL	weich	--- ^{3) 5)}	0,015	4,1
2.3	7,8 - 10,6	GI	dicht	1,2 / 1,5 / 3,5	0,12	38,6
5.2	10,6 - 11,0	TA	weich	--- ^{3) 5)}	0,02	4,8
12.3	11,0 - 14,3	TA/OT	steif	0,35 / 0,45 / 0,8	0,04	8,8
6.3	14,3 - 16,0	OT	steif	--- ³⁾	0,035	3,9
12.3	16,0 - 20,0	TM	steif	0,35 / 0,45 / 0,8	0,04	10,6
12.2	20,0 - 20,7	TL	weich	--- ^{3) 5)}	0,02	5,5
11.1	20,7 - 21,5	ST*	---	--- ³⁾	0,04	19,5
12.2	21,5 - 22,0	TL	weich	--- ^{3) 5)}	0,02	5,8
11.1	22,0 - 22,4	ST*	---	--- ³⁾	0,04	20,1
12.2	22,4 - 23,1	TL	weich	--- ^{3) 5)}	0,02	5,9
11.1	23,1 - 24,0	ST*	---	--- ³⁾	0,04	20,8
12.3	24,0 - 24,9	TM	steif	--- ³⁾	0,04	12,9
11.3	24,9 - 25,0 ⁴⁾	Kst	---	--- ³⁾	0,10	64,4

¹⁾ in Abhängigkeit von der bezogenen Pfahlkopfsetzung nach EA-Pfähle

²⁾ $k_{s,k} = E_{s,k} / D_s$ mit Pfahldurchmesser $D_s = 1,2$ m

³⁾ Schichtmächtigkeit für Ansatz Pfahlspitzendruck nicht ausreichend

⁴⁾ Endtiefe Bohrung

⁵⁾ weiche Konsistenz/lockere Lagerung: undrainierte Scherfestigkeit für Ansatz Pfahlspitzendruck nicht ausreichend

Tabelle 20: Pfahlspitzenwiderstände und Pfahlmantelreibungen - BK 1-126 (Widerlager West)

Schicht	Von / bis [m u. GOK]	Boden- gruppe	Konsistenz/ Lagerung	Spitzendruck $q_{b,k}$ [MN/m ²] ¹⁾	Mantelreibung $q_{s,k}$ [MN/m ²]	Horizontale Bettungsziffer $k_{s,k}$ [MN/m ³] ²⁾
---	0,0 - 0,5	Mu	---	---	---	---
4.3	0,5 - 9,6	TM/TL	steif	0,35 / 0,45 / 0,8	0,04	5,3
2.2	9,6 - 13,2	SU/ GU/ GT	mitteldicht	0,8 / 1,05 / 2,3	0,07	23,4
12.3	13,2 - 14,8	TA/OT	steif	--- ³⁾	0,04	9,2
11.1	14,8 - 16,0	ST*	---	--- ³⁾	0,04	16,5
12.3	16,0 - 20,8	TM/OT	steif	0,35 / 0,45 / 0,8	0,04	10,8
11.1	20,8 - 22,2	SU*/ST*	---	--- ³⁾	0,04	19,7
11.2	22,2 - 22,8	TL/TM	---	--- ³⁾	0,035	16,2
12.3	22,8 - 24,6	TA/OT	steif	--- ³⁾	0,04	12,6
12.1	24,6 - 26,0	TM	breiig	--- ^{3) 5)}	0,01	2,4
12.3	26,0 - 27,0	TL/ST*	steif	--- ³⁾	0,04	13,6
11.1	27,0 - 28,3	SU*/ST*	---	--- ³⁾	0,04	22,8
12.3	28,3 - 30,0 ⁴⁾	TM	steif	---	0,04	14,5

¹⁾ in Abhängigkeit von der bezogenen Pfahlkopfsetzung nach EA-Pfähle

²⁾ $k_{s,k} = E_{s,k} / D_s$ mit Pfahldurchmesser $D_s = 1,2$ m

³⁾ Schichtmächtigkeit für Ansatz Pfahlspitzenendruck nicht ausreichend

⁴⁾ Endtiefe Bohrung

⁵⁾ breiige Konsistenz: undrainierte Scherfestigkeit für Ansatz Pfahlspitzenendruck nicht ausreichend

Die angegebenen Werte gelten für Bohrpfähle ($D = 0,30$ m - $3,00$ m) mit einer Einbindetiefe in den tragfähigen Baugrund von mindestens $2,5$ m. Die Mächtigkeit der tragfähigen Böden unterhalb der Pfahlfußfläche darf ein Maß von $3 \times$ Pfahldurchmesser (mindestens jedoch $1,5$ m) nicht unterschreiten. Darüber hinaus ist sicherzustellen, dass in diesem Bereich $q_c \geq 10,0$ MN/m² bzw. $c_{u,k} \geq 0,10$ MN/m² nachgewiesen ist. Wenn die genannten geometrischen Werte unterschritten werden, ist ein Nachweis gegen Durchstanzen zu führen. Außerdem ist dann nachzuweisen, dass der darunter liegende Boden das Setzungsverhalten nicht maßgeblich beeinträchtigt. Sofern dies nicht gewährleistet ist, wird empfohlen, sicherheitshalber keinen Spitzendruck anzusetzen.

In Anlage 5, Blatt 5 bis 7 sind Pfahlberechnungen für Einzelpfähle nach DIN 4014 und EC 7 unter Zugrundlegung der Bohrprofile BK 1-118, 1-121 und 1-126 dargestellt. Da im Tiefenbereich des Pfahlfußes keine bzw. nur in geringen Mächtigkeiten tragfähige Baugrundsichten erbohrt wurden, wurde auf den Ansatz von Pfahlspitzenendrücken verzichtet.

Bei einer Pfahllänge von 20 m und Pfahldurchmessern von 0,9 m / 1,2 m / 1,5 m ergeben sich folgende Ergebnisse:

Tabelle 21: Ergebnisse Pfahlberechnung, BK 1-118 (Widerlager Ost) - Anlage 5, Blatt 5

Pfahllänge [m]	Pfahldurchmesser [m]	Pfahlwiderstand R_k [MN]	Zul. R_d [MN]	Setzung s [cm]
20	0,9	2,678	1,913	0,92
20	1,2	3,570	2,550	1,15
20	1,5	4,463	3,188	1,37

Tabelle 22: Ergebnisse Pfahlberechnung, BK 1-121 (Stützpfiler) - Anlage 5, Blatt 6

Pfahllänge [m]	Pfahldurchmesser [m]	Pfahlwiderstand R_k [MN]	Zul. R_d [MN]	Setzung s [cm]
20	0,9	2,607	1,862	0,90
20	1,2	3,476	2,483	1,12
20	1,5	4,345	3,103	1,34

Tabelle 23: Ergebnisse Pfahlberechnung, BK 1-126 (Widerlager West) - Anlage 5, Blatt 7

Pfahllänge [m]	Pfahldurchmesser [m]	Pfahlwiderstand R_k [MN]	Zul. R_d [MN]	Setzung s [cm]
20	0,9	2,511	1,793	0,88
20	1,2	3,348	2,391	1,09
20	1,5	4,185	2,989	1,30

Die Angaben für Einzelpfähle gelten unter Beachtung der ergänzenden Forderungen und Hinweise der EA-Pfähle /U 8/.

3.3 Pfahlwiderstände quer zur Pfahlachse

Querwiderstände dürfen nur für Pfähle mit einem Pfahlschaftdurchmesser $D \geq 0,30$ m bzw. einer Kantenlänge $a \geq 0,30$ m angesetzt werden. Der charakteristische Querwiderstand kann dabei durch charakteristische Werte des horizontalen Bettungsmoduls beschrieben werden. Der horizontale Bettungsmodul $k_{s,k}$ lässt sich grob abschätzen nach der Gleichung:

$$k_{s,k} = E_{s,k} / D_s \quad \text{mit } E_{s,k} \dots \text{ charakteristischer Wert des Steifemoduls}$$

$$D_s \dots \text{ Pfahldurchmesser}$$

Die Anwendung dieser Formel gilt bei einem Höchstwert der Horizontalverschiebung von $y = 2 \text{ cm}$ bzw. $y = 0,03 \cdot D$, wobei der kleinere Wert maßgebend ist. Bei einem Pfahldurchmesser von $0,8 \text{ m}$ ergibt sich somit eine maximale Horizontalverschiebung von $2 \text{ cm} < 0,03 \cdot 0,8 \text{ m} = 2,4 \text{ cm}$. Bei größeren Verformungen sind die Bettungsmoduli entsprechend abzumindern. Bei der Ermittlung des horizontalen Bettungsmoduls ist des Weiteren die Gruppenwirkung der Pfähle zu berücksichtigen. Bei einem Pfahlabstand, der dem zweifachen Pfahldurchmesser entspricht, ist der Bettungsmodul mit dem Faktor $0,75$ abzumindern.

Die in den Tabellen 18 bis 20 angegebenen horizontalen Bettungsziffern gelten für Pfahldurchmesser $= 1,2 \text{ m}$ und maximale Horizontalverformungen von $2,0 \text{ cm}$.

3.4 Zusatzbelastung auf Pfähle

Vertikale und horizontale Verschiebungen von Weichschichten verursachen zusätzliche Belastungen auf Pfähle aus negativer Mantelreibung sowie Biegung aus Seitendruck.

Ob Einwirkungen aus Seitendruck zu erwarten sind, kann näherungsweise mit Geländebruchuntersuchungen abgeschätzt werden (siehe /U 20/, Seite 201ff). Bei einem Grenzwert des Ausnutzungsgrades gemäß EA-Pfähle, Kapitel 4.5.2, Tabelle 4.1 von $\mu < 0,8$ für bindige Böden kann eine Pfahlbemessung auf Seitendruck entfallen. Sofern Seitendruck zu berücksichtigen ist, sollte nach EA-Pfähle, Kapitel 4.5.5 eine charakteristische Mindestmomentbeanspruchung gemäß Bild 1 in Abhängigkeit vom Pfahldurchmesser berücksichtigt werden.

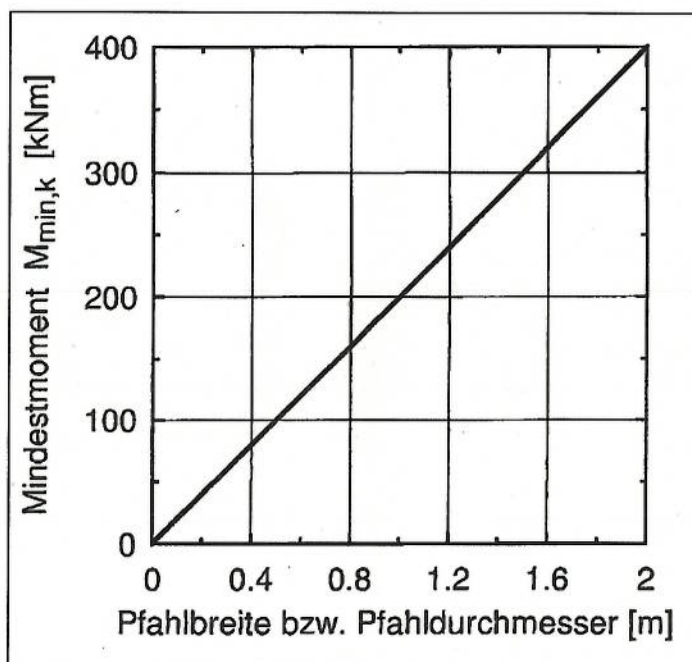


Bild 1: charakteristisches Mindestmoment

3.5 Baugrubensicherung

Nach DIN 4124 dürfen Baugruben bis 1,25 m Tiefe senkrecht hergestellt werden, sofern die in der DIN 4124 angegebenen Hinweise und Forderungen erfüllt werden.

Ausgehend von den Erkundungsergebnissen können nach DIN 4124 für Böschungen bis 5,0 m Höhe ohne besonderen Nachweis folgende Böschungswinkel im Lockergesteinsbereich über Grundwasser angesetzt werden:

- Schicht 1.1: $\beta \leq 45^\circ$
- Schicht 1.2: $\beta \leq 45^\circ$
- Schichten 2 u. 3: $\beta \leq 45^\circ$
- Schichten 4, 5 u. 6: $\beta \leq 60^\circ$ bei mindestens steifer Konsistenz, ansonsten $\beta \leq 45^\circ$

Hinsichtlich des Befahrens der Böschungsschulter sind die Vorgaben der DIN 4124, Abschnitt 4.2.5 zu beachten (Einhalten eines lastfreien Streifens von mindestens 1 m bei Fahrzeugen bis 12 t Gesamtgewicht, lastfreier Streifen von mindestens 2 m bei Fahrzeugen von 12 t bis 40 t Gesamtgewicht).

Bei belasteten Böschungen und/oder Grundwasser oberhalb der Sohlfläche ist die Standsicherheit nachzuweisen.

Sofern Verbauarbeiten vorgesehen sind, können die Rechenwerte zur Verbauberechnung Abschnitt 2.9, Tabelle 12 entnommen werden. Angaben zur Rammfähigkeit des Untergrundes enthält Abschnitt 2.10.

Die Lastabtragung von Stahlträgerprofilen bzw. Spundwänden erfolgt über Spitzendruck und Mantelreibung. Bei Ansatz eines Spitzendrucks sind die Profile bzw. Spundwände in die tragfähigen mitteldichten bis dichten Sande/Kiese (Schichten 2.2, 2.3, 3.3) einzubinden, bzw. in bindige Bodenschichten mit undrainierten Scherfestigkeiten $c_{u,k} \geq 0,10 \text{ MN/m}^2$.

Die horizontalen Bettungsziffern für durchgehende Verbauwände lassen sich in Anlehnung an die EAB 2012 /U 9/, Kapitel 4.5 (EB 102) näherungsweise ableiten zu:

$$k_{Sh,k} = E_{Sh,k}/t_B \quad (\text{für Ortbetonwände und Spundwände})$$

$$k_{Sh,k} = E_{Sh,k}/b \quad (\text{für Bohlträger})$$

mit: $E_{Sh,k}$ - horizontaler Steifemodul

t_B - von der Bettung erfasste Einbindetiefe

b - Flanschbreite bei geramnten Trägern, bei Trägern, die in vorgebohrte Löcher eingestellt werden, tritt der Bohrlochdurchmesser D an die Stelle von b

Der horizontale Steifemodul $E_{S,h}$ kann aus dem vertikalen Modul E_S (siehe Tabelle 12) mit dem Faktor $0,5 \leq f \leq 1,0$ (EAB 2012, Seite 68) umgerechnet werden. Im vorliegenden Fall empfehlen wir einen Umrechnungsfaktor von 0,75, um den Einfluss der Vorbelastung aus dem Gewicht des Bodenaushubs zu berücksichtigen.

Spundwände

Wenn Spundwände als Baugrubenverbau verwendet werden, sind diese für die vertikalen und horizontalen Lasten zu dimensionieren. Eine Vordimensionierung für vertikale Lasten auf Basis von Erfahrungswerten kann nach EAB /U 9/, wie nachfolgend beschrieben, durchgeführt werden. Grundsätzlich liefert eine Probebelastung sicherere Ergebnisse als eine Dimensionierung auf der Basis von Erfahrungswerten und wird daher von uns empfohlen.

Die Abtragung von zusätzlichen Lasten neben der Eigenlast der Baugrubenkonstruktion und der Vertikalkomponente des Erddrucks bei Spundwänden mit einer Einbindetiefe von $t_g < 3,0$ m ist ohne Nachweis nicht zulässig.

Die vertikale Tragfähigkeit von Spundwandkonstruktionen ermittelt sich wie folgt:

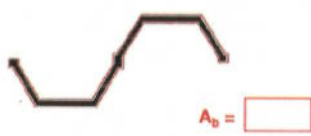
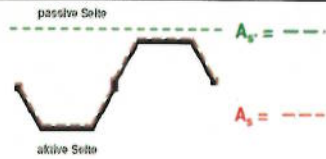
$$R_{1,k} = A_b \cdot q_{b,k} + A_s \cdot q_{s,k}$$

A_b - wirksame Aufstandsfläche

$q_{b,k}$ - charakteristischer Fußwiderstand

A_s - tatsächlich vorhandene Mantelfläche unterhalb der Baugrubensohle

$q_{s,k}$ - charakteristische Mantelreibung

<p>Die Ermittlung des charakteristischen Fußwiderstandes ergibt sich gemäß EAB 2012, Bild EB85-2 /U 9/ aus der vorhandenen Stahlquerschnittsfläche A_b und dem Spitzendruck. Eine Bodenpfropfenbildung wird nicht mehr angesetzt.</p>	<p>Der charakteristische Mantelwiderstand ermittelt sich gemäß EAB 2012 /U 9/ aus der vorhandenen Mantelfläche A_s unterhalb der Baugrubensohle. Die Mantelreibung ist auf der Baugrubenseite anzusetzen. Auf der gegenüberliegenden Seite (aktive Seite) sollte sie bis zum theoretischen Fußpunkt der Spundwand nicht angesetzt werden, da sich die Spundwand durch die Horizontalkräfte vom Boden wegbewegt. Nach EAU, Abschnitt 8.2.5.6.5, in der das gleiche Verfahren zur Tragfähigkeitsermittlung verwendet wird, kann die Wandreibung auf der passiven Seite ggf. um einen Faktor von bis zu 2 erhöht werden.</p>
<p>$R_{b,k} = A_b \cdot q_{b,k}$</p> 	<p>$R_{r,k} = A_s \cdot q_{s,k}$</p> 

In der nachfolgenden Tabelle 23 sind der charakteristische Spitzendruck $q_{b,k}$ und die Mantelreibung $q_{s,k}$ für Spundwände angegeben. Die Werte für nichtbindige Böden wurden in Anlehnung an die EAB 2012, Anhang A10 /U 9/ und für bindige Böden gemäß EA-Pfähle 2012 /U 8/ gewählt.

Tabelle 24: Charakteristische Werte Spitzendruck und Mantelreibung für Spundbohlen

Schicht	Lagerungsdichte / Konsistenz	Spitzendruck $q_{b,k}$ [MN/m ²]	Mantelreibung $q_{s,k}$ [MN/m ²]
1.1.3	Auffüllung, nichtbindig, dicht	7,5	0,02
1.2.1	Auffüllung, nichtbindig, locker	---	0,005
2.1	Sande/Kiese, locker	---	0,01
2.2	Sande/Kiese, mitteldicht	7,5	0,02
2.3	Sande/Kiese, dicht	15,0	0,045
3.3	Sande/Kiese, schluffig, dicht	15,0	0,04
4.2	Tone, weich	---	0,005 ¹⁾
4.3	Tone, steif	0,45 ¹⁾	0,015 ¹⁾
4.4	Tone, halbfest	0,7 ¹⁾	0,025 ¹⁾
5.2	Tone, weich	---	0,005 ¹⁾
6.3	Organischer Ton, steif	0,45 ¹⁾	0,015 ¹⁾
11.1	Kalkstein, zersetzt, nichtbindig (v5)	5,0	0,02
11.2	Kalkstein, zersetzt, bindig (v5)	2,0	0,015
11.3	Kalkstein, entfestigt-verwittert (v3)	--- ²⁾	--- ²⁾
12.1	Kalkmergel/Mergelton, breiig	---	0,002 ¹⁾
12.2	Kalkmergel/Mergelton, weich	---	0,005 ¹⁾
12.3	Kalkmergel/Mergelton, steif	0,45 ¹⁾	0,015 ¹⁾
12.4	Kalkmergel/Mergelton, halbfest	0,7 ¹⁾	0,025 ¹⁾

¹⁾ Die angegebenen Werte für bindige Böden sind mit den Anpassungsfaktoren für Spundbohlen nach Kempfert/Becker 2008 multipliziert; für die Mantelreibung mit $\eta_s=0,45$ und für den Spitzendruck mit $\eta_b=1,3$.

²⁾ keine Angabe - Kalkstein nicht rammfähig

Werden die Spundbohlen eingerüttelt, so sind die Werte für Mantelreibung und Spitzenwiderstand auf 75% abzumindern. Es wird empfohlen, den letzten Meter in jedem Fall zu rammen. Um die auftretenden Erschütterungseinwirkungen in den Baugrund sowie die Lärmbelästigung zu reduzieren, kann vorgebohrt werden. Hierbei ist zu beachten, dass sich beim Einbringen von Spundbohlen mit Auflockerungsbohrungen bis zur vollen Endtiefe Mantelreibung und Spitzendruck verringern, und daher durch einen sachkundigen Geotechniker neu eingeschätzt werden müssen.

Für die Dimensionierung der Spundwandkonstruktionen sind die weitergehenden Forderungen, Empfehlungen und Hinweise der EAB zu beachten.

Trägerbohlwände

In der nachfolgenden Tabelle 25 sind der charakteristische Spitzendruck $q_{b,k}$ und die Mantelreibung $q_{s,k}$ für *Rammpfähle (Stahl-/ Spannbeton)* zur Vorbemessung von Bohlträgern angegeben. Die charakteristischen Werte für Bohlträger können mit den in Tabelle 27 angegebenen Modellfaktoren gemäß EA-Pfähle, η_b für den Spitzendruck und η_s für die Mantelreibung, für das entsprechend gewählte Stahlträgerprofil ermittelt werden.

Tabelle 25: Pfahlspitzendruck und Pfahlmantelreibung für Rammpfähle aus Stahlbeton nach EA-Pfähle /U 8/ ohne Berücksichtigung der Modellfaktoren

Schicht	Material / Bodenart	Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ [MN/m ²] ¹⁾	Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [MN/m ²]
1.1.3	Auffüllung, nichtbindig, dicht	2,2 - 4,2	0,04
1.2.1	Auffüllung, nichtbindig, locker	---	0,015
2.1	Sande/Kiese, locker	---	0,02
2.2	Sande/Kiese, mitteldicht	2,2 - 4,2	0,04
2.3	Sande/Kiese, dicht	4,0 - 7,6	0,065
3.3	Sande/Kiese, schluffig, dicht	3,0 - 5,0	0,05
4.2	Tone, weich	---	0,01
4.3	Tone, steif	0,35 - 0,6	0,03
4.4	Tone, halbfest	0,55 - 0,85	0,04
5.2	Tone, weich	---	0,01
6.3	Organischer Ton, steif	0,35 - 0,6	0,03
11.1	Kalkstein, zersetzt, nichtbindig (v5)	2,0 - 4,0	0,04
11.2	Kalkstein, zersetzt, bindig (v5)	2,0 - 4,0	0,03
11.3	Kalkstein, entfestigt-verwittert (v3)	--- ²⁾	--- ²⁾
12.1	Kalkmergel/Mergelton, breiig	---	0,002
12.2	Kalkmergel/Mergelton, weich	---	0,01
12.3	Kalkmergel/Mergelton, steif	0,35 - 0,6	0,03
12.4	Kalkmergel/Mergelton, halbfest	0,55 - 0,85	0,04

¹⁾ in Abhängigkeit von der bezogenen Pfahlkopfssetzung nach EA-Pfähle

²⁾ keine Angabe - Kalkstein nicht rammfähig

Tabelle 26: Modellfaktoren für Pfahlspitzendruck und Pfahlmantelreibung η_b bzw. η_s von Fertigrammpfählen nach EA-Pfähle /U 8/

Pfahltyp		η_b	η_s
Stahlbeton und Spannbeton		1,00	1,00
Stahlträgerprofil ¹⁾ ($h \leq 0,5$ m und $h/b_F \leq 1,5$)	$s = 0,035 \cdot D_{eq}$	$0,61 - 0,3 \cdot h/b_F$	0,60
	$s = 0,10 \cdot D_{eq}$	$0,78 - 0,3 \cdot h/b_F$	
doppeltes Stahlträgerprofil		0,25	0,60
Offenes Stahlrohr und Hohlkasten ($0,3$ m $\leq D_b \leq 1,6$ m)		$0,95 \cdot e^{-1,2 \cdot D_b}$	$1,1 \cdot e^{-0,63 \cdot D_b}$
Geschlossenes Stahlrohr ($D_b \leq 0,8$ m)		0,80	0,60

¹⁾ h = Höhe des Stahlträgerprofils, b_F = Flanschbreite des Stahlträgerprofils, D_{eq} = äquivalenter Durchmesser des Pfahlfußes [m]

3.6 Ausbildung der Hinterfüllung

Mit dem Neubau der Brücke sind die Hinterfüllungen in Anlehnung an die Ril 836 so auszubilden, dass Setzungen am Übergang zwischen Kunstbauwerk und Erdbauwerk infolge:

- Konsolidierung des Untergrundes,
- Eigenverformung der Hinterfüllung und
- Verkehrsbelastung minimiert werden.

Gemäß Ril 836, Modul 836.4106A01, Bild 2 sind die Hinterfüllmaterialien aus wasserdurchlässigen, grobkörnigen, weit- oder intermittierend gestuften Kies-Sanden (GW, GI, SW, SI nach DIN 18196) mit einem Verdichtungsgrad $D_{pr} \geq 1,0$ einzubauen. Um dies zu gewährleisten, ist das Material in erdfeuchtem Zustand in Lagen von $d \leq 0,30$ m einzubauen und zu verdichten. Die Verdichtung ist im Zuge der Bauausführung kontinuierlich nachzuweisen.

Zum Einbau vorgesehene Erdbaumaterial ist vor dem Einbau auf seine Eignung hin zu prüfen (Sichtkontrolle, Siebanalysen/ Sieb-Schlamm-Analysen, Proctorversuche).

Eine schematische Darstellung für die Ausführung der Hinterfüllung bei bestehenden Strecken ist im Bild 2 der Ril 836.4106A01 abgebildet.

Die Breite des Hinterfüllbereiches muss auf OK der Hinterfüllung mindestens 5,0 m bzw. $2 \times H$ (Auffüllhöhe) betragen. Der größere Wert ist maßgebend. Zur Entwässerung empfehlen wir eine Sickerschicht mit Entwässerungsrinne anzuordnen und anfallendes Wasser aus dieser abzuleiten.

3.7 Verankerung

Für die Bemessung und Herstellung von Verpressankern sind die DIN EN 1997 und die DIN 1054 zu beachten. Die Bemessung (Art, Länge, Lage) der Verpressanker ist von den Baugrundverhältnissen, der Belastung und den Einspannungstiefen der Trägerelemente sowie deren zulässigen Verformungen abhängig. Die Bemessung der Anker, insbesondere die Verpresskörperlänge, muss den im vorliegenden geotechnischen Bericht beschriebenen Baugrundverhältnissen entsprechen und in Zusammenhang mit der Berechnung der Trägerelemente gemäß den anerkannten Regeln der Erdstatik ermittelt werden.

Die Rückverankerung von konstruktiven Elementen zur Baugrubensicherung ist grundsätzlich in den erbohrten nichtbindigen Bodenschichten (Sande/ Kiese) bei mindestens mitteldichter Lagerung, und in den erbohrten bindigen Bodenschichten (Tone) bei mindestens steifer Konsistenz möglich.

Der Krafteintrag sollte nach Möglichkeit stets vollständig in einer Bodenschicht erfolgen. Die Krafteintragungslänge sollte jeweils mindestens 4,0 m und die freie Ankerlänge mindestens 5,0 m betragen. Es sind Eignungsprüfungen an Probeankern auf der Baustelle durchzuführen.

Zur Bestimmung der Grenzlasten bzw. Grenzwerte der mittleren Mantelreibung von Verpressankern können die nachfolgenden Diagramme nach OSTERMAYER (Bild 2-4) verwendet werden. Die Werte gelten für Einzelanker mit Verpresskörper-Durchmessern zwischen 100 mm und 150 mm, und einer Überlagerung $\geq 4,0$ m.

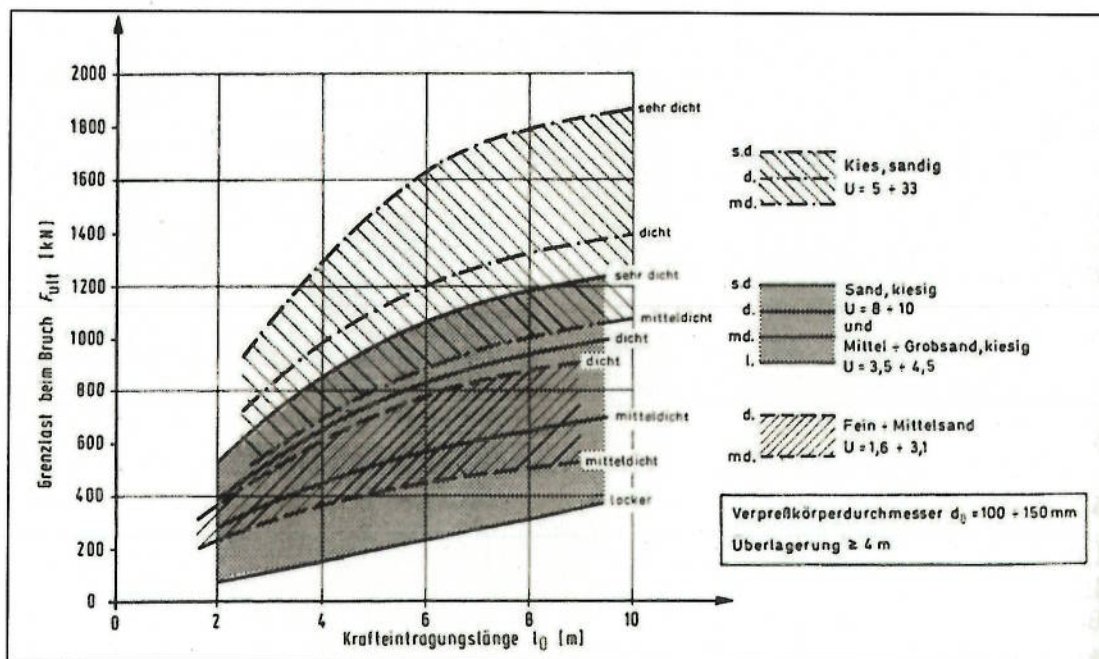


Bild 2: Grenzlasten von Ankern in nichtbindigen Böden

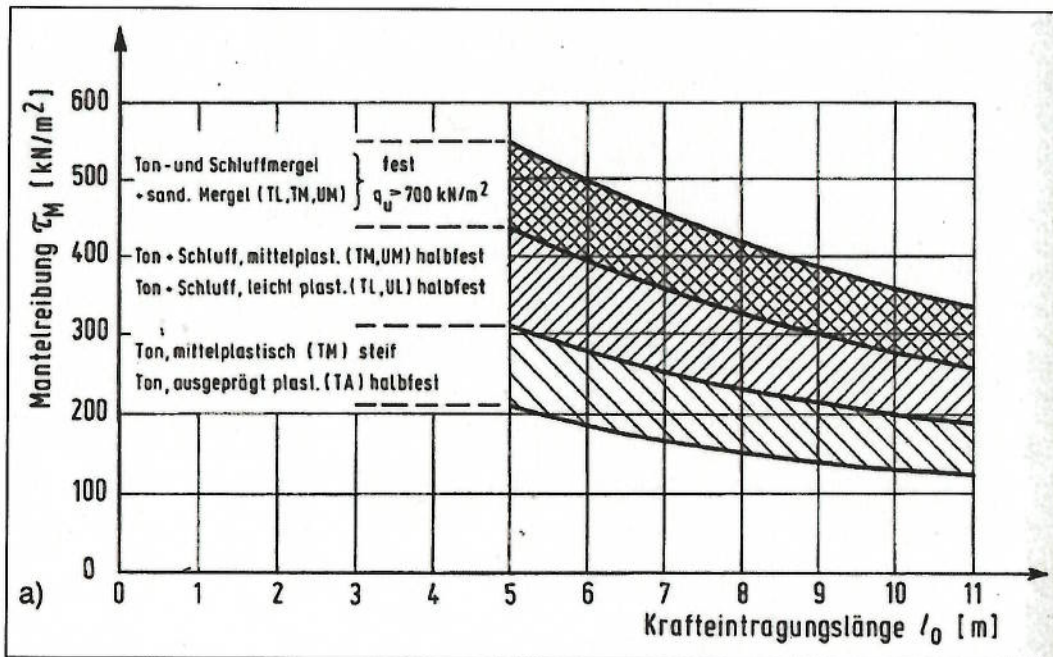


Bild 3: Grenzwerte der mittleren Mantelreibung bei Ankern in bindigen Böden mit Nachverpressung

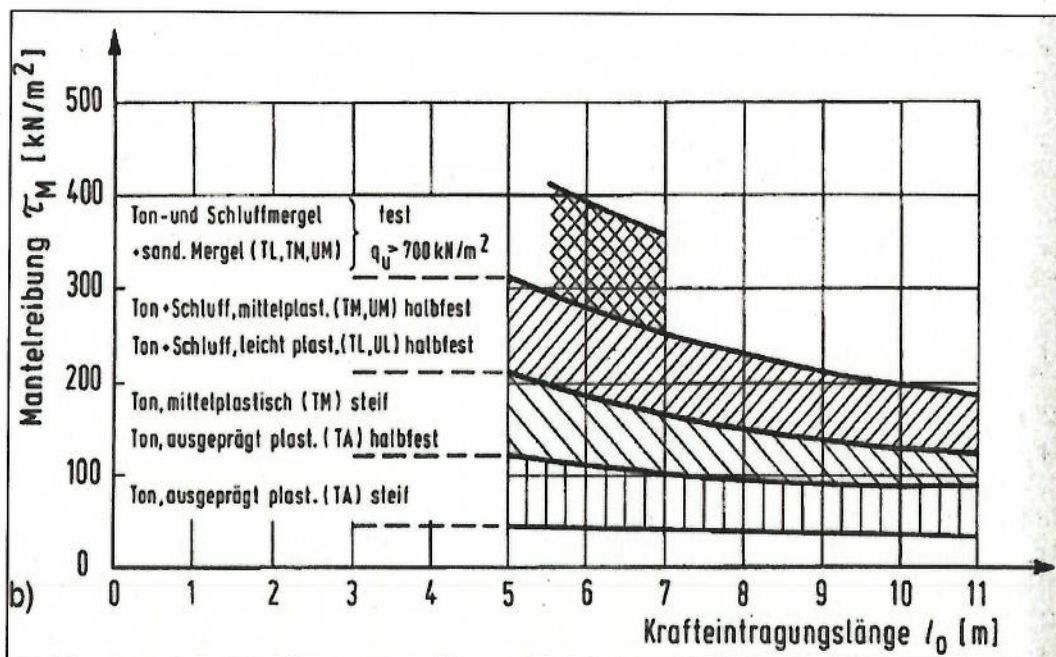


Bild 4: Grenzwerte der mittleren Mantelreibung bei Ankern in bindigen Böden ohne Nachverpressung

Die den Diagrammen in Bild 2 - Bild 4 zu entnehmenden Werte stellen jeweils die Grenzlast bzw. den Grenzwert dar. Zur Abschätzung der Gebrauchslast wird ein Teilsicherheitsbeiwert von 1,75 empfohlen.

3.8 Wasserhaltung

Da erst ab Tiefen von ca. 9,4 m u. GOK mit grundwasserführenden Bodenschichten zu rechnen ist (siehe Kapitel 2.4, hydrologische Verhältnisse), sind bei der Bauausführung keine Maßnahmen zur Grundwasserabsenkung erforderlich. Aufgrund der bei der Baugrunderkundung erbohrten bindigen Bodenschichten ist jedoch während der Bauausführung mit dem Anfall von Stauwasser (Aufstau von Niederschlags- bzw. Sickerwasser) zu rechnen.

Bei Pfahlgründungen sind die Bohrpfähle mit vorauseilender Verrohrung herzustellen. Unterhalb des Grundwasser- bzw. Druckwasserspiegels ist mit Wasserüberdruck bzw. Überdruck einer Tonsuspension zu bohren. Auflockerungen infolge des Herstellungsprozesses der Pfähle sind grundsätzlich zu vermeiden.

Da im Falle von Pfahlgründungen die Gründungspfähle in die gesättigte Bodenzone einbinden, weisen wir bzgl. der weiteren Planungsschritte darauf hin dass die Bearbeitungszeiten für die erforderlichen wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren zu berücksichtigen sind.

3.9 Bautechnische Wiederverwendbarkeit der Aushubmassen

Nichtbindiges Aushubmaterial kann grundsätzlich zum Wiedereinbau verwendet werden, sofern keine besonderen Anforderungen hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit, der Frostsicherheit und/oder der Tragfähigkeit im Falle des Einbaus im Bereich lastabtragender Bauteile bestehen.

Sollen Auffüllungen im Rahmen der Baumaßnahme wiederverwendet werden, so sind vor einem Wiedereinbau die erforderlichen chemisch-analytischen Untersuchungen durchzuführen und die Wiedereinbaufähigkeit rechtzeitig mit den bodenschutz- bzw. wasserschutzrechtlich zuständigen Behörden abzuklären.

Abgetragene Oberböden sind für eine bautechnische Wiederverwendung nicht geeignet, und nur zur Rekultivierung zu verwenden.

Der Wiedereinbau von bindigem Aushubmaterial (im natürlichen Untergrund zu erwartende Schluffe / Tone) ist jeweils im Einzelfall zu prüfen. Bei bindigem Aushubmaterial mit weicher oder breiiger Konsistenz ist eine entsprechende gesonderte Behandlung erforderlich (Austrocknung, Zugabe von Branntkalk o. dgl.).

In Bereichen mit zu erwartender Frosteinwirkung ist ausschließlich frostsicheres Einbaumaterial zu verwenden (maximal zulässiger Anteil der Kornfraktion < 0,063 mm: 5 %).

3.10 Einfluss der Baumaßnahme auf angrenzende Bebauung / Gleisanlagen

Bei Rammarbeiten wird eine kontinuierliche Beobachtung und Überwachung von Nachbarbebauungen empfohlen. Die Rammsysteme sind so zu wählen, dass möglichst geringe Erschütterungen auf angrenzende Bauungen wirken. In diesem Zusammenhang ist zu beachten dass vor allem in locker gelagerten nichtbindigen Böden (Sande/Kiese, nichtbindige Auffüllungen) und in weichen bindigen Böden (weiche Schluffe/Tone) Erschütterungen zu Setzungen des Bodens und somit zu Setzungen von baulichen Anlagen führen können.

Bei den Einwirkungen auf bauliche Anlagen wird zwischen kurzzeitigen Erschütterungen und Dauererschütterungen unterschieden.

Bezüglich des Eintrags von Vibrationen wird auf die DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“ verwiesen. In Teil 3 der vorgenannten DIN wird unter anderem auch auf die erforderlichen Mindestabstände zwischen Erschütterungsquellen und baulichen Anlagen eingegangen.

Die Durchführung einer Beweissicherung an Nachbarbebauungen im Vorfeld der Baumaßnahme wird empfohlen.

Leitungen Dritter sind gemeinsam mit dem jeweiligen Betreiber im Rahmen einer Beweissicherung zu markieren und einzumessen (Gas, Fernwärme, Strom, Telefon usw.). Gegebenenfalls ist eine Umverlegung erforderlich.

4 Zusammenfassung / Schlussbemerkungen

Im vorliegenden geotechnischen Bericht werden die Baugrundverhältnisse und deren Bewertung für die Eisenbahnüberführung über die Sossenheimer Straße bei km 6,462 der geplanten Regionaltangente West dargestellt. Zielsetzung ist, die Bodenkennwerte und Rechenwerte für die Gründung und die erforderlichen Erdarbeiten zu ermitteln. Des Weiteren sind Gründungsvorschläge und Hinweise zur Bauausführung zu unterbreiten.

Unterhalb lokal angetroffener Auffüllungen wurden quartäre Feinsedimente erbohrt, welche überwiegend steife, teilweise weiche Konsistenzen aufweisen. Bindige Bodenschichten mit halbfesten Konsistenzen wurden nur punktuell festgestellt (BK 1-125, Tiefenbereich 1 m - 7 m u. GOK, siehe Bohrprofile, Anlage 3). In Tiefen von ca. 7,7 m bis maximal 14,2 m u. GOK sind in den bindigen Bodenschichten, in lokal variierenden Schichtmächtigkeiten, sandig-kiesige Bodenschichten zwischengeschaltet. Die sandig-kiesigen Einschaltungen weisen überwiegend eine dichte, lokal eine mitteldichte Lagerung auf.

Die quartären Bodenschichten werden von feinkörnigen tertiären Kalkablagerungen unterlagert (Kalkmergel/ Mergelton), welche überwiegend eine weiche bis steife Konsistenz und vereinzelt eine breiige bzw. halbfeste Konsistenz aufweisen. In diesen Ablagerungen finden sich Kalksteinlagen mit unterschiedlichen Verwitterungsgraden. Die Kalksteinbänke weisen jedoch überwiegend nur geringe Schichtmächtigkeiten auf (< 2,5 m), und können daher nicht als durchgehende, tragfähige Schicht für die Bauwerksgründung eingestuft werden.

Das Baugrundmodell und die Bodenkennwerte sind dem Abschnitt 2 zu entnehmen. Die Empfehlungen zur Bauwerksgründung einschließlich der Kennwerte für Bohrpfahlgründungen und Rammpfähle sind dem Abschnitt 3 zu entnehmen.

Die angetroffenen bindigen Schichten sind als setzungsempfindlich einzustufen und für Flachgründungen über Einzel-/ Streifenfundamente ohne umfangreiche Bodenaustausch- bzw. baugrundverbessernde Maßnahmen ungeeignet. Wir empfehlen, die Widerlager und die Personenunterführung auf Bohrpfählen zu gründen, wobei die Gründung der Personenunterführung mit der Gründung des Bahndammes abzustimmen ist. Die Winkelstützwände können ggf. in Abhängigkeit der tatsächlichen Belastung flach auf einem Bodenaustausch gegründet werden.

Die dem Abschnitt 3.2 zu entnehmenden Pfahlspitzendrücke und Pfahlmantelreibungen wurden auf Grundlage der ermittelten Konsistenzen und Lagerungsdichten anhand der EA-Pfähle festgelegt. Für eine wirtschaftliche Bemessung von Bohrpfählen wird die Durchführung von Probelastungen empfohlen.

Im oberflächennahen Untergrund (bis ca. 10 m u. GOK) wurden keine grundwasserführenden Bodenschichten erbohrt. Aufgrund der angetroffenen bindigen Bodenschichten kann jedoch während der Bauausführung der Anfall von Stauwasser (Aufstau von Niederschlags- bzw. Sickerwasser) nicht ausgeschlossen werden. Angaben zum Bemessungswasserstand für die Bauphase und den Endzustand können dem Abschnitt 2.4 entnommen werden. Das untersuchte Grundwasser ist als nicht betonangreifend DIN 4030 einzustufen. Die Stahlkorrosivität des Grundwassers ist auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen als sehr gering einzustufen.

Die punktförmig durchgeführten Bodenuntersuchungen geben einen Überblick über die vorhandenen Untergrundverhältnisse, sie schließen jedoch Abweichungen in Teilbereichen nicht aus. Wir empfehlen uns einzuschalten, wenn sich Abweichungen von den Untersuchungsergebnissen ergeben bzw. planungstechnische Änderungen durchgeführt werden, die Einfluss auf die Gründung des Bauwerkes haben.

aufgestellt:

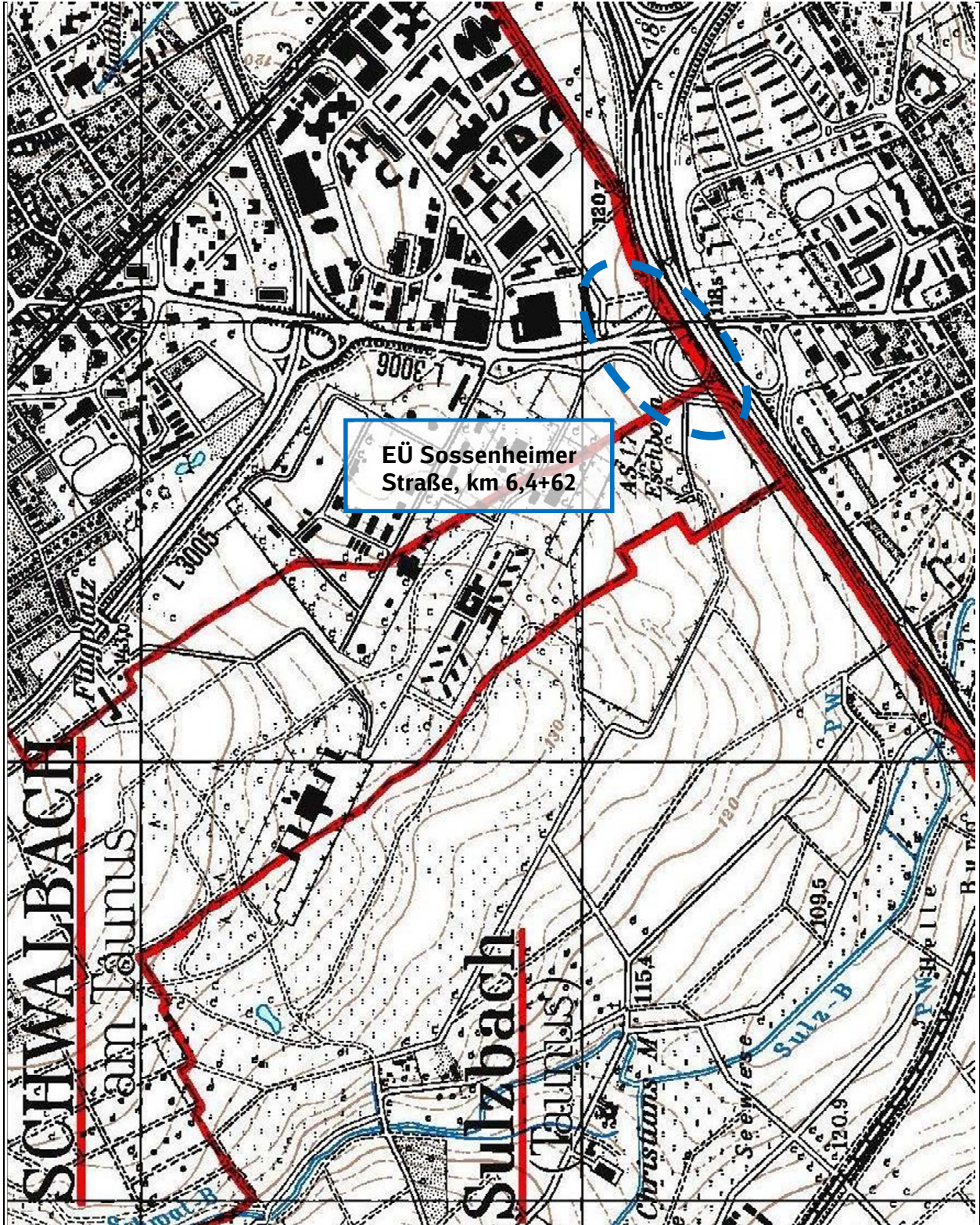


Dipl.-Geoökol. M. Jäger

Kurzzeichen und Zeichen für Bodengruppen und Eigenschaften nach DIN 4023 und DIN 18 196

Bodenart	Beimengungen		Bodengruppe				
Kies	G	kiesig	g	enggestufte Kiese	GE		
Grobkies	gG	grobkiesig	gg	weitgestufte Kies-Sand-Gemische	GW		
Mittelkies	mG	mittelkiesig	mg	intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische	GI		
Feinkies	fG	feinkiesig	fg				
Sand	S	sandig	s	enggestufte Sande	SE		
Grobsand	gS	grobsandig	gs	weitgestufte Sand-Kies-Gemische	SW		
Mittelsand	mS	mittelsandig	ms	intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische	SI		
Feinsand	fS	feinsandig	fs				
Schluff	U	schluffig	u	Kies-Schluff-Gemische	GU bzw. $\overline{GU}^{x)}$		
Ton	T	tonig	t	Kies-Ton-Gemische	GT bzw. $\overline{GT}^{x)}$		
Torf, Humus	H	torfig, humos	h	Sand-Schluff-Gemische	SU bzw. $\overline{SU}^{x)}$		
Mudde	M	org. Beimengungen	o	Sand-Ton-Gemische	ST bzw. $\overline{ST}^{x)}$		
Auffüllung	A			Sand-Schluff-Gemische ohne Plastizität	\overline{SU}_{OP}		
Mutterboden	Mu	z.B.		Für Querbalken gilt auch *- Symbol			
Geschiebelehm	Lg	schwach grobsandig	\overline{gs}'	z.B. $\overline{SU} = SU^*$			
Geschiebemergel	Mg	stark mittelsandig	\overline{ms}				
Löß	Lö			leicht plastische Schluffe	UL		
Lößlehm	Löl			mittelplastische Schluffe	UM		
Wiesenkalk, Seekalk,				ausgeprägt plastische Schluffe	UA		
Seekreide,				leicht plastische Tone	TL		
Kalkmudde	Wk			mittelplastische Tone	TM		
				ausgeprägt plastische Tone	TA		
Farbe							
grau	(g)	grün	(ü)	bunt	(u)	Schluffe mit organischen Beimengungen	OU
braun	(b)	blau	(a)	hell	(h)	Tone mit organischen Beimengungen	OT
rot	(r)	schwarz	(s)	dunkel	(d)	grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art	OH
weiß	(w)	gelb	(e)			grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen/ kieseligen Bildungen	OK
Kalkgehalt							
kalkfrei		o				nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)	HN
kalkhaltig		+				zersetzte Torfe	HZ
stark kalkhaltig		++				Schlamme als Sammelbegriff	F
Konsistenz							
	$l_c < 0,50$	- breiig	-	$\hat{\wedge}$		Auffüllungen aus natürlichen Böden	[]
	$0,50 < l_c < 0,75$	- weich	-	$\hat{\downarrow}$		Auffüllungen aus Fremdstoffen	A
	$0,75 < l_c < 1,00$	- steif	-	\vdots		Abstand des Bohransatzpunktes v. Gleisachse	GA
	$l_c > 1,00$	- halbfest	-				
Lagerungsdichte							
	$0 < D < 0,30$	- locker	[l]	oooooooooooo		GW	Grundwasser angebohrt
	$0,30 < D < 0,50$	- mitteldicht	[m]	oooooooooooo oooooooooooo		GW	Grundwasser nach Bohrende
	$0,50 < D < 1,00$	- dicht	[d]	oooooooooooo		GW	Ruhewasser
						SW	Schichtenwasser angebohrt
						SW	Schichtenwasser nach Bohrende
						SW	Schichtenwasser

^{x)} GU, GT, SU, ST: 5 - 15 % bei $d < 0,063$ mm
 \overline{GU} , \overline{GT} , \overline{SU} , \overline{ST} : > 15 - 40 % bei $d < 0,063$ mm



Regionaltangente West Los 1

EÜ Sossenheimer Straße km 6,4+62

Übersichtslageplan

M: 1:25.000

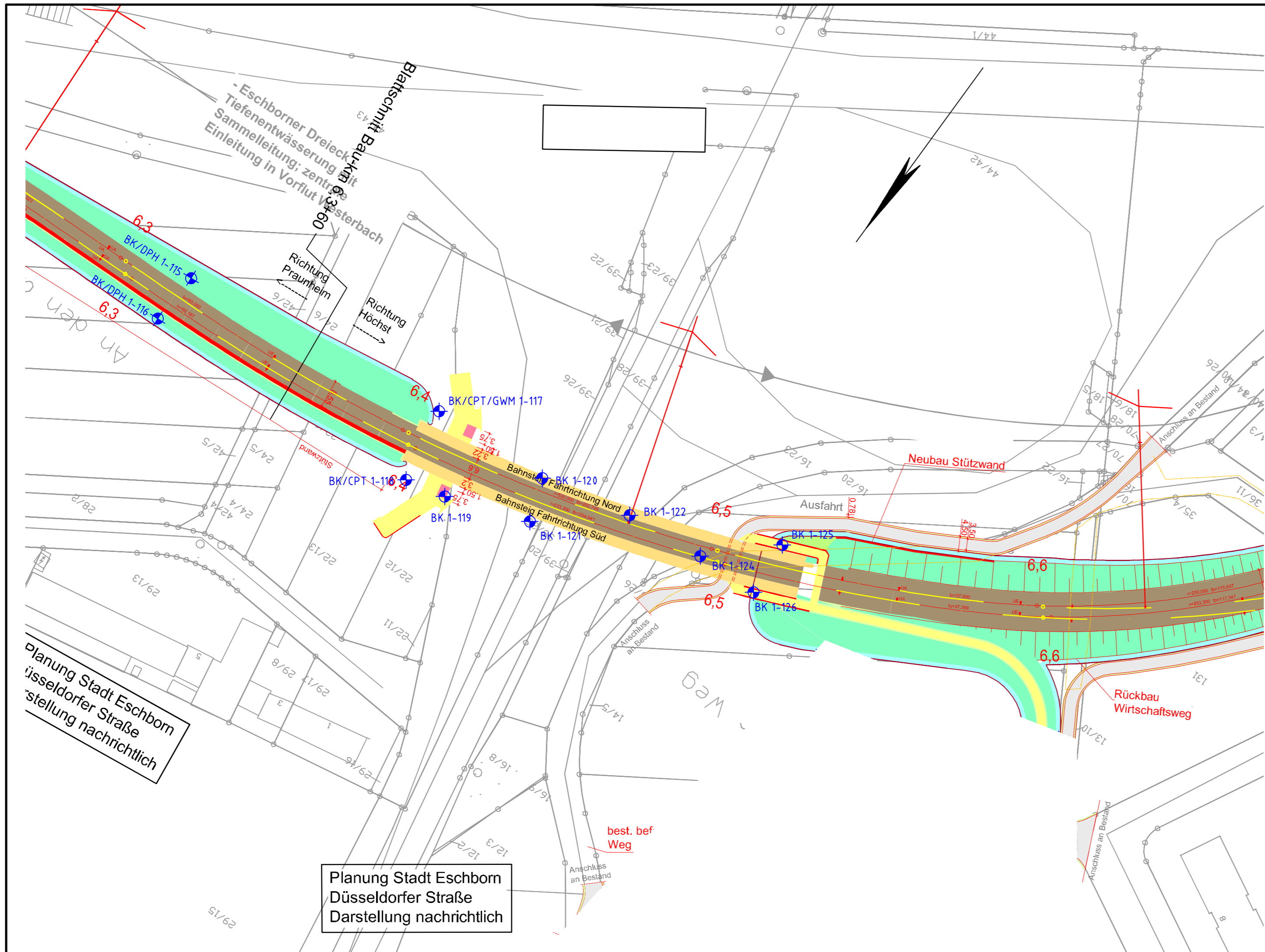
Quelle: TOP25 Hessen

Anlage: 2.1

Blatt: 1

Copyright © Hessisches Landesvermessungsamt (2000)

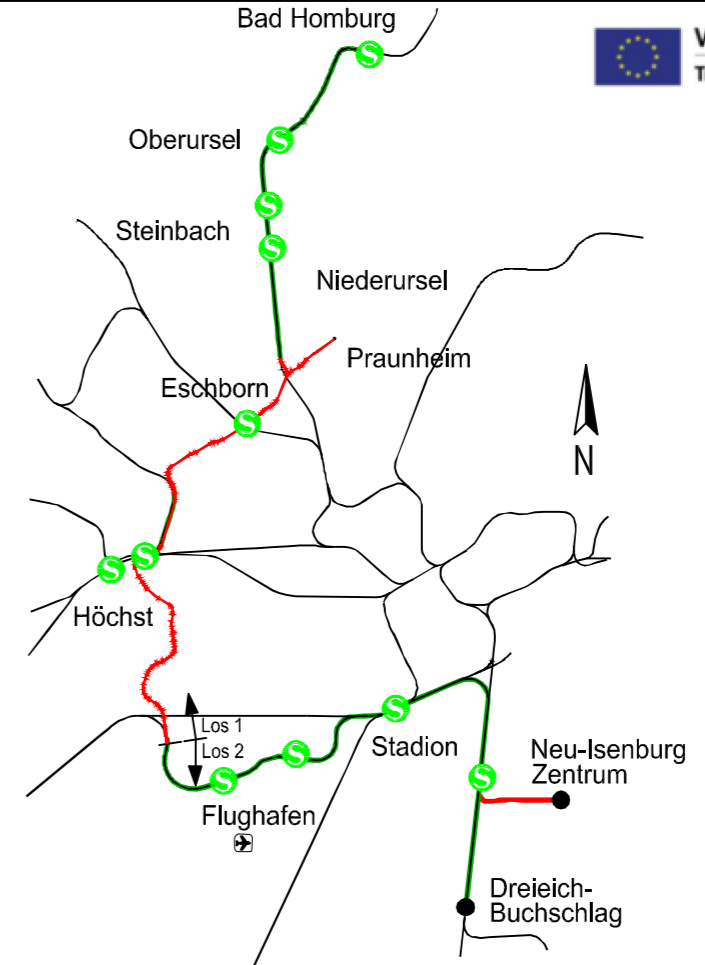
Auftragsnummer: D-F000072



Planung Stadt Eschborn
Düsseldorfer Straße
Darstellung nachrichtlich

Planung Stadt Eschborn
Düsseldorfer Straße
Darstellung nachrichtlich

Regionaltangente West / Los 1

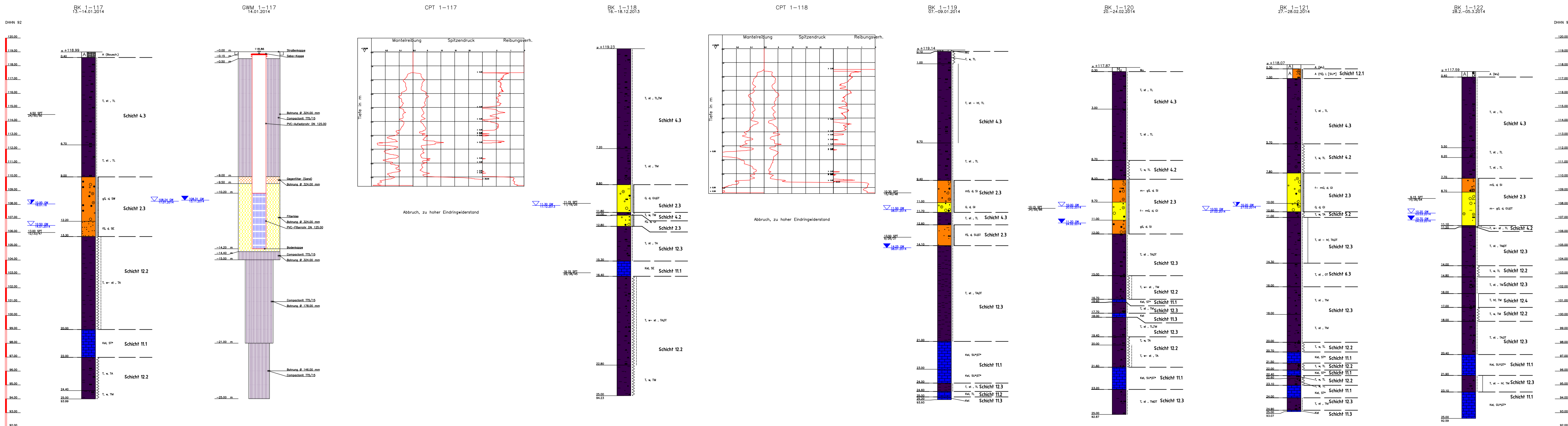


Lagesystem: DB_REF		DB_REF (DHHN92)	
Höhensystem: DB_REF		DB_REF (DHHN92)	
	Datum	Name	
bearb.	13.06.2016	Jäger	
gez.	13.06.2016	Wagner	
gepr.	13.06.2016	Jung	

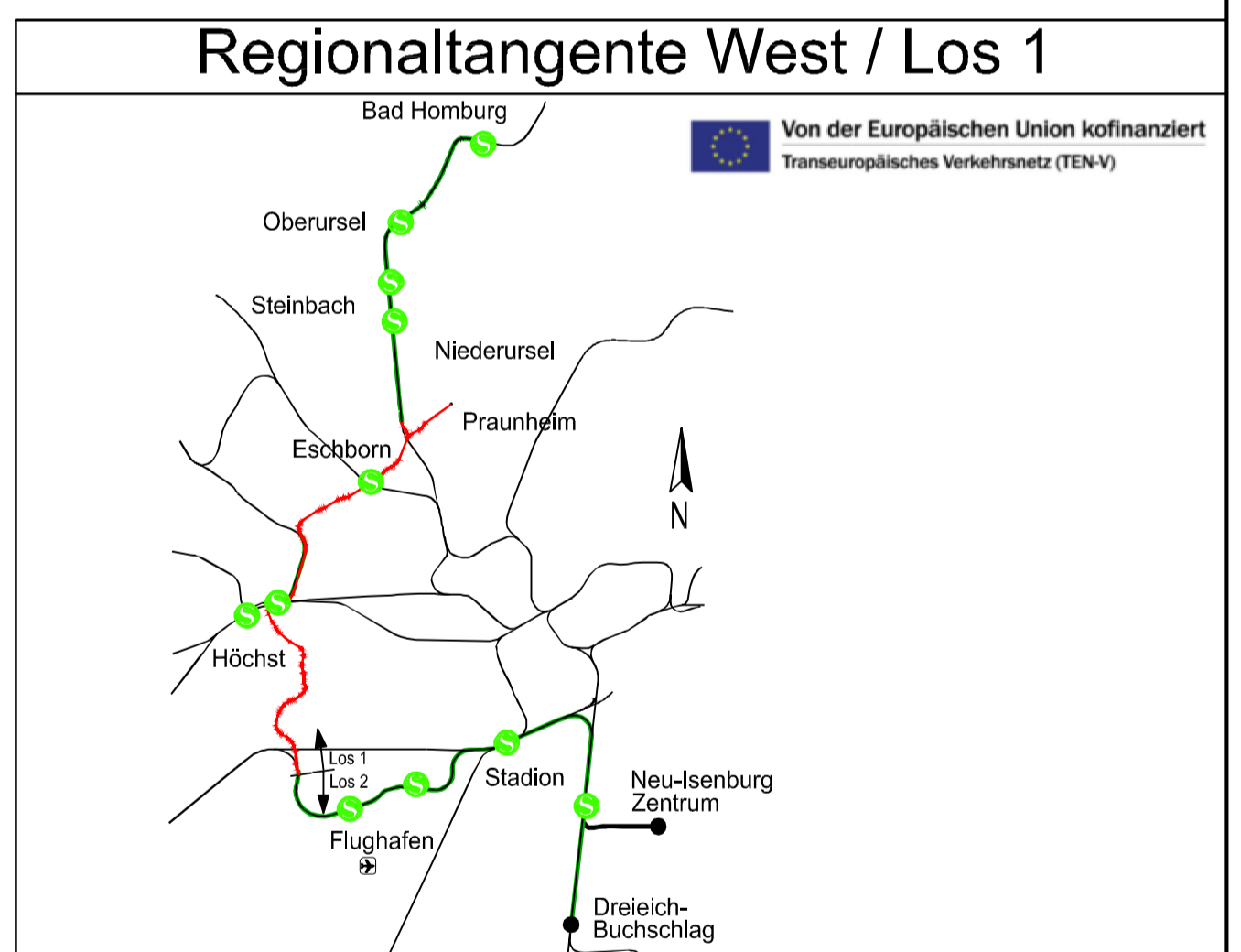
Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name

Maßstab 1:1000	Lageplan EÜ Sossenheimer Straße	Anlage 2.2						
Format 297x590	Örtliche Zuordnung: 166 km 6,4+62	Blatt 1 - Los 1						
Ausgabe vom		14.06.2016						
Planaufsteller	Phase	Gewerk	Planart	örtl. Struktur	lfd. Nr.	Index	Status	Format
DB E&C	3	12	LP	166	1	-	1	.pdf

EÜ Sossenheimer Straße (km 6,4+62)



BOCKENWERT	BOCKENWERT	BOCKENWERT	BOCKENWERT	BOCKENWERT	BOCKENWERT	BOCKENWERT	BOCKENWERT
0.00 11.80 13.20 15.00 16.00 17.00 18.00 19.00 20.00	0.00 11.80 13.20 15.00 16.00 17.00 18.00 19.00 20.00	0.00 11.80 13.20 15.00 16.00 17.00 18.00 19.00 20.00	0.00 11.80 13.20 15.00 16.00 17.00 18.00 19.00 20.00	0.00 11.80 13.20 15.00 16.00 17.00 18.00 19.00 20.00	0.00 11.80 13.20 15.00 16.00 17.00 18.00 19.00 20.00	0.00 11.80 13.20 15.00 16.00 17.00 18.00 19.00 20.00	0.00 11.80 13.20 15.00 16.00 17.00 18.00 19.00 20.00



Legend		Legend	
Symbol	Description	Symbol	Description
...

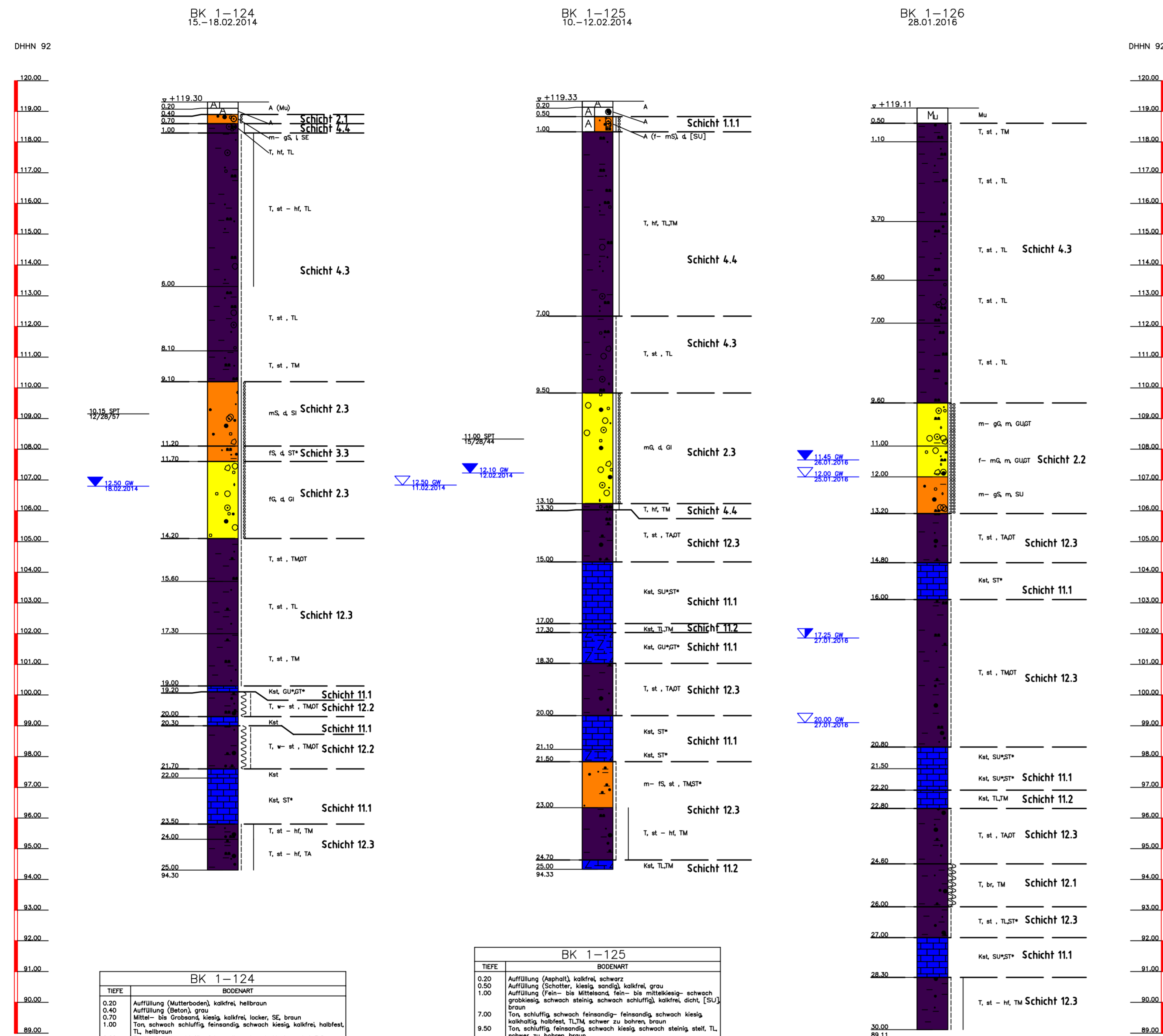
Bohr- und Sondierprofile
EÜ Sossenheimer Straße

Anlage 3.1
Blatt 1 - Los 1

Örtliche Zuordnung: 166
km 6,4+62

Plan-Nr.	Phase	Gruppen	Plan-Nr.	Gruppen	Plan-Nr.	Gruppen
101	1	1	101	1	101	1

EÜ Sossenheimer Straße (km 6,4+62)



TIEFE	BODENWERT
0.20	Auffüllung (Mutterboden) kalkfr, hellbraun
0.40	Auffüllung (Beton), grau
0.70	Mitter- bis Grob sandig kiesig, kalkfr, locker, SE, braun
1.00	Ton schwach schluffig feinsandig schwach kiesig kalkfr, halbfest, TL, hellbraun
6.00	Ton schwach schluffig feinsandig schwach kiesig x-bis 5,8m, kalkhaltig steif bis halbfest, TL, braun
8.10	Ton schluffig feinsandig schwach kiesig kalkhaltig steif, TL, braun
9.10	Ton schluffig feinsandig kalkfr, steif, TM, schwer zu bohren, grau
11.20	Mittelsand, feinsandig- grobsandig, stark fein- bis mittelkiesig- grobkiesig, schwach steinig, kalkfr, dicht, G, schwer zu bohren, hellbraun
11.70	Feinsand, mittel sandig tonig schluffig kalkfr, dicht, ST, schwer zu bohren, braun
14.20	Fauna, stark mittelkiesig- schwach grobkiesig schwach steinig stark mittel- bis grobsandig 14,0m Tonfines, kalkfr, dicht, G, schwer zu bohren, hellbraun
15.60	Ton schwach schluffig schwach feinsandig schwach organisch kalkhaltig steif, TM, dunkelgrau
17.30	Ton feinsandig schwach organisch, Sandstein, kalkhaltig steif, TL, schwer zu bohren, graugrün
19.00	Ton schwach schluffig feinsandig schwach organisch kalkhaltig steif, TM, graugrün
19.20	Kalkstein, zersetzt, nichtbindig GU/ST, stückig schwer zu bohren, grau
20.00	Ton schwach schluffig sandig schwach organisch- organisch kalkhaltig weich bis steif, TM, graugrün
20.30	Kalkstein, zersetzt, nichtbindig stückig schwer zu bohren, grau
21.70	Ton schwach schluffig organisch schwach sandig Sandstein, kalkhaltig weich bis steif, TM, schwer zu bohren, dunkelgrau
22.00	Kalkstein, zersetzt, nichtbindig stückig schwer zu bohren, grau
23.50	Kalkstein, zersetzt, nichtbindig ST, schwer zu bohren, schwarzgrau
24.00	Ton schwach schluffig sandig kalkhaltig steif bis halbfest, TM, grügrau - blaugrau
25.00	Ton schwach schluffig schwach sandig schwach organisch, kalkhaltig, kalkhaltig steif bis halbfest, TA, schwer zu bohren, graugrün

TIEFE	BODENWERT
0.20	Auffüllung (Mutterboden) kalkfr, schwer
0.40	Auffüllung (Schotter, kiesig, sandig) kalkfr, grau
1.00	Auffüllung (Fein- bis Mittelsand, Fein- bis Mittelsand) schwach grobkiesig schwach steinig schwach schluffig, kalkfr, dicht, (SU) graugrün
7.00	Ton schluffig schwach feinsandig- feinsandig schwach kiesig kalkhaltig halbfest, TL, TM, schwer zu bohren, braun
9.50	Ton schluffig feinsandig schwach kiesig schwach steinig steif, TL, schwer zu bohren, braun
13.10	Mittelsand, grobsandig- schwach feinsandig, stark feinkiesig- schwach grobkiesig schwach steinig kalkfr, dicht, G, schwer zu bohren, braun
13.30	Ton schluffig schwach sandig schwach kiesig kalkfr, halbfest, TM
15.00	Ton schwach schluffig schwach organisch- organisch schwach sandig kalkfr bis kalkhaltig steif, TADT, schwer zu bohren, dunkelgrau
17.00	Kalkstein, zersetzt, nichtbindig SU/ST, schwer zu bohren, graugrün
17.30	Kalkstein, zersetzt, nichtbindig SU/ST, stückig schwer zu bohren, grau
18.30	Ton schwach organisch stark sandig kalkhaltig steif, TADT, schwer zu bohren, graugrün
20.00	Kalkstein, zersetzt, nichtbindig ST, schwer zu bohren, schwarzgrau
21.50	Mittelsand, Feinsand, schwach organisch- organisch schwach kalkhaltig steif, TM, schwer zu bohren, schwarzgrau
23.00	Ton schwach schluffig schwach sandig schwach organisch, kalkhaltig steif bis halbfest, TM, schwer zu bohren, graugrün
23.00	Kalkstein, zersetzt, bindig TL, stückig schwer zu bohren, grau

TIEFE	BODENWERT
0.20	Mutterboden dunkelbraun
1.10	Ton schluffig schwach feinsandig- schwach mittel sandig kalkhaltig steif, TM, braun
3.70	Ton schluffig feinsandig stark kalkhaltig steif, TL, leicht zu bohren, ohne Pfahlrost, hellbraun
5.60	Mittelsand, Feinsand, schwach organisch- organisch schwach kalkhaltig steif, TL, leicht zu bohren, hellbraun
7.00	Ton schluffig feinsandig schwach kiesig stark kalkhaltig steif, TL, leicht zu bohren, braun
9.60	Mittelsand, Feinsand, stark fein- bis mittel sandig, stark kalkhaltig steif, TL, leicht zu bohren, braun
11.00	Fein- bis Mittelsand, Feinsand, stark fein- bis mittelkiesig- schwach grobkiesig schwach steinig schluffig, tonig mittelsteif, GU, G, mäßig schwer zu bohren, Sandstein, o-5 % braun
12.00	Fein- bis Mittelsand, grobkiesig schwach steinig stark mittel- bis grobsandig- schwach feinsandig schwach schluffig schwach tonig mittelsteif, GU/ST, schwer zu bohren, Sandstein, o-5 % braun
13.20	Mittelsand, Feinsand, stark fein- bis mittelkiesig- grobkiesig schwach steinig schwach schluffig schwach tonig Tonfines, mittelsteif, SU, schwer zu bohren, braun
14.80	Ton schwach schluffig schwach sandig schwach organisch, steif, TADT, schwer zu bohren, dunkelgrau - grüngrau
16.00	Kalkstein, zersetzt, nichtbindig ST, schwer zu bohren, dunkelgrau - grüngrau
20.80	Ton schwach schluffig sandig schwach organisch, Kalkstein, steif, TM, schwer zu bohren, grau - grüngrau
21.50	Kalkstein, zersetzt, nichtbindig SU/ST, schwer zu bohren, grau - grüngrau
22.20	Kalkstein, zersetzt, nichtbindig SU/ST, schwer zu bohren, grau - schwarz
22.80	Kalkstein, zersetzt, bindig TL, TM, schwer zu bohren, grau - schwarz
24.60	Ton schwach sandig- sandig schwach organisch Kalkstein, steif, TADT, schwer zu bohren, grüngrau
26.00	Ton, sandig schwach organisch Kalkstein, steif, TM, schwer zu bohren, grau - schwarz
27.00	Ton, stark sandig Sandstein, schwach organisch, steif, TL, ST, schwer zu bohren, hellgrau - grau
28.30	Kalkstein, zersetzt, nichtbindig SU/ST, schwer zu bohren, grau - dunkelgrau
30.00	Ton, stark sandig Kalkstein, Sandstein, steif bis halbfest, TM, schwer zu bohren, grüngrau

Regionaltangente West / Los 1

Von der Europäischen Union kofinanziert
Transeuropäisches Verkehrsnetz (TEN-V)

Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name	gepr.

Logsystem:	DB_REF
Höhensystem:	DB_REF (DHN92)
Datum	03.06.2016
Name	Jäger
gepr.	03.06.2016
Wagner	
gepr.	06.06.2016
Jäg	

Maßstab: 1:100
Format: 594x780
Anlage: 3.1
Blatt: 2 - Los 1
Örtliche Zuordnung: 166
Ausgabe vom: 29.06.2016

Planautor	Phase	Gezeichnet	Planart	Str. Struktur	Rt. Nr.	Index	Status	Format
DG EAC	3	12	BP	166	1	1	1	pdf

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Entnahmedaten		Proben-Nr.				B	B	B	B	B	B	B	
Entnahmestelle						1-117	1-117	1-117	1-117	1-117	1-117	1-117	
Zusätzliche Angaben													
Entnahmetiefe		von	m			3,00	5,00	8,50	11,00	14,50	15,00	19,00	
		bis	m				5,30	8,80		14,80			
Entnahmeart						gestört	ungestört	ungestört	gestört	ungestört	gestört	gestört	
Probenbeschreibung				Zeilen-Nr.:		U/T	U/T	U/T,s*	S,g*	T	T,o*	T,o*	
Bodengruppe nach DIN18196						TL	TL	TL	SI	TA	OT	TA	
Penetrometerablesung		q _p	MN/m ²										
Stratigraphie													
Kom-vertig.	Kennziffer = T/U/S/G - Anteil		%	1	5 / 92 / 3 / 0			3 / 67 / 30 / 0	--4-- / 60 / 36				
	bzw. --T/U--/S/G		Vers.-Typ		Komb.	Komb.	Sieb.(GrK)						
Dichtebestimmung	Korndichte		ρ _s t/m ³	2									
	Feuchtdichte		ρ t/m ³	3									
	Wassergehalt		w %	4	14,2	16,5	19,2		36,6	35,7	37,4		
	Trockendichte		ρ _d t/m ³	5									
Verdichtungsg. / Lagerungsd. D _{Pr} / I _D				% / -	6								
Atterberg Grenzen	w-Feinteile		w %	7									
	Fließgrenze		w _L %	8		27,5			106,0		97,9		
	Ausrollgrenze		w _p %	8		16,8			34,5		37,5		
	Plastizitätszahl		I _p %	8		10,7			71,5		60,4		
Glühverlust				V _{gl} %	9					19,0	12,2		
Kalkgehalt nach SCHEIBLER				V _{Ca} %	9								
Durchlässigkeitsbeiwert				k _{10°} m/s	10								
Versuchsspannung				σ MN/m ²	10								
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast		p _n MN/m ²	11		0,103	0,173		0,256				
	Steifemodul		E _s (p _n , Δp) / Δp MN/m ²		25,8 / 0,200	12,8 / 0,200		12,7 / 0,200					
	Konsolidierungsbeiwert		c _v cm ² /s		n.b.	n.b.		1,3E-04					
	Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven				6 / 1	6 / 1		5 / 1					
Quellversuche	Quellspannung		σ _q MN/m ²	13									
	Versuchsdauer		d	14									
	Quelldehnung		ε _{q,0} %	15									
	Versuchsdauer		d	16									
	Quellversuch nach Huder und Amberg		K %	17									
			σ ₀ MN/m ²	17									
Versuchsdauer		d	18										
Einaxiale Druckfestigk./-modul				q _u / E _u MN/m ²	19								
Probendurchmesser				cm	19								
Scherwiderst. d. Flügelsonde				τ _{FS} MN/m ²	20								
Scherversuche	Vers.Typ/Probendurchm.		- / cm	21									
	zus. Zyklen/Vers.-Dauer		- / d	22									
	Reibungswinkel		φ °	23									
	Kohäsion		c MN/m ²	23									
Einfache Proctordichte				ρ _{Pr} t/m ³	24								
Optimaler Wassergehalt				w _{Pr} %	24								
Einbau-w / % Proctorenergie				W _e /.. %	25								
Erreichte Trockendichte				ρ _{de} t/m ³	25								
Lockerste Lagerung				ρ _{d min} t/m ³	26								
Dichteste Lagerung				ρ _{d max} t/m ³	26								
Versuchsgerät / Durchmesser				-/cm	26								
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)		F/L	27									
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %										
	Schwellmaß / Dauer		% / d										
	CBR ₀ ohne Wasserlagerung		%										
CBR _w mit Wasserlagerung		%	28										
PDV	Verformungsmodul		E _{v1} MN/m ²	29									
			E _{v2} MN/m ²										
	Verhältnis		E _{v2} / E _{v1} -										
dyn. Verformungsmodul		E _{vd} MN/m ²											

Bemerkungen:

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Entnahmedaten		Proben-Nr.		B		B									
Entnahmestelle				1-117		1-117									
Zusätzliche Angaben															
Entnahmetiefe		von	m	22,00		24,00									
		bis	m												
Entnahmeart				gestört		gestört									
Probenbeschreibung				S,u/t		T,s'									
Bodengruppe nach DIN18196				SU* / ST*		TA									
Penetrometerablesung		q _p	MN/m ²												
Stratigraphie															
Kom- vertig.	Kennziffer = T/U/S/G - Anteil		%	1		--28-- / 69 / 3									
	bzw. --T/U--/S/G		Vers.-Typ			Komb.									
Dichte- bestimmung	Korndichte		ρ _s t/m ³	2											
	Feuchtdichte		ρ t/m ³	3											
	Wassergehalt		w %	4		27,7		27,8							
	Trockendichte		ρ _d t/m ³	5											
Verdichtungsg. / Lagerungsd.		D _{Pr} / I _D	% / -	6											
Atterberg Grenzen	w-Feinteile		w %	7											
	Fließgrenze		w _L %	8				51,1							
	Ausrollgrenze		w _p %	8				19,6							
	Plastizitätszahl		I _p %	8				31,5							
Glühverlust		V _{gl} %	9												
Kalkgehalt nach SCHEIBLER		V _{Ca} %	9												
Durchlässigkeitsbeiwert		k _{10°}	m/s	10											
Versuchsspannung		σ	MN/m ²	10											
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast		p _n MN/m ²	11											
	Steifemodul		E _s (p _n , Δp) / Δp MN/m ²	11											
	Konsolidierungsbeiwert		c _v cm ² /s	11											
	Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven				12										
Quellversuche	Quellspannung		σ _q MN/m ²	13											
	Versuchsdauer		d	14											
	Quelldehnung		ε _{q,0} %	15											
	Versuchsdauer		d	16											
	Quellversuch nach Huder und Amberg		K %	17											
			σ ₀ MN/m ²	17											
Versuchsdauer		d	18												
Einaxiale Druckfestigk./-modul		q _u / E _u	MN/m ²	19											
Probendurchmesser		cm		19											
Scherwiderst. d. Flügelsonde		τ _{FS}	MN/m ²	20											
Scher- versuche	Vers.Typ/Probendurchm.		- / cm	21											
	zus. Zyklen/Vers.-Dauer		- / d	22											
	Reibungswinkel		φ °	23											
	Kohäsion		c MN/m ²	23											
Einfache Proctordichte		ρ _{Pr} t/m ³	24												
Optimaler Wassergehalt		W _{Pr} %	24												
Einbau-w / % Proctorenergie		W _e /.. %	25												
Erreichte Trockendichte		ρ _{de} t/m ³	25												
Lockerste Lagerung		ρ _{d min} t/m ³	26												
Dichteste Lagerung		ρ _{d max} t/m ³	26												
Versuchsgerät / Durchmesser		-/cm		26											
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)		F/L	27											
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %	27											
	Schwellmaß / Dauer		% / d	27											
	CBR ₀ ohne Wasserlagerung		%	28											
	CBR _w mit Wasserlagerung		%	28											
PDV	Verformungs- modul		E _{v1} MN/m ²	29											
			E _{v2} MN/m ²	29											
	Verhältnis		E _{v2} / E _{v1} -	29											
dyn. Verformungsmodul		E _{vd} MN/m ²	29												

Bemerkungen:

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Entnahmedaten		Proben-Nr.				B	B	B	B	B	B	B	
Entnahmestelle						1-118	1-118	1-118	1-118	1-118	1-118	1-118	
Zusätzliche Angaben													
Entnahmetiefe		von	m			1,60	4,50	7,50	11,10	13,80	15,10	17,00	
		bis	m									17,30	
Entnahmeart						gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	ungestört	
Probenbeschreibung				Zeilen-Nr.:		U/T,s	U/T	T/U,s'	S/G,u/t'	T,s'	T,s'	T,o	
Bodengruppe nach DIN18196						TL	TL	TM	GU / GT	TA	TA	TA	
Penetrometerablesung		q _p	MN/m ²										
Stratigraphie													
Kom- vertig.	Kennziffer = T/U/S/G - Anteil	%		1	9 / 61 / 29 / 1	7 / 89 / 4 / 0	--9-- / 47 / 44						
	bzw. --T/U--/S/G	Vers.-Typ			Komb.	Komb.	Sieb.(GrK)						
Dichte- bestimmung	Korndichte	ρ _s	t/m ³	2									
	Feuchtdichte	ρ	t/m ³	3									
	Wassergehalt	w	%	4	17,2	16,1	17,5		21,6	39,8	40,8		
	Trockendichte	ρ _d	t/m ³	5									
Verdichtungsg. / Lagerungsd.		D _{Pr} / I _D	% / -	6									
Atterberg Grenzen	w-Feinteile	w	%	7									
	Fließgrenze	w _L	%	8	30,4	28,7	42,9		64,9	104,8	121,8		
	Ausrollgrenze	w _p	%	8	15,4	14,6	16,2		18,8	31,7	34,7		
	Plastizitätszahl	I _p	%	8	15,0	14,1	26,7		46,1	73,1	87,1		
Glühverlust		V _{gl}	%	9									
Kalkgehalt nach SCHEIBLER		V _{Ca}	%	9									
Durchlässigkeitsbeiwert		k _{10°}	m/s	10									
Versuchsspannung		σ	MN/m ²	10									
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast	p _n	MN/m ²	11								0,285	
	Steifemodul	E _s (p _n , Δp) / Δp	MN/m ²										0,0 / 2,000
	Konsolidierungsbeiwert	c _v	cm ² /s										1,6E-05
	Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven				12								5 / 1
Quellversuche	Quellspannung	σ _q	MN/m ²	13									
	Versuchsdauer	d		14									
	Quelldehnung	ε _{q,0}	%	15									
	Versuchsdauer	d		16									
	Quellversuch nach Huder und Amberg	K	%	17									
		σ ₀	MN/m ²	17									
Versuchsdauer		d		18									
Einaxiale Druckfestigk./-modul		q _u / E _u	MN/m ²	19									
Probendurchmesser		cm		19									
Scherwiderst. d. Flügelsonde		τ _{FS}	MN/m ²	20									
Scher- versuche	Vers.Typ/Probendurchm.		- / cm	21									
	zus. Zyklen/Vers.-Dauer		- / d	22									
	Reibungswinkel		φ	°	23								
	Kohäsion		c	MN/m ²	23								
Einfache Proctordichte		ρ _{Pr}	t/m ³	24									
Optimaler Wassergehalt		W _{Pr}	%	24									
Einbau-w / % Proctorenergie		W _e /..	%	25									
Erreichte Trockendichte		ρ _{de}	t/m ³										
Lockerste Lagerung		ρ _{d min}	t/m ³	26									
Dichteste Lagerung		ρ _{d max}	t/m ³										
Versuchsgerät / Durchmesser		-/cm		26									
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)		F/L	27									
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %										
	Schwellmaß / Dauer		% / d										
	CBR ₀ ohne Wasserlagerung		%										
CBR _w mit Wasserlagerung		%		28									
PDV	Verformungs- modul		E _{v1} MN/m ²	29									
			E _{v2} MN/m ²										
	Verhältnis		E _{v2} / E _{v1}		-								
dyn. Verformungsmodul		E _{vd}	MN/m ²	29									

Bemerkungen:

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Entnahmedaten		Proben-Nr.		B		B		B										
Entnahmestelle				1-118		1-118		1-118										
Zusätzliche Angaben																		
Entnahmetiefe		von	m	21,10		23,20		24,50										
		bis	m	21,40														
Entnahmeart				ungestört		gestört		gestört										
Probenbeschreibung				T,o		T/U,s		U/T,s*										
Bodengruppe nach DIN18196				TA		TM		TL										
Penetrometerablesung		q _p	MN/m ²															
Stratigraphie																		
Kornverf.	Kennziffer = T/U/S/G - Anteil	%						13 / 29 / 57 / 1										
		bzw. --T/U--/S/G		Vers.-Typ				Komb.										
Dichtebestimmung	Korndichte	ρ _s	t/m ³	2														
	Feuchtdichte	ρ	t/m ³	3														
	Wassergehalt	w	%	4		38,9		26,0										
	Trockendichte	ρ _d	t/m ³	5														
Verdichtungsg. / Lagerungsd.		D _{Pr} / I _D	% / -	6														
Atterberg Grenzen	w-Feinteile	w	%	7														
	Fließgrenze	w _L	%	8		116,7		41,1										
	Ausrollgrenze	w _p	%	8		35,1		16,9										
	Plastizitätszahl	I _p	%	8		81,6		24,2										
Glühverlust		V _{gl}	%	9														
Kalkgehalt nach SCHEIBLER		V _{Ca}	%	9														
Durchlässigkeitsbeiwert		k _{10°}	m/s	10														
Versuchsspannung		σ	MN/m ²	10														
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast	p _n	MN/m ²	11		0,326												
	Steifemodul	E _s (p _n , Δp) / Δp	MN/m ²	11		12,8 / 0,200												
	Konsolidierungsbeiwert	c _v	cm ² /s	11		9,7E-05												
	Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven				12		5 / 1											
Quellversuche	Quellspannung	σ _q	MN/m ²	13														
	Versuchsdauer	d		14														
	Quelldehnung	ε _{q,0}	%	15														
	Versuchsdauer	d		16														
	Quellversuch nach Huder und Amberg	K	%	17														
		σ ₀	MN/m ²	17														
Versuchsdauer		d		18														
Einaxiale Druckfestigk./-modul		q _u / E _u	MN/m ²	19														
Probendurchmesser		cm		19														
Scherwiderst. d. Flügelsonde		τ _{FS}	MN/m ²	20														
Scherversuche	Vers.Typ/Probendurchm.		- / cm	21														
	zus. Zyklen/Vers.-Dauer		- / d	22														
	Reibungswinkel		φ	°	23													
	Kohäsion		c	MN/m ²	23													
Einfache Proctordichte		ρ _{Pr}	t/m ³	24														
Optimaler Wassergehalt		w _{Pr}	%	24														
Einbau-w / % Proctorenergie		W _e /..	%	25														
Erreichte Trockendichte		ρ _{de}	t/m ³	25														
Lockerste Lagerung		ρ _{d min}	t/m ³	26														
Dichteste Lagerung		ρ _{d max}	t/m ³	26														
Versuchsgerät / Durchmesser		-/cm		26														
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)		F/L	27														
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %	27														
	Schwellmaß / Dauer		% / d	27														
	CBR ₀ ohne Wasserlagerung		%	27														
CBR _w mit Wasserlagerung		%	28															
PDV	Verformungsmodul		E _{v1}	MN/m ²	29													
			E _{v2}	MN/m ²	29													
	Verhältnis		E _{v2} / E _{v1}	-	29													
dyn. Verformungsmodul		E _{vd}	MN/m ²	29														

Bemerkungen:

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Entnahmedaten		Proben-Nr.				B	B	B	B	B	B	B
Entnahmestelle						1-119	1-119	1-119	1-119	1-119	1-119	1-119
Zusätzliche Angaben												
Entnahmetiefe		von	m			2,00	5,00	9,00	13,00	18,00	20,00	23,00
Entnahmeart		bis	m									
Probenbeschreibung						gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Bodengruppe nach DIN18196						U/T,s'	U/T	U/T,s'	f-mS,u/t'	T,o*	T,o*	S,u/t*,g
Penetrometerablesung		q _p	MN/m ²			TL	TL	TL	SU / ST	TA	TA	SU* / ST*
Stratigraphie												
Kornverf.	Kennziffer = T/U/S/G - Anteil	%		1			13 / 82 / 4 / 1	13 / 78 / 7 / 2	--7-- / 91 / 2			--35-- / 45 / 20
		bzw. --T/U--/S/G	Vers.-Typ									
Dichtebestimmung	Korndichte	ρ _s	t/m ³	2								
	Feuchtdichte	ρ	t/m ³	3								
	Wassergehalt	w	%	4		14,3	17,3	19,7		35,6	42,6	33,3
	Trockendichte	ρ _d	t/m ³	5								
Verdichtungsg. / Lagerungsd.		D _{Pr} / I _D	% / -	6								
Atterberg Grenzen	w-Feinteile	w	%	7								
	Fließgrenze	w _L	%	8		28,0		34,8		101,2	97,0	
	Ausrollgrenze	w _p	%	8		18,7		15,9		32,7	34,0	
	Plastizitätszahl	I _p	%	8		9,3		18,9		68,5	63,0	
Glühverlust		V _{gl}	%	9						13,7	13,7	
Kalkgehalt nach SCHEIBLER		V _{Ca}	%	9								
Durchlässigkeitsbeiwert		k _{10°}	m/s	10								
Versuchsspannung		σ	MN/m ²	10								
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast	p _n	MN/m ²	11								
	Steifemodul	E _s (p _n , Δp) / Δp	MN/m ²									
	Konsolidierungsbeiwert	c _v	cm ² /s									
	Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven				12							
Quellversuche	Quellspannung	σ _q	MN/m ²	13								
	Versuchsdauer	d		14								
	Quelldehnung	ε _{q,0}	%	15								
	Versuchsdauer	d		16								
	Quellversuch nach Huder und Amberg	K	%	17								
		σ ₀	MN/m ²									
Versuchsdauer	d		18									
Einaxiale Druckfestigk./-modul		q _u / E _u	MN/m ²	19								
Probendurchmesser		cm		19								
Scherwiderst. d. Flügelsonde		τ _{FS}	MN/m ²	20								
Scherversuche	Vers.Typ/Probendurchm.		- / cm	21								
	zus. Zyklen/Vers.-Dauer		- / d	22								
	Reibungswinkel		φ	°	23							
	Kohäsion		c	MN/m ²								
Einfache Proctordichte		ρ _{Pr}	t/m ³	24								
Optimaler Wassergehalt		W _{Pr}	%	24								
Einbau-w / % Proctorenergie		W _e /..	%	25								
Erreichte Trockendichte		ρ _{de}	t/m ³									
Lockerste Lagerung		ρ _{d min}	t/m ³	26								
Dichteste Lagerung		ρ _{d max}	t/m ³									
Versuchsgerät / Durchmesser		-/cm		26								
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)		F/L	27								
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %									
	Schwellmaß / Dauer		% / d									
	CBR ₀ ohne Wasserlagerung		%									
CBR _w mit Wasserlagerung		%		28								
PDV	Verformungsmodul		E _{v1} MN/m ²	29								
	Verhältnis		E _{v2} / E _{v1} -									
	dyn. Verformungsmodul		E _{vd} MN/m ²									

Bemerkungen:

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Entnahmedaten		Proben-Nr.		Zeilen-Nr.:						
Entnahmestelle					B					
Zusätzliche Angaben					1-119					
Entnahmetiefe		von	m		25,00					
		bis	m							
Entnahmeart				gestört						
Probenbeschreibung				U/T,g*,s						
Bodengruppe nach DIN18196				TL						
Penetrometerablesung		q _p	MN/m ²							
Stratigraphie										
Kom- vertig.	Kennziffer = T/U/S/G - Anteil		%	1	--44-- / 23 / 33					
	bzw. --T/U--/S/G		Vers.-Typ		Komb.(GrK)					
Dichte- bestimmung	Korndichte		ρ _s t/m ³	2						
	Feuchtdichte		ρ t/m ³	3						
	Wassergehalt		w %	4	17,8					
	Trockendichte		ρ _d t/m ³	5						
Verdichtungsg. / Lagerungsd.		D _{Pr} / I _D	% / -	6						
Atterberg Grenzen	w-Feinteile		w %	7						
	Fließgrenze		w _L %							
	Ausrollgrenze		w _p %	8						
	Plastizitätszahl		I _p %							
Glühverlust		V _{gl} %		9						
Kalkgehalt nach SCHEIBLER		V _{Ca} %								
Durchlässigkeitsbeiwert		k _{10°}	m/s	10						
Versuchsspannung		σ	MN/m ²							
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast		p _n MN/m ²							
	Steifemodul		E _s (p _n , Δp) / Δp MN/m ²	11						
	Konsolidierungsbeiwert		c _v cm ² /s							
	Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven			12						
Quellversuche	Quellspannung		σ _q MN/m ²	13						
	Versuchsdauer		d	14						
	Quelldehnung		ε _{q,0} %	15						
	Versuchsdauer		d	16						
	Quellversuch nach Huder und Amberg		K %		17					
			σ ₀ MN/m ²							
Versuchsdauer		d		18						
Einaxiale Druckfestigk./-modul		q _u / E _u	MN/m ²	19						
Probendurchmesser			cm							
Scherwiderst. d. Flügelsonde		τ _{FS}	MN/m ²	20						
Scher- versuche	Vers.Typ/Probendurchm.		- / cm	21						
	zus. Zyklen/Vers.-Dauer		- / d	22						
	Reibungswinkel		φ °		23					
	Kohäsion		c MN/m ²							
Einfache Proctordichte		ρ _{Pr} t/m ³		24						
Optimaler Wassergehalt		W _{Pr} %								
Einbau-w / % Proctorenergie		W _e /.. %		25						
Erreichte Trockendichte		ρ _{de} t/m ³								
Lockerste Lagerung		ρ _{d min} t/m ³		26						
Dichteste Lagerung		ρ _{d max} t/m ³								
Versuchsgerät / Durchmesser			-/cm							
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)		F/L		27					
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %							
	Schwellmaß / Dauer		% / d							
	CBR ₀ ohne Wasserlagerung		%							
	CBR _w mit Wasserlagerung		%		28					
PDV	Verformungs- modul		E _{v1} MN/m ²		29					
			E _{v2} MN/m ²							
	Verhältnis		E _{v2} / E _{v1} -							
dyn. Verformungsmodul		E _{vd} MN/m ²								

Bemerkungen:

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Entnahmedaten		Proben-Nr.				B	B	B	B	B	B	B	
Entnahmestelle						1-120	1-120	1-120	1-120	1-120	1-120	1-120	
Zusätzliche Angaben													
Entnahmetiefe		von	m			2,00	4,70	7,00	10,00	14,00	15,00	17,00	
Entnahmeart		bis	m				5,00				15,30		
Probenbeschreibung						gestört	ungestört	gestört	gestört	gestört	ungestört	gestört	
Bodengruppe nach DIN18196						U/T,s'	U/T,s'	U/T,s'	G,s*	T,s',o	T/U,s*,o	T/U,s*,o'	
Penetrometerablesung		q _p	MN/m ²			TL	TL	TL	GI	TA	TM	TM	
Stratigraphie													
Kom- vertig.	Kennziffer = T/U/S/G - Anteil bzw. --T/U--/S/G	%	Vers.-Typ	Zeilen-Nr.:		4 / 89 / 6 / 1			--3-- / 39 / 58				
				1	Komb.	Sieb.(GrK)							
Dichte- bestimmung	Korndichte	ρ _s	t/m ³	2									
	Feuchtdichte	ρ	t/m ³	3									
	Wassergehalt	w	%	4		18,6	20,8		40,5	27,0	24,6		
	Trockendichte	ρ _d	t/m ³	5									
Verdichtungsg. / Lagerungsd.		D _{Pr} / I _D	% / -	6									
Atterberg Grenzen	w-Feinteile	w	%	7									
	Fließgrenze	w _L	%	8		28,0	34,6		73,1	39,3	39,3		
	Ausrollgrenze	w _p	%	8		16,4	14,8		30,6	17,9	21,0		
	Plastizitätszahl	I _p	%	8		11,6	19,8		42,5	21,4	18,3		
Glühverlust		V _{gl}	%	9					9,1		3,7		
Kalkgehalt nach SCHEIBLER		V _{Ca}	%	9									
Durchlässigkeitsbeiwert		k _{10°}	m/s	10									
Versuchsspannung		σ	MN/m ²	10									
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast	p _n	MN/m ²	11			0,097			0,252			
	Steifemodul	E _s (p _n , Δp) / Δp	MN/m ²				16,0 / 0,200			15,2 / 0,200			
	Konsolidierungsbeiwert	c _v	cm ² /s				n.b.			n.b.			
	Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven						8 / 1			9 / 1			
Quellversuche	Quellspannung	σ _q	MN/m ²	13									
	Versuchsdauer	d		14									
	Quelldehnung	ε _{q,0}	%	15									
	Versuchsdauer	d		16									
	Quellversuch nach Huder und Amberg	K	%	17									
	Versuchsdauer	σ ₀	MN/m ²	17									
Einaxiale Druckfestigk./-modul		q _u / E _u	MN/m ²	19									
Probendurchmesser			cm	19									
Scherwiderst. d. Flügelsonde		τ _{FS}	MN/m ²	20									
Scher- versuche	Vers.Typ/Probendurchm.		- / cm	21									
	zus. Zyklen/Vers.-Dauer		- / d	22									
	Reibungswinkel	φ	°	23									
	Kohäsion	c	MN/m ²	23									
Einfache Proctordichte		ρ _{Pr}	t/m ³	24									
Optimaler Wassergehalt		W _{Pr}	%	24									
Einbau-w / % Proctorenergie		W _e /..	%	25									
Erreichte Trockendichte		ρ _{de}	t/m ³	25									
Lockerste Lagerung		ρ _{d min}	t/m ³	26									
Dichteste Lagerung		ρ _{d max}	t/m ³										
Versuchsgerät / Durchmesser			-/cm	26									
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)		F/L	27									
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %										
	Schwellmaß / Dauer		% / d										
	CBR ₀ ohne Wasserlagerung		%										
CBR _w mit Wasserlagerung			%	28									
PDV	Verformungs- modul	E _{v1}	MN/m ²	29									
	Verhältnis	E _{v2} / E _{v1}	-										
	dyn. Verformungsmodul	E _{vd}	MN/m ²										

Bemerkungen:

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Entnahmedaten		Proben-Nr.		B		B									
Entnahmestelle				1-120		1-120									
Zusätzliche Angaben															
Entnahmetiefe		von	m	20,50		22,00									
		bis	m	20,80											
Entnahmeart				ungestört		gestört									
Probenbeschreibung				T,s',o		f-mS,u/t*,o'									
Bodengruppe nach DIN18196				TA		SU* / ST*									
Penetrometerablesung		q _p	MN/m ²												
Stratigraphie															
Kom- vertig.	Kennziffer = T/U/S/G - Anteil	%		1		--35-- / 65 / 0									
	bzw. --T/U--/S/G	Vers.-Typ				Komb.									
Dichte- bestimmung	Korndichte	ρ _s	t/m ³	2											
	Feuchtdichte	ρ	t/m ³	3											
	Wassergehalt	w	%	4		39,2									
	Trockendichte	ρ _d	t/m ³	5											
Verdichtungsg. / Lagerungsd.		D _{Pr} / I _D	% / -	6											
Atterberg Grenzen	w-Feinteile	w	%	7											
	Fließgrenze	w _L	%	8		59,8									
	Ausrollgrenze	w _p	%	8		24,4									
	Plastizitätszahl	I _p	%	8		35,4									
Glühverlust		V _{gl}	%	9		6,0		2,6							
Kalkgehalt nach SCHEIBLER		V _{Ca}	%	9											
Durchlässigkeitsbeiwert		k _{10°}	m/s	10											
Versuchsspannung		σ	MN/m ²	10											
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast	p _n	MN/m ²	11											
	Steifemodul	E _s (p _n , Δp) / Δp	MN/m ²	11											
	Konsolidierungsbeiwert	c _v	cm ² /s	11											
	Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven				12										
Quellversuche	Quellspannung	σ _q	MN/m ²	13											
	Versuchsdauer	d		14											
	Quelldehnung	ε _{q,0}	%	15											
	Versuchsdauer	d		16											
	Quellversuch nach Huder und Amberg	K	%	17											
		σ ₀	MN/m ²	17											
Versuchsdauer		d		18											
Einaxiale Druckfestigk./-modul		q _u / E _u	MN/m ²	19		0,108 / 4,5									
Probendurchmesser			cm	19		11,28									
Scherwiderst. d. Flügelsonde		τ _{FS}	MN/m ²	20											
Scher- versuche	Vers.Typ/Probendurchm.		- / cm	21											
	zus. Zyklen/Vers.-Dauer		- / d	22											
	Reibungswinkel	φ	°	23											
	Kohäsion	c	MN/m ²	23											
Einfache Proctordichte		ρ _{Pr}	t/m ³	24											
Optimaler Wassergehalt		w _{Pr}	%	24											
Einbau-w / % Proctorenergie		W _e /..	%	25											
Erreichte Trockendichte		ρ _{de}	t/m ³	25											
Lockerste Lagerung		ρ _{d min}	t/m ³	26											
Dichteste Lagerung		ρ _{d max}	t/m ³	26											
Versuchsgerät / Durchmesser			-/cm	26											
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)		F/L	27											
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %	27											
	Schwellmaß / Dauer		% / d	27											
	CBR ₀ ohne Wasserlagerung		%	28											
CBR _w mit Wasserlagerung			%	28											
PDV	Verformungs- modul	E _{v1}	MN/m ²	29											
		E _{v2}	MN/m ²	29											
	Verhältnis	E _{v2} / E _{v1}	-	29											
dyn. Verformungsmodul		E _{vd}	MN/m ²	29											

Bemerkungen:

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Entnahmedaten		Proben-Nr.				B	B	B	B	B	B	B	
Entnahmestelle						1-121	1-121	1-121	1-121	1-121	1-121	1-121	
Zusätzliche Angaben													
Entnahmetiefe		von	m			4,00	5,00	10,00	12,00	14,70	17,00	23,00	
Entnahmeart		bis	m				5,30			15,00			
Probenbeschreibung						gestört	ungestört	gestört	gestört	ungestört	gestört	gestört	
Bodengruppe nach DIN18196						U/T,s'	U/T,s'	G,s*	T,s',o	T,o*	T/U,s,o'	U/T,s*,g,o'	
Penetrometerablesung		q _p	MN/m ²			TL	TL	GI	TA	OT	TM	TL	
Stratigraphie													
Kornverf.	Kennziffer = T/U/S/G - Anteil	%		1			--2-- / 33 / 65				--42-- / 41 / 17		
		bzw. --T/U--/S/G			Vers.-Typ		Sieb.(GrK)		Komb.(GrK)				
Dichtebestimmung	Korndichte	ρ _s	t/m ³	2									
	Feuchtdichte	ρ	t/m ³	3									
	Wassergehalt	w	%	4	15,4	20,6			25,8	40,8	20,6		
	Trockendichte	ρ _d	t/m ³	5									
Verdichtungsg. / Lagerungsd.		D _{Pr} / I _D	% / -	6									
Atterberg Grenzen	w-Feinteile	w	%	7									
	Fließgrenze	w _L	%	8	25,8	28,5			84,8	81,2	37,3		
	Ausrollgrenze	w _p	%	8	16,7	16,5			31,7	39,1	19,8		
	Plastizitätszahl	I _p	%	8	9,1	12,0			53,1	42,1	17,5		
Glühverlust		V _{gl}	%	9					9,8		3,8	4,0	
Kalkgehalt nach SCHEIBLER		V _{Ca}	%	9									
Durchlässigkeitsbeiwert		k _{10°}	m/s	10									
Versuchsspannung		σ	MN/m ²	10									
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast	p _n	MN/m ²	11			0,103				0,254		
	Steifemodul	E _s (p _n , Δp) / Δp	MN/m ²				10,9 / 0,200				11,8 / 0,200		
	Konsolidierungsbeiwert	c _v	cm ² /s				1,3E-03				8,7E-04		
	Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven						8 / 1				8 / 2		
Quellversuche	Quellspannung	σ _q	MN/m ²	13									
	Versuchsdauer	d		14									
	Quelldehnung	ε _{q,0}	%	15									
	Versuchsdauer	d		16									
	Quellversuch nach Huder und Amberg	K	%	17									
		σ ₀	MN/m ²	17									
Versuchsdauer		d		18									
Einaxiale Druckfestigk./-modul		q _u / E _u	MN/m ²	19									
Probendurchmesser			cm	19									
Scherwiderst. d. Flügelsonde		τ _{FS}	MN/m ²	20									
Scherversuche	Vers.Typ/Probendurchm.		- / cm	21									
	zus. Zyklen/Vers.-Dauer		- / d	22									
	Reibungswinkel		φ	°	23								
	Kohäsion		c	MN/m ²	23								
Einfache Proctordichte		ρ _{Pr}	t/m ³	24									
Optimaler Wassergehalt		W _{Pr}	%	24									
Einbau-w / % Proctorenergie		W _e /..	%	25									
Erreichte Trockendichte		ρ _{de}	t/m ³	25									
Lockerste Lagerung		ρ _{d min}	t/m ³	26									
Dichteste Lagerung		ρ _{d max}	t/m ³										
Versuchsgerät / Durchmesser			-/cm	26									
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)		F/L	27									
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %										
	Schwellmaß / Dauer		% / d										
	CBR ₀ ohne Wasserlagerung		%										
CBR _w mit Wasserlagerung		%		28									
PDV	Verformungsmodul		E _{v1} MN/m ²	29									
	Verhältnis		E _{v2} / E _{v1}										
	dyn. Verformungsmodul		E _{vd} MN/m ²										

Bemerkungen:

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Entnahmedaten		Proben-Nr.				B	B	B	B	B	B	B
Entnahmestelle						1-122	1-122	1-122	1-122	1-122	1-122	1-122
Zusätzliche Angaben												
Entnahmetiefe		von	m			4,70	7,00	9,00	13,70	19,00	21,00	24,00
		bis	m			5,00		9,60	14,00			
Entnahmeart						ungestört	gestört	gestört	ungestört	gestört	gestört	gestört
Probenbeschreibung				Zeilen-Nr.:		U/T,s',g'	U/T,s'	G/S,u/t'	T/U,s*	T,s',o	S,u/t*,g',o'	G,u/t,s'
Bodengruppe nach DIN18196						TL	TL	GU / GT	TM	TA	SU* / ST*	GU* / GT*
Penetrometerablesung		q _p	MN/m ²									
Stratigraphie												
Kornverf.:	Kennziffer = T/U/S/G - Anteil	%		1				--6-- / 46 / 48		--38-- / 57 / 5	3 / 18 / 6 / 73	
	bzw. --T/U--/S/G	Vers.-Typ						Sieb.(GrK)		Komb.(GrK)	Komb.(GrK)	
Dichtebestimmung	Korndichte	ρ _s	t/m ³	2								
	Feuchtdichte	ρ	t/m ³	3								
	Wassergehalt	w	%	4	17,7	16,6		16,5	35,2			
	Trockendichte	ρ _d	t/m ³	5								
Verdichtungsg. / Lagerungsd.		D _{Pr} / I _D	% / -	6								
Atterberg Grenzen	w-Feinteile	w	%	7								
	Fließgrenze	w _L	%	8	26,3	26,1		48,0	65,2			
	Ausrollgrenze	w _p	%	8	16,9	16,7		19,0	27,1			
	Plastizitätszahl	I _p	%	8	9,4	9,4		29,0	38,1			
Glühverlust		V _{gl}	%	9					7,3	2,6		
Kalkgehalt nach SCHEIBLER		V _{Ca}	%	9								
Durchlässigkeitsbeiwert		k _{10°}	m/s	10								
Versuchsspannung		σ	MN/m ²	10								
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast	p _n	MN/m ²	11	0,097			0,244				
	Steifemodul	E _s (p _n , Δp) / Δp	MN/m ²		12,1 / 0,200			24,5 / 0,200				
	Konsolidierungsbeiwert	c _v	cm ² /s		4,8E-03			5,0E-04				
	Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven				8 / 1			9 / 1				
Quellversuche	Quellspannung	σ _q	MN/m ²	13								
	Versuchsdauer	d		14								
	Quelldehnung	ε _{q,0}	%	15								
	Versuchsdauer	d		16								
	Quellversuch nach Huder und Amberg	K	%	17								
	σ ₀	MN/m ²	17									
	Versuchsdauer	d		18								
Einaxiale Druckfestigk./-modul		q _u / E _u	MN/m ²	19								
Probendurchmesser			cm	19								
Scherwiderst. d. Flügelsonde		τ _{FS}	MN/m ²	20								
Scherversuche	Vers.Typ/Probendurchm.	- / cm		21				CUq / 11,70 (^x				
	zus. Zyklen/Vers.-Dauer	- / d		22				- / -				
	Reibungswinkel	φ	°	23				39,7				
	Kohäsion	c	MN/m ²	23				0,042				
Einfache Proctordichte		ρ _{Pr}	t/m ³	24								
Optimaler Wassergehalt		w _{Pr}	%	24								
Einbau-w / % Proctorenergie		W _e /..	%	25								
Erreichte Trockendichte		ρ _{de}	t/m ³	25								
Lockerste Lagerung		ρ _{d min}	t/m ³	26				1,759 ([*]				
Dichteste Lagerung		ρ _{d max}	t/m ³						2,073			
Versuchsgerät / Durchmesser			-/cm	26				R / 15,00				
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)	F/L		27								
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.	% / %										
	Schwellmaß / Dauer	% / d										
	CBR ₀ ohne Wasserlagerung	%										
	CBR _w mit Wasserlagerung	%		28								
PDV	Verformungsmodul	E _{v1}	MN/m ²	29								
		E _{v2}	MN/m ²									
	Verhältnis	E _{v2} / E _{v1}	-									
	dyn. Verformungsmodul	E _{vd}	MN/m ²	29								

Bemerkungen: (^x = gestörter Einbau (^{*} = ohne Korn > 31,5 mm

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Entnahmedaten	Proben-Nr.							
	Entnahmestelle							
	Zusätzliche Angaben							
	Entnahmetiefe	von bis	m m					
	Entnahmearart							
	Probenbeschreibung							
	Bodengruppe nach DIN18196							
	Penetrometerablesung	q_p	MN/m ²					
	Stratigraphie							
Kornverf.	Kennziffer = T/U/S/G - Anteil	%		1	4 / 93 / 3 / 0			
	bzw. --T/U--/S/G							
	Vers.-Typ				Komb.			
Dichtebestimmung	Korndichte	ρ_s	t/m ³	2				
	Feuchtdichte	ρ	t/m ³	3				
	Wassergehalt	w	%	4		11,7		14,7
	Trockendichte	ρ_d	t/m ³	5		17,1		
	Verdichtungsg. / Lagerungsd.	D_{Pr} / I_D	% / -	6				
Atterberg Grenzen	w-Feinteile	w	%	7				
	Fließgrenze	w _L	%	8		28,2		36,4
	Ausrollgrenze	w _p	%			17,0		18,7
	Plastizitätszahl	I _p	%			11,2		17,6
	Glühverlust	V _{gl}	%	9				3,3
	Kalkgehalt nach SCHEIBLER	V _{Ca}	%					4,6
	Durchlässigkeitsbeiwert	k_{10°	m/s	10				
	Versuchsspannung	σ	MN/m ²					
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast	p_n	MN/m ²			0,083		
	Steifemodul	$E_s(p_n, \Delta p) / \Delta p$	MN/m ²	11		19,7 / 0,200		
	Konsolidierungsbeiwert	c_v	cm ² /s			4,2E-04		
	Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven			12		7 / 1		
Quellversuche	Quellspannung	σ_q	MN/m ²	13				
	Versuchsdauer	d		14				
	Quelldehnung	$\epsilon_{q,0}$	%	15				
	Versuchsdauer	d		16				
	Quellversuch nach Huder und Amberg	K	%	17				
		σ_0	MN/m ²		17			
	Versuchsdauer	d		18				
	Einaxiale Druckfestigk./-modul	q_u / E_u	MN/m ²	19				
	Probendurchmesser	cm						
	Scherwiderst. d. Flügelsonde	τ_{FS}	MN/m ²	20				
Scherversuche	Vers.Typ/Probendurchm.	- / cm		21				
	zus. Zyklen/Vers.-Dauer	- / d		22				
	Reibungswinkel	ϕ	°	23				
	Kohäsion	c	MN/m ²					
	Einfache Proctordichte	ρ_{Pr}	t/m ³	24				
	Optimaler Wassergehalt	w _{Pr}	%					
	Einbau-w / % Proctorenergie	W _{e/..}	%	25				
	Erreichte Trockendichte	ρ_{de}	t/m ³					
	Lockerste Lagerung	$\rho_{d \min}$	t/m ³	26				
	Dichteste Lagerung	$\rho_{d \max}$	t/m ³					
	Versuchsgerät / Durchmesser	-/cm						
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)	F/L		27				
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.	% / %						
	Schwellmaß / Dauer	% / d						
	CBR _o ohne Wasserlagerung	%						
	CBR _w mit Wasserlagerung	%		28				
PDV	Verformungsmodul	E_{v1}	MN/m ²	29				
		E_{v2}	MN/m ²					
	Verhältnis	E_{v2} / E_{v1}	-					
	dyn. Verformungsmodul	E_{vd}	MN/m ²					

Bemerkungen:

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Entnahmedaten		Proben-Nr.		Zeilen-Nr.:						
Entnahmestelle					B					
Zusätzliche Angaben					1-124					
Entnahmetiefe		von	m		23,90					
		bis	m		24,20					
Entnahmeart				ungestört						
Probenbeschreibung				T,0'						
Bodengruppe nach DIN18196				TA						
Penetrometerablesung		q _p	MN/m ²							
Stratigraphie										
Kornverf.:	Kennziffer = T/U/S/G - Anteil	%		1						
	bzw. --T/U--/S/G	Vers.-Typ								
Dichtebestimmung	Korndichte	ρ _s	t/m ³	2						
	Feuchtdichte	ρ	t/m ³	3						
	Wassergehalt	w	%	4	30,0					
	Trockendichte	ρ _d	t/m ³	5						
Verdichtungsg. / Lagerungsd.		D _{Pr} / I _D	% / -	6						
Atterberg Grenzen	w-Feinteile	w	%	7						
	Fließgrenze	w _L	%	8	76,6					
	Ausrollgrenze	w _p	%	8	30,9					
	Plastizitätszahl	I _p	%		45,7					
Glühverlust		V _{gl}	%	9	4,6					
Kalkgehalt nach SCHEIBLER		V _{Ca}	%							
Durchlässigkeitsbeiwert		k _{10°}	m/s	10						
Versuchsspannung		σ	MN/m ²							
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast	p _n	MN/m ²	11						
	Steifemodul	E _s (p _n , Δp) / Δp	MN/m ²							
	Konsolidierungsbeiwert	c _v	cm ² /s							
	Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven				12					
Quellversuche	Quellspannung	σ _q	MN/m ²	13						
	Versuchsdauer	d		14						
	Quelldehnung	ε _{q,0}	%	15						
	Versuchsdauer	d		16						
	Quellversuch nach Huder und Amberg	K	%	17						
		σ ₀	MN/m ²							
Versuchsdauer	d		18							
Einaxiale Druckfestigk./-modul		q _u / E _u	MN/m ²	19	0,291 / 51,7					
Probendurchmesser			cm		11,28					
Scherwiderst. d. Flügelsonde		τ _{FS}	MN/m ²	20						
Scherversuche	Vers.Typ/Probendurchm.		- / cm	21						
	zus. Zyklen/Vers.-Dauer		- / d	22						
	Reibungswinkel		φ	°	23					
	Kohäsion		c	MN/m ²						
Einfache Proctordichte		ρ _{Pr}	t/m ³	24						
Optimaler Wassergehalt		w _{Pr}	%							
Einbau-w / % Proctorenergie		W _e /..	%	25						
Erreichte Trockendichte		ρ _{de}	t/m ³							
Lockerste Lagerung		ρ _{d min}	t/m ³	26						
Dichteste Lagerung		ρ _{d max}	t/m ³							
Versuchsgerät / Durchmesser			-/cm							
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)		F/L	27						
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %							
	Schwellmaß / Dauer		% / d							
	CBR ₀ ohne Wasserlagerung		%							
CBR _w mit Wasserlagerung		%		28						
PDV	Verformungsmodul		E _{v1} MN/m ²	29						
			E _{v2} MN/m ²							
	Verhältnis		E _{v2} / E _{v1}		-					
dyn. Verformungsmodul		E _{vd}	MN/m ²							

Bemerkungen:

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Entnahmedaten	Proben-Nr.		Zeilen-Nr.:	B	B	B	B	B	B	B
	Entnahmestelle			1-125	1-125	1-125	1-125	1-125	1-125	1-125
	Zusätzliche Angaben									
	Entnahmetiefe	von m bis m		3,00 3,30	6,00	8,00 8,30	12,00	14,00	17,00	20,00
	Entnahmeart			ungestört	gestört	ungestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Probenbeschreibung				T/U,s'	U/T,g,s'	U/T,s'	G,s*	T,s',o	S,u/t',g'	T,s',o
Bodengruppe nach DIN18196				TM	TL	TL	GI	TA	SU* / ST*	TA
Penetrometerablesung q_p										
Stratigraphie										
Kom- vertig.	Kennziffer = T/U/S/G - Anteil %		1		4 / 68 / 10 / 18		--2-- / 35 / 63		11 / 27 / 57 / 5	
	bzw. --T/U--/S/G Vers.-Typ				Komb.(GrK)		Sieb.(GrK)		Komb.	
Dichte- bestimmung	Korndichte ρ_s		2							
	Feuchtdichte ρ		3							
	Wassergehalt w		4	12,0		16,3		33,2		36,4
	Trockendichte ρ_d		5							
Verdichtungsg. / Lagerungsd. D_{Pr} / I_D			6							
Atterberg Grenzen	w-Feinteile w		7							
	Fließgrenze w_L		8	42,7		31,4		77,2		63,7
	Ausrollgrenze w_p		8	17,5		15,6		33,6		28,2
	Plastizitätszahl I_p		8	25,2		15,8		43,6		35,5
Glühverlust V_{gl}			9				9,6		7,1	
Kalkgehalt nach SCHEIBLER V_{Ca}			9							
Durchlässigkeitsbeiwert k_{10°			10							
Versuchsspannung σ			10							
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast p_n		11	0,063		0,163				
	Steifemodul $E_s(p_n, \Delta p) / \Delta p$			29,9 / 0,200		18,7 / 0,200				
	Konsolidierungsbeiwert c_v			n.b.		1,3E-03				
	Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven			7 / 1		8 / 1				
Quellversuche	Quellspannung σ_q		13							
	Versuchsdauer d		14							
	Quelldehnung $\epsilon_{q,0}$		15							
	Versuchsdauer d		16							
	Quellversuch nach Huder und Amberg K		17							
	Versuchsdauer d		18							
Einaxiale Druckfestigk./-modul q_u / E_u			19							
Probendurchmesser			19							
Scherwiderst. d. Flügelsonde τ_{FS}			20							
Scher- versuche	Vers.Typ/Probendurchm.		21							
	zus. Zyklen/Vers.-Dauer		22							
	Reibungswinkel ϕ		23							
	Kohäsion c		23							
Einfache Proctordichte ρ_{Pr}			24							
Optimaler Wassergehalt w_{Pr}			24							
Einbau-w / % Proctorenergie $W_e / ..$			25							
Erreichte Trockendichte ρ_{de}			25							
Lockerste Lagerung $\rho_{d \min}$			26							
Dichteste Lagerung $\rho_{d \max}$										
Versuchsgerät / Durchmesser										
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)		27							
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.			% / %						
	Schwellmaß / Dauer			% / d						
	CBR ₀ ohne Wasserlagerung			%						
CBR _w mit Wasserlagerung		%	28							
PDV	Verformungs- modul E_{v1}		29							
	Verhältnis E_{v2} / E_{v1}									
	dyn. Verformungsmodul E_{vd}									

Bemerkungen:

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Entnahmedaten		Proben-Nr.				B	B	B	B	B	B	B	
Entnahmestelle						1-126	1-126	1-126	1-126	1-126	1-126	1-126	
Zusätzliche Angaben													
Entnahmetiefe		von	m			1,00	2,00	5,00	8,00	9,37	9,70	14,00	
		bis	m				2,25			9,63	11,00		
Entnahmeart						gestört	gestört	gestört	gestört	ungestört	gestört	gestört	
Probenbeschreibung						T/U	U/T,s	U/T,s'	T/U,s'	U/T,s,g'	S/G,u/t'	T,o*	
Bodengruppe nach DIN18196						TM	TL	TL	TM	TL	GU / GT	TA	
Penetrometerablesung		q _p	MN/m ²										
Stratigraphie													
Kom-vertig.	Kennziffer = T/U/S/G - Anteil	%		1	15 / 84 / 1 / 0	6 / 80 / 14 / 0	3 / 87 / 9 / 1	13 / 81 / 5 / 1		--6-- / 48 / 46			
	bzw. --T/U--/S/G	Vers.-Typ			Komb.	Komb.	Komb.	Komb.		Sieb.(GrK)			
Dichtebestimmung	Korndichte	ρ _s	t/m ³	2									
	Feuchtdichte	ρ	t/m ³	3									
	Wassergehalt	w	%	4		14,7	16,0	22,0	16,0			37,3	
	Trockendichte	ρ _d	t/m ³	5									
Verdichtungsg. / Lagerungsd.		D _{Pr} / I _D	% / -	6									
Atterberg Grenzen	w-Feinteile	w	%	7									
	Fließgrenze	w _L	%	8			27,3	35,5	31,4			92,9	
	Ausrollgrenze	w _p	%	8			17,1	15,8	15,1			37,5	
	Plastizitätszahl	I _p	%	8			10,2	19,7	16,3			55,4	
Glühverlust		V _{gl}	%	9								13,5	
Kalkgehalt nach SCHEIBLER		V _{Ca}	%	9									
Durchlässigkeitsbeiwert		k _{10°}	m/s	10									
Versuchsspannung		σ	MN/m ²	10									
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast	p _n	MN/m ²	11					0,190				
	Steifemodul	E _s (p _n , Δp) / Δp	MN/m ²							15,3 / 0,200			
	Konsolidierungsbeiwert	c _v	cm ² /s							1,3E-02			
	Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven									8 / 1			
Quellversuche	Quellspannung	σ _q	MN/m ²	13									
	Versuchsdauer	d		14									
	Quelldehnung	ε _{q,0}	%	15									
	Versuchsdauer	d		16									
	Quellversuch nach Huder und Amberg	K	%	17									
	σ ₀	MN/m ²	17										
	Versuchsdauer	d		18									
Einaxiale Druckfestigk./-modul		q _u / E _u	MN/m ²	19									
Probendurchmesser			cm	19									
Scherwiderst. d. Flügelsonde		τ _{FS}	MN/m ²	20									
Scher-versuche	Vers.Typ/Probendurchm.	- / cm	21						CUq / 10,30 (^x			CUq / 11,50 (^x	
	zus. Zyklen/Vers.-Dauer	- / d	22						- / -			- / -	
	Reibungswinkel	φ	°	23					34,7			37,0	
	Kohäsion	c	MN/m ²	23					0,019			0,000	
Einfache Proctordichte		ρ _{Pr}	t/m ³	24					1,785				
Optimaler Wassergehalt		W _{Pr}	%	24					15,5				
Einbau-w / % Proctorenergie		W _e /..	%	25									
Erreichte Trockendichte		ρ _{de}	t/m ³	25									
Lockerste Lagerung		ρ _{d min}	t/m ³	26							1,736 ([*]		
Dichteste Lagerung		ρ _{d max}	t/m ³									2,126	
Versuchsgerät / Durchmesser			-/cm	26							R / 15,00		
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)	F/L		27									
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.	% / %											
	Schwellmaß / Dauer	% / d											
	CBR ₀ ohne Wasserlagerung	%											
	CBR _w mit Wasserlagerung	%		28									
PDV	Verformungsmodul	E _{v1}	MN/m ²	29									
		E _{v2}	MN/m ²										
	Verhältnis	E _{v2} / E _{v1}	-										
	dyn. Verformungsmodul	E _{vd}	MN/m ²	29									

Bemerkungen: (^x = gestörter Einbau (^{*} = ohne Korn > 31,5 mm

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Entnahmedaten		Proben-Nr.				B	B	B	B	B			
Entnahmestelle						1-126	1-126	1-126	1-126	1-126			
Zusätzliche Angaben													
Entnahmetiefe		von	m			15,55	18,00	22,00	24,00	28,00			
		bis	m			15,80							
Entnahmeart						ungestört	gestört	gestört	gestört	gestört			
Probenbeschreibung						f-mS,u/t	T/U,g',s'	S,u/t,o'	T,o	S,u/t*,g',o'			
Bodengruppe nach DIN18196						ST*	TM	SU* / ST*	TA	SU* / ST*			
Penetrometerablesung		q _p	MN/m ²										
Stratigraphie													
Kom- vertig.	Kennziffer = T/U/S/G - Anteil bzw. --T/U--/S/G	%		1	12 / 17 / 70 / 1	28 / 49 / 10 / 13	3 / 27 / 70 / 0	56 / 42 / 2 / 0	5 / 29 / 53 / 13				
		Vers.-Typ											Komb.
Dichte- bestimmung	Korndichte	ρ _s	t/m ³	2									
	Feuchtdichte	ρ	t/m ³	3									
	Wassergehalt	w	%	4	20,8	21,0		30,6					
	Trockendichte	ρ _d	t/m ³	5									
Verdichtungsg. / Lagerungsd.		D _{Pr} / I _D	% / -	6									
Atterberg Grenzen	w-Feinteile	w	%	7									
	Fließgrenze	w _L	%	8	24,6	45,4		63,5					
	Ausrollgrenze	w _p	%	8	16,7	17,8		27,8					
	Plastizitätszahl	I _p	%	8	7,9	27,6		35,7					
Glühverlust		V _{gl}	%	9			2,9	6,7	2,7				
Kalkgehalt nach SCHEIBLER		V _{Ca}	%	9									
Durchlässigkeitsbeiwert		k _{10°}	m/s	10									
Versuchsspannung		σ	MN/m ²	10									
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast	p _n	MN/m ²	11	0,313								
	Steifemodul	E _s (p _n , Δp) / Δp	MN/m ²		32,8 / 0,200								
	Konsolidierungsbeiwert	c _v	cm ² /s		n.b.								
	Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven				8 / 1								
Quellversuche	Quellspannung	σ _q	MN/m ²	13									
	Versuchsdauer	d		14									
	Quelldehnung	ε _{q,0}	%	15									
	Versuchsdauer	d		16									
	Quellversuch nach Huder und Amberg	K	%	17									
		σ ₀	MN/m ²										
Versuchsdauer	d		18										
Einaxiale Druckfestigk./-modul		q _u / E _u	MN/m ²	19									
Probendurchmesser			cm	19									
Scherwiderst. d. Flügelsonde		τ _{FS}	MN/m ²	20									
Scher- versuche	Vers.Typ/Probendurchm.		- / cm	21									
	zus. Zyklen/Vers.-Dauer		- / d	22									
	Reibungswinkel		φ	°	23								
	Kohäsion		c	MN/m ²									
Einfache Proctordichte		ρ _{Pr}	t/m ³	24									
Optimaler Wassergehalt		w _{Pr}	%	24									
Einbau-w / % Proctorenergie		W _e /..	%	25									
Erreichte Trockendichte		ρ _{de}	t/m ³										
Lockerste Lagerung		ρ _{d min}	t/m ³	26									
Dichteste Lagerung		ρ _{d max}	t/m ³										
Versuchsgerät / Durchmesser			-/cm	26									
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)		F/L	27									
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %										
	Schwellmaß / Dauer		% / d										
	CBR ₀ ohne Wasserlagerung		%										
CBR _w mit Wasserlagerung		%		28									
PDV	Verformungs- modul		E _{v1} / MN/m ²	29									
			E _{v2} / MN/m ²										
	Verhältnis		E _{v2} / E _{v1}		-								
dyn. Verformungsmodul		E _{vd}	MN/m ²	29									

Bemerkungen: (° = ohne Korn > 31,5 mm)

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

B 1-117

Tiefe unter GOK:

3,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

U/T

Bodengruppe:

TL

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Rhode

am: 12.05.2014

Gep.::

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 28.04.2015

Entrn. am: 13.01.2014

von: ARGE RTW

Kennziffer
[%]

5 / 92 / 3 / 0

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

1,6

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

5,9

d_{60}
[mm]

0,0232

d_{50}
[mm]

0,0192

d_{20}
[mm]

0,0082

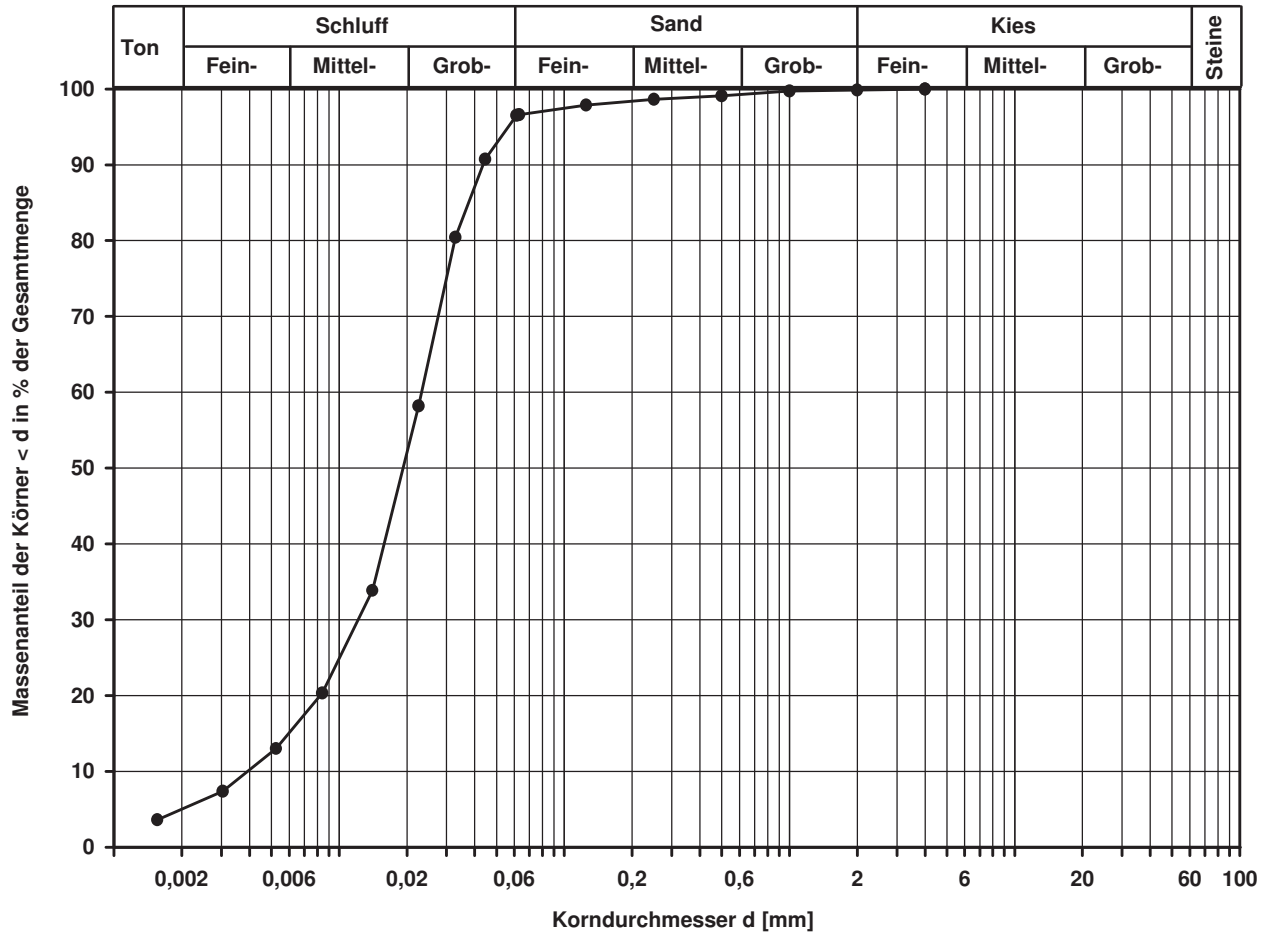
d_{10}
[mm]

0,0039

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 1,217E-07 m/s

nach Bialas: 5,729E-08 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

B 1-117

Tiefe unter GOK:

8,50 - 8,80 m

Entnahmeart:

ungestört

Probenbeschreibung:
U/T,s*

Bodengruppe:
TL

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Rhode

am: 12.05.2014

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 28.04.2015

Enthn. am: 13.01.2014

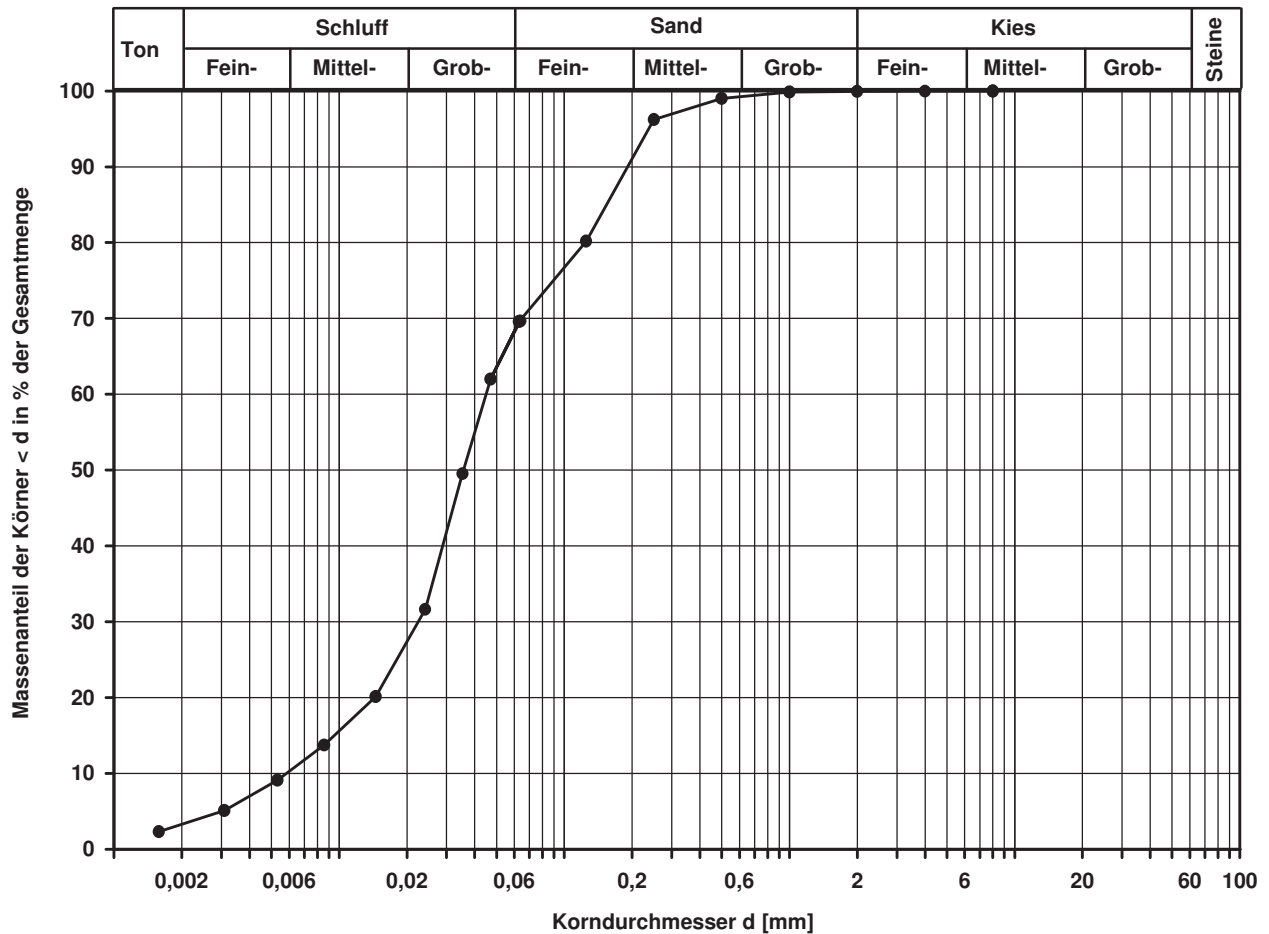
von: ARGE RTW

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$	Ungleichförmigkeitszahl U $U = d_{60} / d_{10}$	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
3 / 67 / 30 / 0	1,9	7,7	0,0449	0,0357	0,0144	0,0058

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 2,691E-07 m/s

nach Bialas: 2,092E-07 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung (GrK)

Entnahmestelle

B 1-117

Tiefe unter GOK:

11,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

S.g*

Bodengruppe:

SI

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Rhode

am: 22.04.2014

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 28.04.2015

Entrn. am: 14.01.2014

von: ARGE RTW

Kennziffer
[%]

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

d60
[mm]

d50
[mm]

d20
[mm]

d10
[mm]

--4-- / 60 / 36

0,8

6,7

1,6907

1,1291

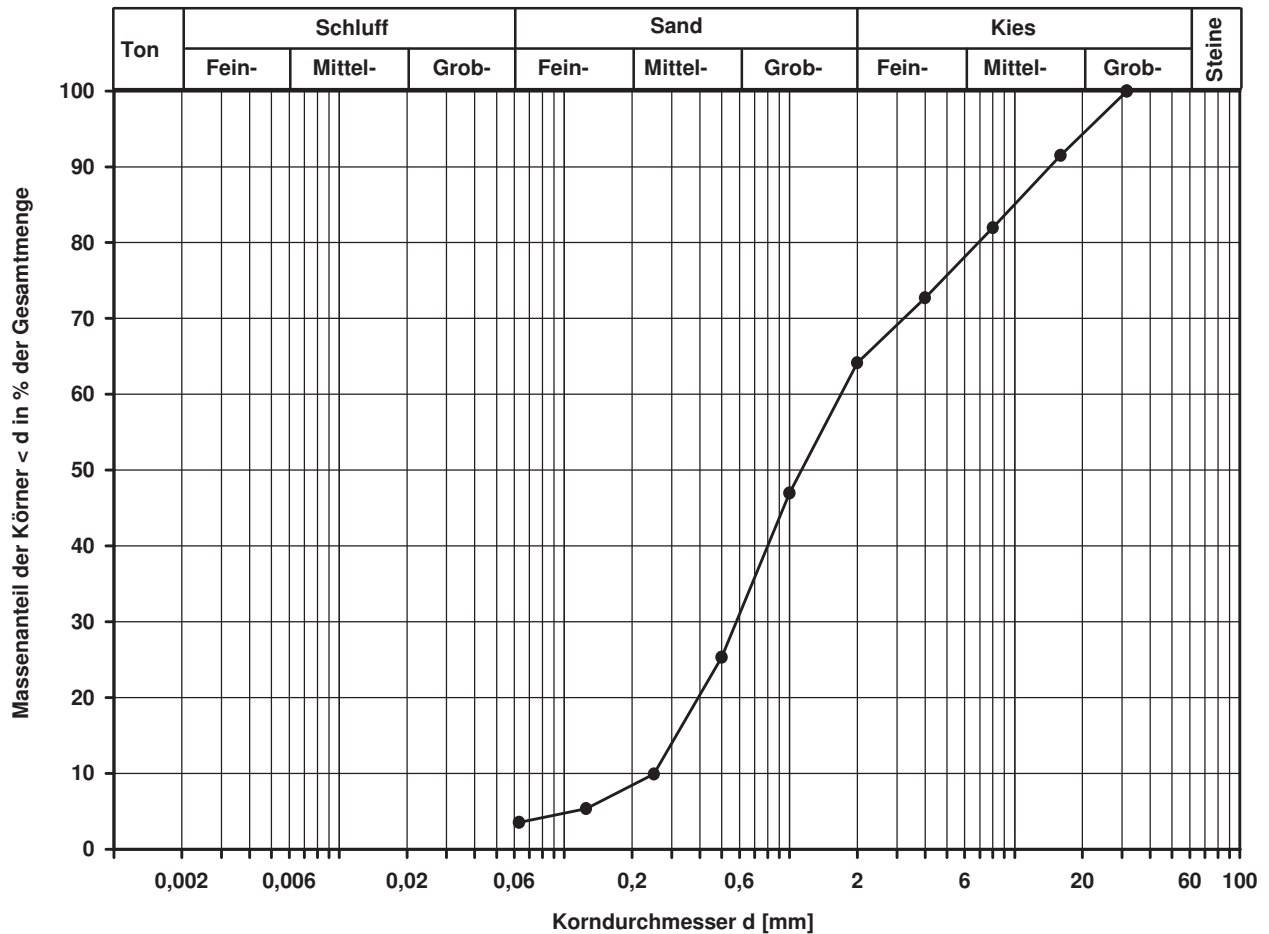
0,3936

0,2510

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 5,040E-04 m/s

nach Bialas: 4,216E-04 m/s



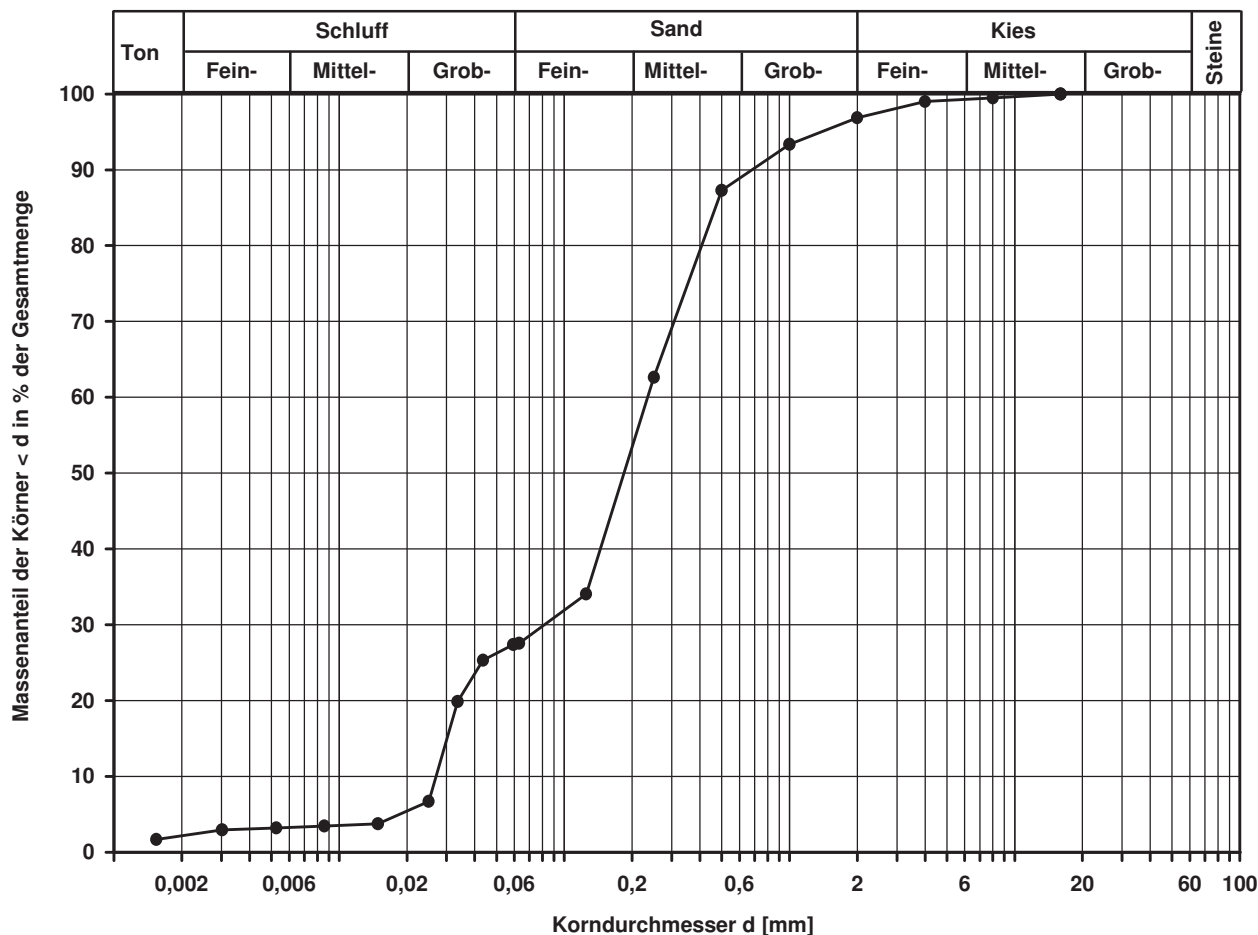
Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle B 1-117						
Tiefe unter GOK: 22,00 m						
Entnahmeart: gestört						
Probenbeschreibung: S,u/t	Bodengruppe: SU* / ST*					
Stratigraphie:						
Entn. am: 14.01.2014 von: ARGE RTW						
Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$	Ungleichförmigkeitszahl U $U = d_{60} / d_{10}$	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
--28-- / 69 / 3			0,2345	0,1840		

Ausgeführt von: Frühwirth	am: 12.05.2014	Gepr.:
Ausgewertet von: Frühwirth	am: 28.04.2015	



Bemerkungen: Die Schlämmprobe koagulierte trotz Zugabe von Dispergierungsmittel

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

B 1-118

Tiefe unter GOK:

1,60 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

U/T,s

Bodengruppe:

TL

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Seitz

am: 11.06.2014

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 29.04.2015

Entrn. am: 17.12.2013

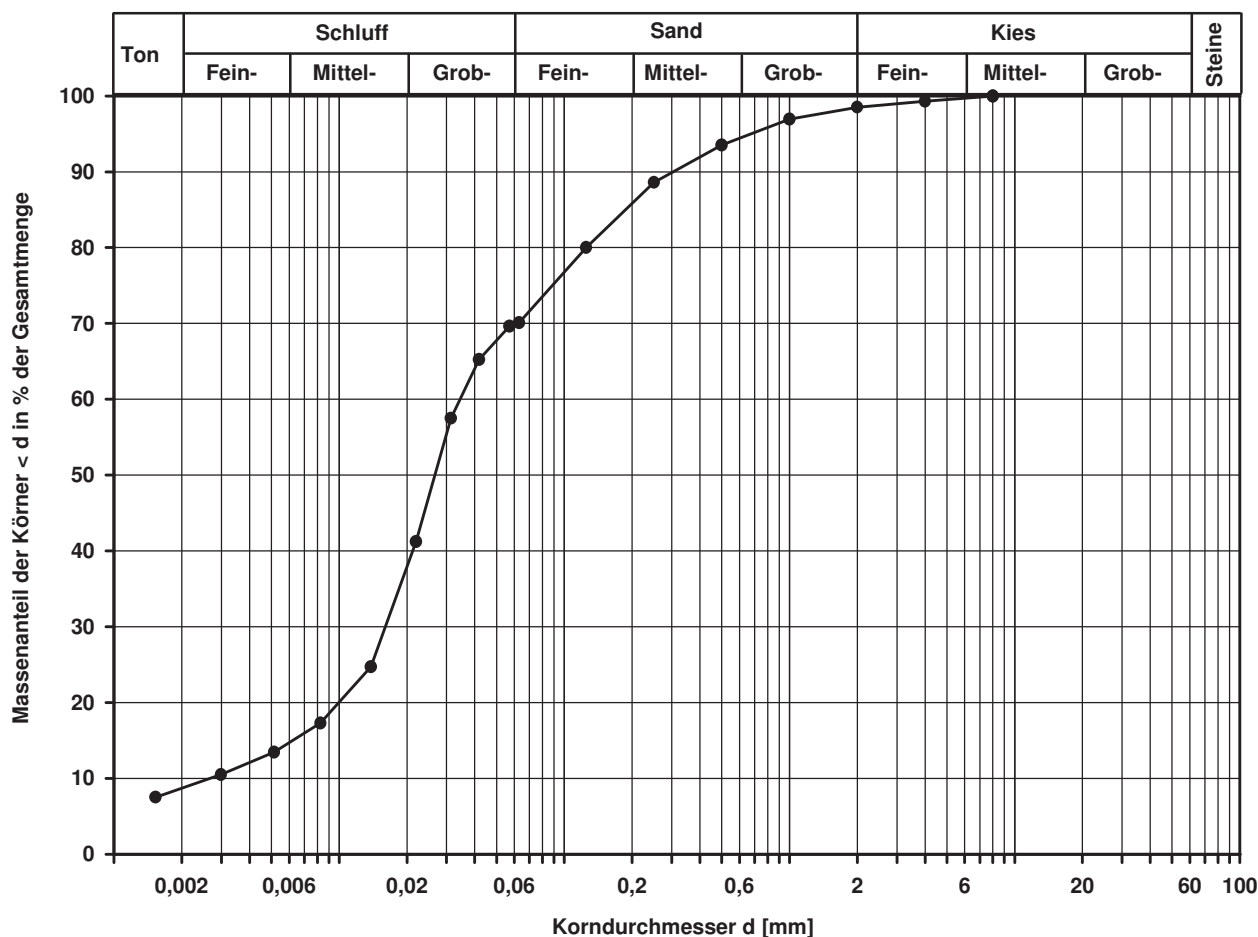
von: ARGE RTW

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$	Ungleichförmigkeitszahl U $U = d_{60} / d_{10}$	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
9 / 61 / 29 / 1	2,8	12,7	0,0344	0,0266	0,0100	0,0027

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 5,103E-08 m/s

nach Bialas: 9,043E-08 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

B 1-118

Tiefe unter GOK:

4,50 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

U/T

Bodengruppe:

TL

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Seitz

am: 30.06.2014

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 29.04.2015

Entrn. am: 17.12.2013

von: ARGE RTW

Kennziffer
[%]

7 / 89 / 4 / 0

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

2,2

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

8,4

d60
[mm]

0,0253

d50
[mm]

0,0214

d20
[mm]

0,0081

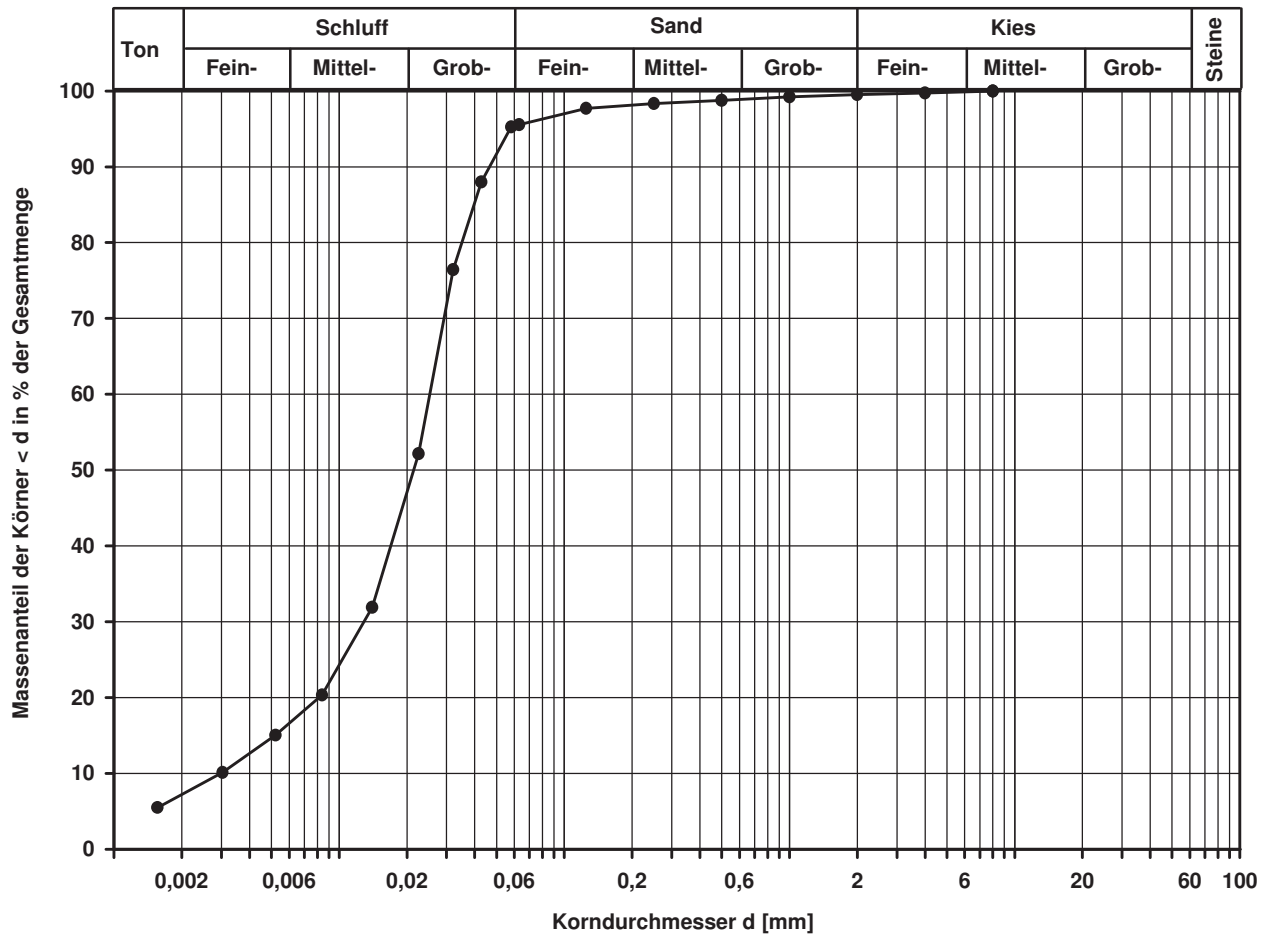
d10
[mm]

0,0030

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 7,200E-08 m/s

nach Bialas: 5,570E-08 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung (GrK)

Entnahmestelle

B 1-118

Tiefe unter GOK:

11,10 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

S/G,u/t'

Bodengruppe:

GU / GT

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Mägdefessel

am: 30.06.2014

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 29.04.2015

Entrn. am: 17.12.2013

von: ARGE RTW

Kennziffer
[%]

--9-- / 47 / 44

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

1,0

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

38,3

d_{60}
[mm]

2,8565

d_{50}
[mm]

1,2835

d_{20}
[mm]

0,2921

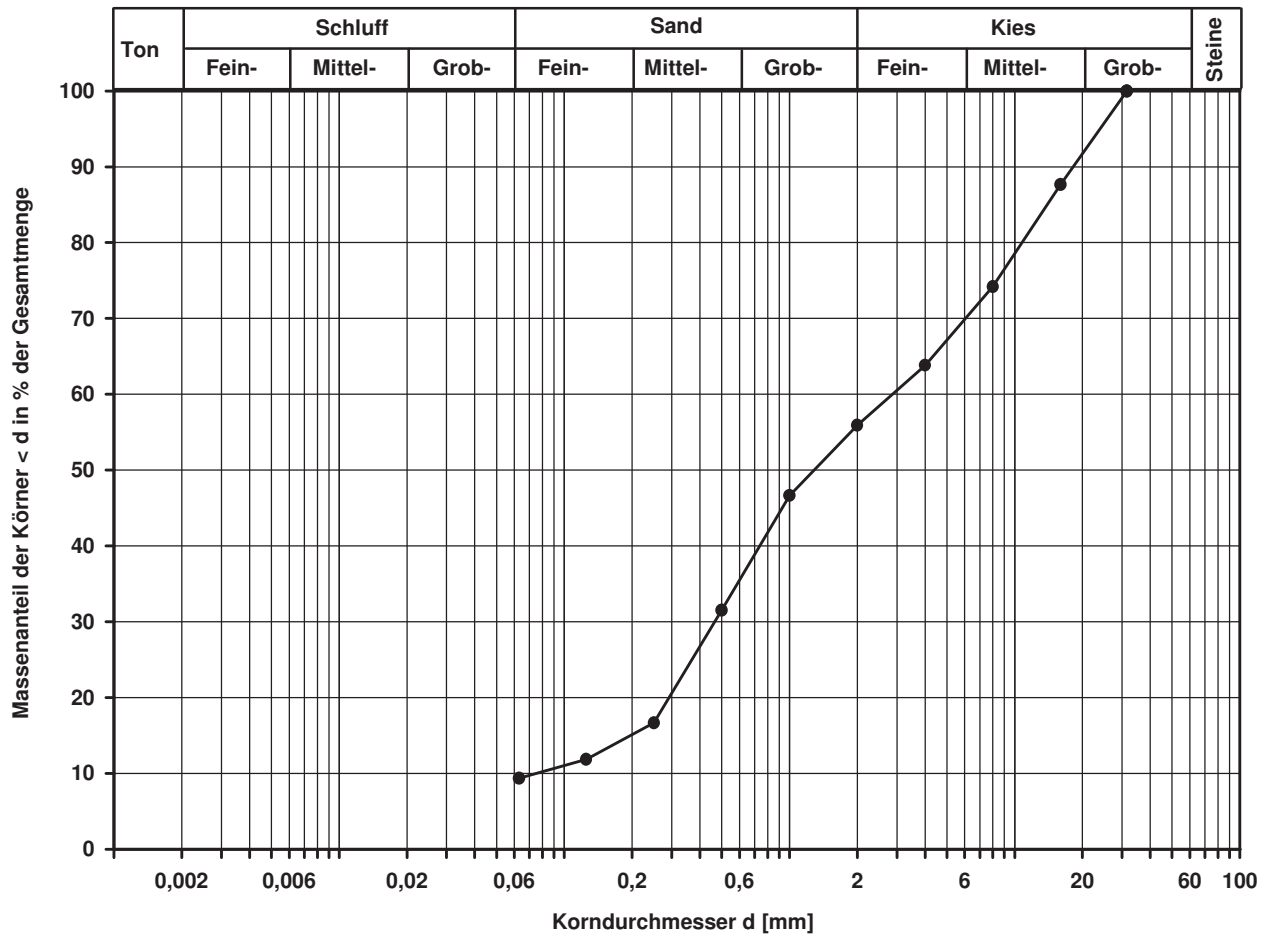
d_{10}
[mm]

0,0746

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 3,339E-05 m/s

nach Bialas: 2,123E-04 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

B 1-118

Tiefe unter GOK:

24,50 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

U/T,s*

Bodengruppe:

TL

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Mägdefessel

am: 30.06.2014

Gep.::

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 29.04.2015

Entn. am: 18.12.2013

von: ARGE RTW

Kennziffer
[%]

13 / 29 / 57 / 1

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

d60
[mm]

0,1720

d50
[mm]

0,1290

d20
[mm]

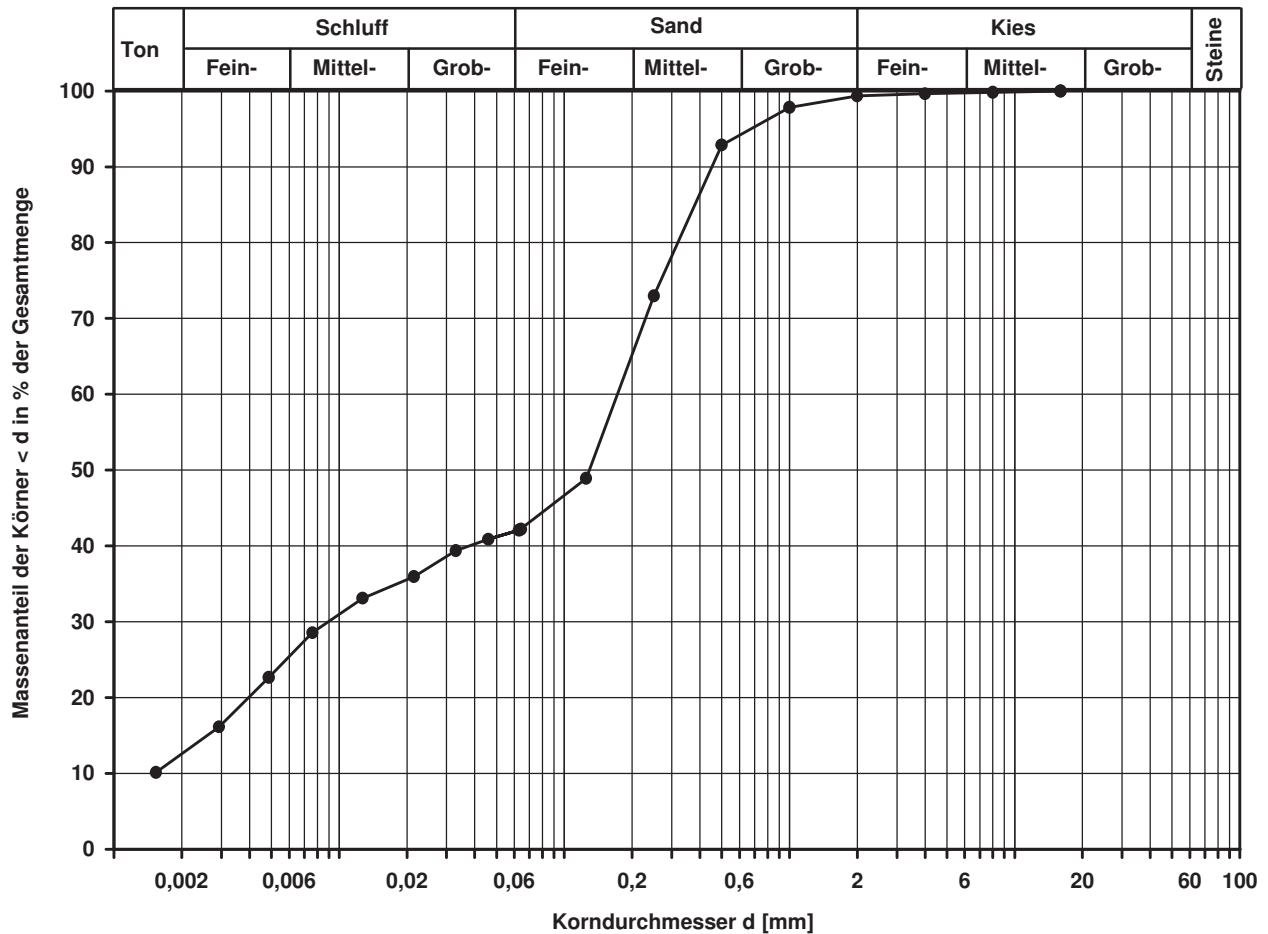
0,0040

d10
[mm]

Berechnung k_f Wert:

nach Bialas:

1,099E-08 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

B 1-119

Tiefe unter GOK:

5,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

U/T

Bodengruppe:

TL

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Seitz

am: 12.05.2014

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 29.04.2015

Entrn. am: 07.01.2014

von: ARGE RTW

Kennziffer
[%]

13 / 82 / 4 / 1

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

d60
[mm]

0,0233

d50
[mm]

0,0187

d20
[mm]

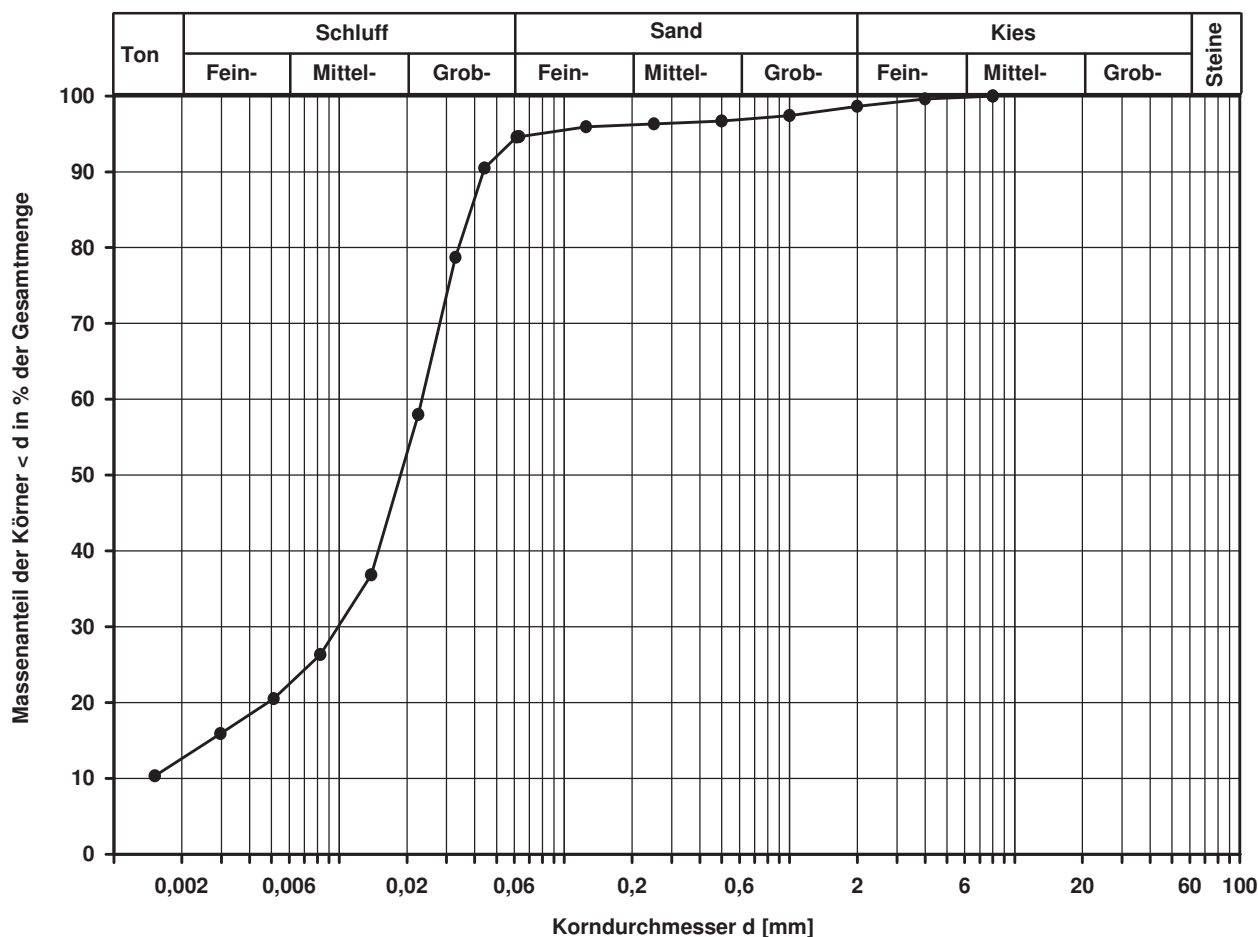
0,0048

d10
[mm]

Berechnung k_f Wert:

nach Bialas:

1,672E-08 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

B 1-119

Tiefe unter GOK:

9,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:
U/T,s'

Bodengruppe:
TL

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Seitz

am: 12.05.2014

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 29.04.2015

Entrn. am: 08.01.2014

von: ARGE RTW

Kennziffer
[%]

13 / 78 / 7 / 2

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

d60
[mm]

0,0203

d50
[mm]

0,0158

d20
[mm]

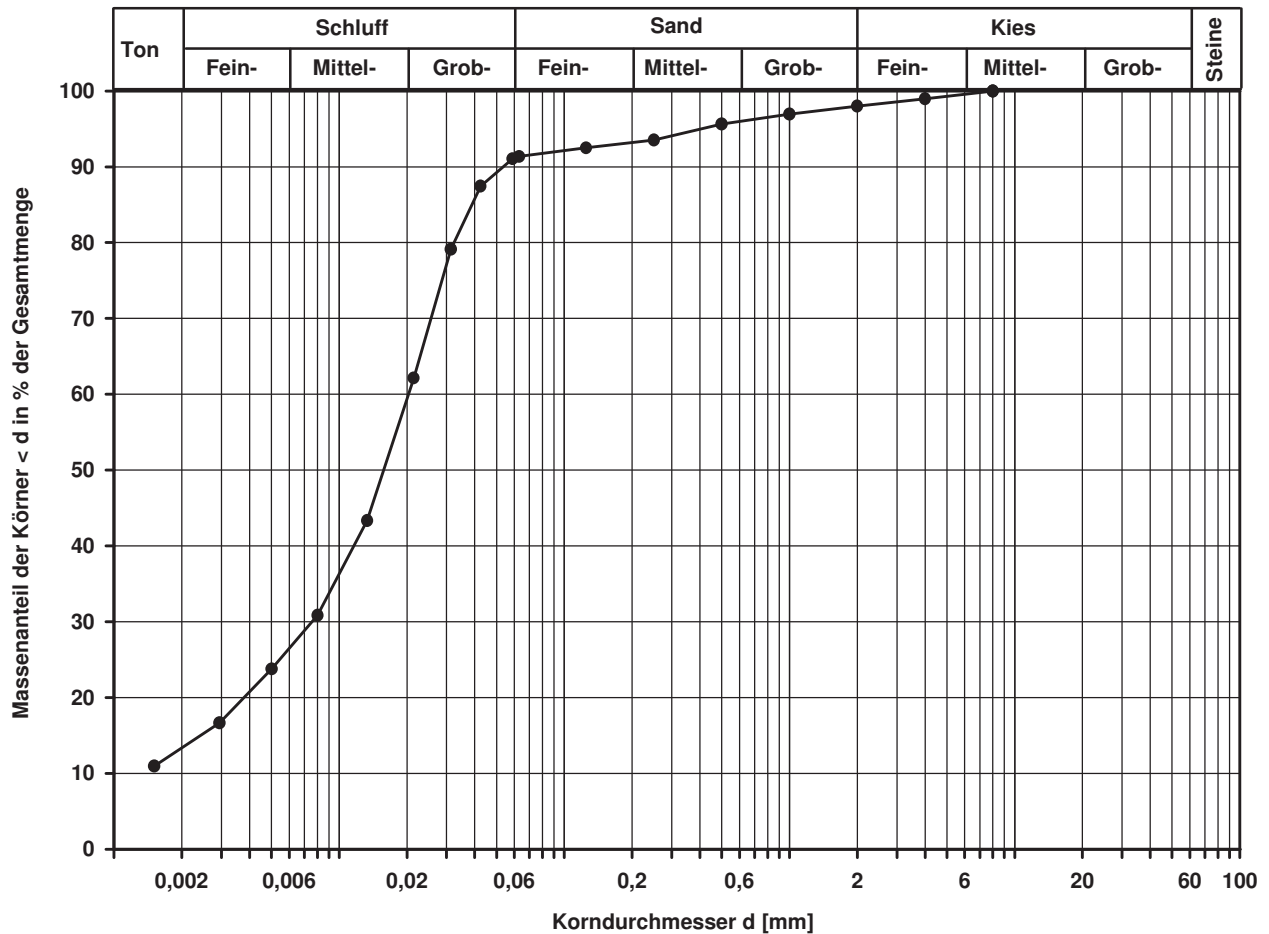
0,0038

d10
[mm]

Berechnung k_f Wert:

nach Bialas:

9,768E-09 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung

Entnahmestelle

B 1-119

Tiefe unter GOK:

13,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

f-mS,u/t'

Bodengruppe:

SU / ST

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Seitz

am: 12.05.2014

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 29.04.2015

Entn. am: 08.01.2014

von: ARGE RTW

Kennziffer
[%]

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

d60
[mm]

d50
[mm]

d20
[mm]

d10
[mm]

--7-- / 91 / 2

1,2

3,2

0,2709

0,2294

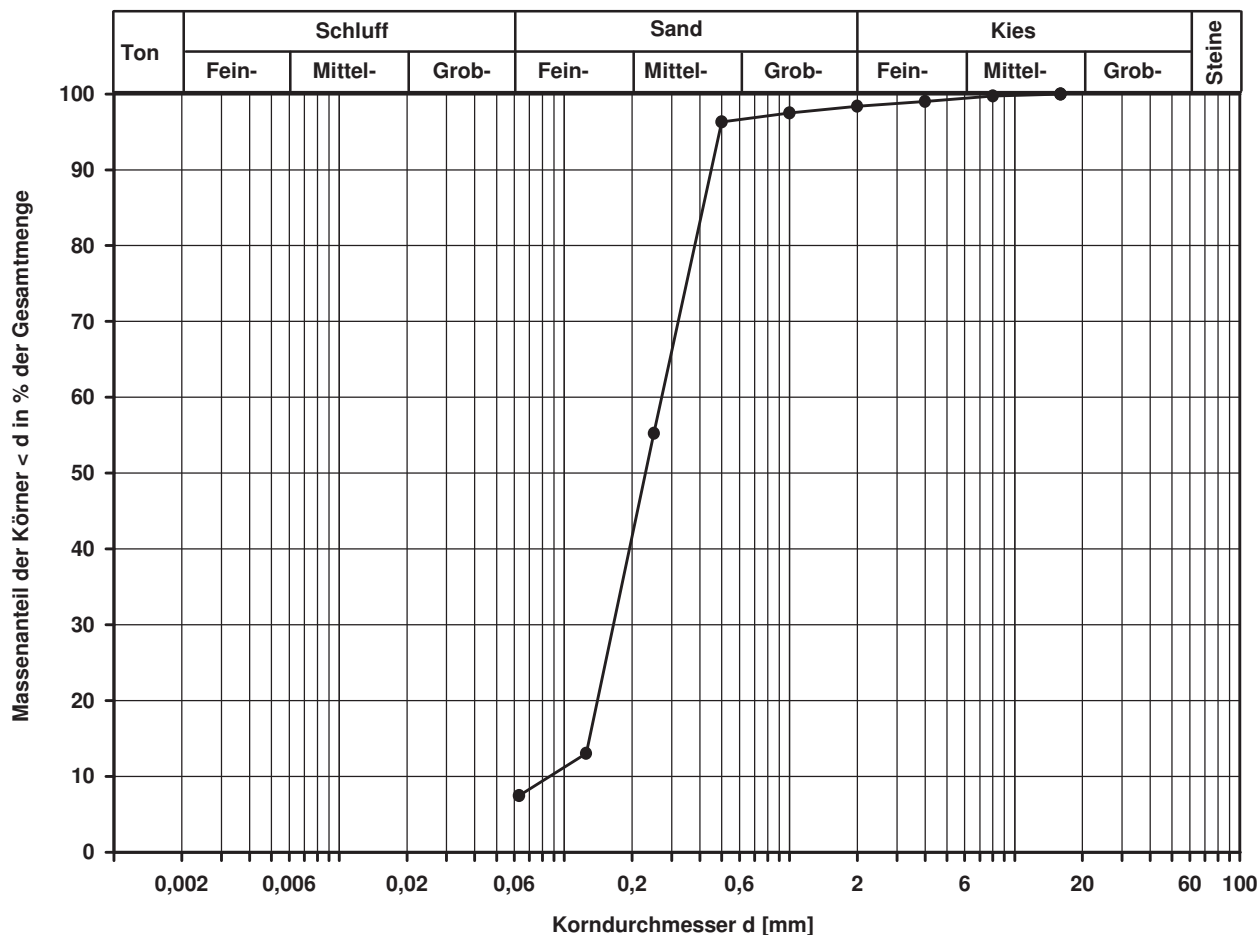
0,1401

0,0858

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 6,625E-05 m/s

nach Bialas: 3,918E-05 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

B 1-119

Tiefe unter GOK:

23,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

S,u/t*,g

Bodengruppe:

SU* / ST*

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Mägdefessel

am: 17.06.2014

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 29.04.2015

Entn. am: 09.01.2014

von: ARGE RTW

Kennziffer
[%]

--35-- / 45 / 20

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

d60
[mm]

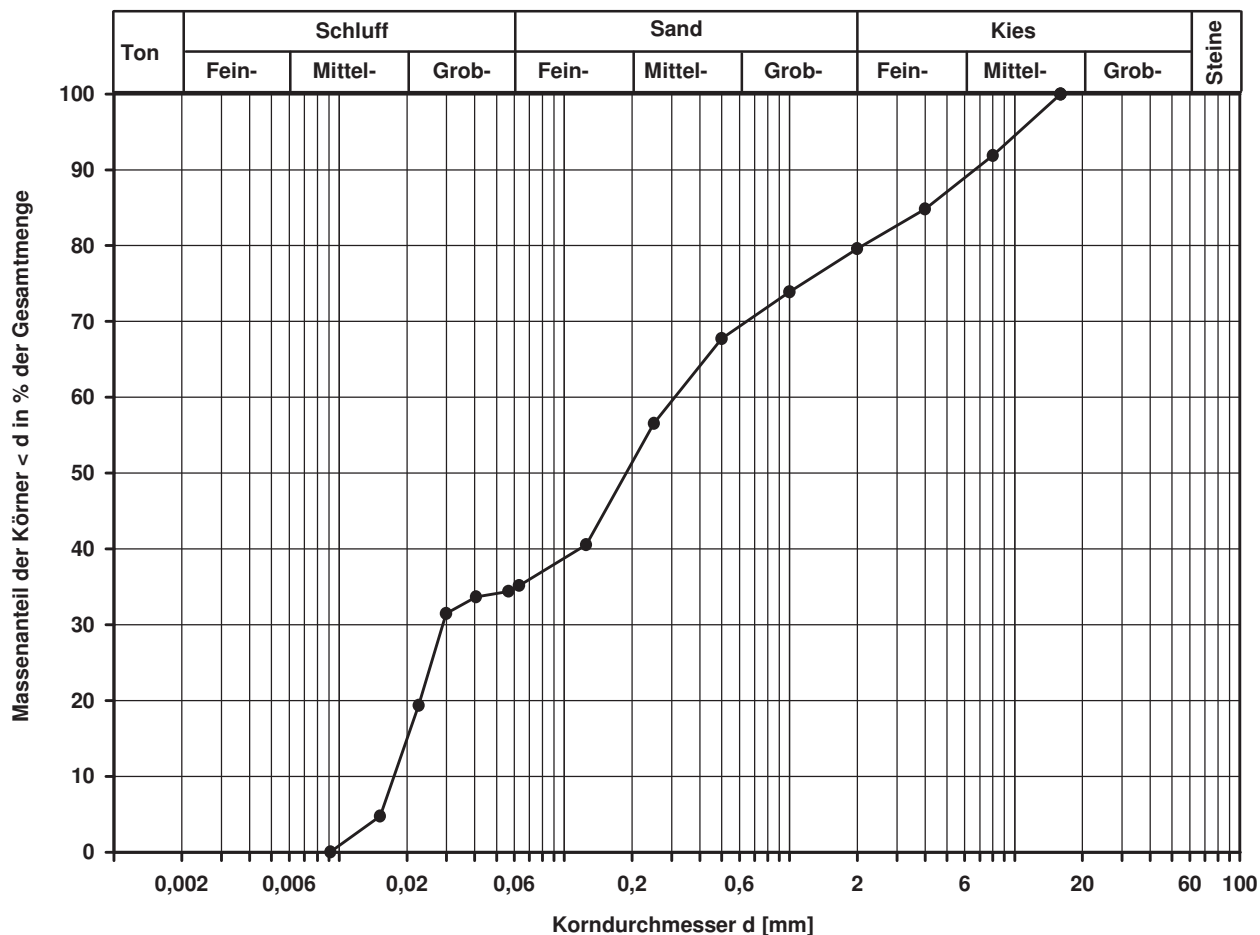
0,3094

d50
[mm]

0,1882

d20
[mm]

d10
[mm]



Bemerkungen: Die Schlämmprobe koagulierte trotz Zugabe von Dispergierungsmittel

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation (GrK)

Entnahmestelle
B 1-119

Tiefe unter GOK: 25,00 m

Entnahmeart: gestört

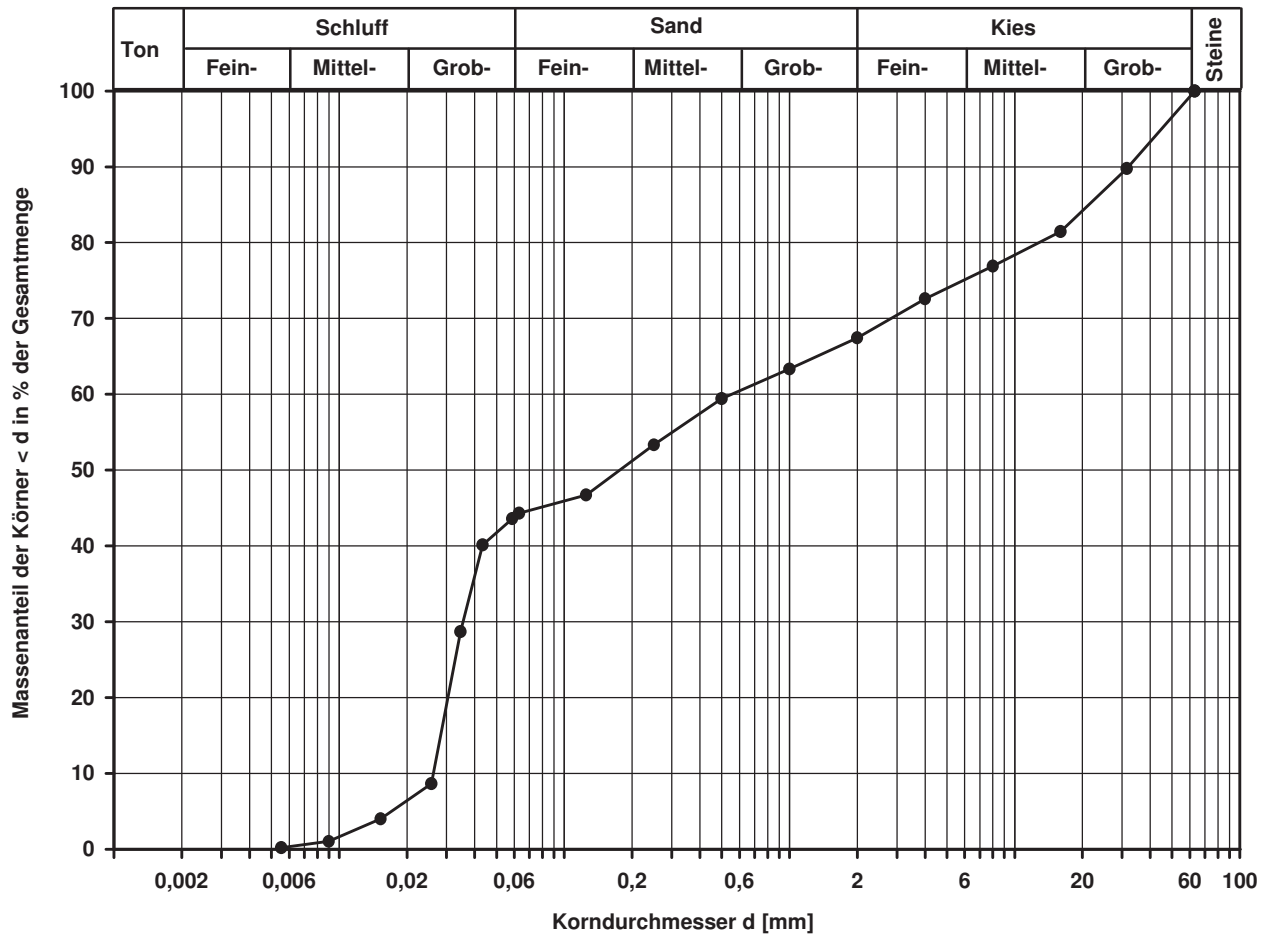
Probenbeschreibung: U/T,g*,s	Bodengruppe: TL	Stratigraphie:
---------------------------------	--------------------	----------------

Ausgeführt von: Mägdefessel am: 17.06.2014 Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth am: 29.04.2015

Entn. am: 09.01.2014 von: ARGE RTW

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$	Ungleichförmigkeitszahl U $U = d_{60} / d_{10}$	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
--44-- / 23 / 33			0,5535	0,1764		



Bemerkungen: Die Schlämmprobe koagulierte trotz Zugabe von Dispergierungsmittel

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

B 1-120

Tiefe unter GOK:

2,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

U/T,s'

Bodengruppe:

TL

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Seitz

am: 30.06.2014

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 09.05.2015

Entrn. am: 21.02.2014

von: ARGE RTW

Kennziffer
[%]

4 / 89 / 6 / 1

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

1,8

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

6,0

d_{60}
[mm]

0,0246

d_{50}
[mm]

0,0204

d_{20}
[mm]

0,0090

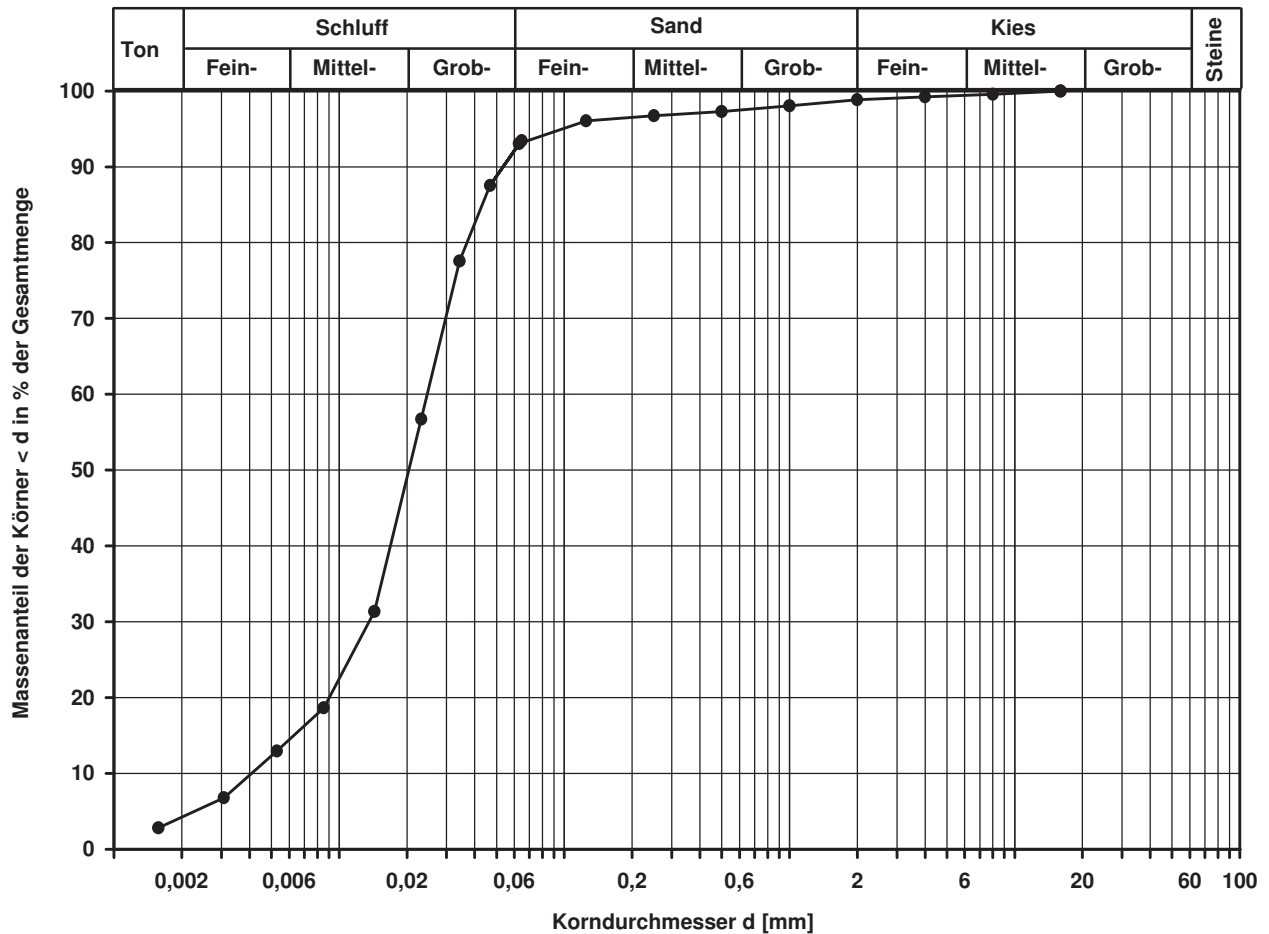
d_{10}
[mm]

0,0041

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 1,345E-07 m/s

nach Bialas: 7,097E-08 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung (GrK)

Entnahmestelle

B 1-120

Tiefe unter GOK:

10,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

G,s*

Bodengruppe:

GI

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Seitz

am: 30.06.2014

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 09.05.2015

Entn. am: 21.02.2014

von: ARGE RTW

Kennziffer
[%]

--3-- / 39 / 58

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

0,5

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

15,8

d60
[mm]

5,7782

d50
[mm]

3,4238

d20
[mm]

0,6749

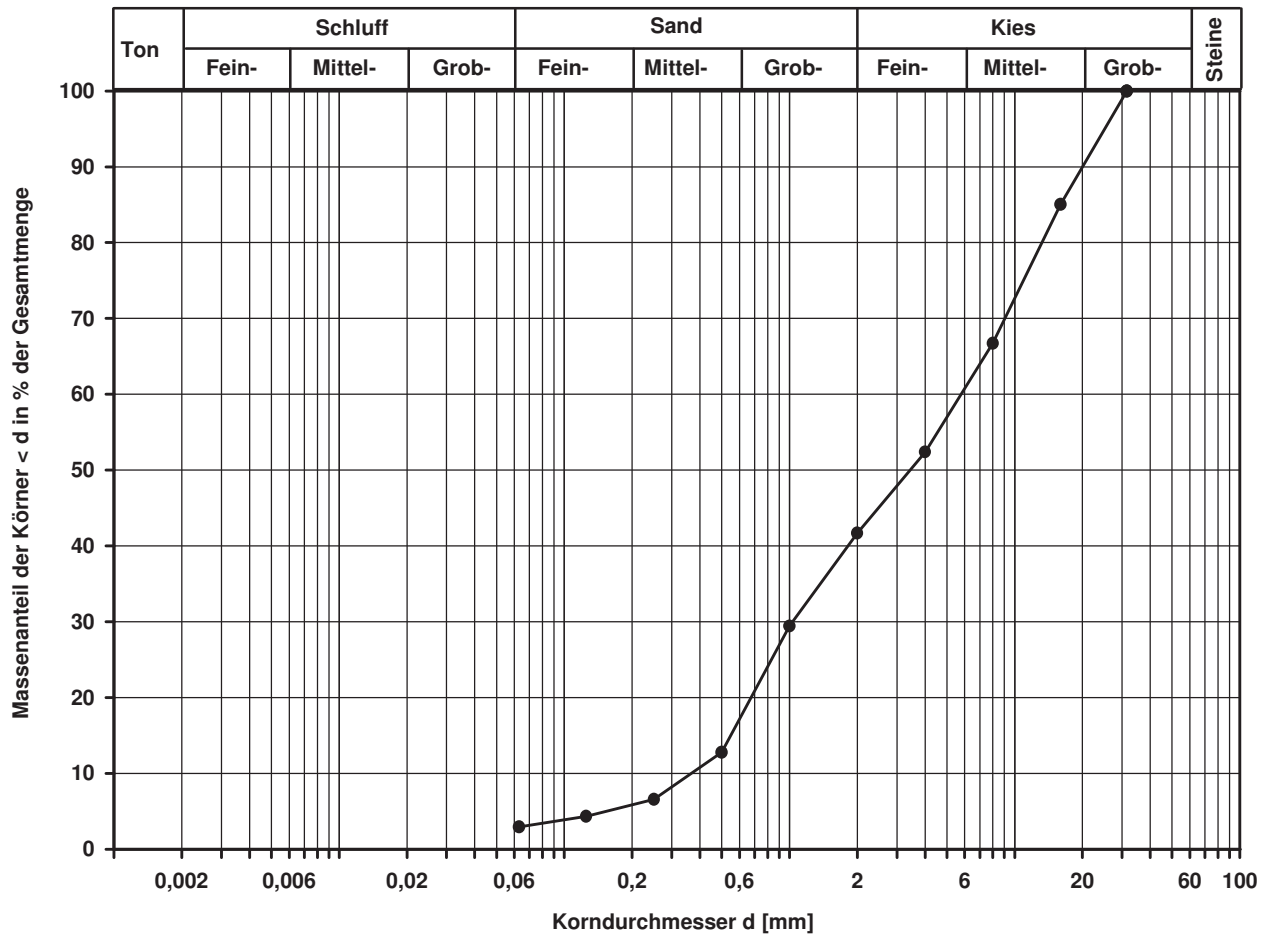
d10
[mm]

0,3661

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 9,382E-04 m/s

nach Bialas: 1,457E-03 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

B 1-120

Tiefe unter GOK:

22,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

f-mS,u/t*,o'

Bodengruppe:

SU* / ST*

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Bemnista

am: 01.04.2015

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 09.05.2015

Entn. am: 21.02.2014

von: ARGE RTW

Kennziffer
[%]

--35-- / 65 / 0

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

d60
[mm]

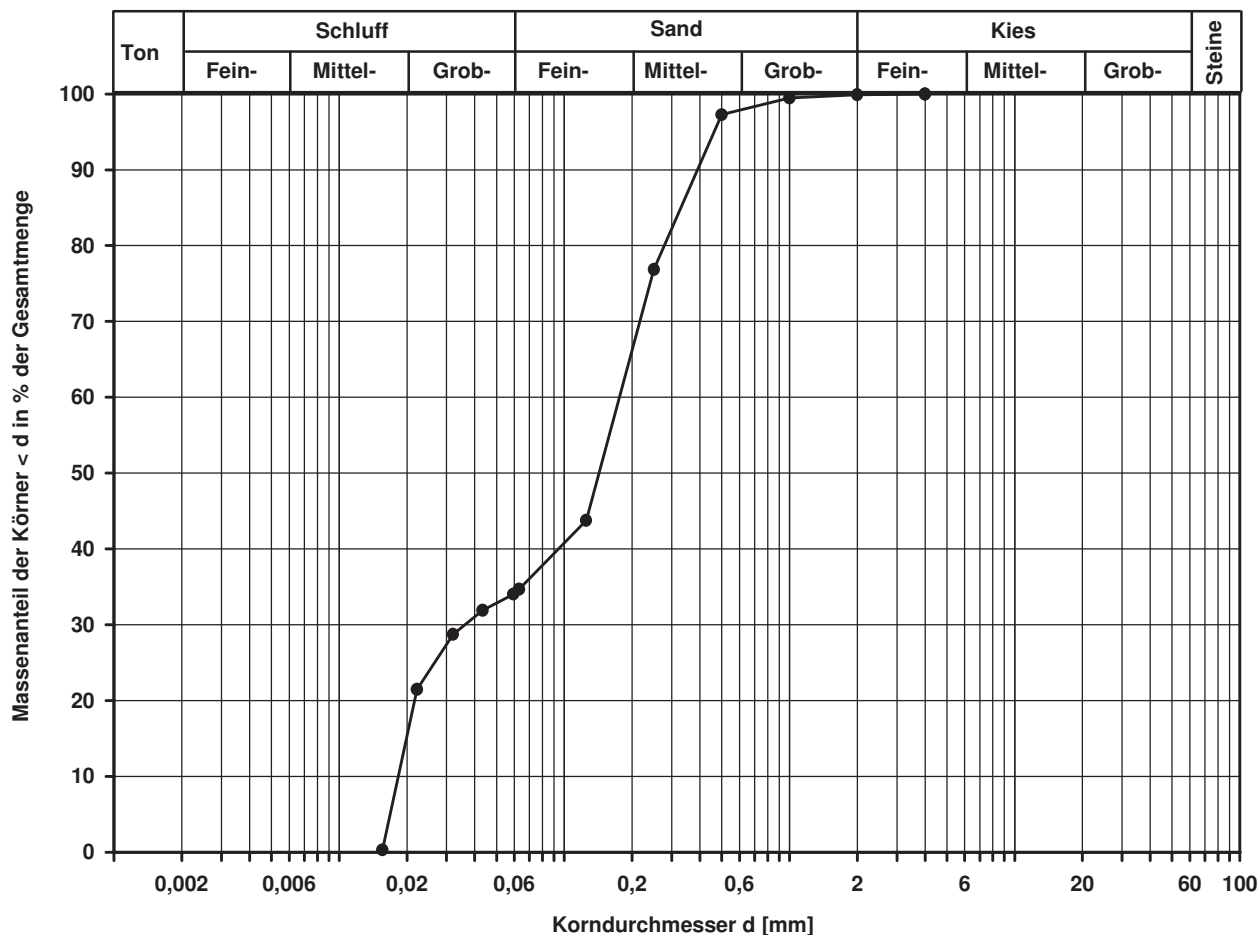
0,1756

d50
[mm]

0,1424

d20
[mm]

d10
[mm]



Bemerkungen: Die Schlämmprobe koagulierte trotz Zugabe von Dispergierungsmittel

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung (GrK)

Entnahmestelle

B 1-121

Tiefe unter GOK:

10,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

G,s*

Bodengruppe:

GI

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Bembnista

am: 01.04.2015

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 09.05.2015

Entrn. am: 27.02.2014

von: ARGE RTW

Kennziffer
[%]

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

d60
[mm]

d50
[mm]

d20
[mm]

d10
[mm]

--2-- / 33 / 65

0,3

39,1

14,9500

8,2888

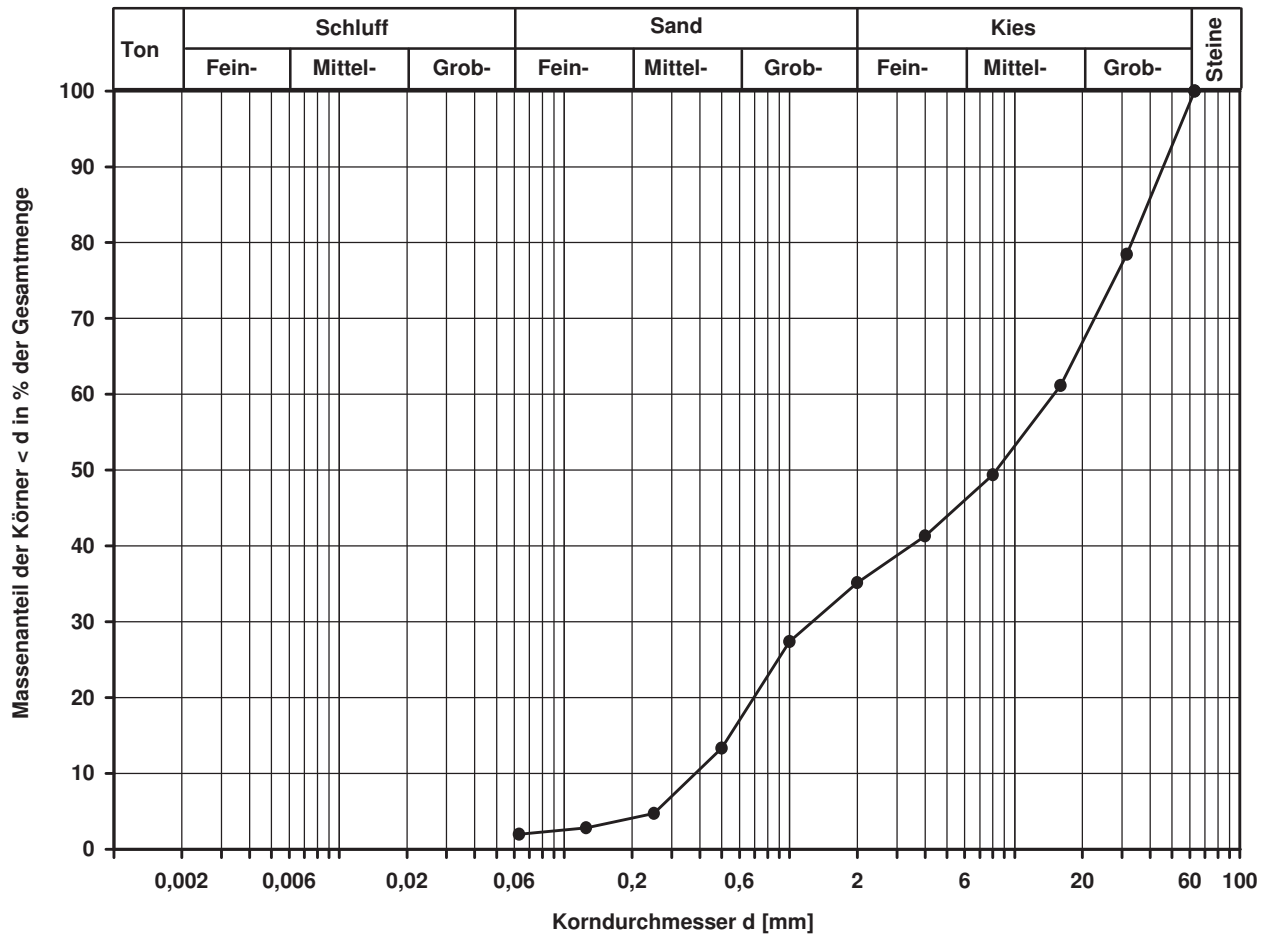
0,6945

0,3820

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 8,755E-04 m/s

nach Bialas: 1,556E-03 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation (GrK)

Entnahmestelle

B 1-121

Tiefe unter GOK:

23,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

U/T,s*,g,o'

Bodengruppe:

TL

Stratigraphie:

Entn. am: 28.02.2014

von: ARGE RTW

Ausgeführt von: Bemnista

am: 01.04.2015

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 09.05.2015

Kennziffer
[%]

--42-- / 41 / 17

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

d60
[mm]

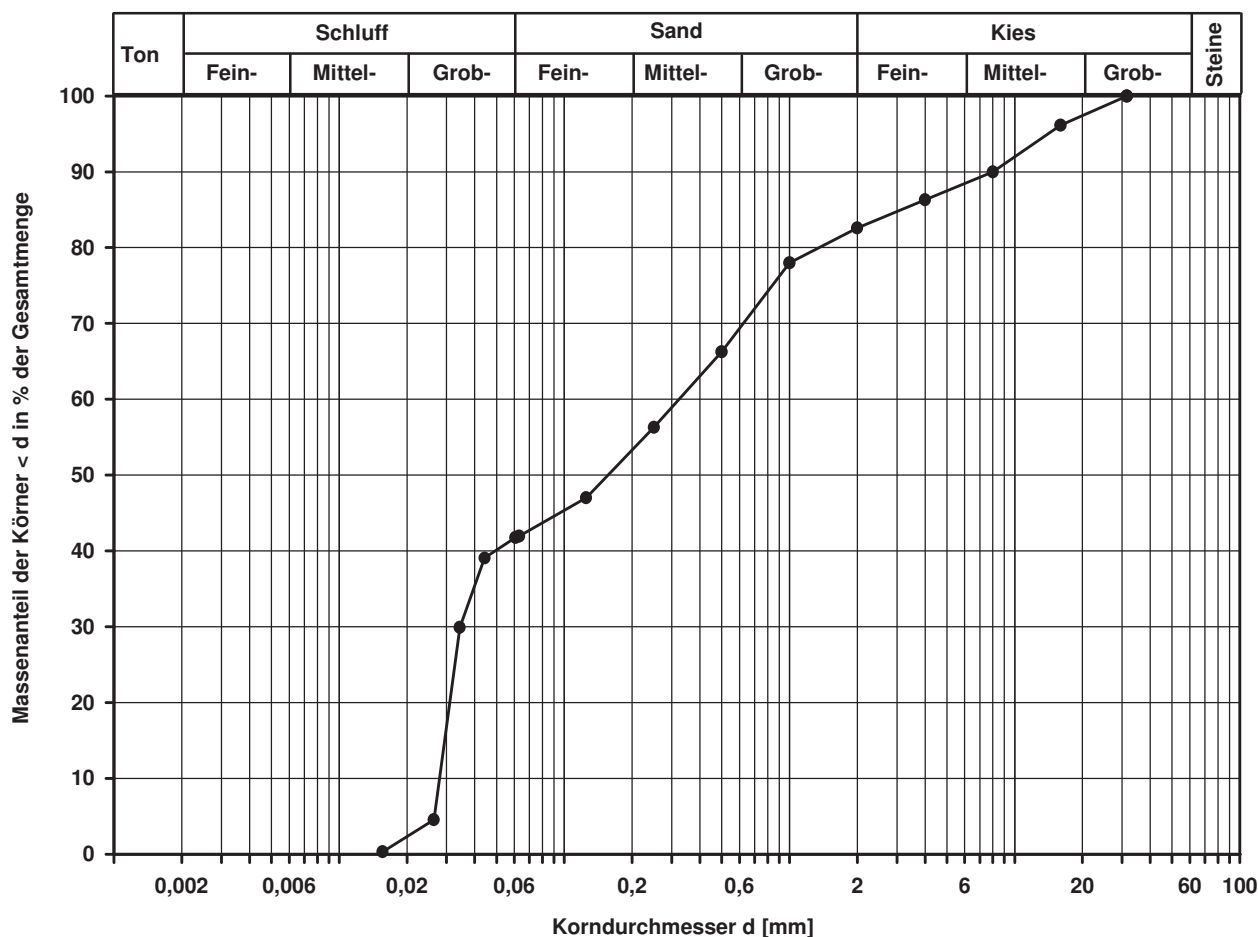
0,3237

d50
[mm]

0,1563

d20
[mm]

d10
[mm]



Bemerkungen: Die Schlämmprobe koagulierte trotz Zugabe von Dispergierungsmittel

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung (GrK)

Entnahmestelle

B 1-122

Tiefe unter GOK:

9,00 - 9,60 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:
G/S,u/t'

Bodengruppe:
GU / GT

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Bembnista

am: 01.06.2015

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 03.06.2015

Enthn. am: 04.03.2014

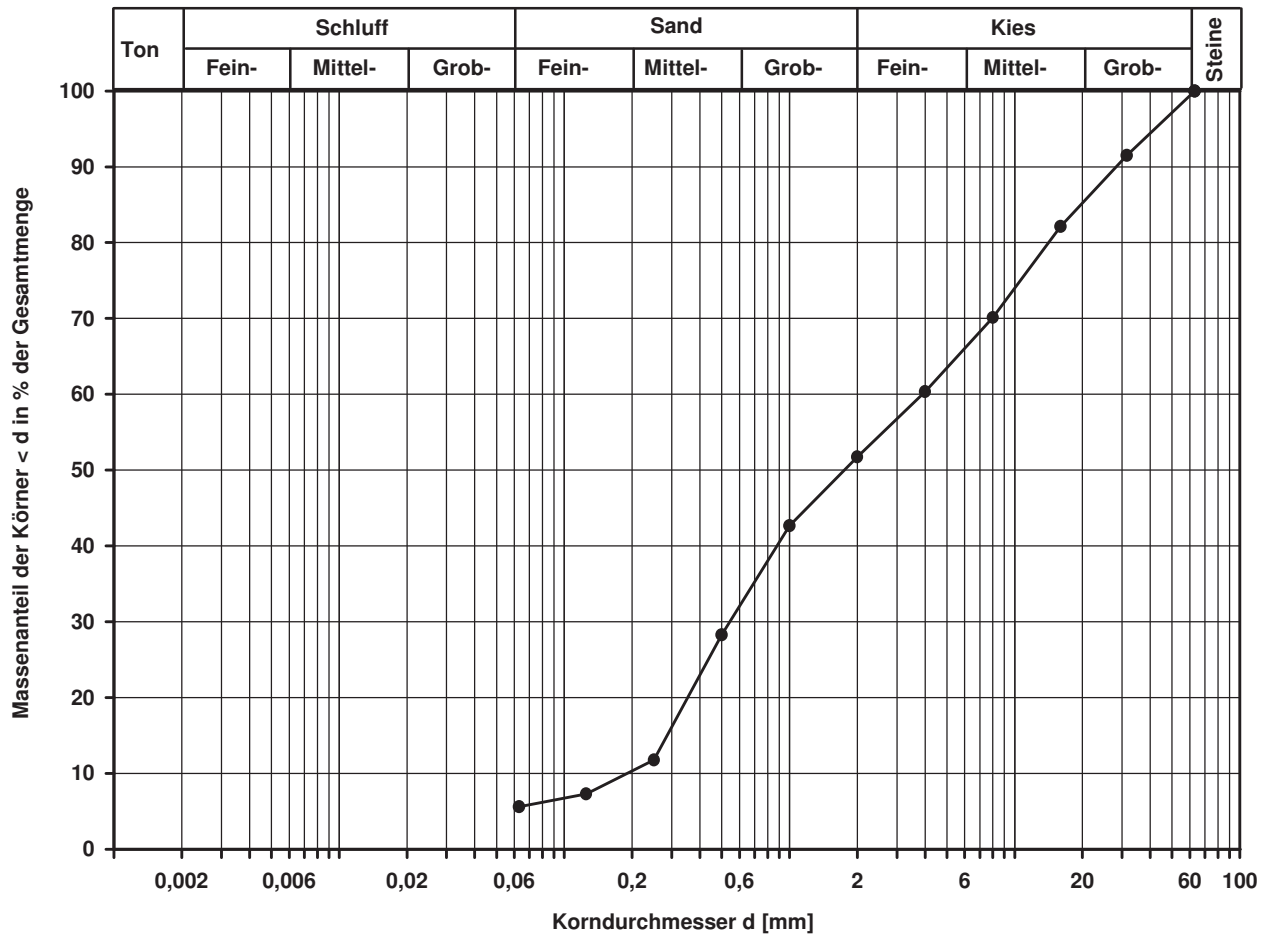
von: ARGE RTW

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$	Ungleichförmigkeitszahl U $U = d_{60} / d_{10}$	d ₆₀ [mm]	d ₅₀ [mm]	d ₂₀ [mm]	d ₁₀ [mm]
-- / 46 / 48	0,4	20,5	3,8910	1,7525	0,3530	0,1897

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 2,159E-04 m/s

nach Bialas: 3,282E-04 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation (GrK)

Entnahmestelle

B 1-122

Tiefe unter GOK:

21,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

S,u/t*,g',o'

Bodengruppe:

SU* / ST*

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Bemnista

am: 01.04.2015

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 09.05.2015

Entn. am: 04.03.2014

von: ARGE RTW

Kennziffer
[%]

--38-- / 57 / 5

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

d60
[mm]

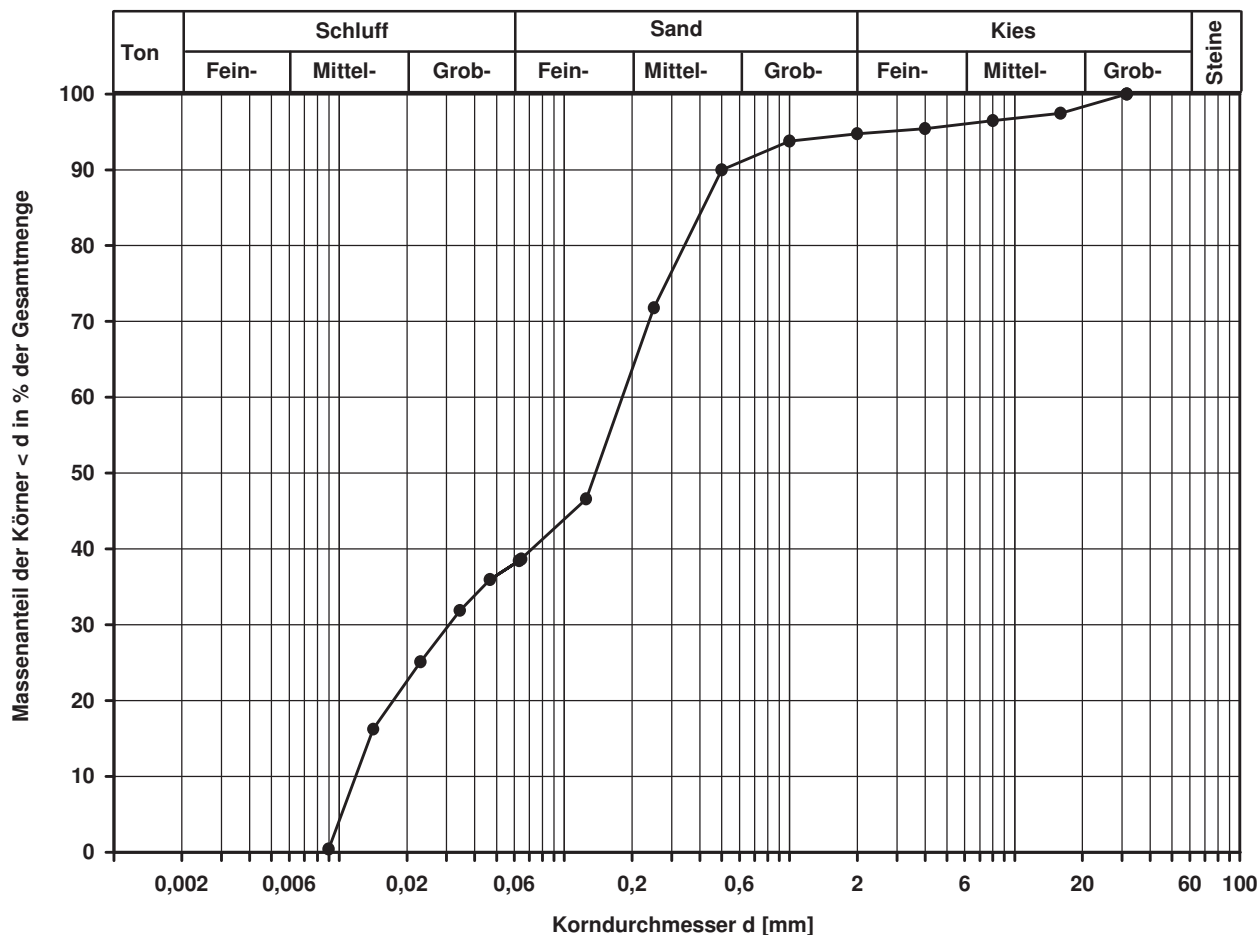
0,1807

d50
[mm]

0,1373

d20
[mm]

d10
[mm]



Bemerkungen: Die Schlämmprobe koagulierte trotz Zugabe von Dispergierungsmittel

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation (GrK)

Entnahmestelle

B 1-122

Tiefe unter GOK:

24,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

G,u/t,s'

Bodengruppe:

GU* / GT*

Stratigraphie:

Entrn. am: 04.03.2014

von: ARGE RTW

Ausgeführt von: Bembnista

am: 01.04.2015

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 09.05.2015

Kennziffer
[%]

3 / 18 / 6 / 73

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

62,3

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

4918,5

d60
[mm]

34,9211

d50
[mm]

27,5999

d20
[mm]

0,0460

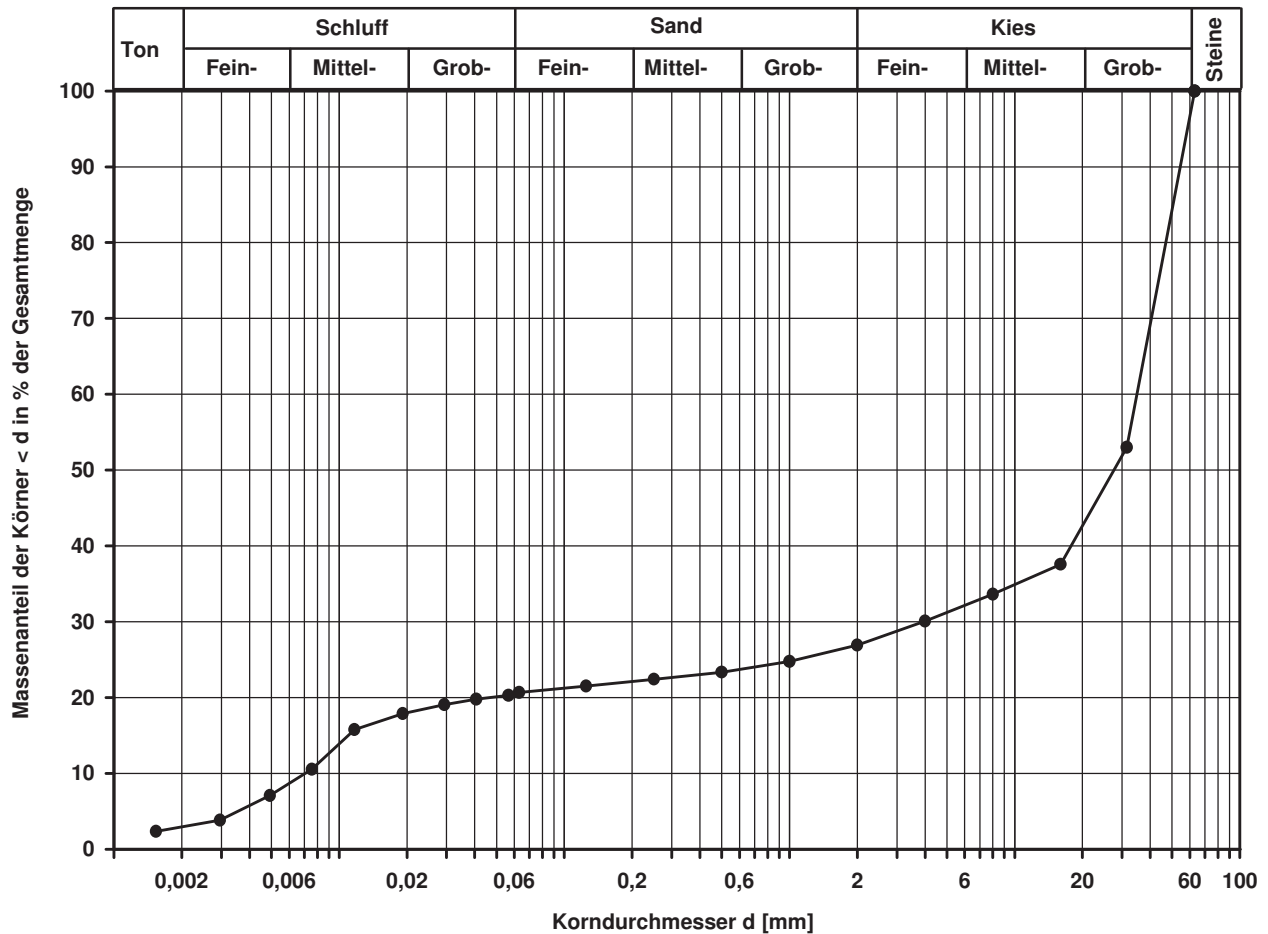
d10
[mm]

0,0071

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 3,025E-07 m/s

nach Bialas: 3,024E-06 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

B 1-124

Tiefe unter GOK:

2,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

U/T

Bodengruppe:

TL

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Bembnista

am: 01.04.2015

Gep.::

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 09.05.2015

Entrn. am: 17.02.2014

von: ARGE RTW

Kennziffer
[%]

4 / 93 / 3 / 0

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

1,7

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

4,5

d_{60}
[mm]

0,0259

d_{50}
[mm]

0,0225

d_{20}
[mm]

0,0114

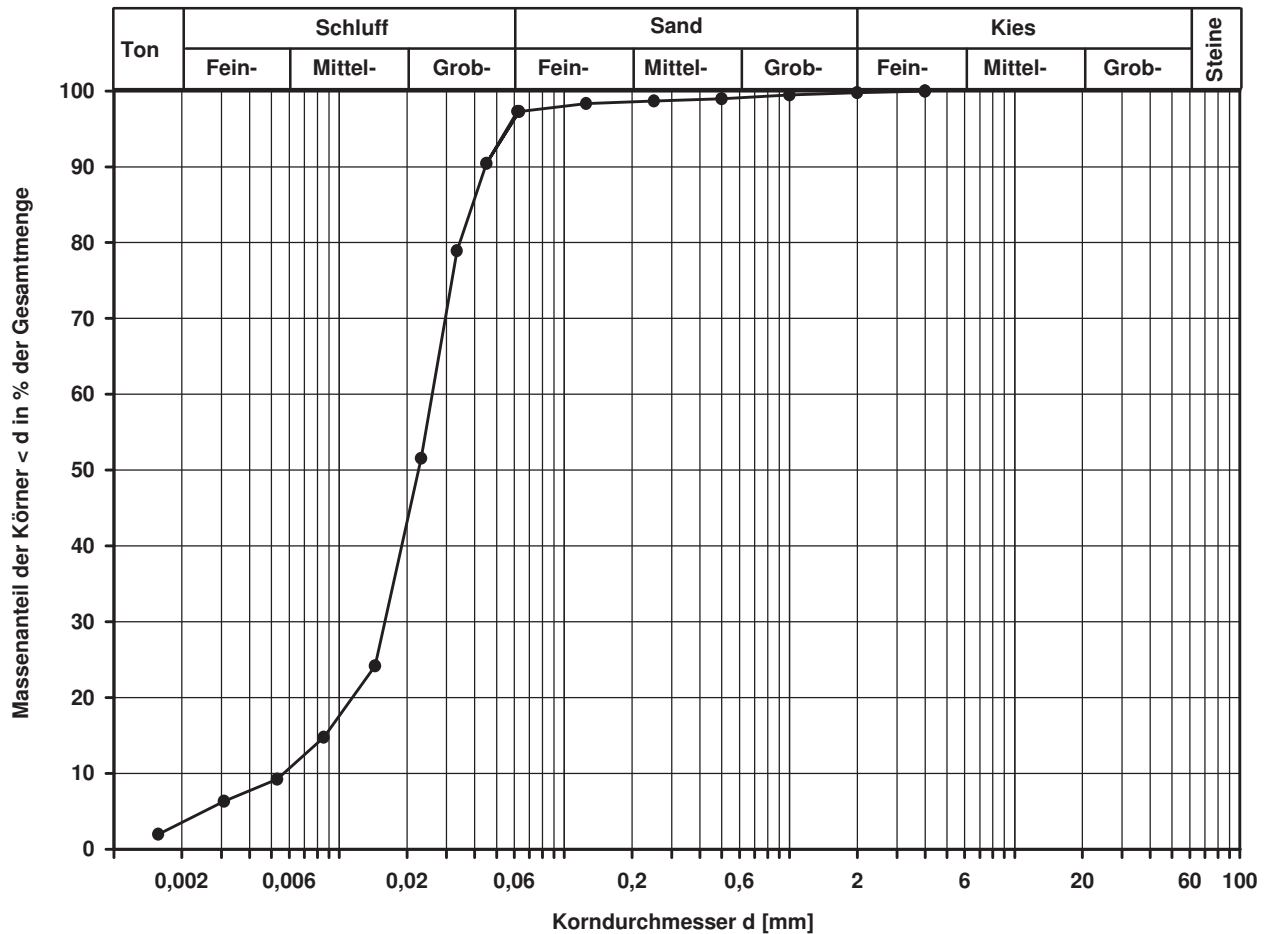
d_{10}
[mm]

0,0057

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 2,924E-07 m/s

nach Bialas: 1,222E-07 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung (GrK)

Entnahmestelle

B 1-124

Tiefe unter GOK:

10,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

S.g*

Bodengruppe:

SI

Stratigraphie:

Entrn. am: 18.02.2014

von: ARGE RTW

Ausgeführt von: Bembnista

am: 01.04.2015

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 09.05.2015

Kennziffer
[%]

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

d60
[mm]

d50
[mm]

d20
[mm]

d10
[mm]

--4-- / 60 / 36

0,8

6,4

1,7090

1,1801

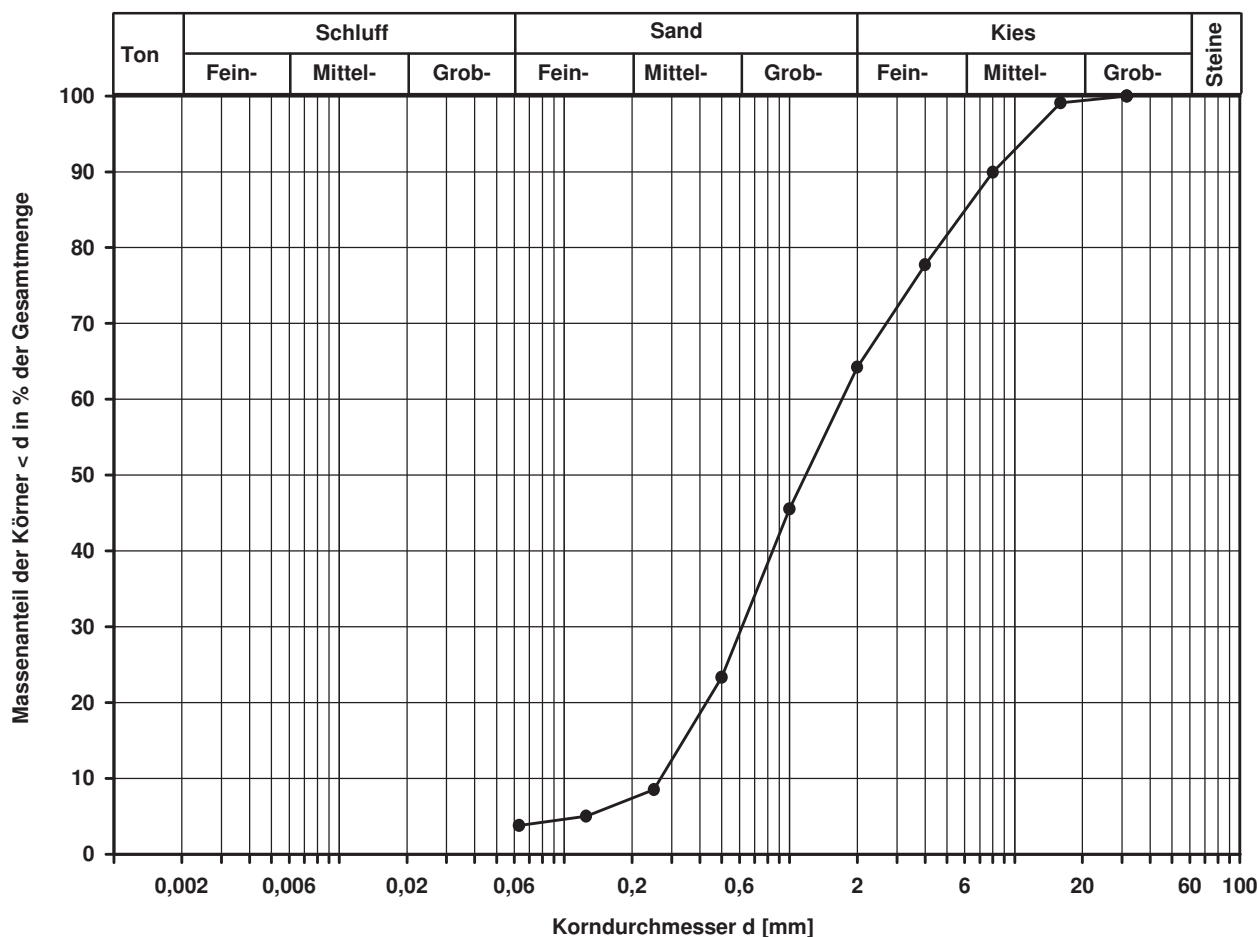
0,4277

0,2677

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 5,733E-04 m/s

nach Bialas: 5,104E-04 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

B 1-124

Tiefe unter GOK:

17,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:
U/T,s*,o'

Bodengruppe:
TL

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Bembnista

am: 01.04.2015

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 09.05.2015

Entn. am: 18.02.2014

von: ARGE RTW

Kennziffer
[%]

--41-- / 58 / 1

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

d60
[mm]

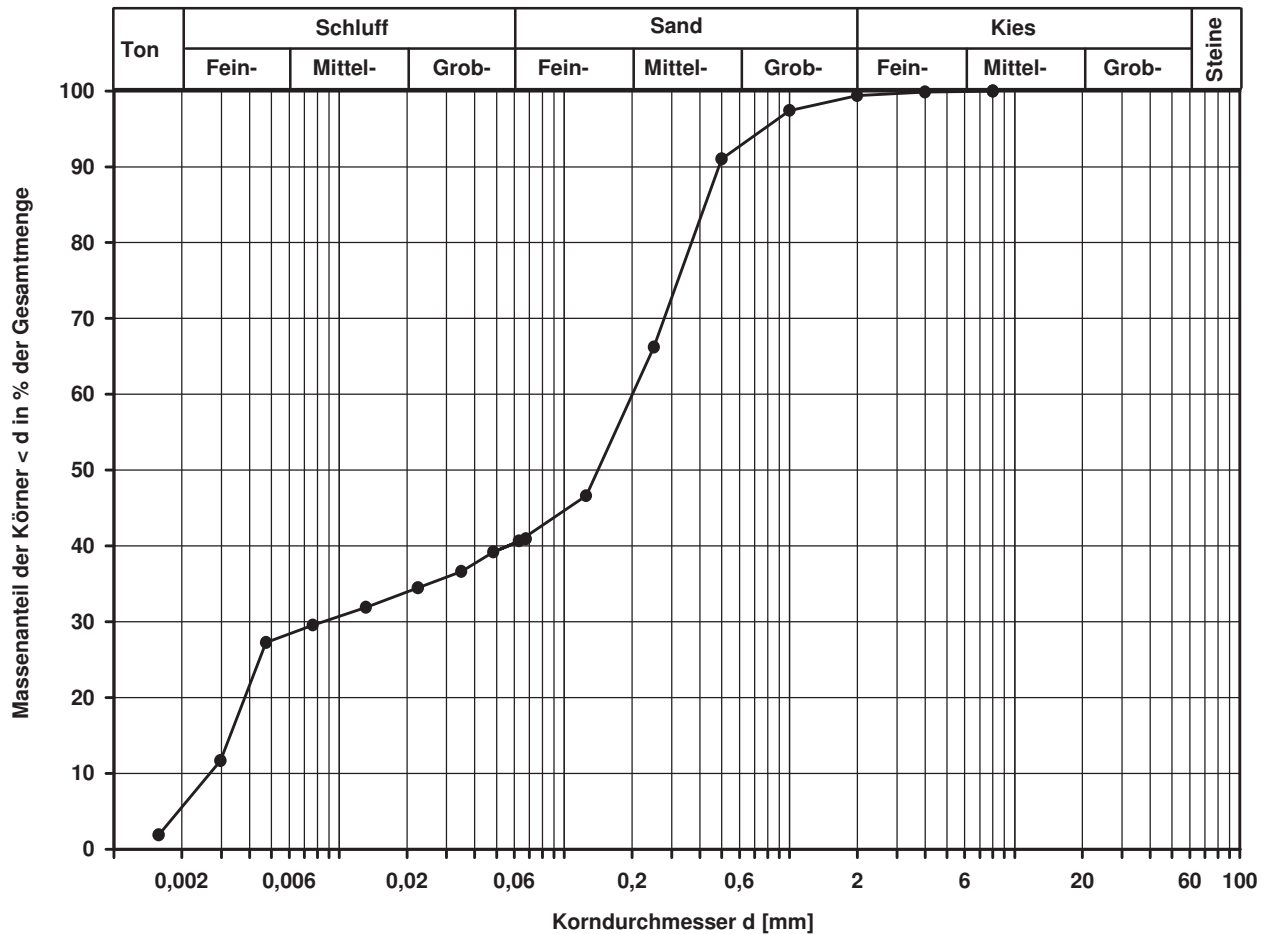
0,2006

d50
[mm]

0,1409

d20
[mm]

d10
[mm]



Bemerkungen: Die Schlämprobe koagulierte trotz Zugabe von Dispergierungsmittel

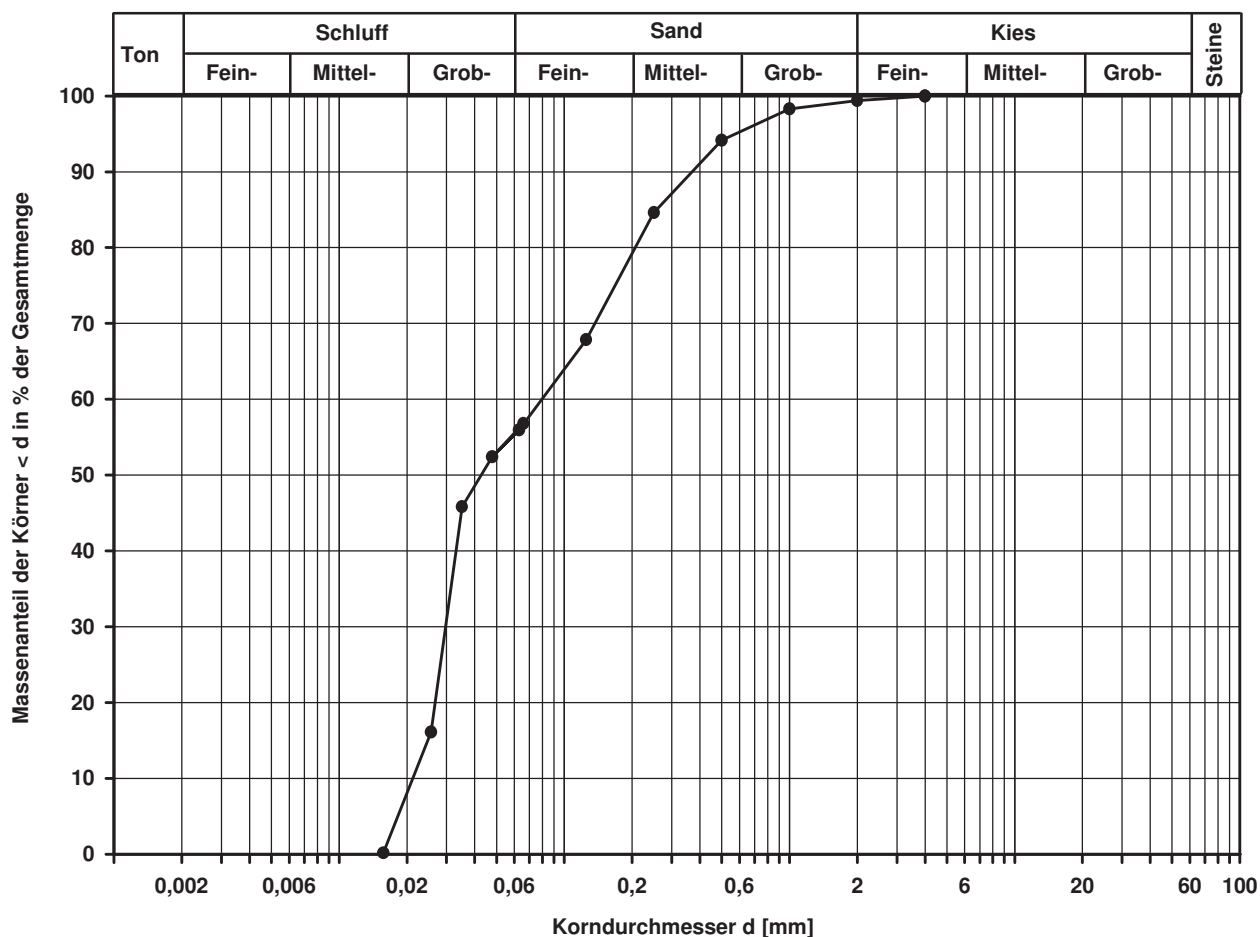
Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation

Ausgeführt von: Bembnista am: 01.04.2015 Gepr.:
Ausgewertet von: Frühwirth am: 09.05.2015

Entnahmestelle: B 1-124
Tiefe unter GOK: 23,00 m
Entnahmeart: gestört
Probenbeschreibung: T/U,s*,o'
Bodengruppe: TM
Stratigraphie:
Entn. am: 18.02.2014 von: ARGE RTW

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$	Ungleichförmigkeitszahl U $U = d_{60} / d_{10}$	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
--56-- / 43 / 1			0,0795			



Bemerkungen: Die Schlämmprobe koagulierte trotz Zugabe von Dispergierungsmittel

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation (GrK)

Entnahmestelle

B 1-125

Tiefe unter GOK:

6,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

U/T,g,s'

Bodengruppe:

TL

Stratigraphie:

Entrn. am: 11.02.2014

von: ARGE RTW

Ausgeführt von: Bembnista

am: 02.04.2015

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 09.05.2015

Kennziffer
[%]

4 / 68 / 10 / 18

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

1,8

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

8,4

d60
[mm]

0,0412

d50
[mm]

0,0321

d20
[mm]

0,0122

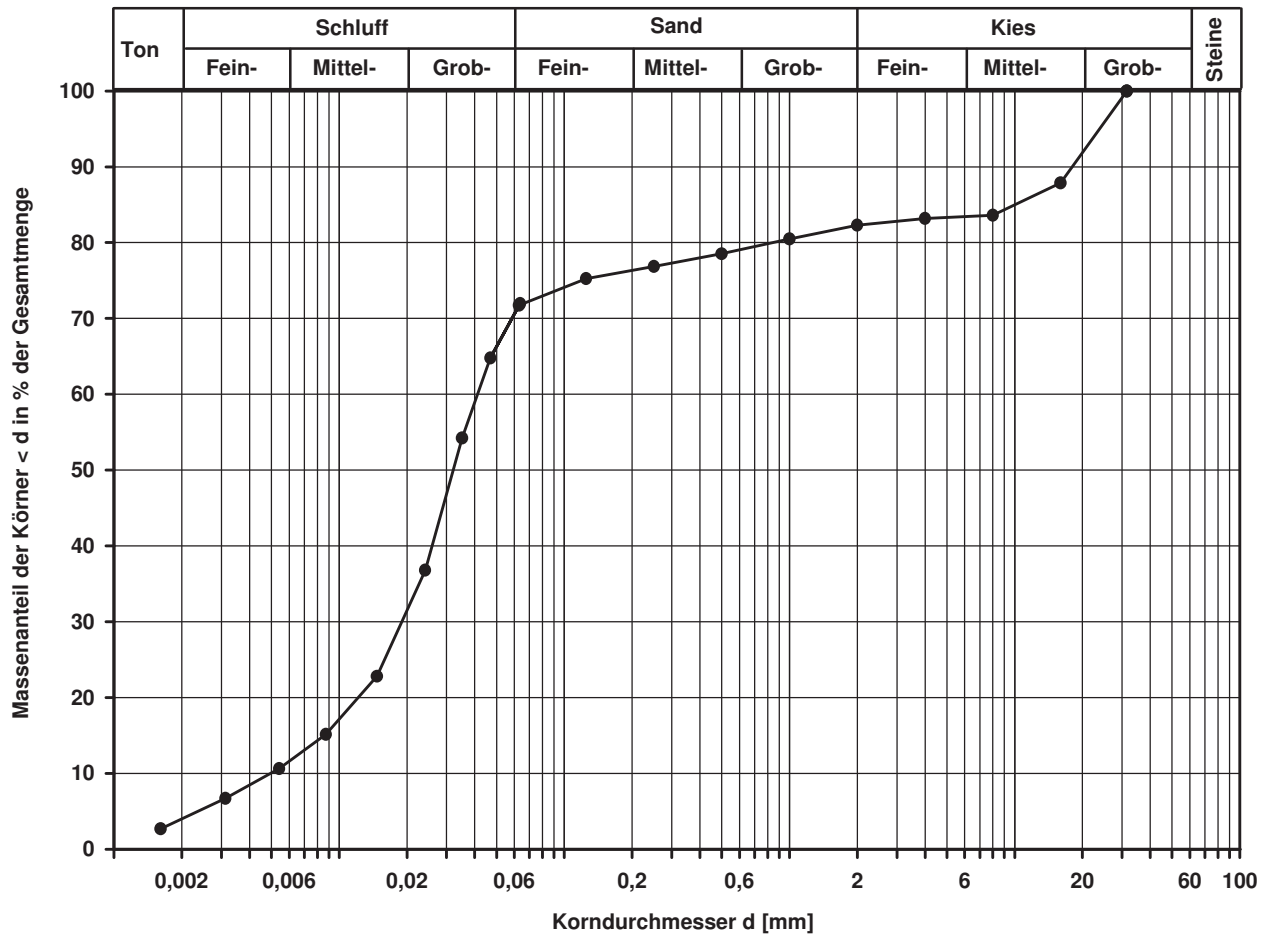
d10
[mm]

0,0049

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 1,921E-07 m/s

nach Bialas: 1,429E-07 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung (GrK)

Entnahmestelle

B 1-125

Tiefe unter GOK:

12,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

G,s*

Bodengruppe:

GI

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Bembnista

am: 02.04.2015

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 11.05.2015

Enthn. am: 11.02.2014

von: ARGE RTW

Kennziffer
[%]

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

d60
[mm]

d50
[mm]

d20
[mm]

d10
[mm]

--2-- / 35 / 63

0,3

27,5

9,2754

5,5169

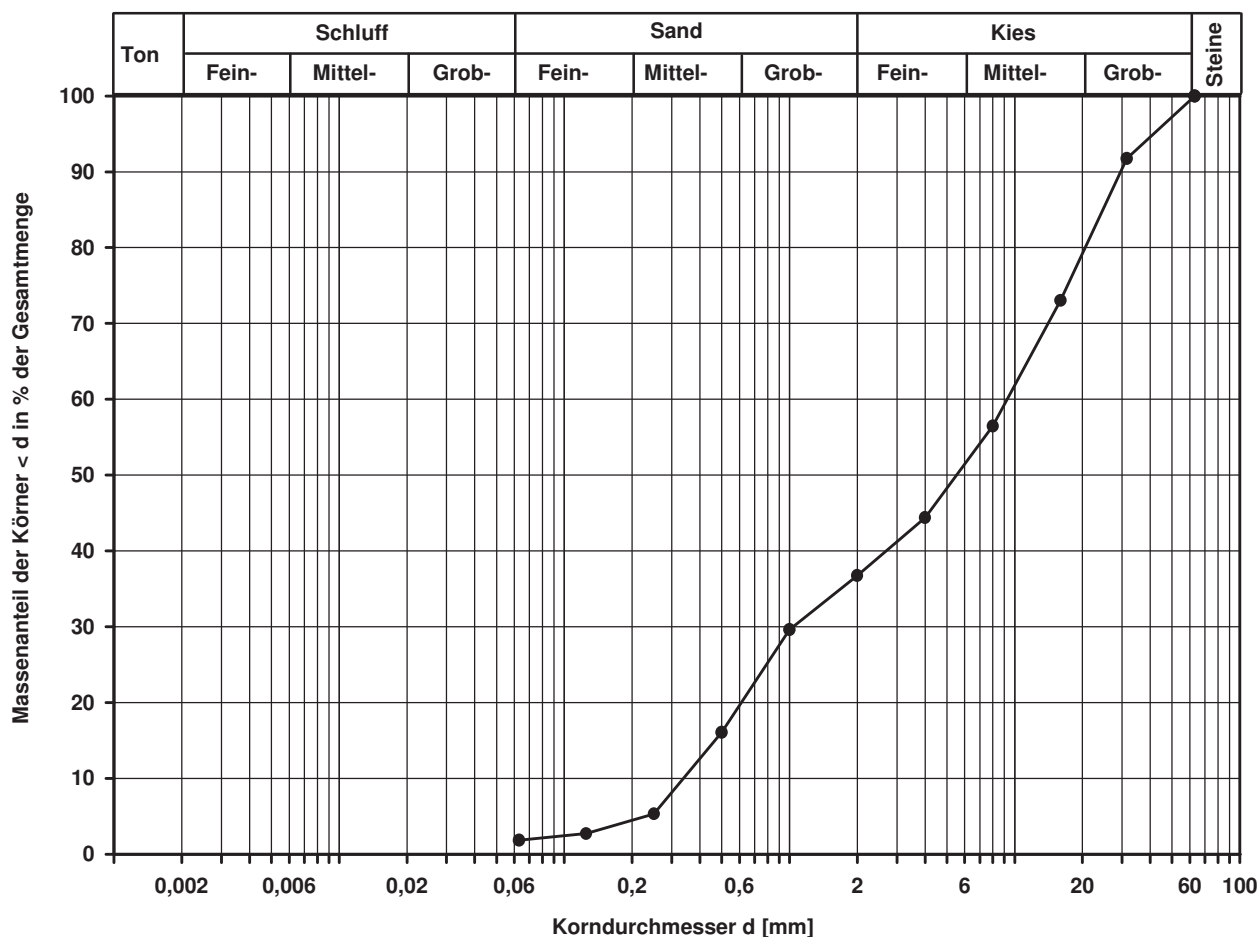
0,6111

0,3377

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 6,842E-04 m/s

nach Bialas: 1,160E-03 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

B 1-125

Tiefe unter GOK:

17,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

S,u/t*,g'

Bodengruppe:

SU* / ST*

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Bembnista

am: 02.04.2015

Gepr.:

Ausgewertet von: Fröhwrth

am: 11.05.2015

Enthn. am: 11.02.2014

von: ARGE RTW

Kennziffer
[%]

11 / 27 / 57 / 5

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

0,4

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

117,4

d60
[mm]

0,1996

d50
[mm]

0,1489

d20
[mm]

0,0046

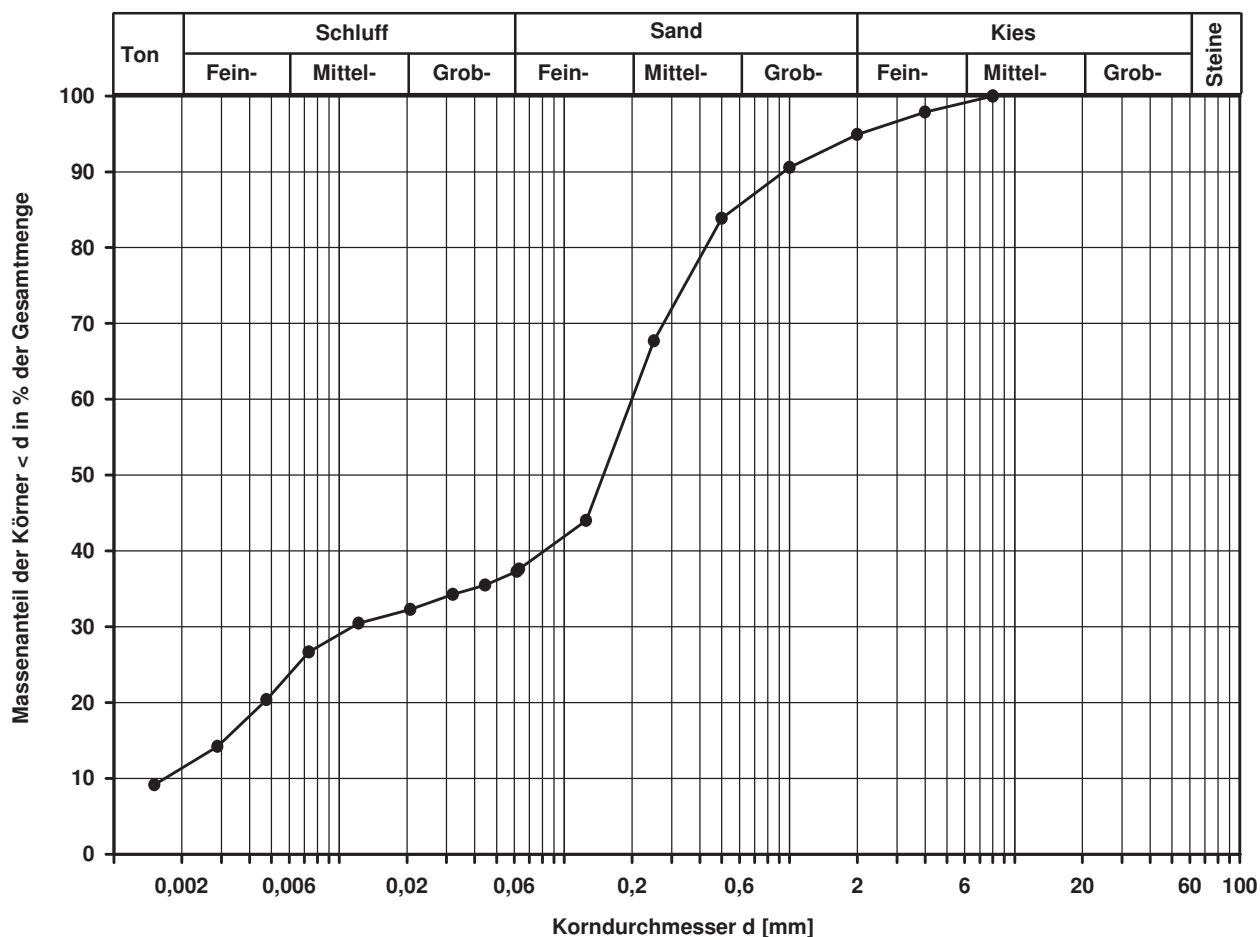
d10
[mm]

0,0017

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 1,734E-08 m/s

nach Bialas: 1,516E-08 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

B 1-126

Tiefe unter GOK:

1,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

T/U

Bodengruppe:

TM

Stratigraphie:

Entn. am:

von: ARGE RTW

Ausgeführt von: Bloß

am: 07.03.2016

Gep.::

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 30.03.2016

Kennziffer
[%]

15 / 84 / 1 / 0

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

d60
[mm]

0,0197

d50
[mm]

0,0155

d20
[mm]

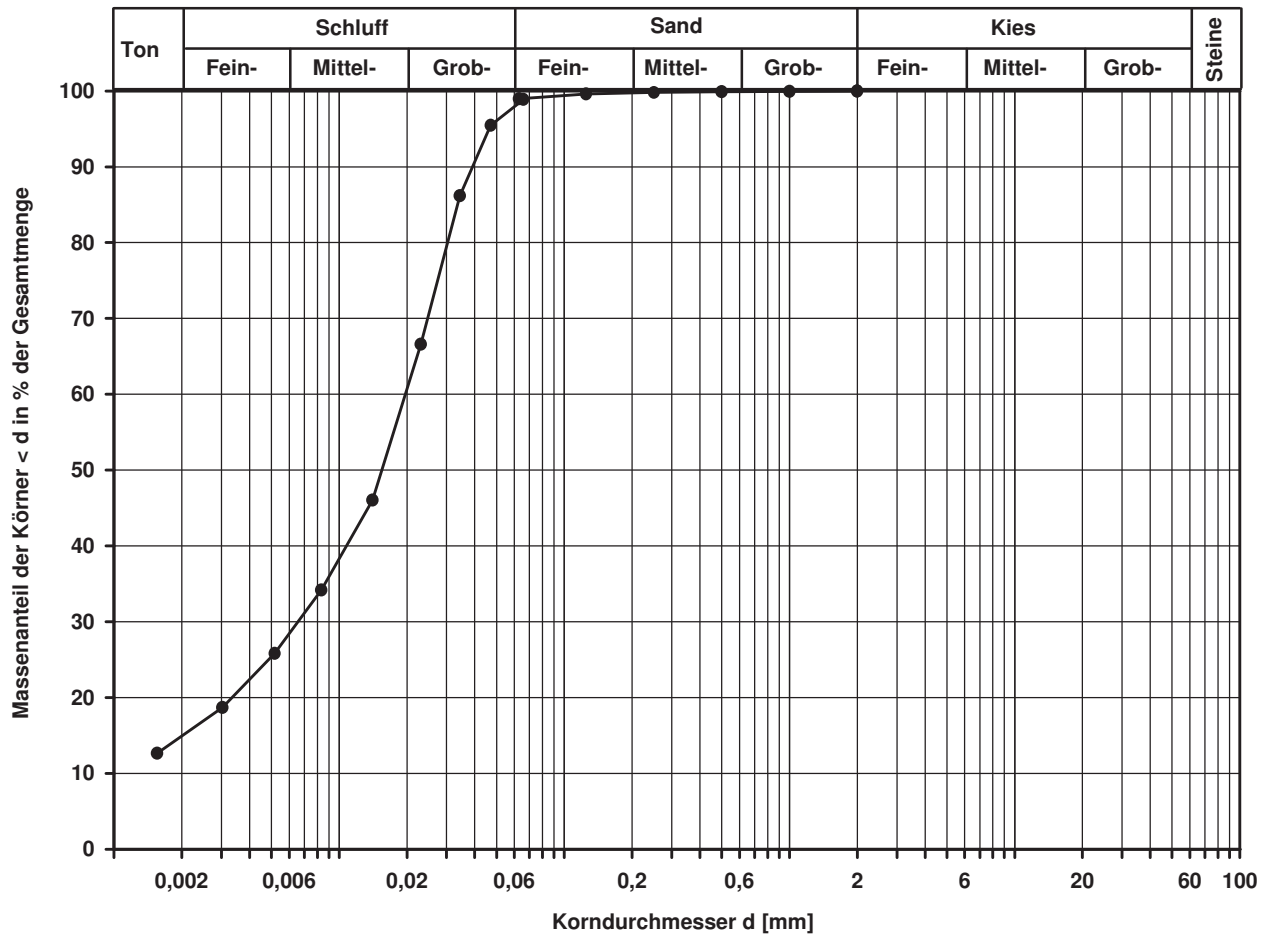
0,0033

d10
[mm]

Berechnung k_f Wert:

nach Bialas:

7,061E-09 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

B 1-126

Tiefe unter GOK:

2,00 - 2,25 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

U/T,s

Bodengruppe:

TL

Stratigraphie:

Entn. am:

von: ARGE RTW

Ausgeführt von: Bloß

am: 07.03.2016

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 30.03.2016

Kennziffer
[%]

6 / 80 / 14 / 0

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

1,8

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

8,4

d60
[mm]

0,0260

d50
[mm]

0,0212

d20
[mm]

0,0074

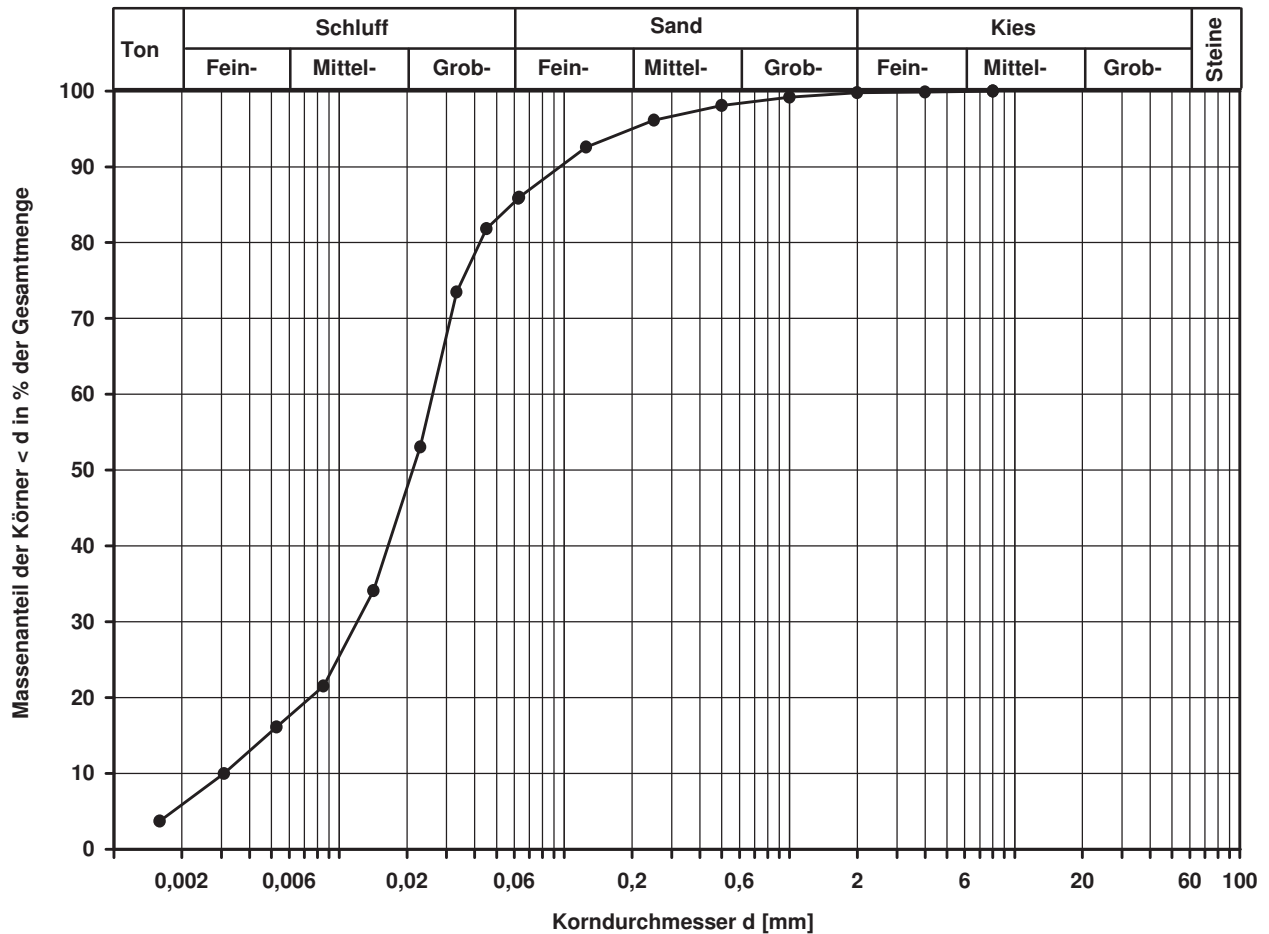
d10
[mm]

0,0031

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 7,688E-08 m/s

nach Bialas: 4,524E-08 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

B 1-126

Tiefe unter GOK:

5,00 m

Entnahmearart:

gestört

Probenbeschreibung:
U/T,s'

Bodengruppe:
TL

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Bloß

am: 07.03.2016

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 30.03.2016

Entn. am:

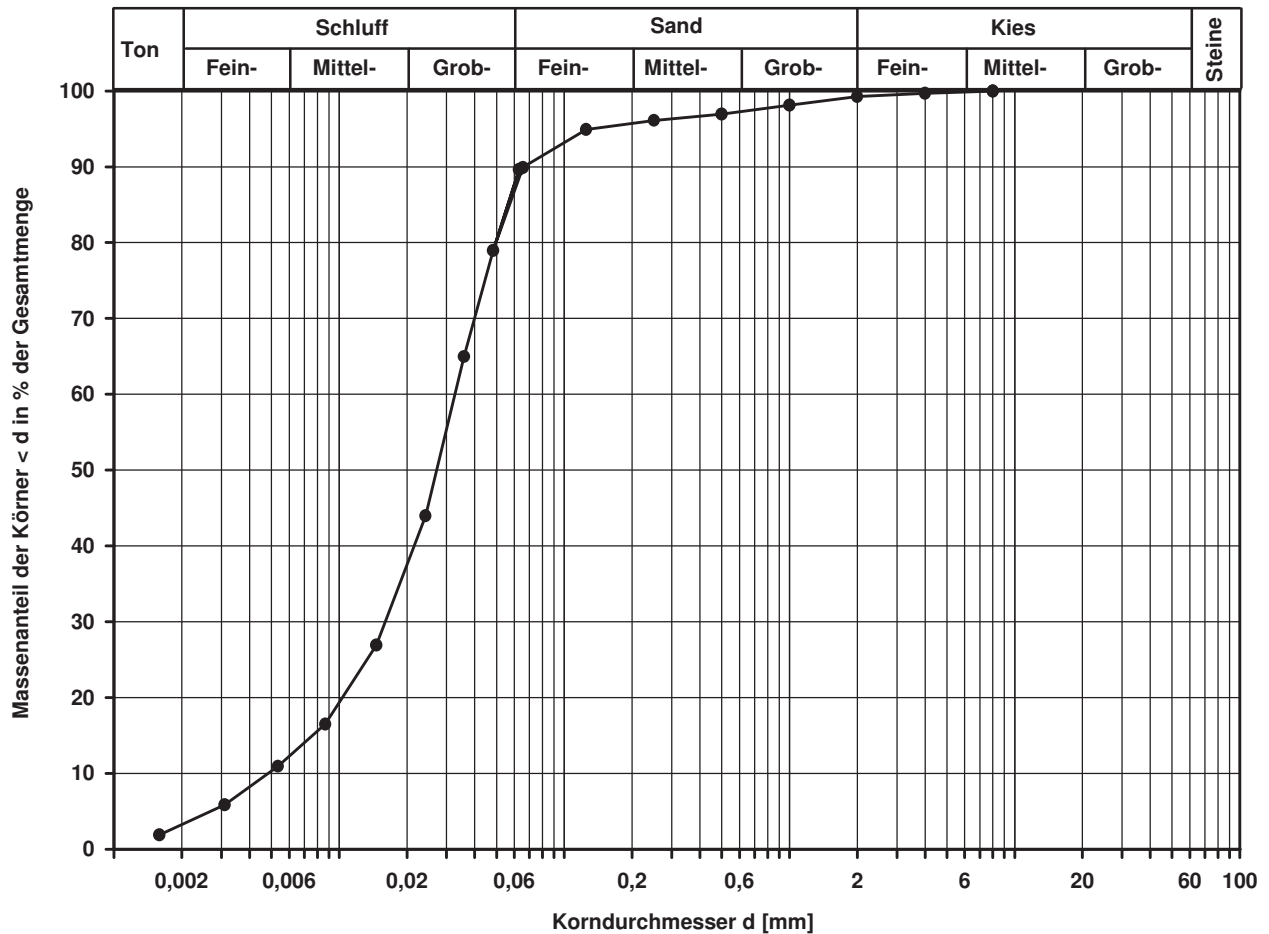
von: ARGE RTW

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$	Ungleichförmigkeitszahl U $U = d_{60} / d_{10}$	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
3 / 87 / 9 / 1	1,6	6,8	0,0326	0,0271	0,0103	0,0048

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 1,843E-07 m/s

nach Bialas: 9,679E-08 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

B 1-126

Tiefe unter GOK:

8,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

T/U,s'

Bodengruppe:

TM

Stratigraphie:

Entrn. am:

von: ARGE RTW

Ausgeführt von: Bloß

am: 07.03.2016

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 30.03.2016

Kennziffer
[%]

13 / 81 / 5 / 1

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

d60
[mm]

0,0193

d50
[mm]

0,0150

d20
[mm]

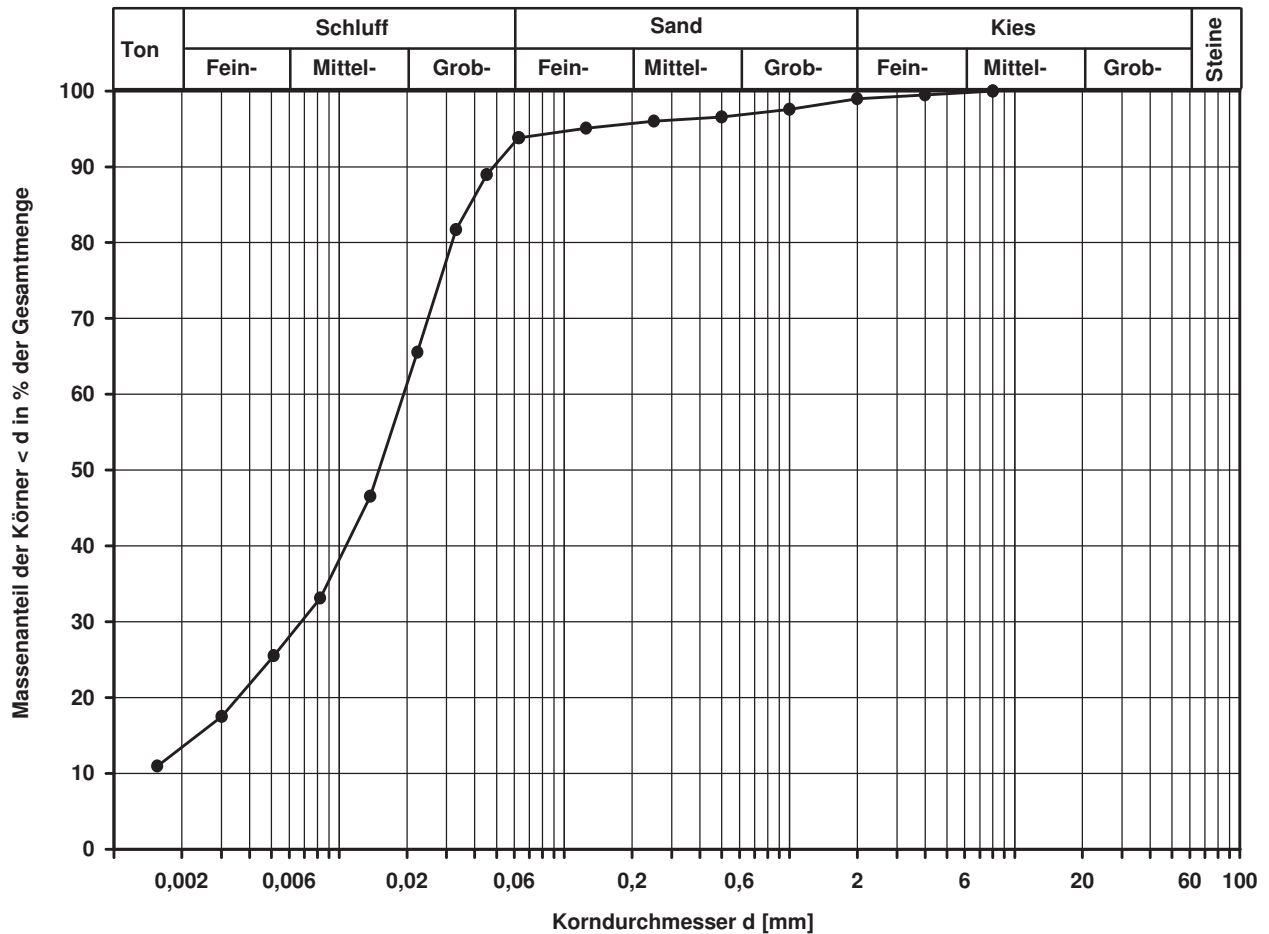
0,0035

d10
[mm]

Berechnung k_f Wert:

nach Bialas:

8,085E-09 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung (GrK)

Entnahmestelle

B 1-126

Tiefe unter GOK:

9,70 - 11,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

S/G,u/t'

Bodengruppe:

GU / GT

Stratigraphie:

Entrn. am:

von: ARGE RTW

Ausgeführt von: Bloß

am: 07.03.2016

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 30.03.2016

Kennziffer
[%]

--6-- / 48 / 46

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

0,6

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

15,1

d_{60}
[mm]

2,7557

d_{50}
[mm]

1,4822

d_{20}
[mm]

0,3591

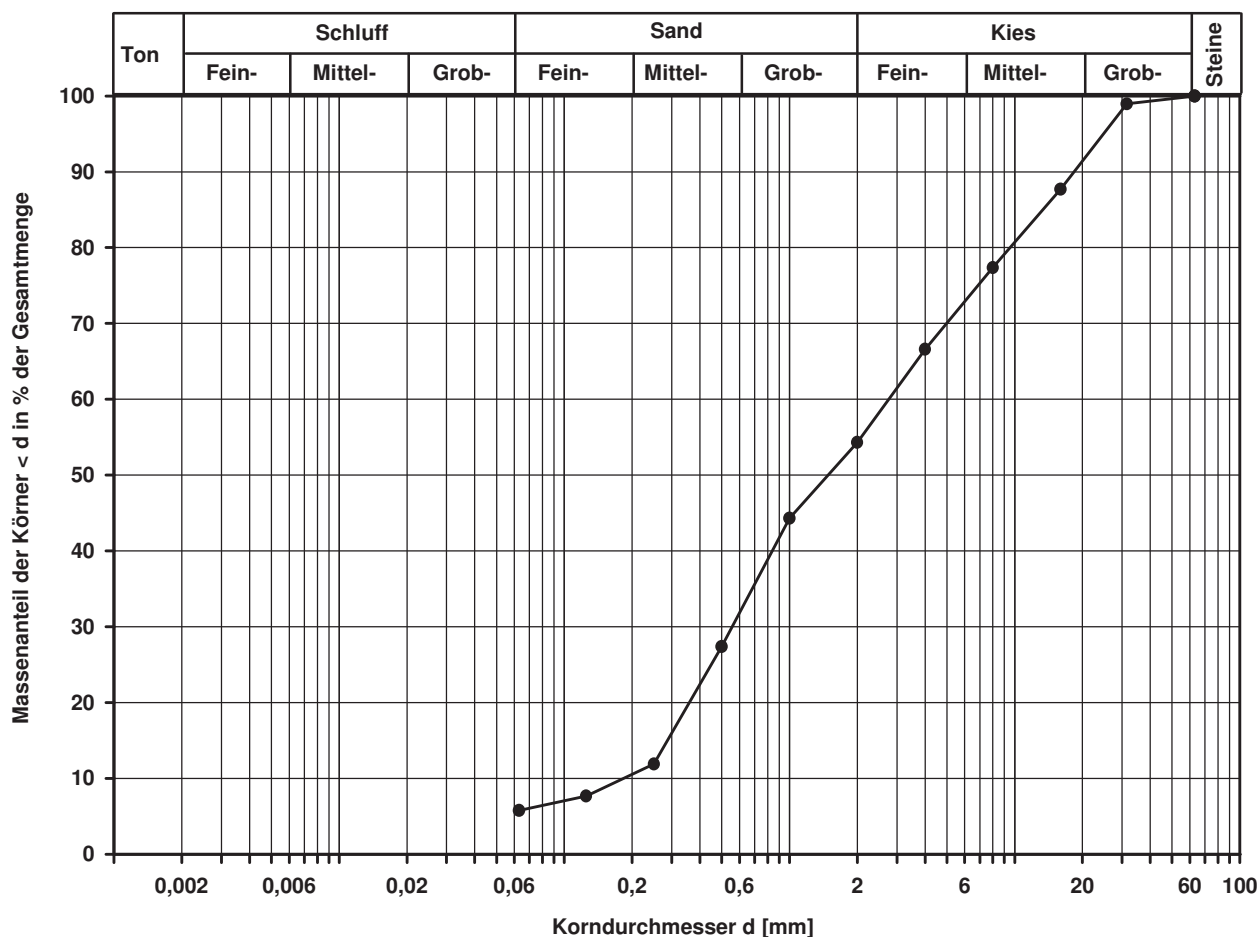
d_{10}
[mm]

0,1827

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 2,337E-04 m/s

nach Bialas: 3,414E-04 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

B 1-126

Tiefe unter GOK:

15,55 - 15,80 m

Entnahmeart:

ungestört

Probenbeschreibung:

f-mS,u/t

Bodengruppe:

ST*

Stratigraphie:

Entn. am:

von: ARGE RTW

Ausgeführt von: Bloß

am: 07.03.2016

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 31.03.2016

Kennziffer
[%]

12 / 17 / 70 / 1

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

14,5

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

116,6

d60
[mm]

0,1866

d50
[mm]

0,1522

d20
[mm]

0,0080

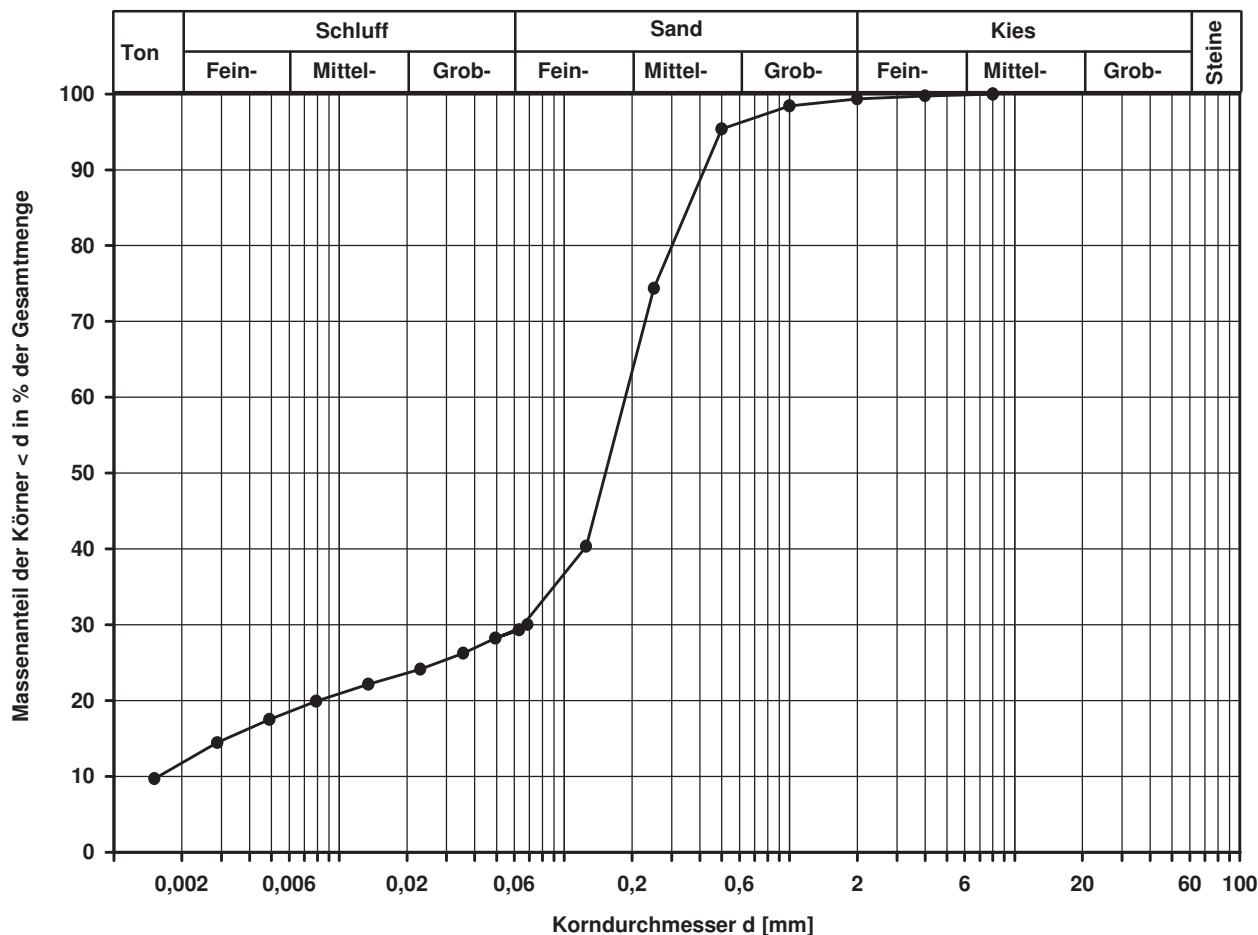
d10
[mm]

0,0016

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 1,536E-08 m/s

nach Bialas: 5,413E-08 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation (GrK)

Entnahmestelle

B 1-126

Tiefe unter GOK:

18,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:
T/U,g',s'

Bodengruppe:
TM

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Bloß

am: 07.03.2016

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 31.03.2016

Entn. am:

von: ARGE RTW

Kennziffer
[%]

28 / 49 / 10 / 13

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

d60
[mm]

0,0104

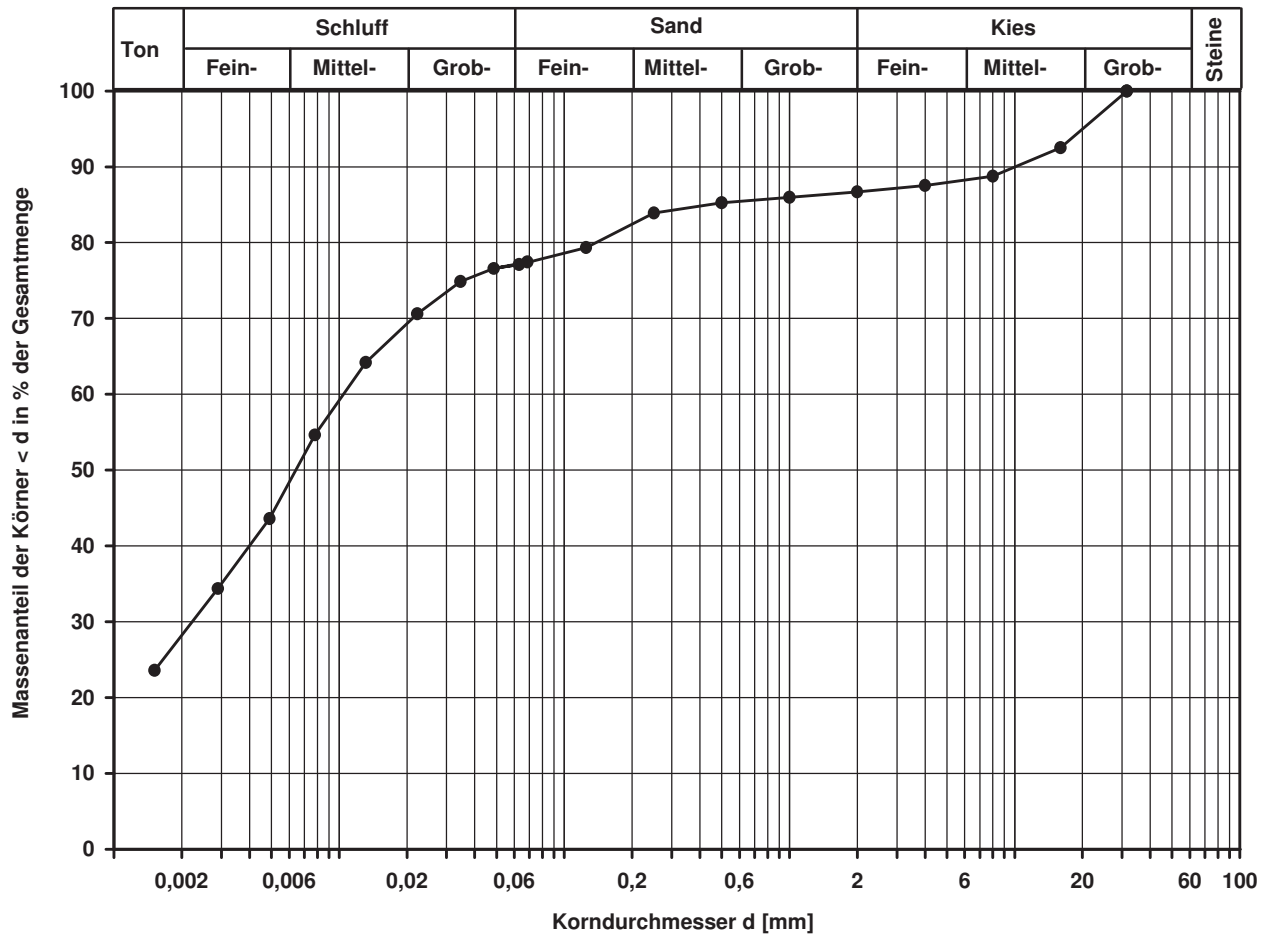
d50
[mm]

0,0064

d20
[mm]

d10
[mm]

Berechnung k_η Wert:



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

B 1-126

Tiefe unter GOK:

22,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

S,u/t,o'

Bodengruppe:

SU* / ST*

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Bloß

am: 07.03.2016

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 31.03.2016

Entn. am:

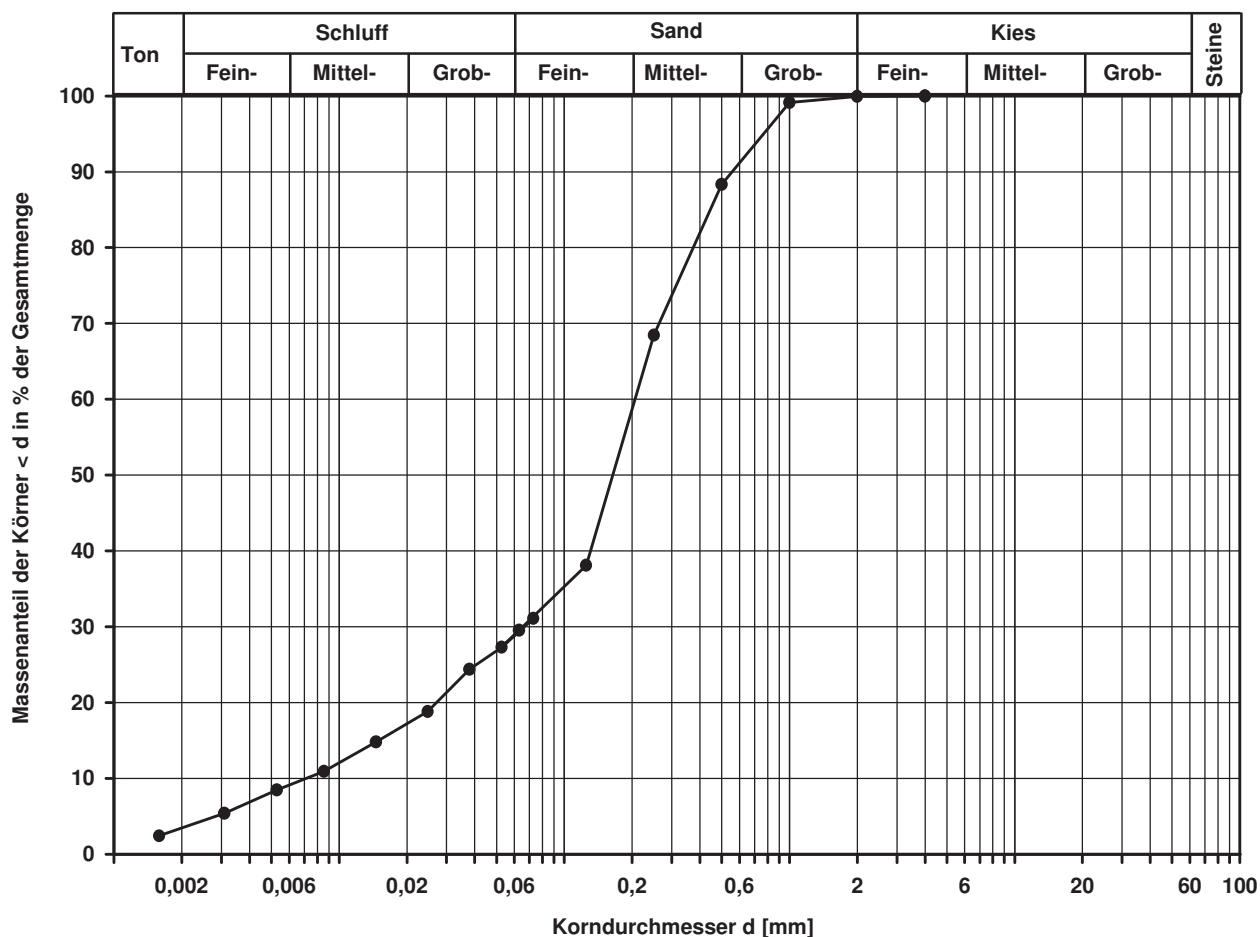
von: ARGE RTW

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$	Ungleichförmigkeitszahl U $U = d_{60} / d_{10}$	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
3 / 27 / 70 / 0	2,9	29,0	0,2061	0,1640	0,0271	0,0071

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 3,025E-07 m/s

nach Bialas: 8,956E-07 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

B 1-126

Tiefe unter GOK:

24,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

T,o

Bodengruppe:

TA

Stratigraphie:

Entn. am:

von: ARGE RTW

Ausgeführt von: Bloß

am: 07.03.2016

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 31.03.2016

Kennziffer
[%]

56 / 42 / 2 / 0

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

d60
[mm]

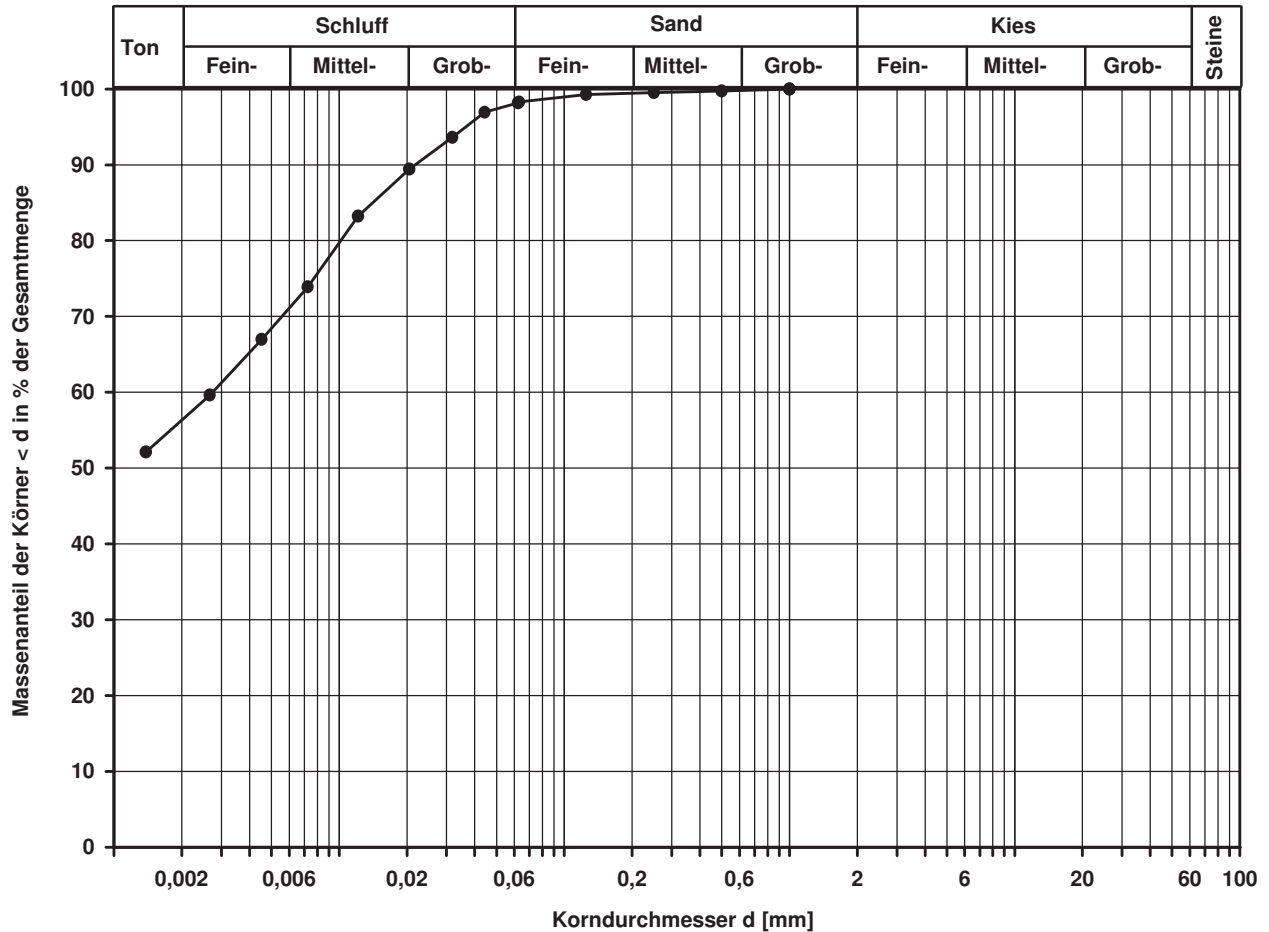
0,0027

d50
[mm]

d20
[mm]

d10
[mm]

Berechnung k_f Wert:



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123
Siebung und Sedimentation (GrK)

Entnahmestelle

B 1-126

Tiefe unter GOK:

28,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:
S,u/t*,g',o'

Bodengruppe:
SU* / ST*

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Bloß

am: 07.03.2016

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 31.03.2016

Entn. am:

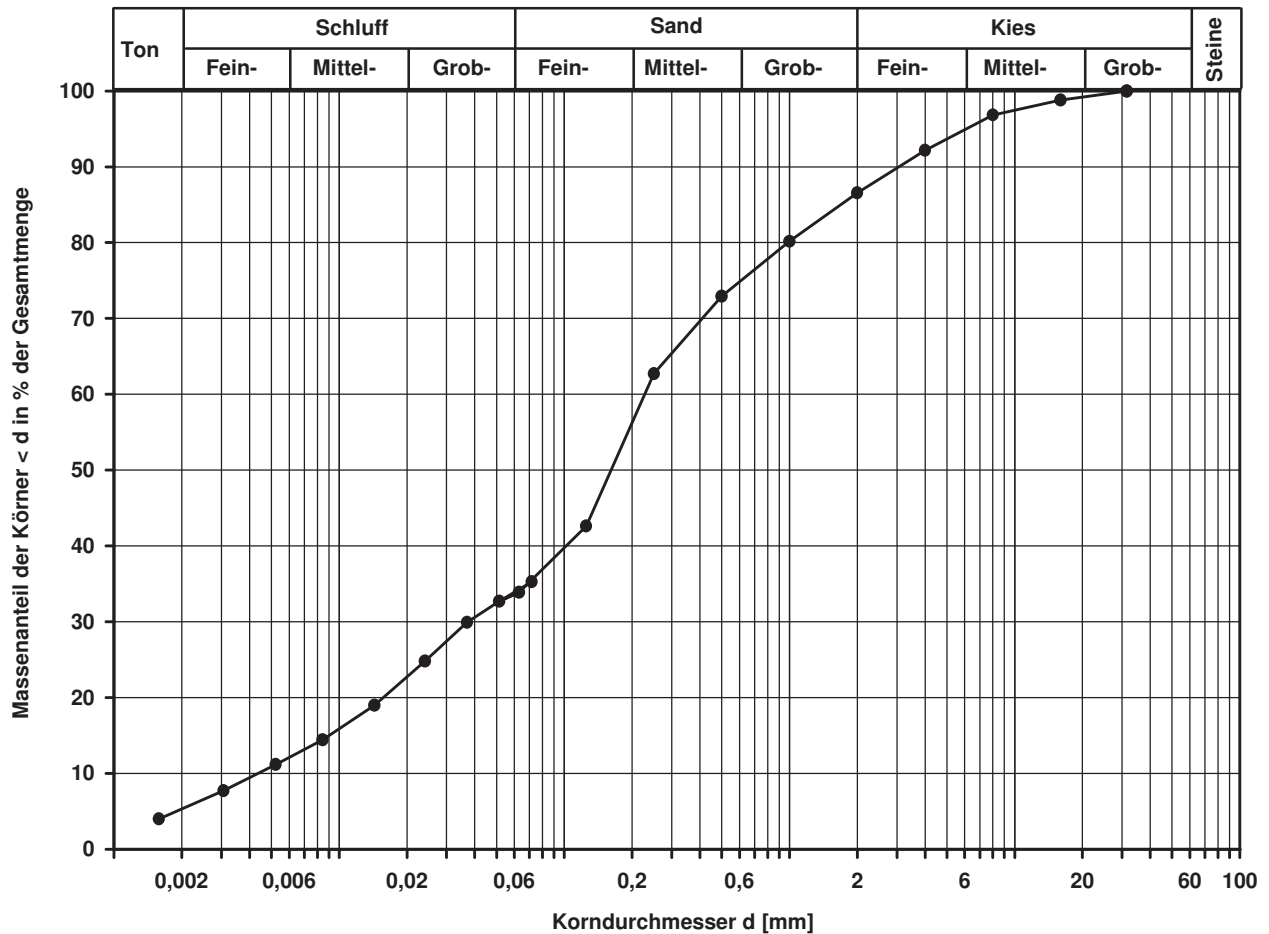
von: ARGE RTW

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$	Ungleichförmigkeitszahl U $U = d_{60} / d_{10}$	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
5 / 29 / 53 / 13	1,4	51,7	0,2276	0,1612	0,0157	0,0044

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 1,162E-07 m/s

nach Bialas: 2,552E-07 m/s

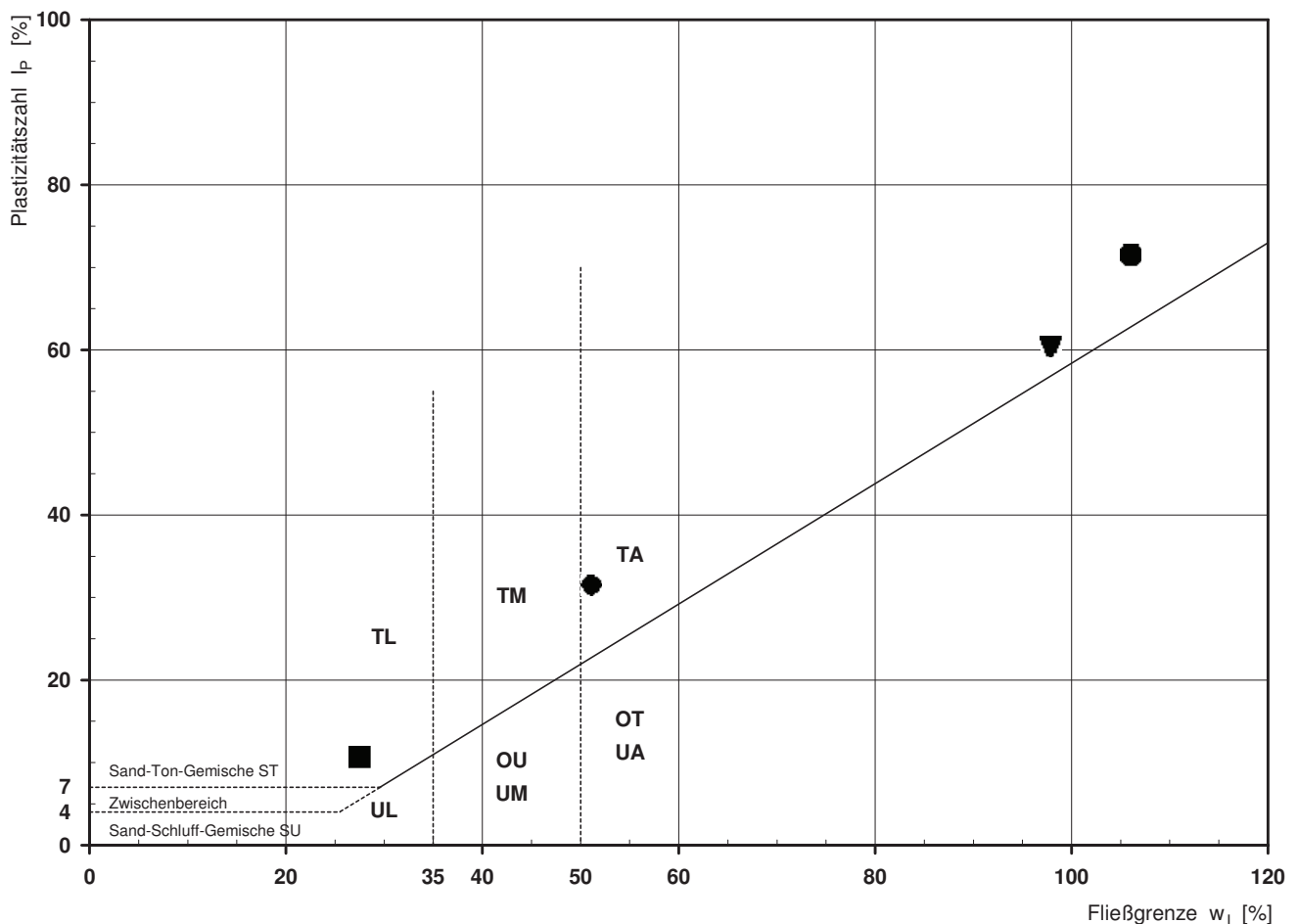


Bemerkungen:

Bestimmung der Atterberg'schen Grenzen

Laufende Nummer:		1	2	3	4			
Symbol:		■	●	▼	◆			
Entnahmestelle:		B 1-117	B 1-117	B 1-117	B 1-117			
Entnahmetiefe:	von [m]	5,00	14,50	19,00	24,00			
	bis [m]	5,30	14,80					
Probenbeschreibung:		U/T	T	T _o *	T _s '			
Stratigraphie:								
Natürlicher Wassergehalt: (Feinanteil ≤ 0,4 mm)	w _F [%]	16,5	36,6	37,4	27,8			
Fließgrenze:	w _L [%]	27,5	106,0	97,9	51,1			
Ausrollgrenze:	w _P [%]	16,8	34,5	37,5	19,6			
Plastizitätszahl:	I _P [%]	10,7	71,5	60,4	31,5			
Konsistenzzahl:	I _C [-]	1,03	0,97	1,00	0,74			
Bodengruppe nach DIN 18196:		TL	TA	TA	TA			
Bodengruppe des Feinanteils: (bei gemischtkörnigen Böden)								

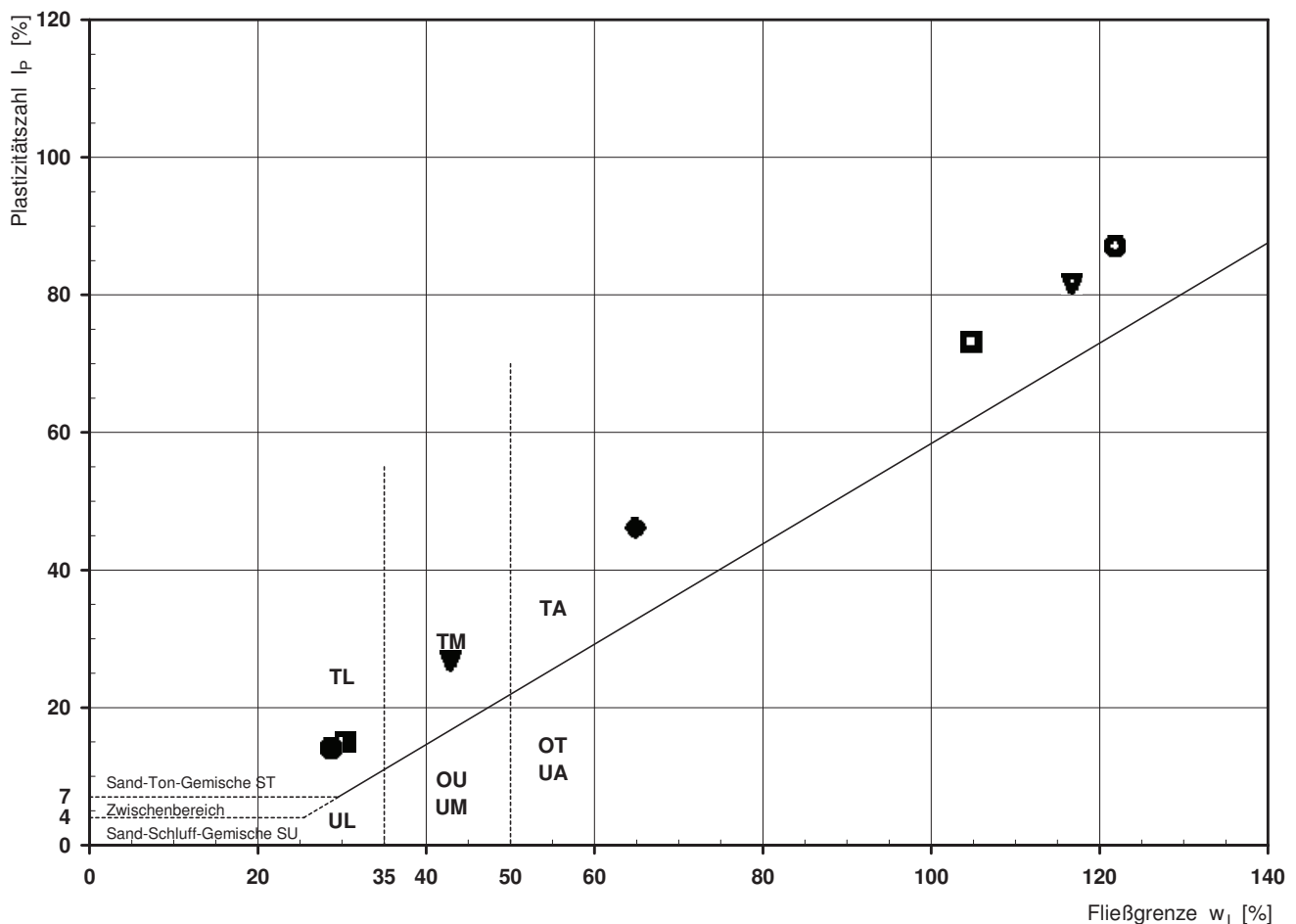
Plastizitätsdiagramm (nach DIN 18196)



Bestimmung der Atterberg'schen Grenzen

Laufende Nummer:		1	2	3	4	5	6	7
Symbol:		■	●	▼	◆	□	⊙	▽
Entnahmestelle:		B 1-118	B 1-118	B 1-118	B 1-118	B 1-118	B 1-118	B 1-118
Entnahmetiefe:	von bis [m]	1,60	4,50	7,50	13,80	15,10	17,00 17,30	21,10 21,40
Probenbeschreibung:		U/T,s	U/T	T/U,s'	T,s'	T,s'	T,o	T,o
Stratigraphie:								
Natürlicher Wassergehalt: (Feinanteil <= 0,4 mm)	w _F [%]	17,2	16,1	17,5	21,6	39,8	40,8	38,9
Fließgrenze:	w _L [%]	30,4	28,7	42,9	64,9	104,8	121,8	116,7
Ausrollgrenze:	w _P [%]	15,4	14,6	16,2	18,8	31,7	34,7	35,1
Plastizitätszahl:	I _P [%]	15,0	14,1	26,7	46,1	73,1	87,1	81,6
Konsistenzzahl:	I _C [-]	0,88	0,89	0,95	0,94	0,89	0,93	0,95
Bodengruppe nach DIN 18196:		TL	TL	TM	TA	TA	TA	TA
Bodengruppe des Feinanteils: (bei gemischtkörnigen Böden)								

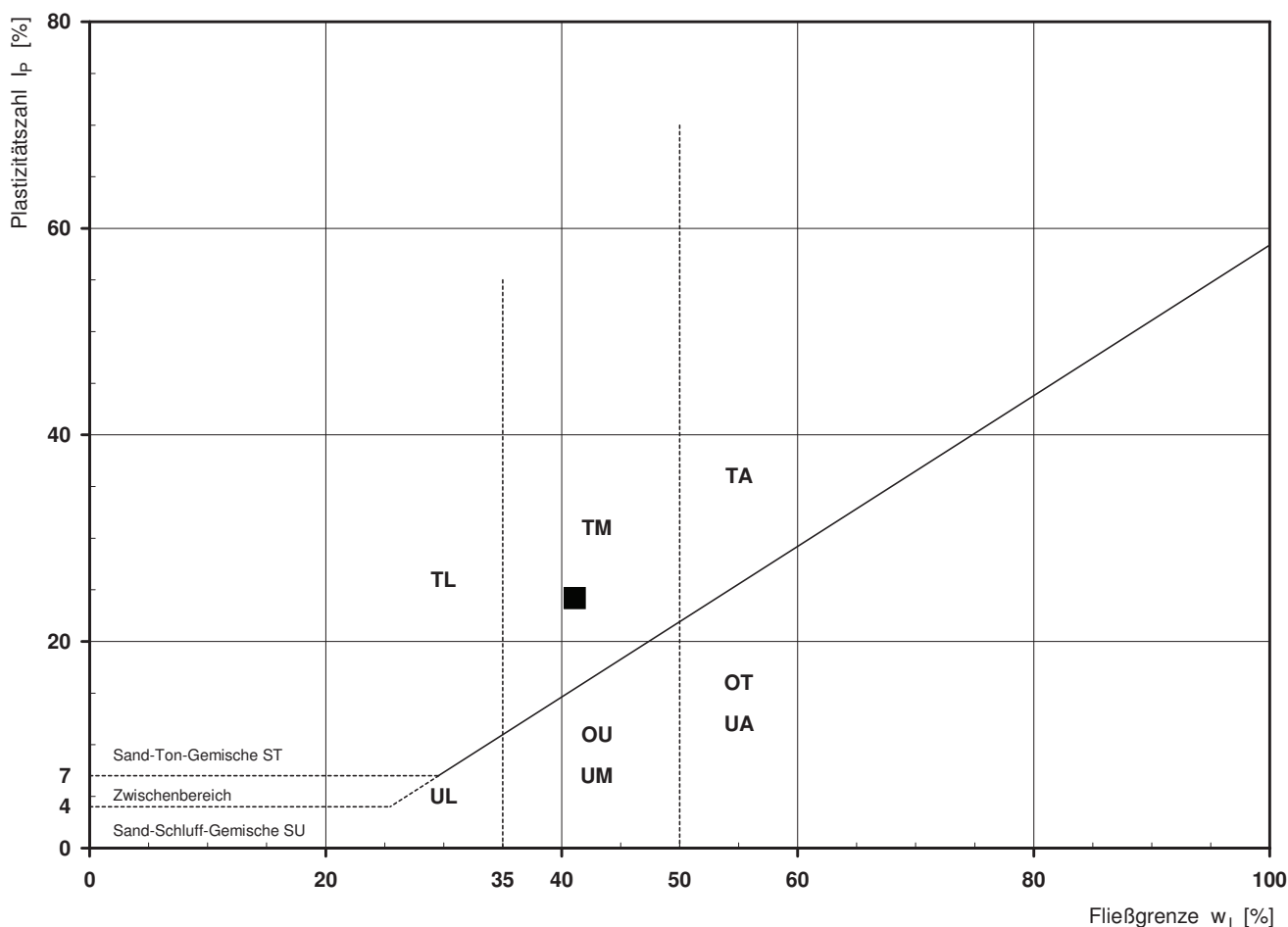
Plastizitätsdiagramm (nach DIN 18196)



Bestimmung der Atterberg'schen Grenzen

Laufende Nummer:	1						
Symbol:	■						
Entnahmestelle:	B 1-118						
Entnahmetiefe: von bis [m]	23,20						
Probenbeschreibung:	T/U,s						
Stratigraphie:							
Natürlicher Wassergehalt: (Feinanteil <= 0,4 mm) w_F [%]	26,0						
Fließgrenze: w_L [%]	41,1						
Ausrollgrenze: w_P [%]	16,9						
Plastizitätszahl: I_P [%]	24,2						
Konsistenzzahl: I_C [-]	0,62						
Bodengruppe nach DIN 18196:	TM						
Bodengruppe des Feinanteils: (bei gemischtkörnigen Böden)							

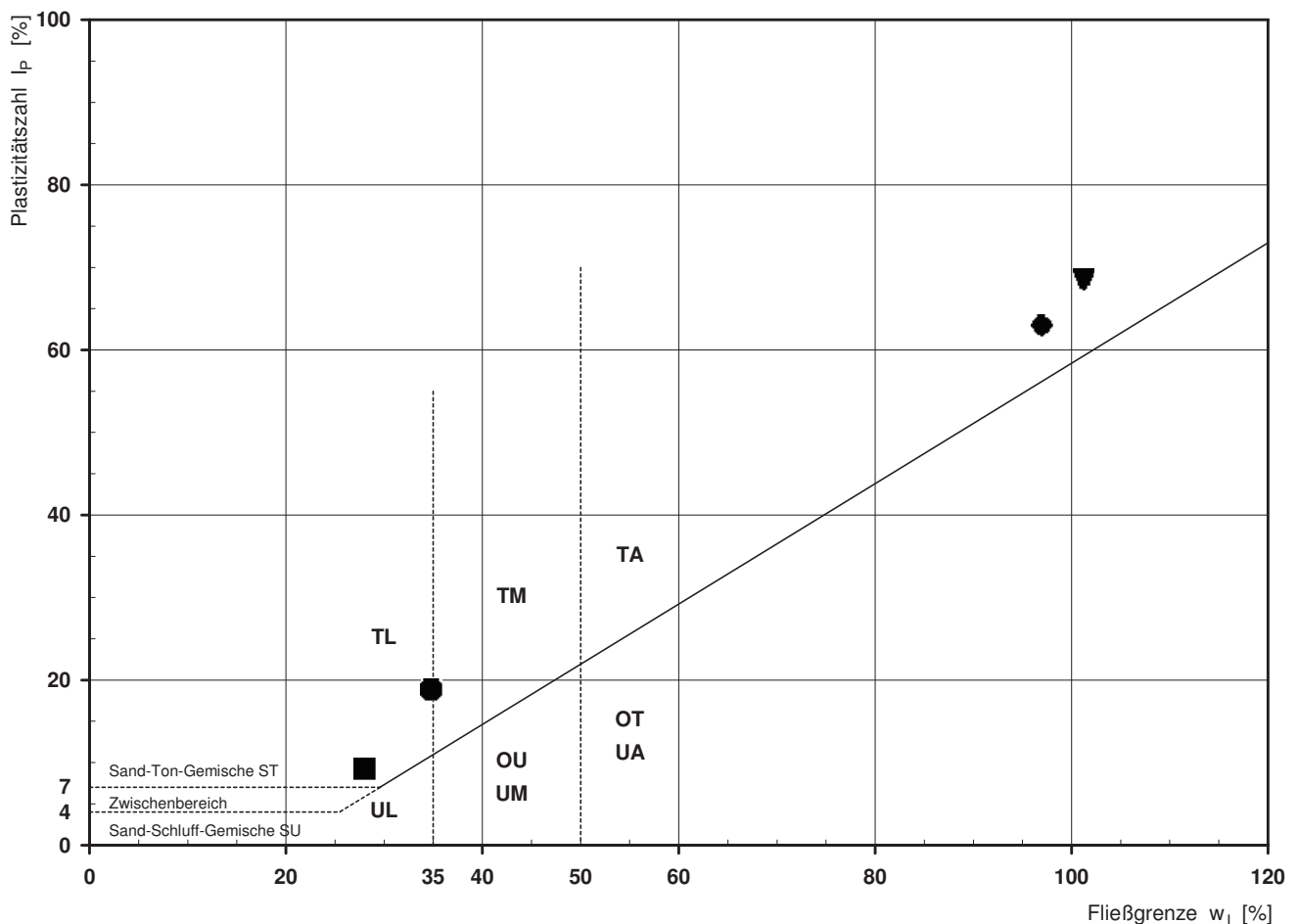
Plastizitätsdiagramm (nach DIN 18196)



Bestimmung der Atterberg'schen Grenzen

Laufende Nummer:		1	2	3	4			
Symbol:		■	●	▼	◆			
Entnahmestelle:		B 1-119	B 1-119	B 1-119	B 1-119			
Entnahmetiefe: von bis [m]		2,00	9,00	18,00	20,00			
Probenbeschreibung:		U/T,s'	U/T,s'	T,o*	T,o*			
Stratigraphie:								
Natürlicher Wassergehalt: (Feinanteil <= 0,4 mm) w_F [%]		14,3	19,7	35,6	42,6			
Fließgrenze: w_L [%]		28,0	34,8	101,2	97,0			
Ausrollgrenze: w_P [%]		18,7	15,9	32,7	34,0			
Plastizitätszahl: I_P [%]		9,3	18,9	68,5	63,0			
Konsistenzzahl: I_C [-]		1,47	0,80	0,96	0,86			
Bodengruppe nach DIN 18196:		TL	TL	TA	TA			
Bodengruppe des Feinanteils: (bei gemischtkörnigen Böden)								

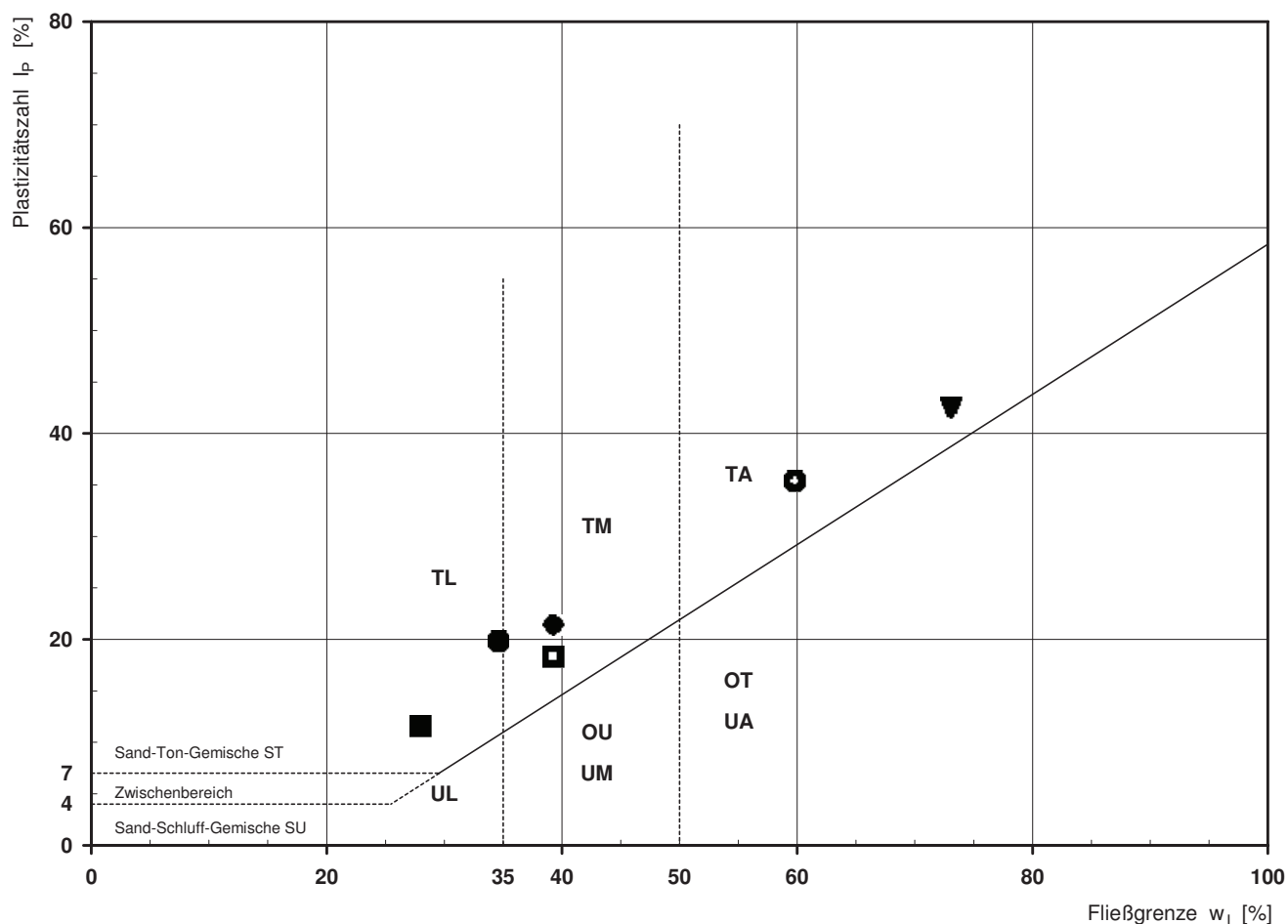
Plastizitätsdiagramm (nach DIN 18196)



Bestimmung der Atterberg'schen Grenzen

Laufende Nummer:		1	2	3	4	5	6	
Symbol:		■	●	▼	◆	◻	⊕	
Entnahmestelle:		B 1-120	B 1-120	B 1-120	B 1-120	B 1-120	B 1-120	
Entnahmetiefe:	von bis [m]	4,70 5,00	7,00	14,00	15,00 15,30	17,00	20,50 20,80	
Probenbeschreibung:		U/T,s'	U/T,s'	T,s',o	T/U,s*,o	T/U,s*,o'	T,s',o	
Stratigraphie:								
Natürlicher Wassergehalt: (Feinanteil <= 0,4 mm)	w _F [%]	18,6	20,8	40,5	27,0	24,6	39,2	
Fließgrenze:	w _L [%]	28,0	34,6	73,1	39,3	39,3	59,8	
Ausrollgrenze:	w _P [%]	16,4	14,8	30,6	17,9	21,0	24,4	
Plastizitätszahl:	I _P [%]	11,6	19,8	42,5	21,4	18,3	35,4	
Konsistenzzahl:	I _C [-]	0,81	0,70	0,77	0,57	0,80	0,58	
Bodengruppe nach DIN 18196:		TL	TL	TA	TM	TM	TA	
Bodengruppe des Feinanteils: (bei gemischtkörnigen Böden)								

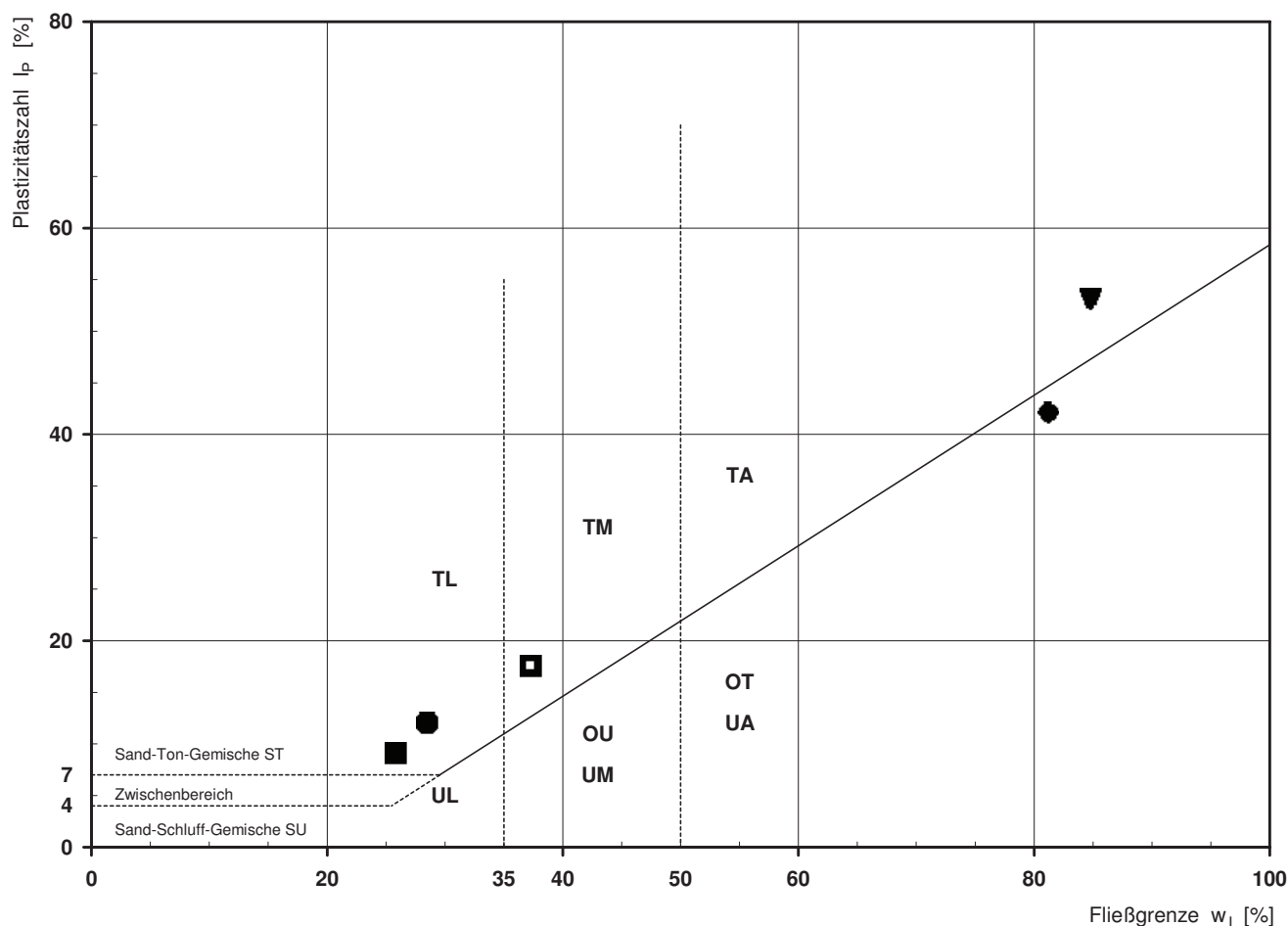
Plastizitätsdiagramm (nach DIN 18196)



Bestimmung der Atterberg'schen Grenzen

Laufende Nummer:	1	2	3	4	5		
Symbol:	■	●	▼	◆	□		
Entnahmestelle:	B 1-121	B 1-121	B 1-121	B 1-121	B 1-121		
Entnahmetiefe: von bis [m]	4,00	5,00 5,30	12,00	14,70 15,00	17,00		
Probenbeschreibung:	U/T,s'	U/T,s'	T,s',o	T,o*	T/U,s,o'		
Stratigraphie:							
Natürlicher Wassergehalt: w_F [%] (Feinanteil $\leq 0,4$ mm)	15,4	20,6	25,8	40,8	20,6		
Fließgrenze: w_L [%]	25,8	28,5	84,8	81,2	37,3		
Ausrollgrenze: w_P [%]	16,7	16,5	31,7	39,1	19,8		
Plastizitätszahl: I_P [%]	9,1	12,0	53,1	42,1	17,5		
Konsistenzzahl: I_C [-]	1,14	0,66	1,11	0,96	0,95		
Bodengruppe nach DIN 18196:	TL	TL	TA	OT	TM		
Bodengruppe des Feinanteils: (bei gemischtkörnigen Böden)							

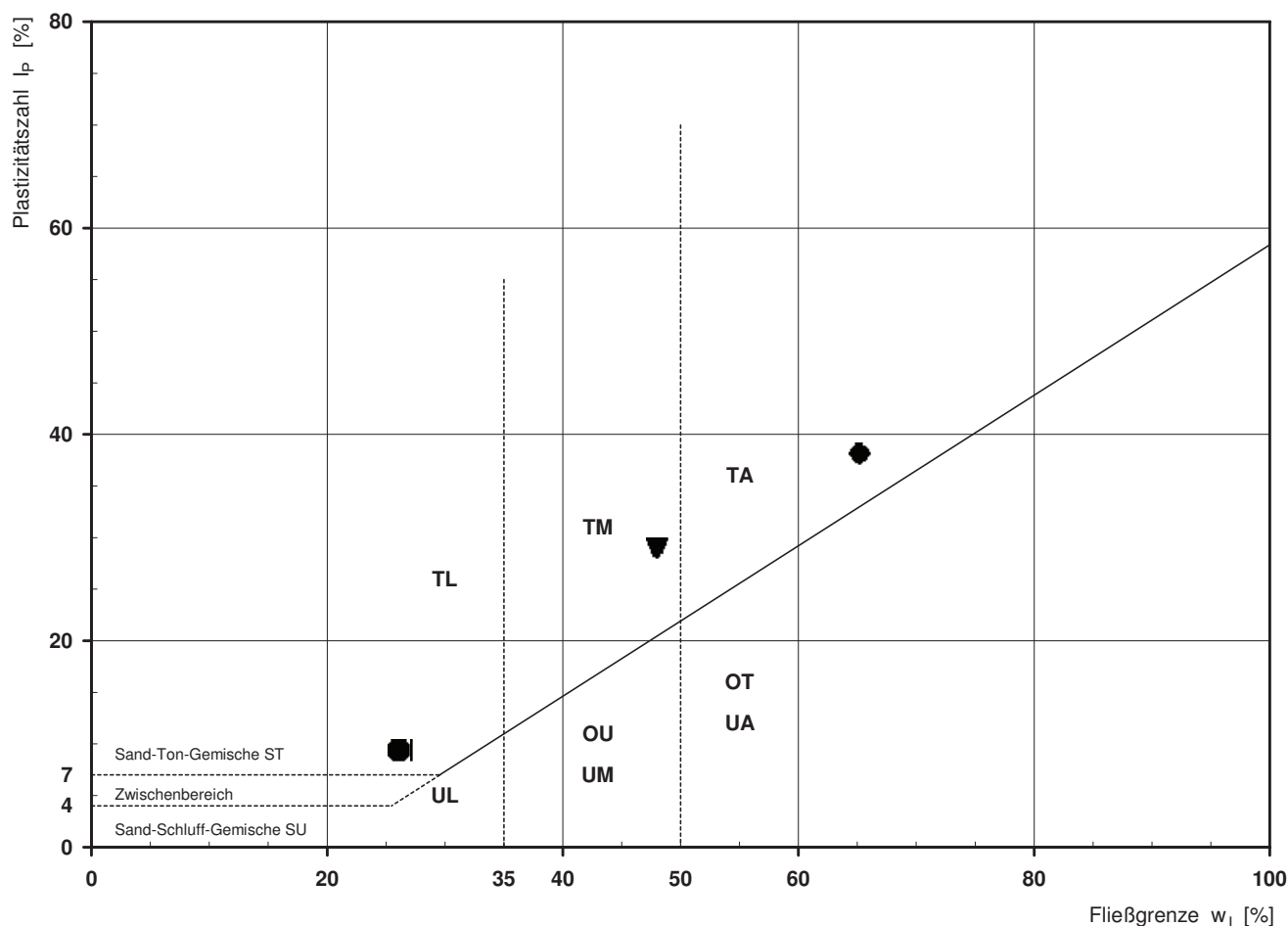
Plastizitätsdiagramm (nach DIN 18196)



Bestimmung der Atterberg'schen Grenzen

Laufende Nummer:		1	2	3	4			
Symbol:		■	●	▼	◆			
Entnahmestelle:		B 1-122	B 1-122	B 1-122	B 1-122			
Entnahmetiefe:	von bis [m]	4,70 5,00	7,00	13,70 14,00	19,00			
Probenbeschreibung:		U/T,s',g'	U/T,s'	T/U,s*	T,s',o			
Stratigraphie:								
Natürlicher Wassergehalt: (Feinanteil <= 0,4 mm)	w _F [%]	17,7	16,6	16,5	35,2			
Fließgrenze:	w _L [%]	26,3	26,1	48,0	65,2			
Ausrollgrenze:	w _P [%]	16,9	16,7	19,0	27,1			
Plastizitätszahl:	I _P [%]	9,4	9,4	29,0	38,1			
Konsistenzzahl:	I _C [-]	0,91	1,01	1,09	0,79			
Bodengruppe nach DIN 18196:		TL	TL	TM	TA			
Bodengruppe des Feinanteils: (bei gemischtkörnigen Böden)								

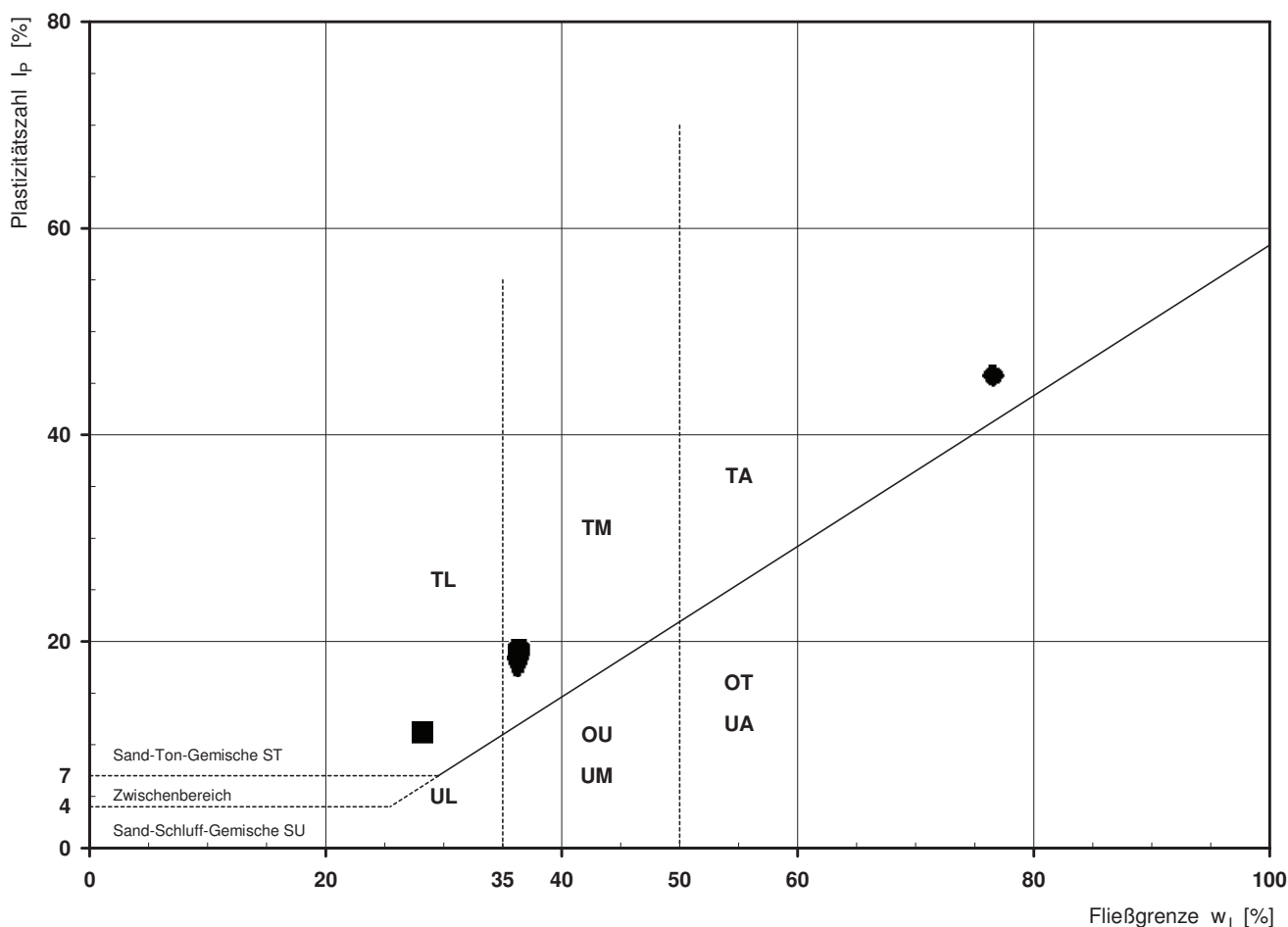
Plastizitätsdiagramm (nach DIN 18196)



Bestimmung der Atterberg'schen Grenzen

Laufende Nummer:		1	2	3	4			
Symbol:		■	●	▼	◆			
Entnahmestelle:		B 1-124	B 1-124	B 1-124	B 1-124			
Entnahmetiefe:	von [m]	4,00	9,00	19,00	23,90			
	bis [m]	4,30			24,20			
Probenbeschreibung:		U/T,s'	T/U,s'	T/U,s,g'	T,o'			
Stratigraphie:								
Natürlicher Wassergehalt: (Feinanteil <= 0,4 mm)	w _F [%]	11,6	17,1	14,7	30,0			
Fließgrenze:	w _L [%]	28,2	36,4	36,3	76,6			
Ausrollgrenze:	w _P [%]	17,0	17,2	18,7	30,9			
Plastizitätszahl:	I _P [%]	11,2	19,2	17,6	45,7			
Konsistenzzahl:	I _C [-]	1,48	1,01	1,23	1,02			
Bodengruppe nach DIN 18196:		TL	TM	TM	TA			
Bodengruppe des Feinanteils: (bei gemischtkörnigen Böden)								

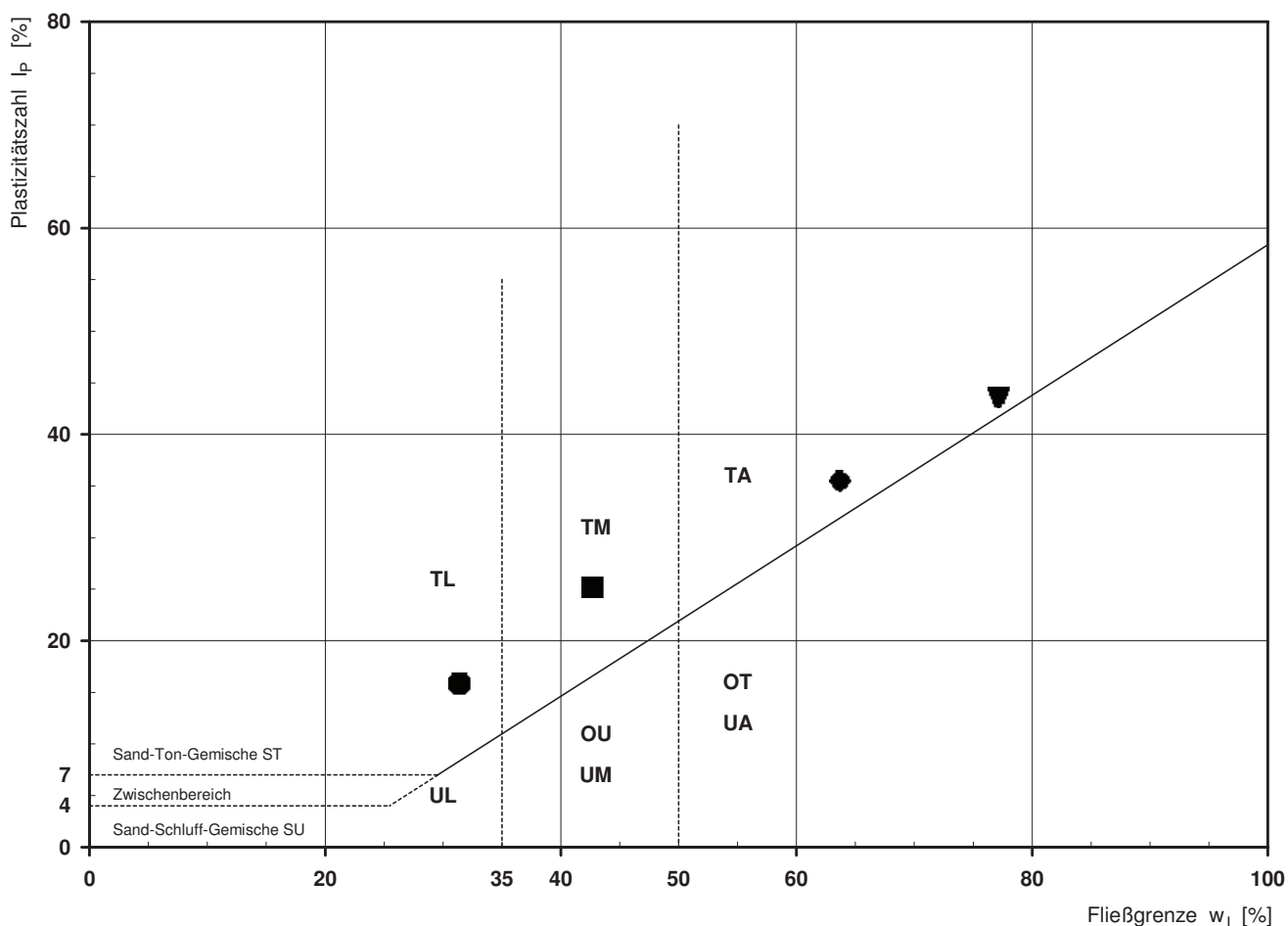
Plastizitätsdiagramm (nach DIN 18196)



Bestimmung der Atterberg'schen Grenzen

Laufende Nummer:		1	2	3	4			
Symbol:		■	●	▼	◆			
Entnahmestelle:		B 1-125	B 1-125	B 1-125	B 1-125			
Entnahmetiefe:	von [m]	3,00	8,00	14,00	20,00			
	bis [m]	3,30	8,30					
Probenbeschreibung:		T/U,s'	U/T,s'	T,s',o	T,s',o			
Stratigraphie:								
Natürlicher Wassergehalt: (Feinanteil <= 0,4 mm)	w _F [%]	12,0	16,3	33,2	36,4			
Fließgrenze:	w _L [%]	42,7	31,4	77,2	63,7			
Ausrollgrenze:	w _P [%]	17,5	15,6	33,6	28,2			
Plastizitätszahl:	I _P [%]	25,2	15,8	43,6	35,5			
Konsistenzzahl:	I _C [-]	1,22	0,96	1,01	0,77			
Bodengruppe nach DIN 18196:		TM	TL	TA	TA			
Bodengruppe des Feinanteils: (bei gemischtkörnigen Böden)								

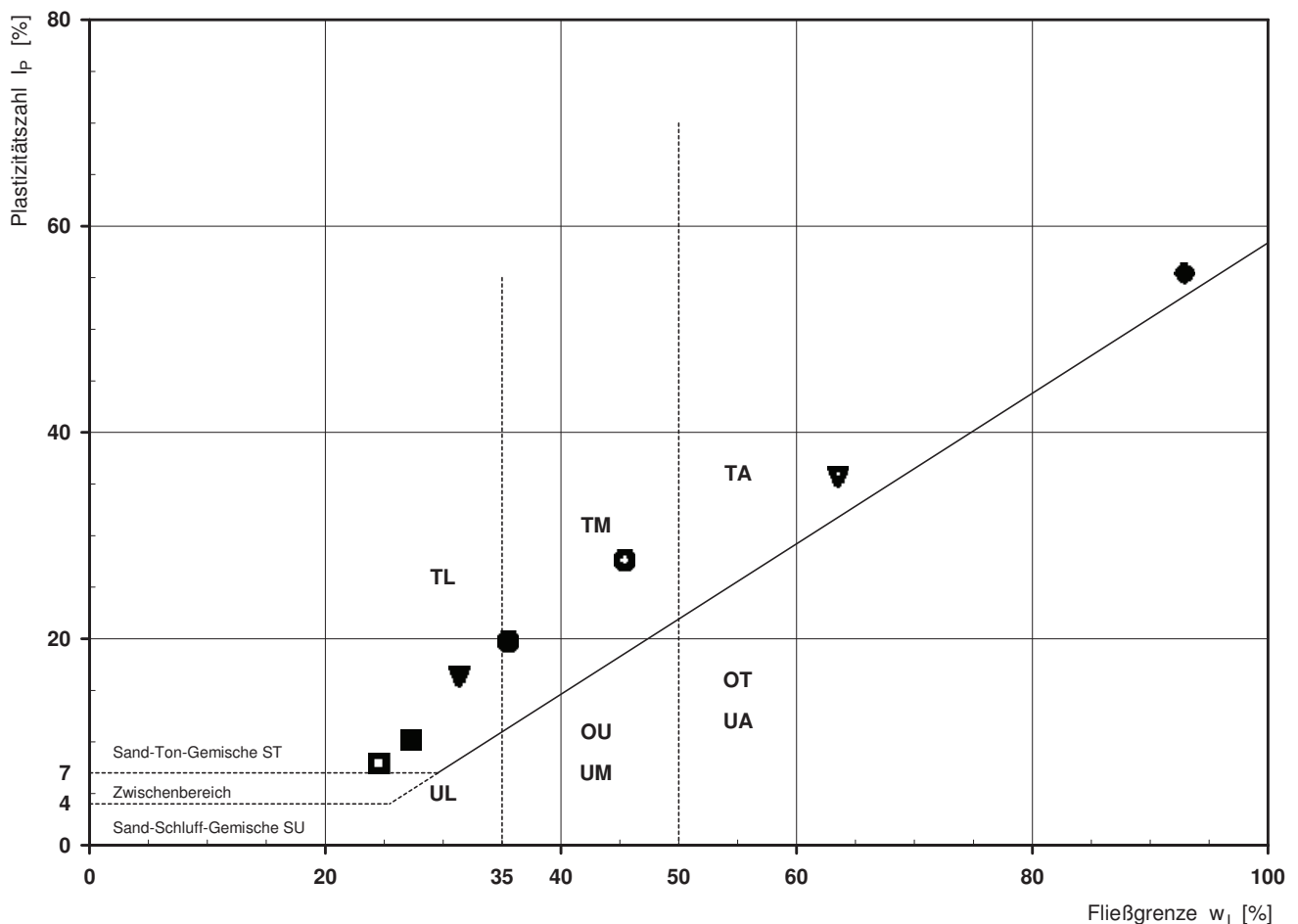
Plastizitätsdiagramm (nach DIN 18196)



Bestimmung der Atterberg'schen Grenzen

Laufende Nummer:		1	2	3	4	5	6	7
Symbol:		■	●	▼	◆	□	⊕	▽
Entnahmestelle:		B 1-126	B 1-126	B 1-126	B 1-126	B 1-126	B 1-126	B 1-126
Entnahmetiefe:	von bis [m]	5,00	8,00	9,37 9,63	14,00	15,55 15,80	18,00	24,00
Probenbeschreibung:		U/T,s'	T/U,s'	U/T,s,g'	T,o*	f-mS,u/t	T/U,g',s'	T,o
Stratigraphie:								
Natürlicher Wassergehalt: (Feinanteil <= 0,4 mm)	w _F [%]	16,0	22,0	16,0	37,3	20,8	21,0	30,6
Fließgrenze:	w _L [%]	27,3	35,5	31,4	92,9	24,6	45,4	63,5
Ausrollgrenze:	w _P [%]	17,1	15,8	15,1	37,5	16,7	17,8	27,8
Plastizitätszahl:	I _P [%]	10,2	19,7	16,3	55,4	7,9	27,6	35,7
Konsistenzzahl:	I _C [-]	1,11	0,69	0,94	1,00	0,48	0,88	0,92
Bodengruppe nach DIN 18196:		TL	TM	TL	TA	ST*	TM	TA
Bodengruppe des Feinanteils: (bei gemischtkörnigen Böden)						TL		

Plastizitätsdiagramm (nach DIN 18196)



AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

FeBoLab GmbH
 Hohentrüdingen Str. 11
 91747 Westheim

Datum 04.07.2014
 Kundennr. 27057209

PRÜFBERICHT 1129584 / 3 - 850155 / 4

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag **1129584 / 3 Regionaltangente West Stufe II Lph 3+4**
 Analysennr. **850155 / 4 Wasser**
 Probeneingang **02.04.2014**
 Probenahme **ohne Angabe**
 Probenehmer **Keine Angabe (ARGE RTW)**
 Kunden-Probenbezeichnung **EÜ Sossenheimer Straße; B 1-117, T: 15,5m**
 Probenart **Grundwasser**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

Sensorische Prüfungen

Färbung (Labor)		farblos			EN ISO 7887-C1
Trübung (Labor)		leicht			Visuell
Geruch (Labor)		geruchlos			DEV B1/2

Physikalische Parameter

pH-Wert (Labor)		7,82	0		DIN 38404-C5
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	568	10		DIN EN 27888
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	634	10		DIN EN 27888

Kationen

Ammonium (NH ₄)	mg/l	<0,03	0,03		E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Calcium (Ca)	mg/l	92	1		DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Magnesium (Mg)	mg/l	29	1		DIN EN ISO 17294-2 (E29)

Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	6,8	1		E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Nitrat (NO ₃)	mg/l	<1,0	1		E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfat (SO ₄)	mg/l	44	2		E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	<0,05	0,05		DIN 38405-D27
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	6,15	0,1		DIN 38409-H7-1
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	6,08	0,1		DIN 38409-H7-1

Summarische Parameter

Oxidierbarkeit (KMnO ₄ -Verbrauch)	mg/l	4,1	0,5		DIN EN ISO 8467 (H 5)
KMnO ₄ -Index (als O ₂)	mg/l	1,0	0,1		DIN EN ISO 8467 (H 5)

Berechnete Werte

Carbonathärte	°dH	17,2	0,3		berechnet
Carbonathärte	mg/l CaO	172			berechnet
Nichtcarbonathärte	°dH	2,3	0		berechnet
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	23,2	0		berechnet
Gesamthärte	°dH	19,5	1		berechnet

Seite 1 von 2

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de



Datum 04.07.2014
 Kundennr. 27057209

PRÜFBERICHT 1129584 / 3 - 850155 / 4

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Gesamthärte	mg/l CaO	195			berechnet
Kalkl. Kohlensäure	mg/l	<1	1		DIN 4030
Gesamthärte	mmol/l	3,49	0,18		berechnet

Sonstige Untersuchungsparameter

Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030)		nicht angreifend			DIN 4030
--	--	-------------------------	--	--	----------

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

¹ Nitrat: Messung mittels automatisierter Photometrie.

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61

jan.vizoso@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist mit der elektronischen Signatur gültig.

Beginn der Prüfungen: 02.04.2014

Ende der Prüfungen: 09.04.2014

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.



Angaben zur Beurteilung von Wässern auf die Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe nach DIN 50 929

Bauvorhaben: Regionaltangente West (RTW)
Teilobjekt: EÜ Sossenheimer Straße

Projekt-Nr.: D-F000072
 Hauptauftrags-Nr.: 976704 500986
 Unterauftrags-Nr.: 976837 504020

Prüfungs-Nr.:
 Entnahmestelle: B 1-117
 Probe-Nr.: 1
 Entnahmetiefe: 15,5m
 Bemerkungen: keine

Art des Wassers: Grundwasser
 Probenehmer: ARGE RTW
 Entnahmedatum: ohne Angabe
 Probeneingang: 02.04.2014

Entsprechend Tab. 6 aus DIN 50929/ T.3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

1. Wasserart:
2. Lage des Objektes:
3. $c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$
4. Säurekapazität
5. Calcium
6. pH - Wert
7. Objekt/Wasser-Potential U_H

Bewertungsziffer für			
unlegierte Eisen		verzinkten Stahl	
N_1	-1*	M_1	1*
N_2	0*	M_2	0*
N_3	-2	M_3	0
N_4	5	M_4	-1
N_5	1	M_5	3
N_6	1	M_6	1
N_7	nicht bestimmt !		

* basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929/T.3,Tab. 7):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

$$W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3/N_4 \quad W_0 = 3,6 \rightarrow$$

1.2 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_1 = W_0 - N_1 + N_2 \times N_3 \quad W_1 = 4,6 \rightarrow$$

Mulden- u. Lochkorrosion	Flächenkorrosion
sehr gering	sehr gering
sehr gering	sehr gering

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929/T.3,Tab. 8):

1.3 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

$$W_0 = 3,6 \rightarrow$$

1.4 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_1 = 4,6 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindringtiefe w_{Lmax} (30 a) in mm/a
0,01	0,05
0,01	0,05

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.1):

Allgemein ist Korrosionsschutz durch Beschichtungen zu bevorzugen. Dabei sind folgende Normen zu berücksichtigen:
 Stahlbau: DIN 55 928, Teil 5
 Rohre: DIN 30 670, DIN 30671, DIN 30 672, DIN 30 673, DIN 30 674, Teil 1 und 2.

Westheim, 08.07.2014

Bearbeiter: Rhode

geprüft: Frühwirth



DB International GmbH
 Baugrund
 Köpenicker Straße 31
 10179 Berlin
 Tel.: 030 / 63 43 1520

Angaben zur Beurteilung von Wässern auf die Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe nach DIN 50 929

Bauvorhaben: Regionaltangente West (RTW)
Teilobjekt: EÜ Sossenheimer Straße

Projekt-Nr.: D-F000072
 Hauptauftrags-Nr.: 976704 500986
 Unterauftrags-Nr.: 976837 504020

Prüfungs-Nr.:
 Entnahmestelle: B 1-117
 Probe-Nr.: 1
 Entnahmetiefe: 15,5m
 Bemerkungen: keine

Art des Wassers: Grundwasser
 Probenehmer: ARGE RTW
 Entnahmedatum: ohne Angabe
 Probeneingang: 02.04.2014

Entsprechend Tab. 6 aus DIN 50929/ T.3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

1. Wasserart:
2. Lage des Objektes:
3. $c(\text{Cl}^-) + 2 c(\text{SO}_4^{2-})$
4. Säurekapazität
5. Calcium
6. pH - Wert
7. Objekt/Wasser-Potential U_H

Bewertungsziffer für			
unlegierte Eisen		verzinkten Stahl	
N_1	-1*	M_1	1*
N_2	0*	M_2	0*
N_3	-2	M_3	0
N_4	5	M_4	-1
N_5	1	M_5	3
N_6	1	M_6	1
N_7	nicht bestimmt !		

** basiert auf örtlicher Einschätzung*

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929/T.3,Tab. 5):

2. Feuerverzinkte Stähle

2.1 Ausbildung der Deckschicht im Unterwasserbereich

$$W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6 \quad W_D = 4,0 \rightarrow$$

2.2 Ausbildung der Deckschicht an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_L = W_D + M_2 \quad W_L = 4,0 \rightarrow$$

Güte der Deckschichten
sehr gut
sehr gut

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit:

- entfällt -

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.3):

Im wesentlichen gelten die Angaben für unverzinkte Stähle. Feuerverzinkte Stähle sollten nur verwendet werden, wenn die Schutzwirkung mindestens befriedigend (s. vorstehende Tabelle) ist.

Westheim, 08.07.2014

Bearbeiter: Rhode

geprüft: Frühwirth

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

FeBoLab GmbH
 Hohentrüdingen Str. 11
 91747 Westheim

Datum 04.07.2014
 Kundennr. 27057209

PRÜFBERICHT 1129584 / 3 - 850156 / 4

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag **1129584 / 3 Regionaltangente West Stufe II Lph 3+4**
 Analysenr. **850156 / 4 Wasser**
 Probeneingang **02.04.2014**
 Probenahme **ohne Angabe**
 Probenehmer **Keine Angabe (ARGE RTW)**
 Kunden-Probenbezeichnung **EÜ Sossenheimer Straße; B 1-119, T: 15,5m**
 Probenart **Grundwasser**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

Sensorische Prüfungen

Färbung (Labor)		farblos			EN ISO 7887-C1
Trübung (Labor)		leicht			Visuell
Geruch (Labor)		geruchlos			DEV B1/2

Physikalische Parameter

pH-Wert (Labor)		8,01	0		DIN 38404-C5
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	487	10		DIN EN 27888
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	543	10		DIN EN 27888

Kationen

Ammonium (NH ₄)	mg/l	0,06	0,03		E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Calcium (Ca)	mg/l	74	1		DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Magnesium (Mg)	mg/l	22	1		DIN EN ISO 17294-2 (E29)

Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	7,4	1		E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Nitrat (NO ₃)	mg/l	30	1		E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfat (SO ₄)	mg/l	24	2		E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	<0,05	0,05		DIN 38405-D27
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	5,21	0,1		DIN 38409-H7-1
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	5,53	0,1		DIN 38409-H7-1

Summarische Parameter

Oxidierbarkeit (KMnO ₄ -Verbrauch)	mg/l	6,3	0,5		DIN EN ISO 8467 (H 5)
KMnO ₄ -Index (als O ₂)	mg/l	1,6	0,1		DIN EN ISO 8467 (H 5)

Berechnete Werte

Carbonathärte	°dH	14,6	0,3		berechnet
Carbonathärte	mg/l CaO	146			berechnet
Nichtcarbonathärte	°dH	0,81	0		berechnet
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	8,12	0		berechnet
Gesamthärte	°dH	15,4	1		berechnet

Seite 1 von 2

AG Landshut
 HRB 7131
 Ust/VAT-Id-Nr.:
 DE 128 944 188

Geschäftsführer
 Dipl.-Ing. Seb. Maier
 Dr. Paul Wimmer



Durch die DAKKS nach
 DIN EN ISO/IEC 17025
 akkreditiertes
 Prüflaboratorium.
 Die Akkreditierung gilt
 für die in der Urkunde
 aufgeführten
 Prüfverfahren.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de



Datum 04.07.2014
 Kundennr. 27057209

PRÜFBERICHT 1129584 / 3 - 850156 / 4

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Gesamthärte	mg/l CaO	154			berechnet
Kalkl. Kohlensäure	mg/l	7	1		DIN 4030
Gesamthärte	mmol/l	2,75	0,18		berechnet

Sonstige Untersuchungsparameter

Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030)		nicht angreifend			DIN 4030
--	--	-------------------------	--	--	----------

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

¹ Nitrat: Messung mittels automatisierter Photometrie.

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61

jan.vizoso@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist mit der elektronischen Signatur gültig.

Beginn der Prüfungen: 02.04.2014

Ende der Prüfungen: 09.04.2014

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.



Angaben zur Beurteilung von Wässern auf die Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe nach DIN 50 929

Bauvorhaben: Regionaltangente West (RTW)
Teilobjekt: EÜ Sossenheimer Straße

Projekt-Nr.: D-F000072
 Hauptauftrags-Nr.: 976704 500986
 Unterauftrags-Nr.: 976837 504020

Prüfungs-Nr.:
 Entnahmestelle: B 1-119
 Probe-Nr.: 1
 Entnahmetiefe: 15,5m
 Bemerkungen: keine

Art des Wassers: Grundwasser
 Probenehmer: ARGE RTW
 Entnahmedatum: ohne Angabe
 Probeneingang: 02.04.2014

Entsprechend Tab. 6 aus DIN 50929/ T.3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

1. Wasserart:
2. Lage des Objektes:
3. $c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$
4. Säurekapazität
5. Calcium
6. pH - Wert
7. Objekt/Wasser-Potential U_H

Bewertungsziffer für			
unlegierte Eisen		verzinkten Stahl	
N_1	-1*	M_1	1*
N_2	0*	M_2	0*
N_3	0	M_3	0
N_4	4	M_4	0
N_5	0	M_5	2
N_6	1	M_6	1
N_7	nicht bestimmt !		

* basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929/T.3,Tab. 7):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

$$W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3/N_4 \quad W_0 = 4,0 \rightarrow$$

1.2 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_1 = W_0 - N_1 + N_2 \times N_3 \quad W_1 = 5,0 \rightarrow$$

Mulden- u. Lochkorrosion	Flächenkorrosion
sehr gering	sehr gering
sehr gering	sehr gering

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929/T.3,Tab. 8):

1.3 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

$$W_0 = 4,0 \rightarrow$$

1.4 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_1 = 5,0 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindringtiefe w_{Lmax} (30 a) in mm/a
0,01	0,05
0,01	0,05

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.1):

Allgemein ist Korrosionsschutz durch Beschichtungen zu bevorzugen. Dabei sind folgende Normen zu berücksichtigen:
 Stahlbau: DIN 55 928, Teil 5
 Rohre: DIN 30 670, DIN 30671, DIN 30 672, DIN 30 673, DIN 30 674, Teil 1 und 2.

Westheim, 08.07.2014

Bearbeiter: Rhode

geprüft: Frühwirth



DB International GmbH
 Baugrund
 Köpenicker Straße 31
 10179 Berlin
 Tel.: 030 / 63 43 1520

Angaben zur Beurteilung von Wässern auf die Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe nach DIN 50 929

Bauvorhaben: Regionaltangente West (RTW)
Teilobjekt: EÜ Sossenheimer Straße

Projekt-Nr.: D-F000072
 Hauptauftrags-Nr.: 976704 500986
 Unterauftrags-Nr.: 976837 504020

Prüfungs-Nr.:
 Entnahmestelle: B 1-119
 Probe-Nr.: 1
 Entnahmetiefe: 15,5m
 Bemerkungen: keine

Art des Wassers: Grundwasser
 Probenehmer: ARGE RTW
 Entnahmedatum: ohne Angabe
 Probeneingang: 02.04.2014

Entsprechend Tab. 6 aus DIN 50929/ T.3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

1. Wasserart:
2. Lage des Objektes:
3. $c(\text{Cl}^-) + 2 c(\text{SO}_4^{2-})$
4. Säurekapazität
5. Calcium
6. pH - Wert
7. Objekt/Wasser-Potential U_H

Bewertungsziffer für			
unlegierte Eisen		verzinkten Stahl	
N_1	-1*	M_1	1*
N_2	0*	M_2	0*
N_3	0	M_3	0
N_4	4	M_4	0
N_5	0	M_5	2
N_6	1	M_6	1
N_7	nicht bestimmt !		

* basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929/T.3,Tab. 5):

2. Feuerverzinkte Stähle

2.1 Ausbildung der Deckschicht im Unterwasserbereich

$$W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6 \quad W_D = 4,0 \rightarrow$$

2.2 Ausbildung der Deckschicht an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_L = W_D + M_2 \quad W_L = 4,0 \rightarrow$$

Güte der Deckschichten
sehr gut
sehr gut

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit:

- entfällt -

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.3):

Im wesentlichen gelten die Angaben für unverzinkte Stähle. Feuerverzinkte Stähle sollten nur verwendet werden, wenn die Schutzwirkung mindestens befriedigend (s. vorstehende Tabelle) ist.

Westheim, 08.07.2014

Bearbeiter: Rhode

geprüft: Frühwirth

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

FeBoLab GmbH
 Hohentrüdingen Str. 11
 91747 Westheim

Datum 04.07.2014

Kundennr. 27057209

PRÜFBERICHT 1129584 / 3 - 850208 / 4

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag **1129584 / 3 Regionaltangente West Stufe II Lph 3+4**
 Analysenr. **850208 / 4 Wasser**
 Probeneingang **02.04.2014**
 Probenahme **ohne Angabe**
 Probenehmer **Keine Angabe (ARGE RTW)**
 Kunden-Probenbezeichnung **EÜ Sossenheimer Straße, B 1-122, T: 13,0m**
 Probenart **Grundwasser**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

Sensorische Prüfungen

Färbung (Labor)		farblos			EN ISO 7887-C1
Trübung (Labor)		klar			Visuell
Geruch (Labor)		geruchlos			DEV B1/2

Physikalische Parameter

pH-Wert (Labor)		7,96	0		DIN 38404-C5
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	606	10		DIN EN 27888
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	676	10		DIN EN 27888

Kationen

Ammonium (NH ₄)	mg/l	0,05	0,03		E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Calcium (Ca)	mg/l	100	1		DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Magnesium (Mg)	mg/l	31	1		DIN EN ISO 17294-2 (E29)

Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	5,3	1		E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Nitrat (NO ₃)	mg/l	1,9	1		E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfat (SO ₄)	mg/l	20	2		E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	<0,05	0,05		DIN 38405-D27
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	6,90	0,1		DIN 38409-H7-1
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	6,55	0,1		DIN 38409-H7-1

Summarische Parameter

Oxidierbarkeit (KMnO ₄ -Verbrauch)	mg/l	4,1	0,5		DIN EN ISO 8467 (H 5)
KMnO ₄ -Index (als O ₂)	mg/l	1,0	0,1		DIN EN ISO 8467 (H 5)

Berechnete Werte

Carbonathärte	°dH	19,3	0,3		berechnet
Carbonathärte	mg/l CaO	193			berechnet
Nichtcarbonathärte	°dH	1,8	0		berechnet
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	17,9	0		berechnet
Gesamthärte	°dH	21,1	1		berechnet

Seite 1 von 2

AG Landshut
 HRB 7131
 Ust/VAT-Id-Nr.:
 DE 128 944 188

Geschäftsführer
 Dipl.-Ing. Seb. Maier
 Dr. Paul Wimmer



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14289-01-00

Durch die DAKkS nach
 DIN EN ISO/IEC 17025
 akkreditiertes
 Prüflaboratorium.
 Die Akkreditierung gilt
 für die in der Urkunde
 aufgeführten
 Prüfverfahren.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de



Datum 04.07.2014
 Kundennr. 27057209

PRÜFBERICHT 1129584 / 3 - 850208 / 4

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Gesamthärte	mg/l CaO	211			berechnet
Kalkl. Kohlensäure	mg/l	<1	1		DIN 4030
Gesamthärte	mmol/l	3,77	0,18		berechnet

Sonstige Untersuchungsparameter

Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030)		nicht angreifend			DIN 4030
--	--	-------------------------	--	--	----------

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

¹ Nitrat: Messung mittels automatisierter Photometrie.

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61

jan.vizoso@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist mit der elektronischen Signatur gültig.

Beginn der Prüfungen: 02.04.2014

Ende der Prüfungen: 09.04.2014

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.



Angaben zur Beurteilung von Wässern auf die Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe nach DIN 50 929

Bauvorhaben: Regionaltangente West (RTW)
Teilobjekt: EÜ Sossenheimer Straße

Projekt-Nr.: D-F000072
 Hauptauftrags-Nr.: 976704 500986
 Unterauftrags-Nr.: 976837 504020

Prüfungs-Nr.:
 Entnahmestelle: B 1-122
 Probe-Nr.: 1
 Entnahmetiefe: 13,0m
 Bemerkungen: keine

Art des Wassers: Grundwasser
 Probenehmer: ARGE RTW
 Entnahmedatum: ohne Angabe
 Probeneingang: 02.04.2014

Entsprechend Tab. 6 aus DIN 50929/ T.3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

1. Wasserart:
2. Lage des Objektes:
3. $c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$
4. Säurekapazität
5. Calcium
6. pH - Wert
7. Objekt/Wasser-Potential U_H

Bewertungsziffer für			
unlegierte Eisen		verzinkten Stahl	
N_1	-1*	M_1	1*
N_2	0*	M_2	0*
N_3	0	M_3	0
N_4	5	M_4	-1
N_5	1	M_5	3
N_6	1	M_6	1
N_7	nicht bestimmt !		

* basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929/T.3,Tab. 7):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

$$W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3/N_4 \quad W_0 = 6,0 \rightarrow$$

1.2 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_1 = W_0 - N_1 + N_2 \times N_3 \quad W_1 = 7,0 \rightarrow$$

Mulden- u. Lochkorrosion	Flächenkorrosion
sehr gering	sehr gering
sehr gering	sehr gering

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929/T.3,Tab. 8):

1.3 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

$$W_0 = 6,0 \rightarrow$$

1.4 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_1 = 7,0 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindringtiefe w_{Lmax} (30 a) in mm/a
0,01	0,05
0,01	0,05

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.1):

Allgemein ist Korrosionsschutz durch Beschichtungen zu bevorzugen. Dabei sind folgende Normen zu berücksichtigen:
 Stahlbau: DIN 55 928, Teil 5
 Rohre: DIN 30 670, DIN 30671, DIN 30 672, DIN 30 673, DIN 30 674, Teil 1 und 2.

Westheim, 08.07.2014

Bearbeiter: Rhode

geprüft: Frühwirth



DB International GmbH
 Baugrund
 Köpenicker Straße 31
 10179 Berlin
 Tel.: 030 / 63 43 1520

Angaben zur Beurteilung von Wässern auf die Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe nach DIN 50 929

Bauvorhaben: Regionaltangente West (RTW)
Teilobjekt: EÜ Sossenheimer Straße

Projekt-Nr.: D-F000072
 Hauptauftrags-Nr.: 976704 500986
 Unterauftrags-Nr.: 976837 504020

Prüfungs-Nr.:
 Entnahmestelle: B 1-122
 Probe-Nr.: 1
 Entnahmetiefe: 13,0m
 Bemerkungen: keine

Art des Wassers: Grundwasser
 Probenehmer: ARGE RTW
 Entnahmedatum: ohne Angabe
 Probeneingang: 02.04.2014

Entsprechend Tab. 6 aus DIN 50929/ T.3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

1. Wasserart:
2. Lage des Objektes:
3. $c(\text{Cl}^-) + 2 c(\text{SO}_4^{2-})$
4. Säurekapazität
5. Calcium
6. pH - Wert
7. Objekt/Wasser-Potential U_H

Bewertungsziffer für			
unlegierte Eisen		verzinkten Stahl	
N_1	-1*	M_1	1*
N_2	0*	M_2	0*
N_3	0	M_3	0
N_4	5	M_4	-1
N_5	1	M_5	3
N_6	1	M_6	1
N_7	nicht bestimmt !		

** basiert auf örtlicher Einschätzung*

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929/T.3,Tab. 5):

2. Feuerverzinkte Stähle

2.1 Ausbildung der Deckschicht im Unterwasserbereich

$$W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6 \quad W_D = 4,0 \rightarrow$$

2.2 Ausbildung der Deckschicht an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_L = W_D + M_2 \quad W_L = 4,0 \rightarrow$$

Güte der Deckschichten
sehr gut
sehr gut

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit:

- entfällt -

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.3):

Im wesentlichen gelten die Angaben für unverzinkte Stähle. Feuerverzinkte Stähle sollten nur verwendet werden, wenn die Schutzwirkung mindestens befriedigend (s. vorstehende Tabelle) ist.

Westheim, 08.07.2014

Bearbeiter: Rhode

geprüft: Frühwirth

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

FeBoLab GmbH
 Hohentrüdingen Str. 11
 91747 Westheim

Datum 04.07.2014
 Kundennr. 27057209

PRÜFBERICHT 1156105 / 2 - 879967 / 2

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag **1156105 / 2 Regionaltangente West Stufe II Lph 3+4**
 Analysenr. **879967 / 2 Wasser**
 Probeneingang **15.05.2014**
 Probenahme **ohne Angabe**
 Probenehmer **Keine Angabe (ARGE RTW)**
 Kunden-Probenbezeichnung **EÜ Sossenheimer Straße, B 1-124, T: 19,0m**
 Probenart **Grundwasser**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

Sensorische Prüfungen

Färbung (Labor)		farblos			EN ISO 7887-C1
Trübung (Labor)		klar			Visuell
Geruch (Labor)		geruchlos			DEV B1/2

Physikalische Parameter

pH-Wert (Labor)		8,00	0		DIN 38404-C5
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	478	10		DIN EN 27888
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	534	10		DIN EN 27888

Kationen

Ammonium (NH ₄)	mg/l	<0,03	0,03		E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Calcium (Ca)	mg/l	63	1		DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Magnesium (Mg)	mg/l	27	1		DIN EN ISO 17294-2 (E29)

Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	8,8	1		E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Nitrat (NO ₃)	mg/l	4,9	1		E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfat (SO ₄)	mg/l	27	2		E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	<0,05	0,05		DIN 38405-D27
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	5,02	0,1		DIN 38409-H7-1
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	4,98	0,1		DIN 38409-H7-1

Summarische Parameter

Oxidierbarkeit (KMnO ₄ -Verbrauch)	mg/l	4,1	0,5		DIN EN ISO 8467 (H 5)
KMnO ₄ -Index (als O ₂)	mg/l	1,0	0,1		DIN EN ISO 8467 (H 5)

Berechnete Werte

Carbonathärte	°dH	14,1	0,3		berechnet
Carbonathärte	mg/l CaO	141			berechnet
Nichtcarbonathärte	°dH	0,95	0		berechnet
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	9,52	0		berechnet
Gesamthärte	°dH	15,0	1		berechnet

Seite 1 von 2

AG Landshut
 HRB 7131
 Ust/VAT-Id-Nr.:
 DE 128 944 188

Geschäftsführer
 Dipl.-Ing. Seb. Maier
 Dr. Paul Wimmer



Durch die DAKKS nach
 DIN EN ISO/IEC 17025
 akkreditiertes
 Prüflaboratorium.
 Die Akkreditierung gilt
 für die in der Urkunde
 aufgeführten
 Prüfverfahren.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de



Datum 04.07.2014
 Kundennr. 27057209

PRÜFBERICHT 1156105 / 2 - 879967 / 2

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Gesamthärte	mg/l CaO	150			berechnet
Kalkl. Kohlensäure	mg/l	<1	1		DIN 4030
Gesamthärte	mmol/l	2,68	0,18		berechnet

Sonstige Untersuchungsparameter

Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030)		nicht angreifend			DIN 4030
--	--	-------------------------	--	--	----------

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

¹ Nitrat: Messung mittels automatisierter Photometrie.

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61

jan.vizoso@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist mit der elektronischen Signatur gültig.

Beginn der Prüfungen: 15.05.2014

Ende der Prüfungen: 19.05.2014

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.



Angaben zur Beurteilung von Wässern auf die Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe nach DIN 50 929

Bauvorhaben: Regionaltangente West (RTW)
Teilobjekt: EÜ Sossenheimer Straße

Projekt-Nr.: D-F000072
 Hauptauftrags-Nr.: 976704 500986
 Unterauftrags-Nr.: 976837 504020

Prüfungs-Nr.:
 Entnahmestelle: B 1-124
 Probe-Nr.: 1
 Entnahmetiefe: 19,0m
 Bemerkungen: keine

Art des Wassers: Grundwasser
 Probenehmer: ARGE RTW
 Entnahmedatum: ohne Angabe
 Probeneingang: 15.05.2014

Entsprechend Tab. 6 aus DIN 50929/ T.3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

1. Wasserart:
2. Lage des Objektes:
3. $c(\text{Cl}^-) + 2 c(\text{SO}_4^{2-})$
4. Säurekapazität
5. Calcium
6. pH - Wert
7. Objekt/Wasser-Potential U_H

Bewertungsziffer für			
unlegierte Eisen		verzinkten Stahl	
N_1	-1*	M_1	1*
N_2	0*	M_2	0*
N_3	0	M_3	0
N_4	4	M_4	0
N_5	0	M_5	2
N_6	1	M_6	1
N_7	nicht bestimmt !		

* basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929/T.3,Tab. 7):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

$$W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3/N_4 \quad W_0 = 4,0 \rightarrow$$

1.2 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_1 = W_0 - N_1 + N_2 \times N_3 \quad W_1 = 5,0 \rightarrow$$

Mulden- u. Lochkorrosion	Flächenkorrosion
sehr gering	sehr gering
sehr gering	sehr gering

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929/T.3,Tab. 8):

1.3 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

$$W_0 = 4,0 \rightarrow$$

1.4 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_1 = 5,0 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindringtiefe w_{Lmax} (30 a) in mm/a
0,01	0,05
0,01	0,05

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.1):

Allgemein ist Korrosionsschutz durch Beschichtungen zu bevorzugen. Dabei sind folgende Normen zu berücksichtigen:
 Stahlbau: DIN 55 928, Teil 5
 Rohre: DIN 30 670, DIN 30671, DIN 30 672, DIN 30 673, DIN 30 674, Teil 1 und 2.

Westheim, 08.07.2014

Bearbeiter: Rhode

geprüft: Frühwirth



DB International GmbH
 Baugrund
 Köpenicker Straße 31
 10179 Berlin
 Tel.: 030 / 63 43 1520

Angaben zur Beurteilung von Wässern auf die Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe nach DIN 50 929

Bauvorhaben: Regionaltangente West (RTW)
Teilobjekt: EÜ Sossenheimer Straße

Projekt-Nr.: D-F000072
 Hauptauftrags-Nr.: 976704 500986
 Unterauftrags-Nr.: 976837 504020

Prüfungs-Nr.:
 Entnahmestelle: B 1-124
 Probe-Nr.: 1
 Entnahmetiefe: 19,0m
 Bemerkungen: keine

Art des Wassers: Grundwasser
 Probenehmer: ARGE RTW
 Entnahmedatum: ohne Angabe
 Probeneingang: 15.05.2014

Entsprechend Tab. 6 aus DIN 50929/ T.3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

1. Wasserart:
2. Lage des Objektes:
3. $c(\text{Cl}^-) + 2 c(\text{SO}_4^{2-})$
4. Säurekapazität
5. Calcium
6. pH - Wert
7. Objekt/Wasser-Potential U_H

Bewertungsziffer für			
unlegierte Eisen		verzinkten Stahl	
N_1	-1*	M_1	1*
N_2	0*	M_2	0*
N_3	0	M_3	0
N_4	4	M_4	0
N_5	0	M_5	2
N_6	1	M_6	1
N_7	nicht bestimmt !		

* basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929/T.3,Tab. 5):

2. Feuerverzinkte Stähle

2.1 Ausbildung der Deckschicht im Unterwasserbereich

$$W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6 \quad W_D = 4,0 \rightarrow$$

2.2 Ausbildung der Deckschicht an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_L = W_D + M_2 \quad W_L = 4,0 \rightarrow$$

Güte der Deckschichten
sehr gut
sehr gut

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit:

- entfällt -

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.3):

Im wesentlichen gelten die Angaben für unverzinkte Stähle. Feuerverzinkte Stähle sollten nur verwendet werden, wenn die Schutzwirkung mindestens befriedigend (s. vorstehende Tabelle) ist.

Westheim, 08.07.2014

Bearbeiter: Rhode

geprüft: Frühwirth

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

FeBoLab GmbH
 Hohentrüdingen Str. 11
 91747 Westheim

Datum 04.07.2014
 Kundennr. 27057209

PRÜFBERICHT 1129584 / 3 - 850210 / 4

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag **1129584 / 3 Regionaltangente West Stufe II Lph 3+4**
 Analysenr. **850210 / 4 Wasser**
 Probeneingang **02.04.2014**
 Probenahme **ohne Angabe**
 Probenehmer **Keine Angabe (ARGE RTW)**
 Kunden-Probenbezeichnung **EÜ Sossenheimer Straße, B 1-125, T: 13,0m**
 Probenart **Grundwasser**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

Sensorische Prüfungen

Färbung (Labor)		farblos			EN ISO 7887-C1
Trübung (Labor)		klar			Visuell
Geruch (Labor)		geruchlos			DEV B1/2

Physikalische Parameter

pH-Wert (Labor)		8,07	0		DIN 38404-C5
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	492	10		DIN EN 27888
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	549	10		DIN EN 27888

Kationen

Ammonium (NH ₄)	mg/l	0,06	0,03		E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Calcium (Ca)	mg/l	70	1		DIN EN ISO 17294-2 (E29)
Magnesium (Mg)	mg/l	29	1		DIN EN ISO 17294-2 (E29)

Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	5,7	1		E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Nitrat (NO ₃)	mg/l	<1,0	1		E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfat (SO ₄)	mg/l	20	2		E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	<0,05	0,05		DIN 38405-D27
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	5,53	0,1		DIN 38409-H7-1
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	5,36	0,1		DIN 38409-H7-1

Summarische Parameter

Oxidierbarkeit (KMnO ₄ -Verbrauch)	mg/l	3,4	0,5		DIN EN ISO 8467 (H 5)
KMnO ₄ -Index (als O ₂)	mg/l	0,86	0,1		DIN EN ISO 8467 (H 5)

Berechnete Werte

Carbonathärte	°dH	15,5	0,3		berechnet
Carbonathärte	mg/l CaO	155			berechnet
Nichtcarbonathärte	°dH	0,98	0		berechnet
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	9,80	0		berechnet
Gesamthärte	°dH	16,5	1		berechnet

Seite 1 von 2

AG Landshut
 HRB 7131
 Ust/VAT-Id-Nr.:
 DE 128 944 188

Geschäftsführer
 Dipl.-Ing. Seb. Maier
 Dr. Paul Wimmer



Durch die DAKKS nach
 DIN EN ISO/IEC 17025
 akkreditiertes
 Prüflaboratorium.
 Die Akkreditierung gilt
 für die in der Urkunde
 aufgeführten
 Prüfverfahren.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de



Datum 04.07.2014
 Kundennr. 27057209

PRÜFBERICHT 1129584 / 3 - 850210 / 4

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Gesamthärte	mg/l CaO	165			berechnet
Kalkl. Kohlensäure	mg/l	<1	1		DIN 4030
Gesamthärte	mmol/l	2,94	0,18		berechnet

Sonstige Untersuchungsparameter

Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030)		nicht angreifend			DIN 4030
--	--	-------------------------	--	--	----------

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

¹ Nitrat: Messung mittels automatisierter Photometrie.

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61

jan.vizoso@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist mit der elektronischen Signatur gültig.

Beginn der Prüfungen: 02.04.2014

Ende der Prüfungen: 09.04.2014

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

Seite 2 von 2

AG Landshut
 HRB 7131
 Ust/VAT-Id-Nr.:
 DE 128 944 188

Geschäftsführer
 Dipl.-Ing. Seb. Maier
 Dr. Paul Wimmer



Durch die DAKKS nach
 DIN EN ISO/IEC 17025
 akkreditiertes
 Prüflaboratorium.
 Die Akkreditierung gilt
 für die in der Urkunde
 aufgeführten
 Prüfverfahren.



Angaben zur Beurteilung von Wässern auf die Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe nach DIN 50 929

Bauvorhaben: Regionaltangente West (RTW)
Teilobjekt: EÜ Sossenheimer Straße

Projekt-Nr.: D-F000072
 Hauptauftrags-Nr.: 976704 500986
 Unterauftrags-Nr.: 976837 504020

Prüfungs-Nr.:
 Entnahmestelle: B 1-125
 Probe-Nr.: 1
 Entnahmetiefe: 13,0m
 Bemerkungen: keine

Art des Wassers: Grundwasser
 Probenehmer: ARGE RTW
 Entnahmedatum: ohne Angabe
 Probeneingang: 02.04.2014

Entsprechend Tab. 6 aus DIN 50929/ T.3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

1. Wasserart:
2. Lage des Objektes:
3. $c(\text{Cl}^-) + 2 c(\text{SO}_4^{2-})$
4. Säurekapazität
5. Calcium
6. pH - Wert
7. Objekt/Wasser-Potential U_H

Bewertungsziffer für			
unlegierte Eisen		verzinkten Stahl	
N_1	-1*	M_1	1*
N_2	0*	M_2	0*
N_3	0	M_3	0
N_4	4	M_4	0
N_5	0	M_5	2
N_6	1	M_6	1
N_7	nicht bestimmt !		

* basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929/T.3,Tab. 7):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

$$W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3/N_4 \quad W_0 = 4,0 \rightarrow$$

1.2 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_1 = W_0 - N_1 + N_2 \times N_3 \quad W_1 = 5,0 \rightarrow$$

Mulden- u. Lochkorrosion	Flächenkorrosion
sehr gering	sehr gering
sehr gering	sehr gering

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929/T.3,Tab. 8):

1.3 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

$$W_0 = 4,0 \rightarrow$$

1.4 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_1 = 5,0 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindringtiefe w_{Lmax} (30 a) in mm/a
0,01	0,05
0,01	0,05

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.1):

Allgemein ist Korrosionsschutz durch Beschichtungen zu bevorzugen. Dabei sind folgende Normen zu berücksichtigen:
 Stahlbau: DIN 55 928, Teil 5
 Rohre: DIN 30 670, DIN 30671, DIN 30 672, DIN 30 673, DIN 30 674, Teil 1 und 2.

Westheim, 08.07.2014

Bearbeiter: Rhode

geprüft: Frühwirth



DB International GmbH
 Baugrund
 Köpenicker Straße 31
 10179 Berlin
 Tel.: 030 / 63 43 1520

Angaben zur Beurteilung von Wässern auf die Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe nach DIN 50 929

Bauvorhaben: Regionaltangente West (RTW)
Teilobjekt: EÜ Sossenheimer Straße

Projekt-Nr.: D-F000072
 Hauptauftrags-Nr.: 976704 500986
 Unterauftrags-Nr.: 976837 504020

Prüfungs-Nr.:
 Entnahmestelle: B 1-125
 Probe-Nr.: 1
 Entnahmetiefe: 13,0m
 Bemerkungen: keine

Art des Wassers: Grundwasser
 Probenehmer: ARGE RTW
 Entnahmedatum: ohne Angabe
 Probeneingang: 02.04.2014

Entsprechend Tab. 6 aus DIN 50929/ T.3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

1. Wasserart:
2. Lage des Objektes:
3. $c(\text{Cl}^-) + 2 c(\text{SO}_4^{2-})$
4. Säurekapazität
5. Calcium
6. pH - Wert
7. Objekt/Wasser-Potential U_H

Bewertungsziffer für			
unlegierte Eisen		verzinkten Stahl	
N_1	-1*	M_1	1*
N_2	0*	M_2	0*
N_3	0	M_3	0
N_4	4	M_4	0
N_5	0	M_5	2
N_6	1	M_6	1
N_7	nicht bestimmt !		

* basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929/T.3,Tab. 5):

2. Feuerverzinkte Stähle

2.1 Ausbildung der Deckschicht im Unterwasserbereich

$$W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6 \quad W_D = 4,0 \rightarrow$$

2.2 Ausbildung der Deckschicht an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_L = W_D + M_2 \quad W_L = 4,0 \rightarrow$$

Güte der Deckschichten
sehr gut
sehr gut

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit:

- entfällt -

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.3):

Im wesentlichen gelten die Angaben für unverzinkte Stähle. Feuerverzinkte Stähle sollten nur verwendet werden, wenn die Schutzwirkung mindestens befriedigend (s. vorstehende Tabelle) ist.

Westheim, 08.07.2014

Bearbeiter: Rhode

geprüft: Frühwirth

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

FeBoLab GmbH
 Hohentrüdingen Str. 11
 91747 Westheim

Datum 12.02.2016

Kundennr. 27057209

PRÜFBERICHT 1817538 - 749821

Auftrag **1817538 Regionaltangente West Stufe II Lph 3+4**
 Analysennr. **749821 Wasser**
 Probeneingang **11.02.2016**
 Probenahme **11.02.2016**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **EÜ Sossenheimer Straße, B1-126 T:12,00m**
 Probenart **Grundwasser**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

Sensorische Prüfungen

Färbung (Labor)		farblos				DIN EN ISO 7887 (C 1)
Trübung (Labor)		stark getrübt				visuell
Geruch (Labor)		ohne				DEV B1/2

Physikalische Parameter

pH-Wert (Labor)		7,99	0			DIN EN ISO 10523 (C 5)
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	871	10			DIN EN 27888 (C 8)
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	972	10			DIN EN 27888 (C 8)

Kationen

Ammonium (NH ₄)	mg/l	<0,03	0,03			E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Calcium (Ca)	mg/l	170	1			DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Magnesium (Mg)	mg/l	34	1			DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	130	1			E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Nitrat (NO ₃)	mg/l	13	1			E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfat (SO ₄)	mg/l	110	2			E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	<0,05	0,05			DIN 38405-27 (D 27)
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	6,06	0,1			DIN 38409-7-1 (H 7-1)
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	6,66	0,1			DIN 38409-7-1 (H 7-1)

Summarische Parameter

Oxidierbarkeit (KMnO ₄ -Verbrauch)	mg/l	22	0,5			DIN EN ISO 8467 (H 5)
KMnO ₄ -Index (als O ₂)	mg/l	5,6	0,13			DIN EN ISO 8467 (H 5)

Berechnete Werte

Carbonathärte	°dH	17,0	0,3			Berechnung
Carbonathärte	mg/l CaO	170				Berechnung
Nichtcarbonathärte	°dH	15	0			Berechnung
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	146	0			Berechnung
Gesamthärte	°dH	31,6	1			Berechnung
Gesamthärte	mg/l CaO	316				Berechnung
Kalkl. Kohlensäure	mg/l	13,2	1			DIN 4030
Gesamthärte	mmol/l	5,64	0,18			Berechnung
Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030)		nicht angreifend				DIN 4030

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Seite 1 von 2

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 12.02.2016
Kundennr. 27057209

PRÜFBERICHT 1817538 - 749821

' Nitrat: Messung mittels automatisierter Photometrie.

AGROLAB Labor GmbH, Sabine Beierl, Tel. 08765/93996-81
sabine.beierl@agrolab.de Kundenbetreuung

Beginn der Prüfungen: 11.02.2016
Ende der Prüfungen: 12.02.2016

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.



DB International GmbH
 Baugrund
 Köpenicker Straße 31
 10179 Berlin
 Tel.: 030 / 63 43 1520

Angaben zur Beurteilung von Wässern auf die Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe nach DIN 50 929

Bauvorhaben: Regionaltangente West (RTW)	Projekt-Nr.: D-F000072
Teilobjekt: EÜ Sossenheimer Straße	Hauptauftrags-Nr.: 976704 500986
	Unterauftrags-Nr.: 976837 504020
Prüfungs-Nr.:	
Entnahmestelle: B 1-126	Art des Wassers: Grundwasser
Probe-Nr.: 1	Probenehmer: ARGE RTW
Entnahmetiefe: 12,0m	Entnahmedatum: ohne Angabe
Bemerkungen: keine	Probeneingang: 11.02.2016

Entsprechend Tab. 6 aus DIN 50929/ T.3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

1. Wasserart:
2. Lage des Objektes:
3. $c(\text{Cl}^-) + 2 c(\text{SO}_4^{2-})$
4. Säurekapazität
5. Calcium
6. pH - Wert
7. Objekt/Wasser-Potential U_H

Bewertungsziffer für			
unlegierte Eisen		verzinkten Stahl	
N_1	-1*	M_1	1*
N_2	0*	M_2	0*
N_3	-4	M_3	-1
N_4	5	M_4	-1
N_5	1	M_5	3
N_6	1	M_6	1
N_7	nicht bestimmt !		

* basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929/T.3,Tab. 7):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

$$W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3/N_4 \quad W_0 = 1,2 \rightarrow$$

1.2 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_1 = W_0 - N_1 + N_2 \times N_3 \quad W_1 = 2,2 \rightarrow$$

Mulden- u. Lochkorrosion	Flächenkorrosion
sehr gering	sehr gering
sehr gering	sehr gering

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929/T.3,Tab. 8):

1.3 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

$$W_0 = 1,2 \rightarrow$$

1.4 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_1 = 2,2 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindringtiefe w_{Lmax} (30 a) in mm/a
0,01	0,05
0,01	0,05

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.1):

Allgemein ist Korrosionsschutz durch Beschichtungen zu bevorzugen. Dabei sind folgende Normen

zu berücksichtigen: Stahlbau: DIN 55 928, Teil 5

Rohre: DIN 30 670, DIN 30671, DIN 30 672, DIN 30 673, DIN 30 674, Teil 1 und 2.

Westheim, 03.03.2016

Bearbeiter: Rhode

geprüft: Frühwirth



DB International GmbH
 Baugrund
 Köpenicker Straße 31
 10179 Berlin
 Tel.: 030 / 63 43 1520

Angaben zur Beurteilung von Wässern auf die Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe nach DIN 50 929

Bauvorhaben: Regionaltangente West (RTW)
Teilobjekt: EÜ Sossenheimer Straße

Projekt-Nr.: D-F000072
 Hauptauftrags-Nr.: 976704 500986
 Unterauftrags-Nr.: 976837 504020

Prüfungs-Nr.:
 Entnahmestelle: B 1-126
 Probe-Nr.: 1
 Entnahmetiefe: 12,0m
 Bemerkungen: keine

Art des Wassers: Grundwasser
 Probenehmer: ARGE RTW
 Entnahmedatum: ohne Angabe
 Probeneingang: 11.02.2016

Entsprechend Tab. 6 aus DIN 50929/ T.3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

1. Wasserart:
2. Lage des Objektes:
3. $c(\text{Cl}^-) + 2 c(\text{SO}_4^{2-})$
4. Säurekapazität
5. Calcium
6. pH - Wert
7. Objekt/Wasser-Potential U_H

Bewertungsziffer für			
unlegierte Eisen		verzinkten Stahl	
N_1	-1*	M_1	1*
N_2	0*	M_2	0*
N_3	-4	M_3	-1
N_4	5	M_4	-1
N_5	1	M_5	3
N_6	1	M_6	1
N_7	nicht bestimmt !		

* basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929/T.3,Tab. 5):

2. Feuerverzinkte Stähle

2.1 Ausbildung der Deckschicht im Unterwasserbereich

$$W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6 \quad W_D = 3,0 \rightarrow$$

2.2 Ausbildung der Deckschicht an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_L = W_D + M_2 \quad W_L = 3,0 \rightarrow$$

Güte der Deckschichten
sehr gut
sehr gut

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit:

- entfällt -

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.3):

Im wesentlichen gelten die Angaben für unverzinkte Stähle. Feuerverzinkte Stähle sollten nur verwendet werden, wenn die Schutzwirkung mindestens befriedigend (s. vorstehende Tabelle) ist.

Westheim, 03.03.2016

Bearbeiter: Rhode

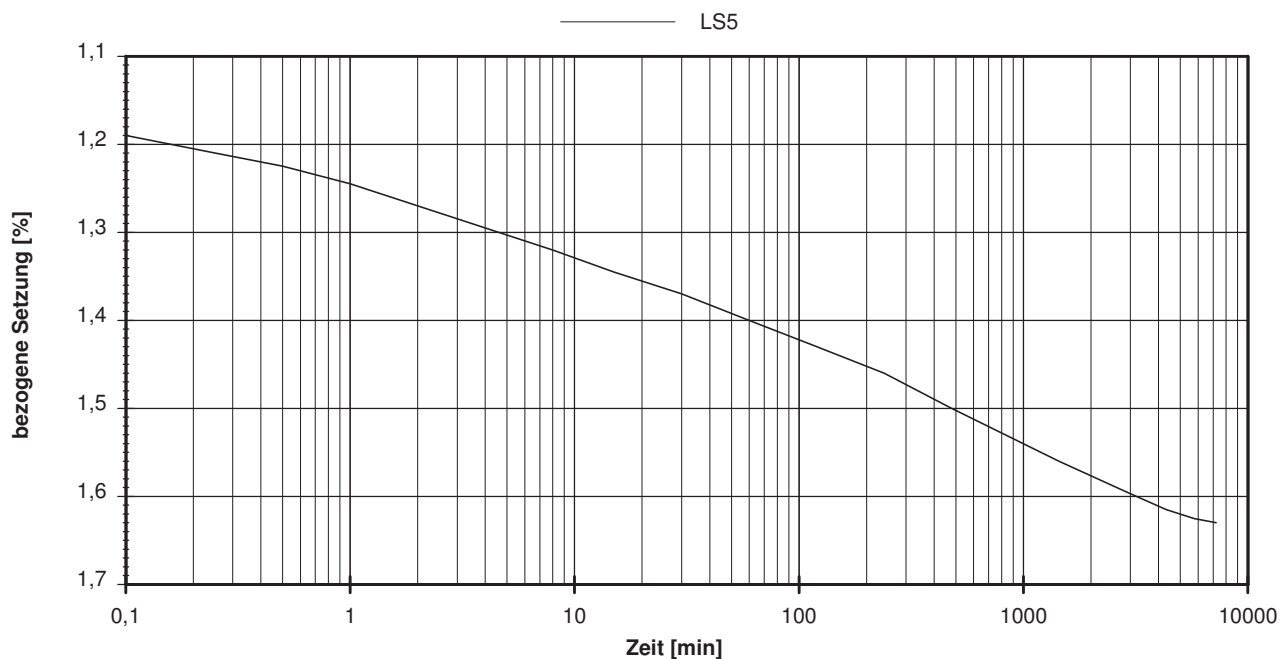
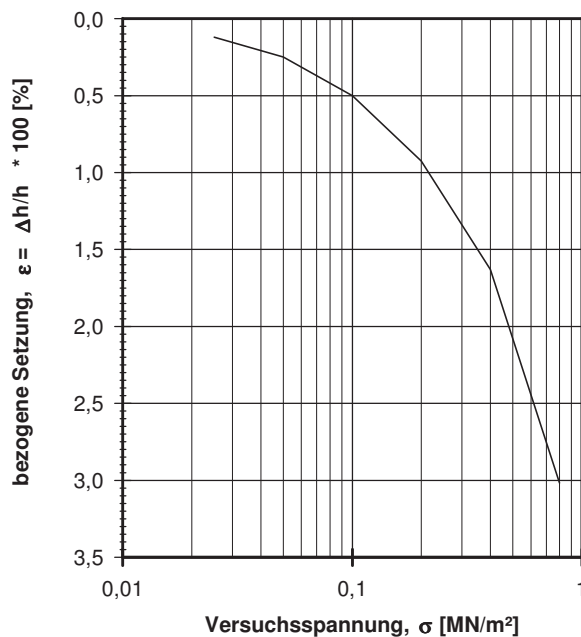
geprüft: Frühwirth

Kompressionsversuch

Entnahmestelle B 1-117		
Tiefe unter GOK: 5,00 - 5,30 m		
Entnahmeart: ungestört		
Probenbeschreibung: U/T	Bodengruppe: TL	Stratigraphie:
Entn. am: 13.01.2014	von: ARGE RTW	
Probenhöhe: 2,00 cm		Feuchtdichte: 1,943 t/m ³
Probenquerschnittsfläche: 40,00 cm ²		Wassergehalt: 16,5 %
Penetrometerablesung:		Trockendichte: 1,668 t/m ³

Ausgeführt von: Seitz	am: 11.04.2014	Gepr.:
Ausgewertet von: Frühwirth	am: 28.04.2015	

Last-stufe	Belastung σ [MN/m ²]	bez. Setzung ϵ [%]	Sek.-Mod. [MN/m ²]	Konsolid.-Beiw. c_v [cm ² /s]
1	0,0250	0,12		
2	0,0500	0,25	19,2	
3	0,1000	0,50	20,0	
4	0,2000	0,93	23,5	
5	0,4000	1,63	28,4	n.b. *
6	0,8000	3,02	28,9	



vorhandene Erdauflast p_n : 0,103 MN/m² Belastungszuwachs Δp : 0,200 MN/m² Steifemodul $E_s = \Delta p / (\epsilon(p_n + \Delta p) - \epsilon(p_n))$: 25,8 MN/m²

Bemerkungen: * Wert in der Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Kompressionsversuch

Entnahmestelle

B 1-117

Tiefe unter GOK:

8,50 - 8,80 m

Entnahmearart:

ungestört

Probenbeschreibung:

U/T,s*

Bodengruppe:

TL

Stratigraphie:

Entn. am: 13.01.2014

von: ARGE RTW

Ausgeführt von: Frühwirth

am: 28.04.2014

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 28.04.2015

Probenhöhe:

1,98 cm

Feuchtdichte:

2,031 t/m³

Probenquerschnittsfläche:

40,00 cm²

Wassergehalt:

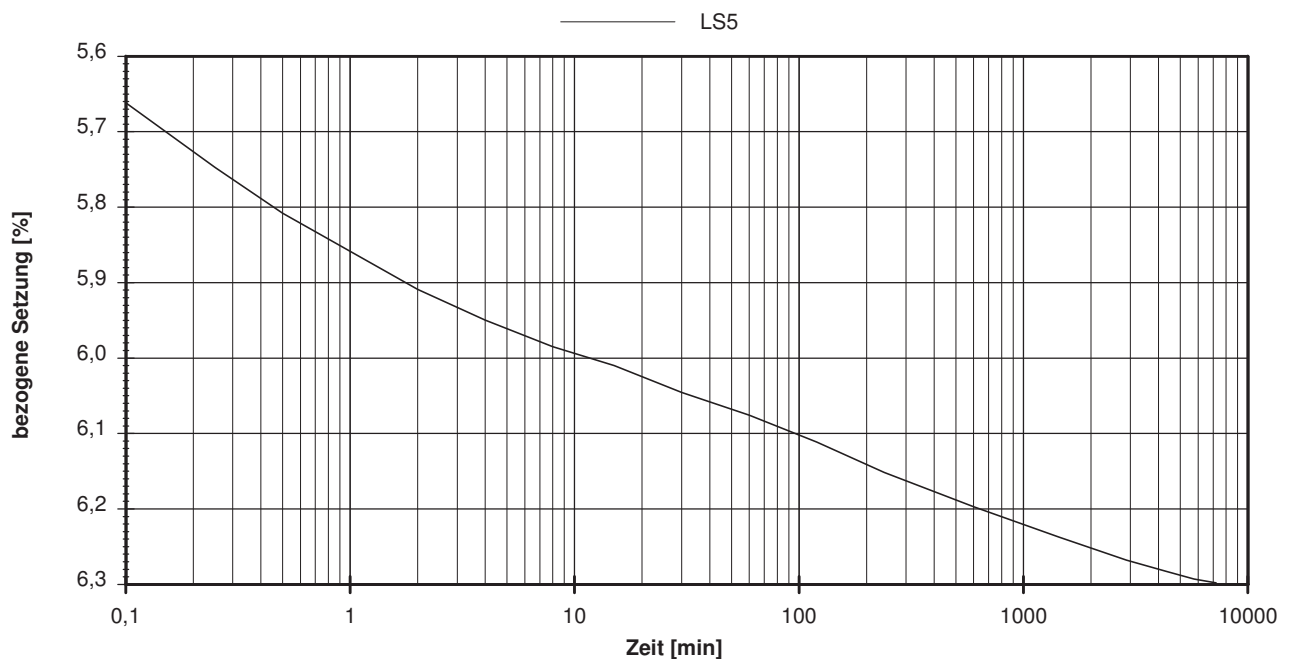
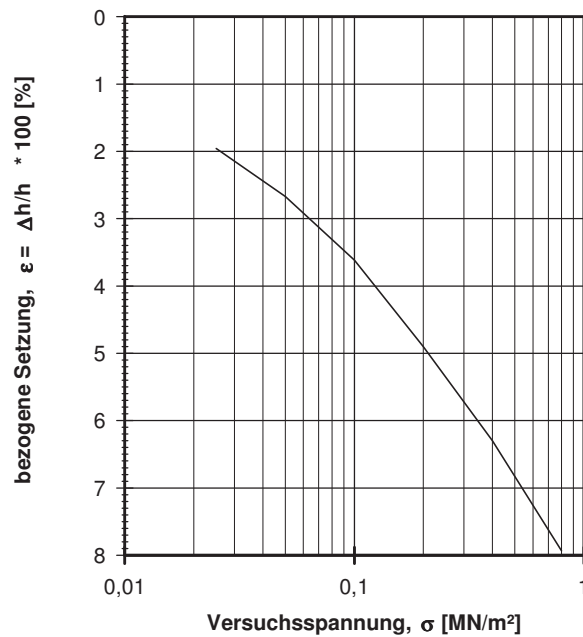
19,2 %

Penetrometerablesung:

Trockendichte:

1,704 t/m³

Laststufe	Belastung σ [MN/m ²]	bez. Setzung ϵ [%]	Sek.-Mod. [MN/m ²]	Konsolid.-Beiw. c_v [cm ² /s]
1	0,0250	1,96		
2	0,0500	2,67	3,5	
3	0,1000	3,62	5,3	
4	0,2000	4,90	7,8	
5	0,4000	6,30	14,3	n.b. *
6	0,8000	7,93	24,5	



vorhandene Erdauflast p_n : 0,173 MN/m² Belastungszuwachs Δp : 0,200 MN/m² Steifemodul $E_s = \Delta p / (\epsilon(p_n + \Delta p) - \epsilon(p_n))$: 12,8 MN/m²

Bemerkungen: * Wert in der Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Kompressionsversuch

Entnahmestelle

B 1-118

Tiefe unter GOK:

17,00 - 17,30 m

Entnahmeart:

ungestört

Probenbeschreibung:

T_o

Bodengruppe:

TA

Stratigraphie:

Entn. am: 17.12.2013

von: ARGE RTW

Ausgeführt von: Seitz

am: 23.06.2014

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 29.04.2015

Probenhöhe:

1,78 cm

Feuchtdichte:

1,763 t/m³

Probenquerschnittsfläche:

40,00 cm²

Wassergehalt:

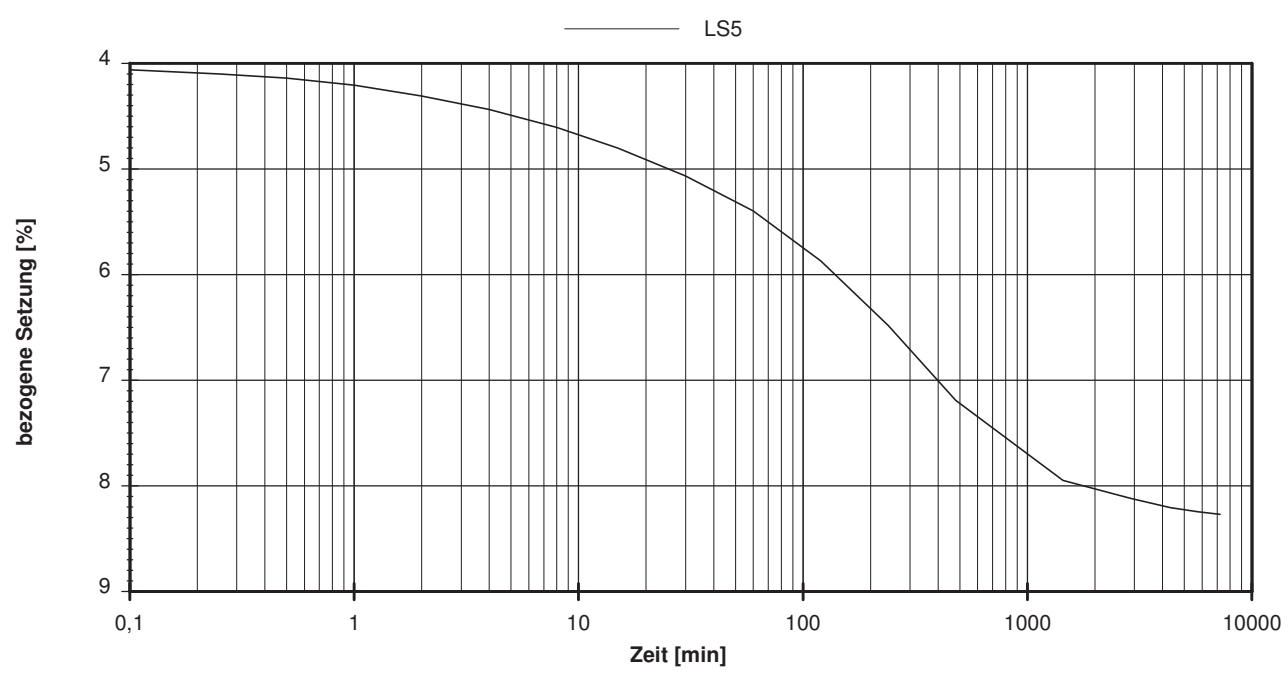
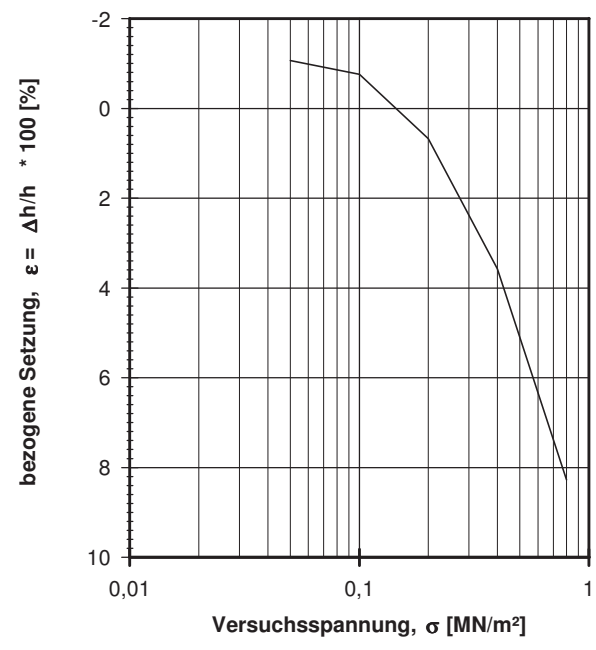
40,8 %

Penetrometerablesung:

Trockendichte:

1,252 t/m³

Laststufe	Belastung σ [MN/m ²]	bez. Setzung ϵ [%]	Sek.-Mod. [MN/m ²]	Konsolid.-Beiw. c_v [cm ² /s]
1	0,0500	-1,07		
2	0,1000	-0,76	16,2	
3	0,2000	0,67	7,0	
4	0,4000	3,58	6,9	
5	0,8000	8,27	8,5	1,6E-05 *



vorhandene Erdauflast p_n : 0,285 MN/m² Belastungszuwachs Δp : 2,000 MN/m² Steifemodul $E_s = \Delta p / (\epsilon(p_n + \Delta p) - \epsilon(p_n))$: 0,0 MN/m²

Bemerkungen: * Wert in der Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Kompressionsversuch

Entnahmestelle

B 1-121

Tiefe unter GOK:

5,00 - 5,30 m

Entnahmeart:

ungestört

Probenbeschreibung:

U/T,s'

Bodengruppe:

TL

Stratigraphie:

Enthn. am: 27.02.2014

von: ARGE RTW

Ausgeführt von: Seitz

am: 26.03.2015

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 09.05.2015

Probenhöhe:

1,83 cm

Feuchtdichte:

2,141 t/m³

Probenquerschnittsfläche:

40,00 cm²

Wassergehalt:

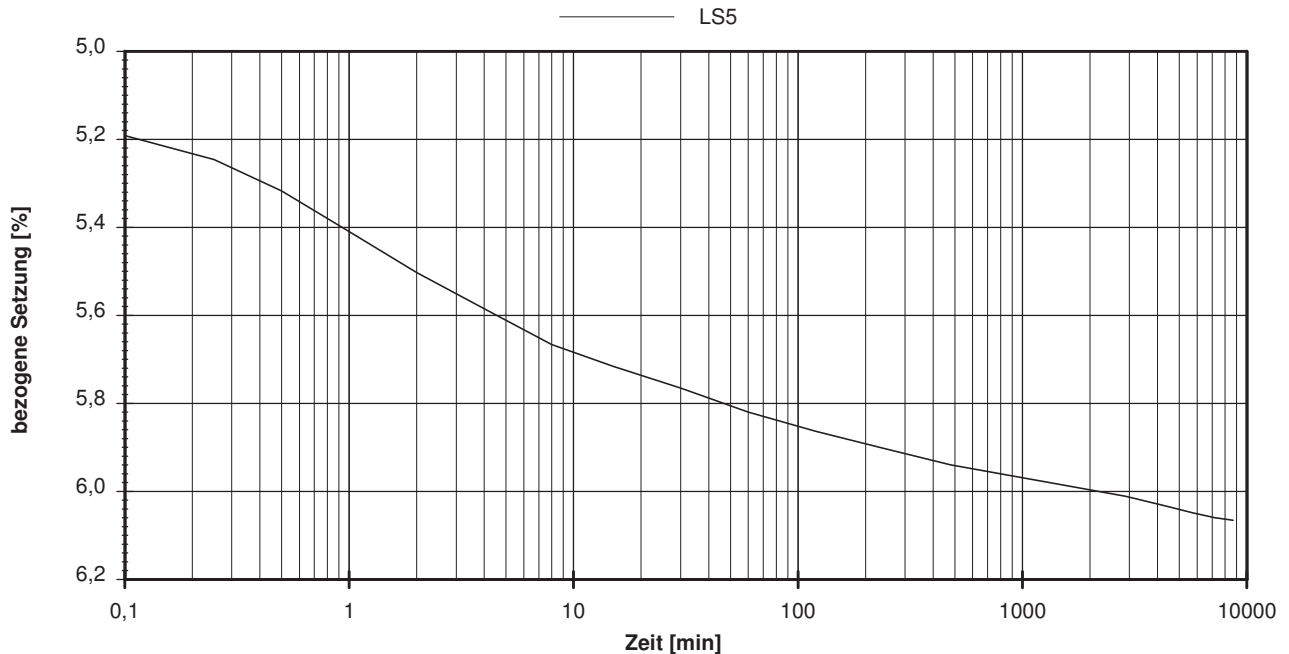
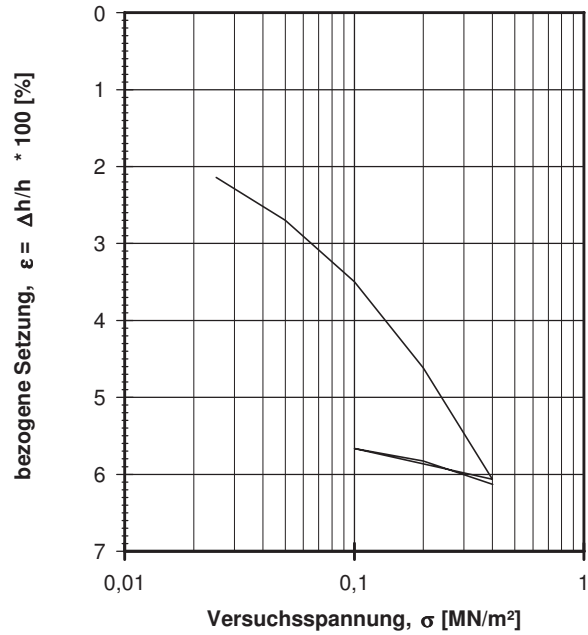
20,6 %

Penetrometerablesung:

Trockendichte:

1,775 t/m³

Laststufe	Belastung σ [MN/m ²]	bez. Setzung ϵ [%]	Sek.-Mod. [MN/m ²]	Konsolid.-Beiw. c_v [cm ² /s]
1	0,0250	2,14		
2	0,0500	2,70	4,5	
3	0,1000	3,50	6,3	
4	0,2000	4,62	8,9	
5	0,4000	6,07	13,8	1,3E-03 *
6	0,1000	5,67	75,2	
7	0,2000	5,83	63,1	
8	0,4000	6,13	65,4	



vorhandene Erdauflast p_n : 0,103 MN/m² Belastungszuwachs Δp : 0,200 MN/m² Steifemodul $E_s = \Delta p / (\epsilon(p_n + \Delta p) - \epsilon(p_n))$: 10,9 MN/m²

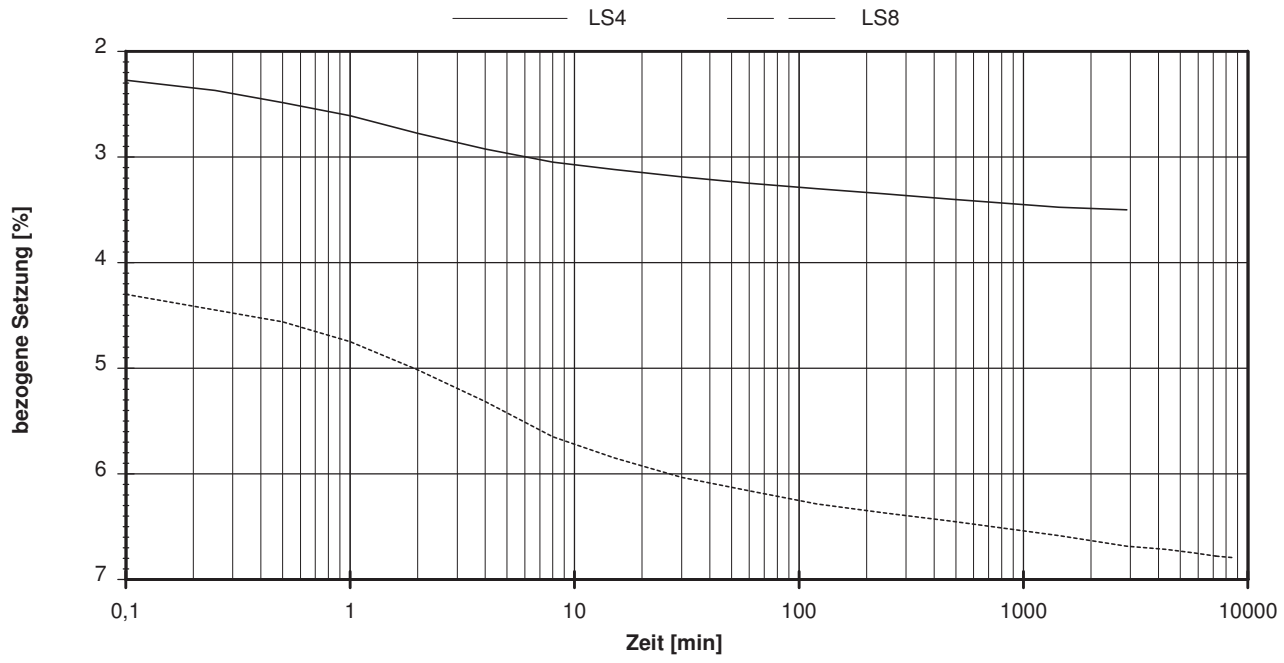
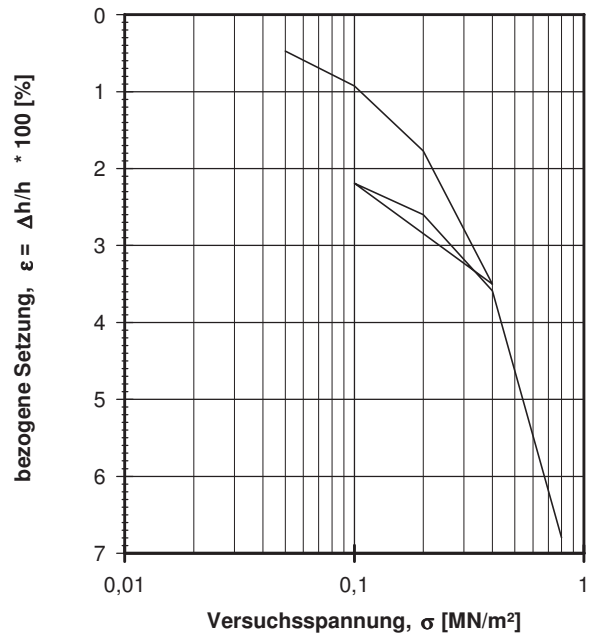
Bemerkungen: * Wert in der Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Kompressionsversuch

Entnahmestelle B 1-121		
Tiefe unter GOK: 14,70 - 15,00 m		
Entnahmeart: ungestört		
Probenbeschreibung: T _{1,0} *	Bodengruppe: OT	Stratigraphie:
Entn. am: 27.02.2014	von: ARGE RTW	
Probenhöhe: 2,00 cm	Feuchtdichte: 1,765 t/m ³	
Probenquerschnittsfläche: 40,00 cm ²	Wassergehalt: 40,8 %	
Penetrometerablesung:	Trockendichte: 1,254 t/m ³	

Ausgeführt von: Seitz	am: 26.03.2015	Gepr.:
Ausgewertet von: Frühwirth	am: 09.05.2015	

Laststufe	Belastung σ [MN/m ²]	bez. Setzung ϵ [%]	Sek.-Mod. [MN/m ²]	Konsolid.-Beiw. c_v [cm ² /s]
1	0,0500	0,48		
2	0,1000	0,93	11,1	
3	0,2000	1,77	11,8	
4	0,4000	3,50	11,6	1,9E-03
5	0,1000	2,19	22,9	
6	0,2000	2,60	24,4	
7	0,4000	3,59	20,2	
8	0,8000	6,79	12,5	8,7E-04 *



vorhandene Erdauflast p_n : 0,254 MN/m ²	Belastungszuwachs Δp : 0,200 MN/m ²	Steifemodul $E_s = \Delta p / (\epsilon(p_n + \Delta p) - \epsilon(p_n))$: 11,8 MN/m ²
---	--	--

Bemerkungen: * Wert in der Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Kompressionsversuch

Entnahmestelle

B 1-122

Tiefe unter GOK:

4,70 - 5,00 m

Entnahmeart:

ungestört

Probenbeschreibung:

U/T,s',g'

Bodengruppe:

TL

Stratigraphie:

Entn. am: 03.03.2014

von: ARGE RTW

Ausgeführt von: Seitz

am: 26.03.2015

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 09.05.2015

Probenhöhe:

6,94 cm

Feuchtdichte:

2,217 t/m³

Probenquerschnittsfläche:

100,00 cm²

Wassergehalt:

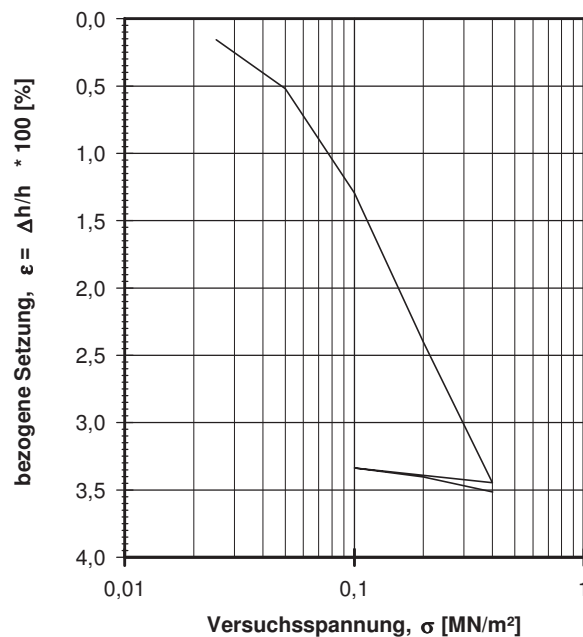
17,7 %

Penetrometerablesung:

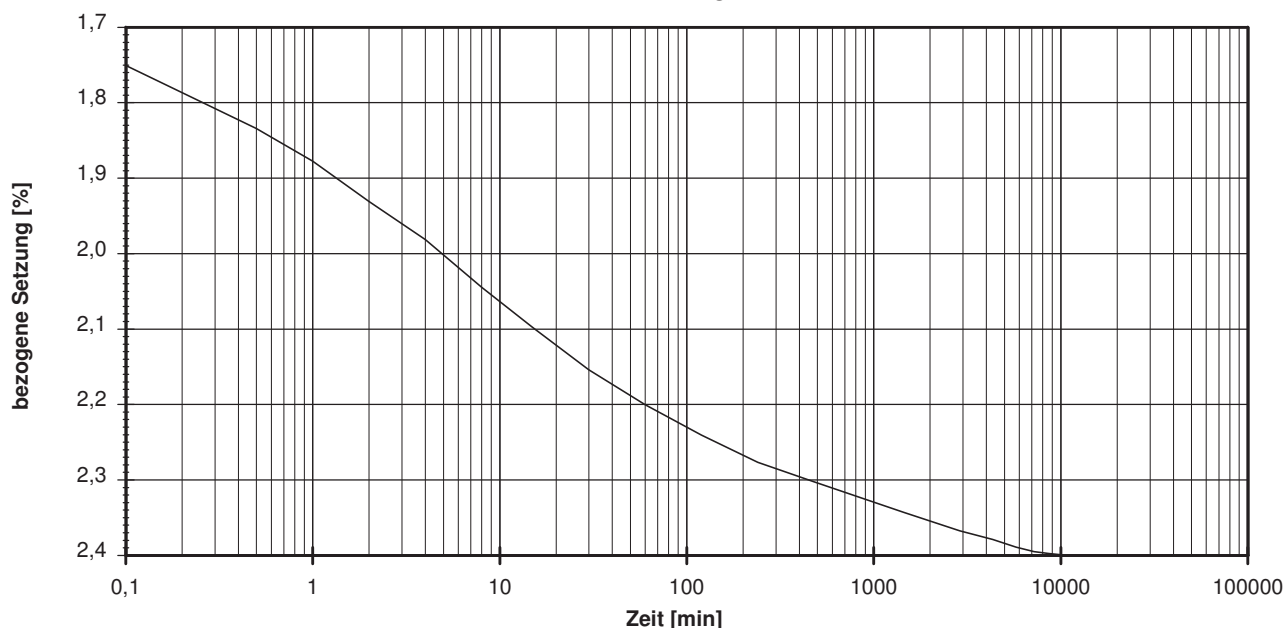
Trockendichte:

1,884 t/m³

Laststufe	Belastung σ [MN/m ²]	bez. Setzung ϵ [%]	Sek.-Mod. [MN/m ²]	Konsolid.-Beiw. c_v [cm ² /s]
1	0,0250	0,16		
2	0,0500	0,52	6,9	
3	0,1000	1,29	6,5	
4	0,2000	2,40	9,0	4,8E-03 *
5	0,4000	3,45	19,1	
6	0,1000	3,34	273,9	
7	0,2000	3,40	150,9	
8	0,4000	3,52	177,9	



—— LS4



vorhandene Erdauflast p_n :

0,097 MN/m²

Belastungszuwachs Δp :

0,200 MN/m²

Steifemodul $E_s = \Delta p / (\epsilon(p_n + \Delta p) - \epsilon(p_n))$: 12,1 MN/m²

Bemerkungen: * Wert in der Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Kompressionsversuch

Entnahmestelle

B 1-124

Tiefe unter GOK:

4,00 - 4,30 m

Entnahmeart:

ungestört

Probenbeschreibung:

U/T,s'

Bodengruppe:

TL

Stratigraphie:

Entn. am: 17.02.2014

von: ARGE RTW

Ausgeführt von: Seitz

am: 31.03.2015

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 09.05.2015

Probenhöhe:

1,83 cm

Feuchtdichte:

1,852 t/m³

Probenquerschnittsfläche:

40,00 cm²

Wassergehalt:

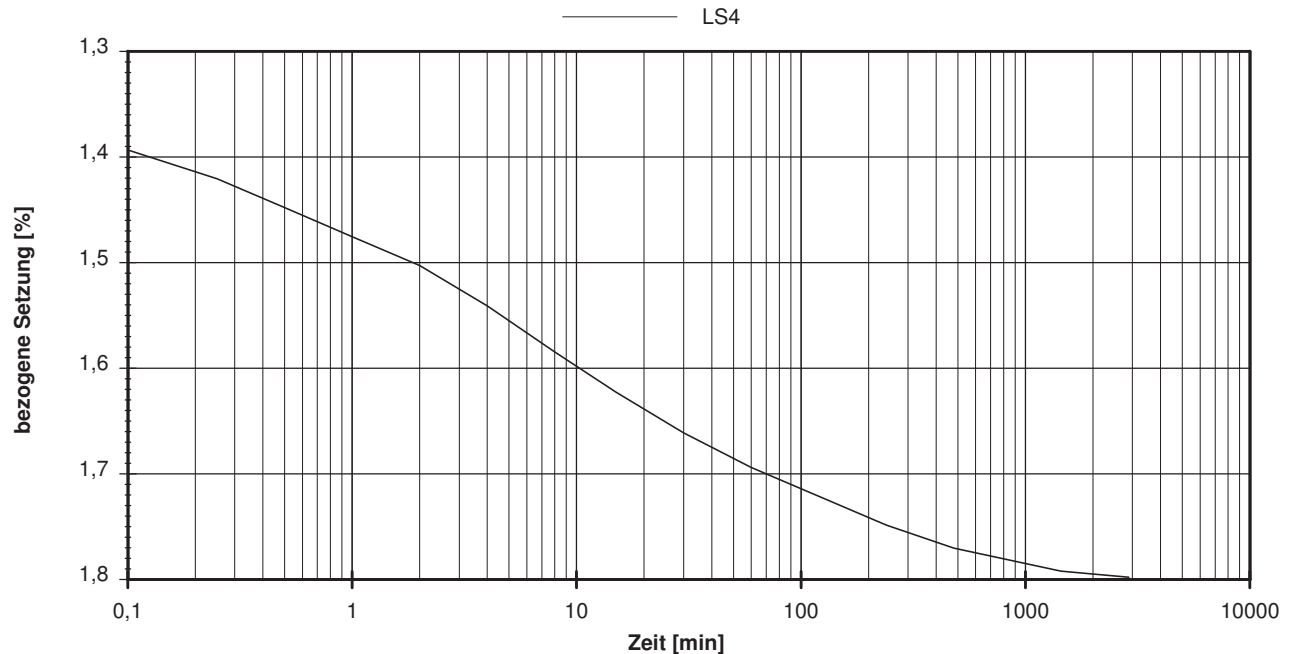
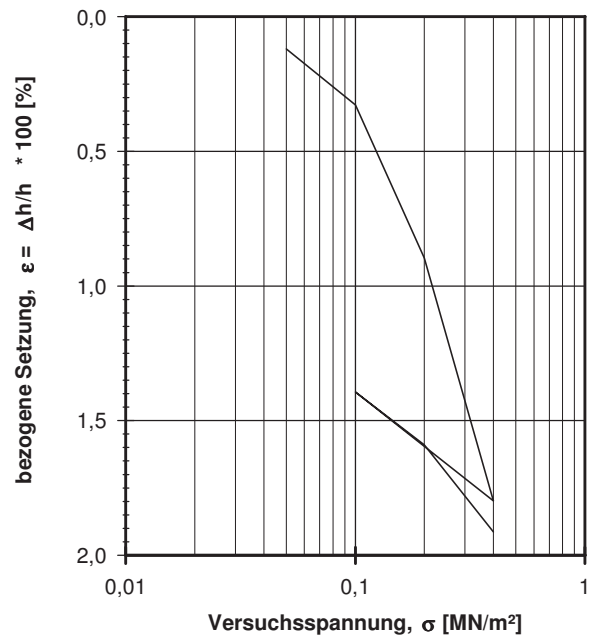
11,7 %

Penrometerablesung:

Trockendichte:

1,658 t/m³

Laststufe	Belastung σ [MN/m ²]	bez. Setzung ϵ [%]	Sek.-Mod. [MN/m ²]	Konsolid.-Beiw. c_v [cm ² /s]
1	0,0500	0,12		
2	0,1000	0,33	24,1	
3	0,2000	0,90	17,6	
4	0,4000	1,80	22,2	4,2E-04 *
5	0,1000	1,39	74,2	
6	0,2000	1,59	50,8	
7	0,4000	1,91	62,0	



vorhandene Erdauflast p_n :

0,083 MN/m²

Belastungszuwachs Δp :

0,200 MN/m²

Steifemodul $E_s = \Delta p / (\epsilon(p_n + \Delta p) - \epsilon(p_n))$: 19,7 MN/m²

Bemerkungen: * Wert in der Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Kompressionsversuch

Entnahmestelle

B 1-125

Tiefe unter GOK:

3,00 - 3,30 m

Entnahmeart:

ungestört

Probenbeschreibung:

T/U,s'

Bodengruppe:

TM

Stratigraphie:

Entrn. am: 11.02.2014

von: ARGE RTW

Ausgeführt von: Seitz

am: 01.04.2015

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 09.05.2015

Probenhöhe:

2,00 cm

Feuchtdichte:

2,007 t/m³

Probenquerschnittsfläche:

40,00 cm²

Wassergehalt:

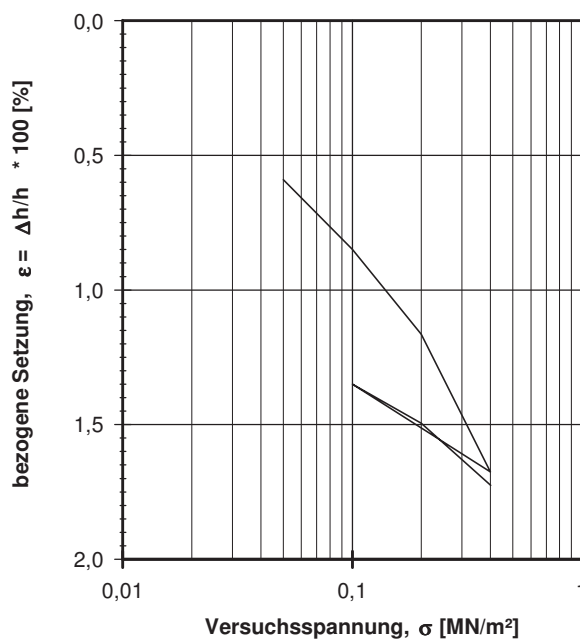
12,0 %

Penetrometerablesung:

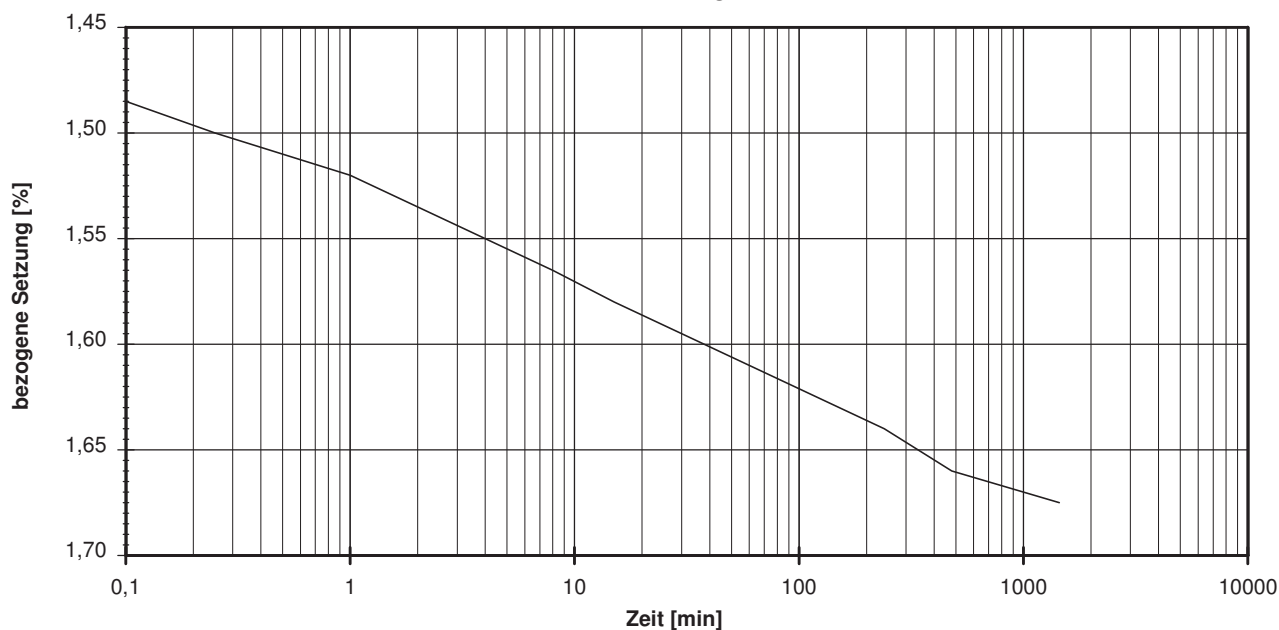
Trockendichte:

1,792 t/m³

Laststufe	Belastung σ [MN/m ²]	bez. Setzung ϵ [%]	Sek.-Mod. [MN/m ²]	Konsolid.-Beiw. c_v [cm ² /s]
1	0,0500	0,59		
2	0,1000	0,85	19,2	
3	0,2000	1,17	31,7	
4	0,4000	1,68	39,2	n.b. *
5	0,1000	1,35	92,3	
6	0,2000	1,50	69,0	
7	0,4000	1,73	87,0	



LS4

vorhandene Erdauflast p_n :0,063 MN/m²Belastungszuwachs Δp :0,200 MN/m²Steifemodul $E_s = \Delta p / (\epsilon(p_n + \Delta p) - \epsilon(p_n))$:29,9 MN/m²

Bemerkungen: * Wert in der Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Kompressionsversuch

Entnahmestelle

B 1-126

Tiefe unter GOK:

9,37 - 9,63 m

Entnahmeart:

ungestört

Probenbeschreibung:

U/T,s,g'

Bodengruppe:

TL

Stratigraphie:

Entn. am:

von: ARGE RTW

Ausgeführt von: Seitz

am: 07.03.2016

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 30.03.2016

Probenhöhe:

6,80 cm

Feuchtdichte:

2,176 t/m³

Probenquerschnittsfläche:

100,00 cm²

Wassergehalt:

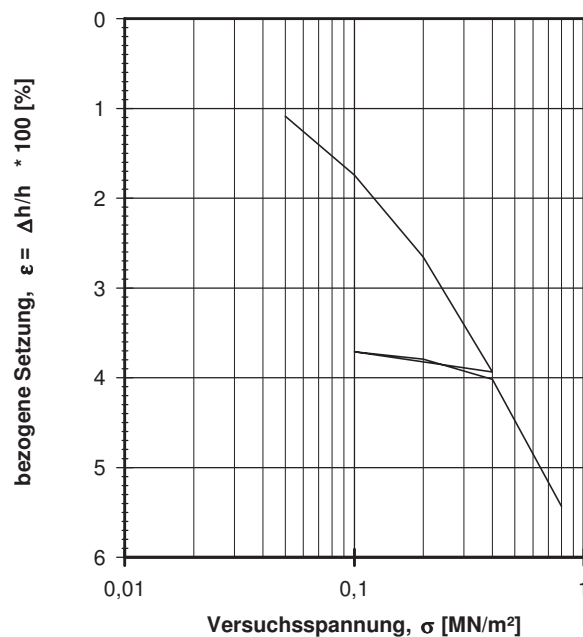
16,0 %

Penrometerablesung:

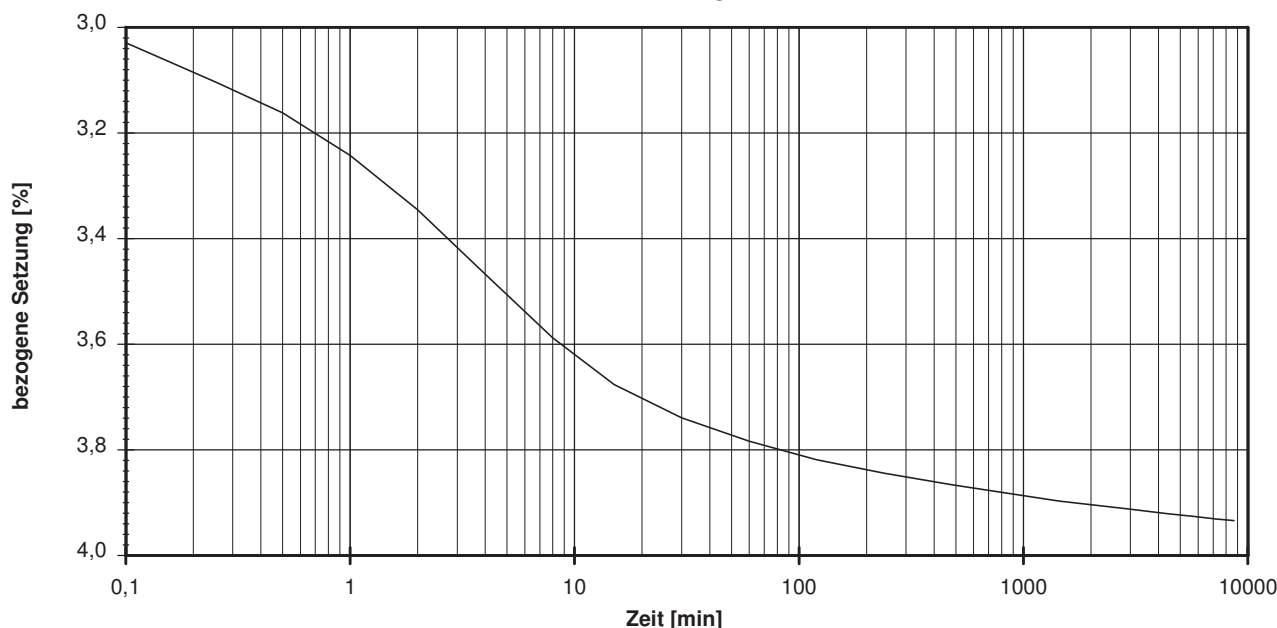
Trockendichte:

1,876 t/m³

Laststufe	Belastung σ [MN/m ²]	bez. Setzung ϵ [%]	Sek.-Mod. [MN/m ²]	Konsolid.-Beiw. c_v [cm ² /s]
1	0,0500	1,09		
2	0,1000	1,74	7,7	
3	0,2000	2,65	11,0	
4	0,4000	3,93	15,6	1,3E-02 *
5	0,1000	3,71	135,1	
6	0,2000	3,79	121,4	
7	0,4000	4,02	88,9	
8	0,8000	5,43	28,3	



———— LS4



vorhandene Erdauflast p_n : 0,190 MN/m² Belastungszuwachs Δp : 0,200 MN/m² Steifemodul $E_s = \Delta p / (\epsilon(p_n + \Delta p) - \epsilon(p_n))$: 15,3 MN/m²

Bemerkungen: * Wert in der Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Kompressionsversuch

Entnahmestelle

B 1-126

Tiefe unter GOK:

15,55 - 15,80 m

Entnahmeart:

ungestört

Probenbeschreibung:

f-mS_u/t

Bodengruppe:

ST*

Stratigraphie:

Entrn. am:

von: ARGE RTW

Ausgeführt von: Seitz

am: 03.03.2016

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 31.03.2016

Probenhöhe:

1,81 cm

Feuchtdichte:

2,021 t/m³

Probenquerschnittsfläche:

40,00 cm²

Wassergehalt:

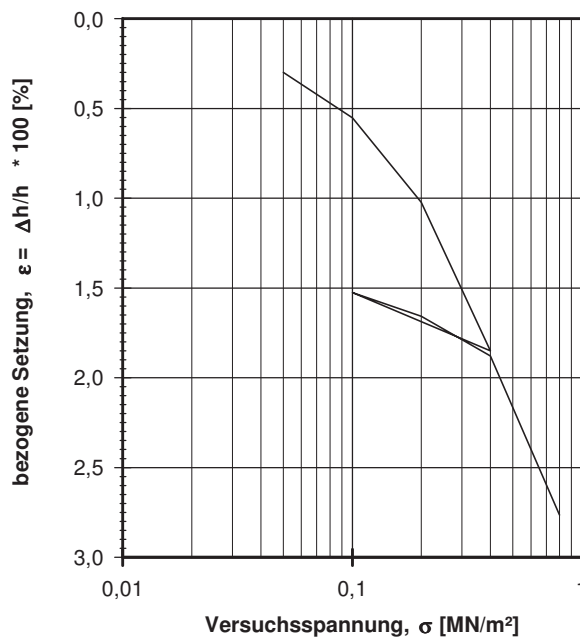
20,8 %

Penrometerablesung:

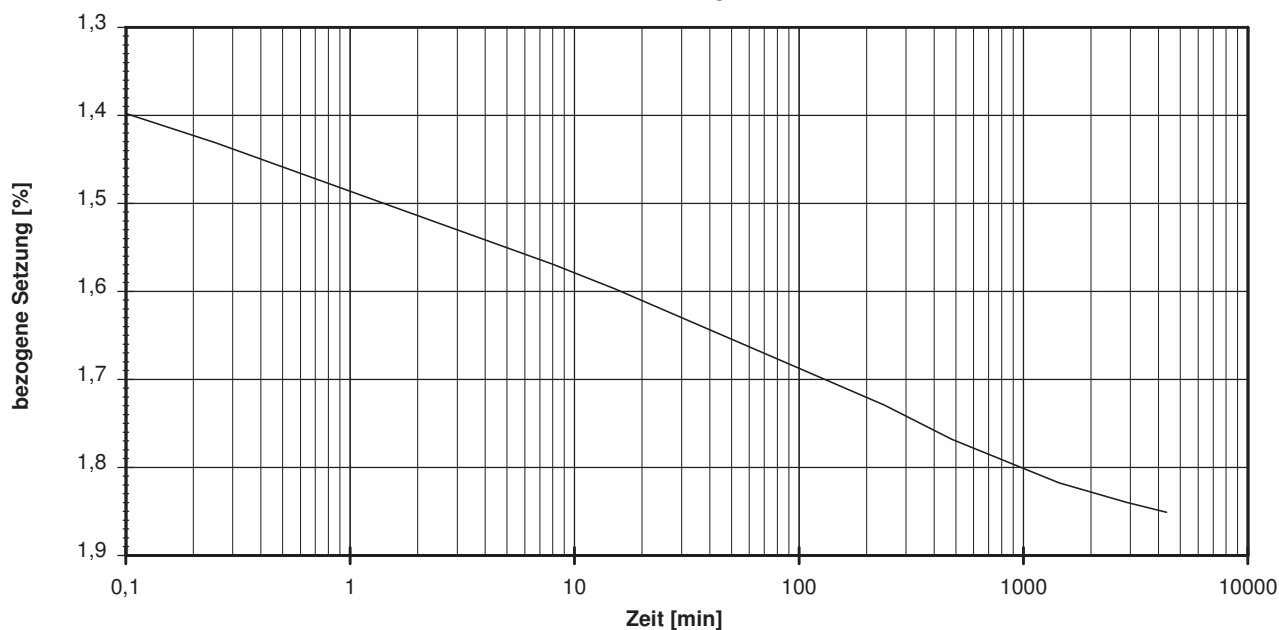
Trockendichte:

1,673 t/m³

Last- stufe	Belastung σ [MN/m ²]	bez. Setzung ϵ [%]	Sek.-Mod. [MN/m ²]	Konsolid.-Beiw. c_v [cm ² /s]
1	0,0500	0,30		
2	0,1000	0,55	19,7	
3	0,2000	1,02	21,3	
4	0,4000	1,85	24,1	n.b. *
5	0,1000	1,52	92,0	
6	0,2000	1,66	75,4	
7	0,4000	1,88	90,5	
8	0,8000	2,76	45,2	



LS4



vorhandene Erdauflast p_n : 0,313 MN/m²

Belastungszuwachs Δp : 0,200 MN/m²

Steifemodul $E_s = \Delta p / (\epsilon(p_n + \Delta p) - \epsilon(p_n))$: 32,8 MN/m²

Bemerkungen: * Wert in der Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse



Auswertung Kompressionsversuch (nur Erstbelastung)
BK 1-117, 5,0 m -5,3 m, Bodengruppe TL

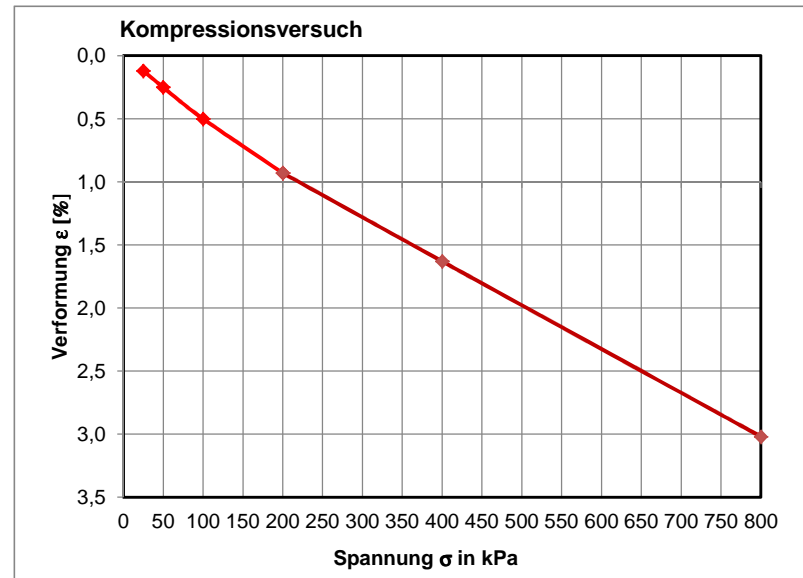
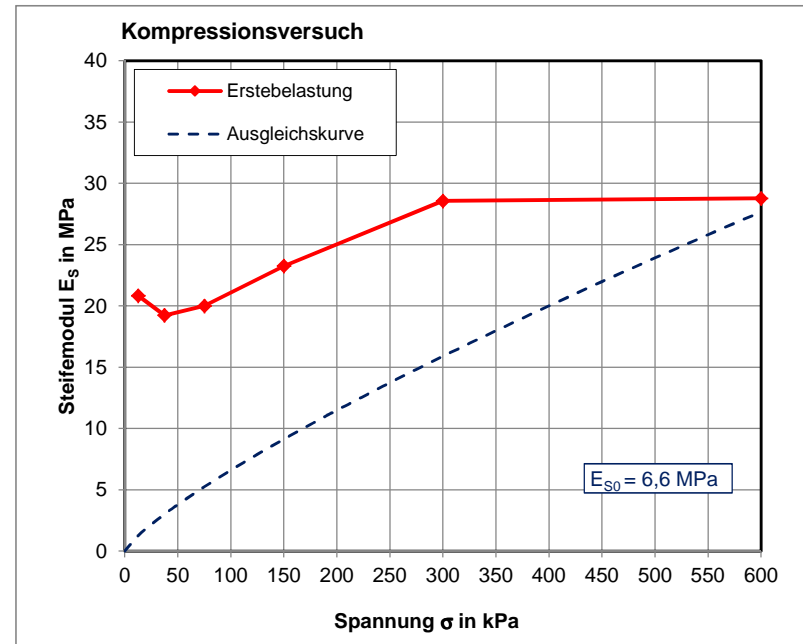
	σ	$\bar{\sigma}$	ε [%]	E_s [MPa]
	[kPa]	[kPa]	Probe 1	Probe 1
Erstbelastung	25,0	12,5	0,12	20,83
	50,0	37,5	0,25	19,23
	100,0	75,0	0,50	20,00
	200,0	150,0	0,93	23,26
	400,0	300,0	1,63	28,57
	800,0	600,0	3,02	28,78
Entlastung				
Wiederbelastung				

Gewählte Parameter

w	E_{s0}	E_{ur0}
0,80	6,6	0,0
$\bar{\sigma}$	E_s	E_{ur}
[kPa]	[MPa]	[MPa]
0	0,00	0,00
12,5	1,25	0,00
25	2,18	0,00
37,5	3,01	0,00
50	3,79	0,00
75	5,24	0,00
100	6,60	0,00
125	7,89	0,00
150	9,13	0,00
175	10,33	0,00
200	11,49	0,00
250	13,74	0,00
300	15,89	0,00
350	17,98	0,00
400	20,01	0,00
450	21,98	0,00
500	23,92	0,00
550	25,81	0,00
600	27,67	0,00

$$E_s = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\varepsilon}$$

$$E_s = E_{s0} \cdot \left(\frac{\sigma}{100 \text{ kPa}} \right)^w$$





Auswertung Kompressionsversuch (nur Erstbelastung)
BK 1-117, 8,5 m - 8,8 m, Bodengruppe TL

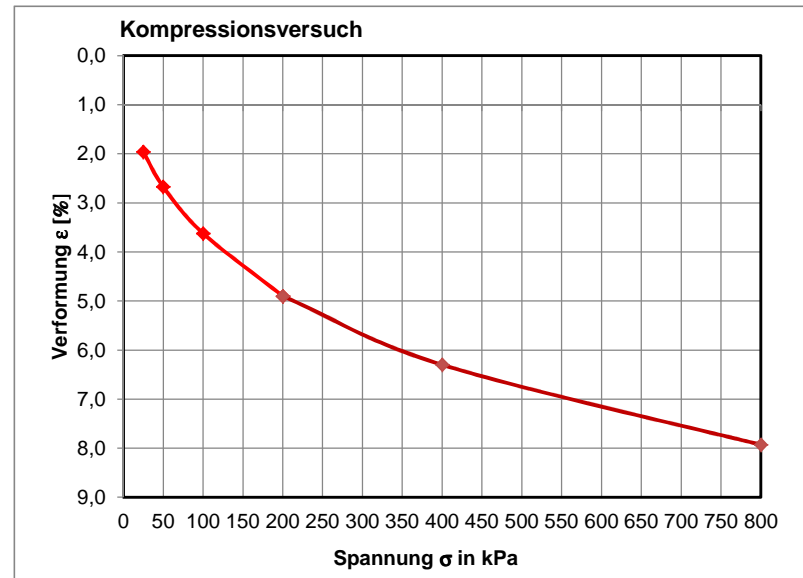
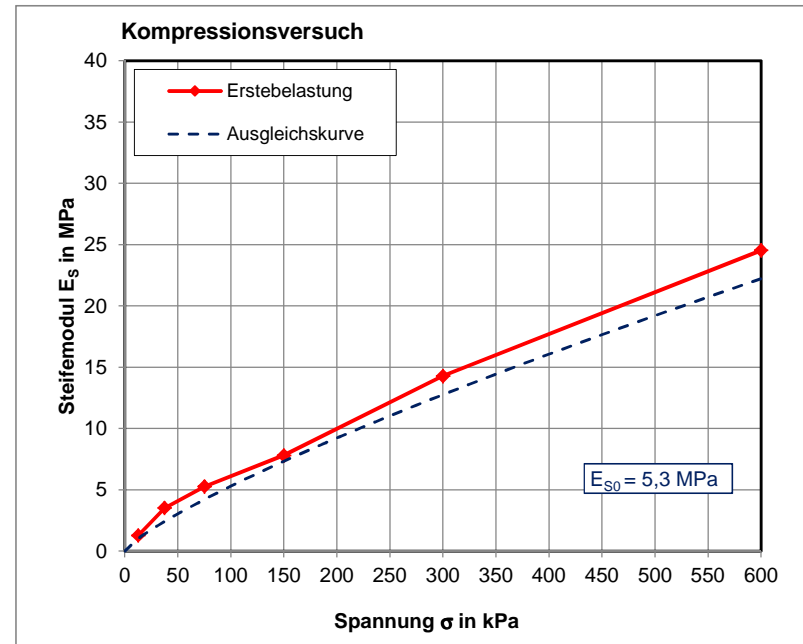
	σ	$\bar{\sigma}$	ε [%]	E_s [MPa]
	[kPa]	[kPa]	Probe 1	Probe 1
Erstbelastung	25,0	12,5	1,96	1,28
	50,0	37,5	2,67	3,52
	100,0	75,0	3,62	5,26
	200,0	150,0	4,90	7,81
	400,0	300,0	6,30	14,29
	800,0	600,0	7,93	24,54
Entlastung				
Wiederbelastung				

Gewählte Parameter

w	E_{s0}	E_{ur0}
0,80	5,3	0,0
$\bar{\sigma}$	E_s	E_{ur}
[kPa]	[MPa]	[MPa]
0	0,00	0,00
12,5	1,00	0,00
25	1,75	0,00
37,5	2,42	0,00
50	3,04	0,00
75	4,21	0,00
100	5,30	0,00
125	6,34	0,00
150	7,33	0,00
175	8,29	0,00
200	9,23	0,00
250	11,03	0,00
300	12,76	0,00
350	14,44	0,00
400	16,07	0,00
450	17,65	0,00
500	19,21	0,00
550	20,73	0,00
600	22,22	0,00

$$E_s = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\varepsilon}$$

$$E_s = E_{s0} \cdot \left(\frac{\sigma}{100 \text{ kPa}} \right)^w$$





Auswertung Kompressionsversuch (nur Erstbelastung)
BK 1-117, 14,5 m - 14,8 m, Bodengruppe TA

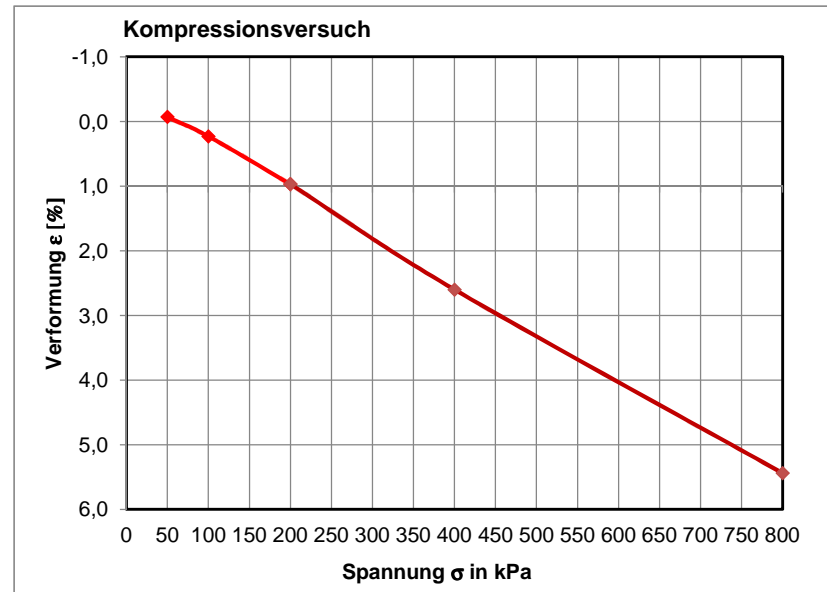
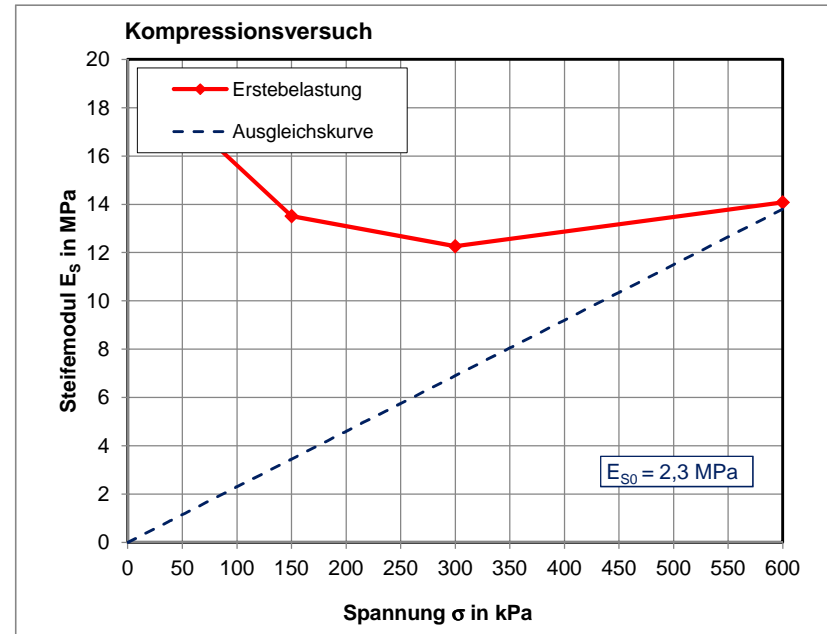
	σ [kPa]	$\bar{\sigma}$ [kPa]	ε [%] Probe 1	E_s [MPa] Probe 1
Erstbelastung	50,0	25,0	-0,07	
	100,0	75,0	0,23	16,67
	200,0	150,0	0,97	13,51
	400,0	300,0	2,60	12,27
	800,0	600,0	5,44	14,08
Entlastung				
Wiederbelastung				

Gewählte Parameter

w	E_{s0}	E_{ur0}
1,00	2,3	0,0
$\bar{\sigma}$	E_s	E_{ur}
[kPa]	[MPa]	[MPa]
0	0,00	0,00
12,5	0,29	0,00
25	0,58	0,00
37,5	0,86	0,00
50	1,15	0,00
75	1,73	0,00
100	2,30	0,00
125	2,88	0,00
150	3,45	0,00
175	4,03	0,00
200	4,60	0,00
250	5,75	0,00
300	6,90	0,00
350	8,05	0,00
400	9,20	0,00
450	10,35	0,00
500	11,50	0,00
550	12,65	0,00
600	13,80	0,00

$$E_s = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\varepsilon}$$

$$E_s = E_{s0} \cdot \left(\frac{\sigma}{100 \text{ kPa}} \right)^w$$





Auswertung Kompressionsversuch (nur Erstbelastung)
BK 1-118, 17,0 m - 17,3 m, Bodengruppe TA/OT

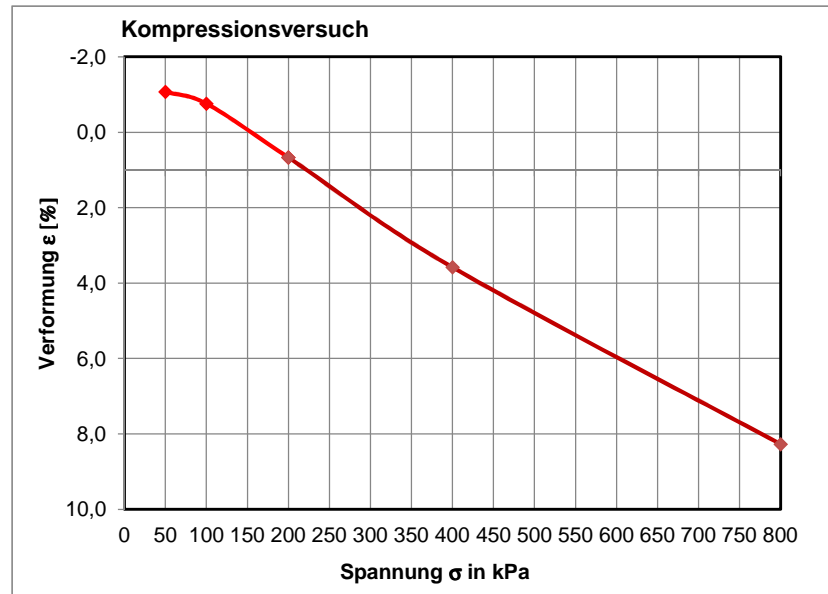
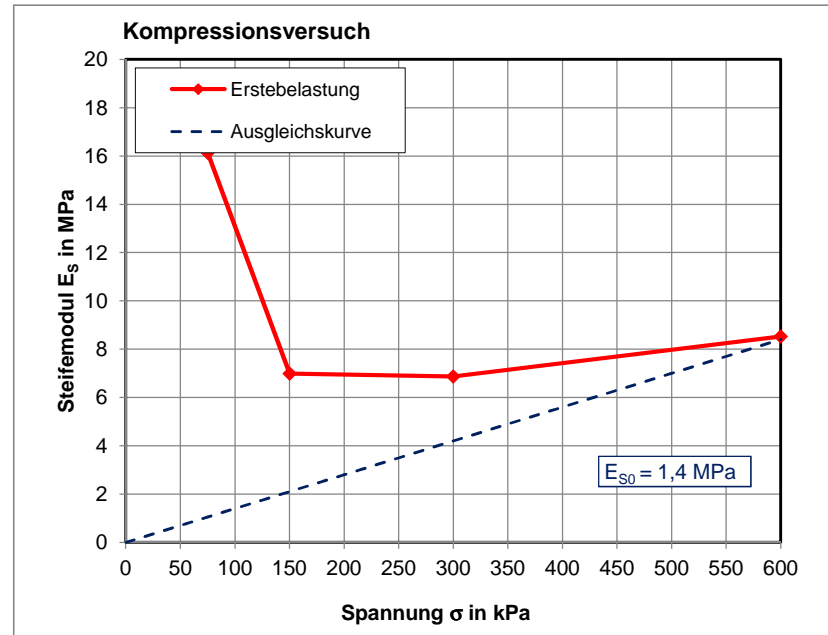
	σ [kPa]	$\bar{\sigma}$ [kPa]	ε [%] Probe 1	E_s [MPa] Probe 1
Erstbelastung	50,0	25,0	-1,07	
	100,0	75,0	-0,76	16,13
	200,0	150,0	0,67	6,99
	400,0	300,0	3,58	6,87
	800,0	600,0	8,27	8,53
Entlastung				
Wiederbelastung				

Gewählte Parameter

w	E_{s0}	E_{ur0}
1,00	1,4	0,0
$\bar{\sigma}$ [kPa]	E_s [MPa]	E_{ur} [MPa]
0	0,00	0,00
12,5	0,18	0,00
25	0,35	0,00
37,5	0,53	0,00
50	0,70	0,00
75	1,05	0,00
100	1,40	0,00
125	1,75	0,00
150	2,10	0,00
175	2,45	0,00
200	2,80	0,00
250	3,50	0,00
300	4,20	0,00
350	4,90	0,00
400	5,60	0,00
450	6,30	0,00
500	7,00	0,00
550	7,70	0,00
600	8,40	0,00

$$E_s = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\varepsilon}$$

$$E_s = E_{s0} \cdot \left(\frac{\sigma}{100 \text{ kPa}} \right)^w$$





Auswertung Kompressionsversuch (nur Erstbelastung)
BK 1-118, 21,1 m - 21,4 m, Bodengruppe TA/OT

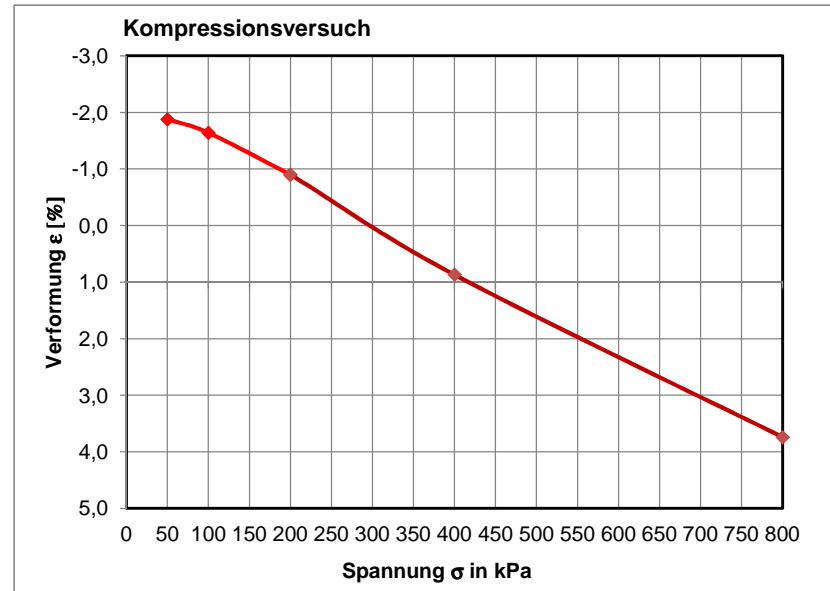
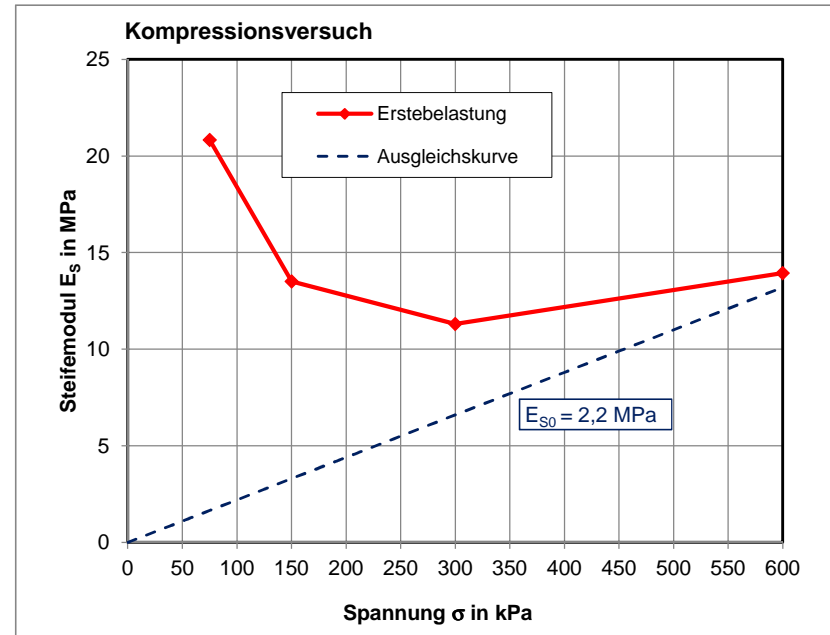
	σ [kPa]	$\bar{\sigma}$ [kPa]	ε [%] Probe 1	E_s [MPa] Probe 1
Erstbelastung	50,0	25,0	-1,88	
	100,0	75,0	-1,64	20,83
	200,0	150,0	-0,90	13,51
	400,0	300,0	0,87	11,30
	800,0	600,0	3,74	13,94
Entlastung				
Wiederbelastung				

Gewählte Parameter

w	E_{s0}	E_{ur0}
1,00	2,2	0,0
$\bar{\sigma}$ [kPa]	E_s [MPa]	E_{ur} [MPa]
0	0,00	0,00
12,5	0,28	0,00
25	0,55	0,00
37,5	0,83	0,00
50	1,10	0,00
75	1,65	0,00
100	2,20	0,00
125	2,75	0,00
150	3,30	0,00
175	3,85	0,00
200	4,40	0,00
250	5,50	0,00
300	6,60	0,00
350	7,70	0,00
400	8,80	0,00
450	9,90	0,00
500	11,00	0,00
550	12,10	0,00
600	13,20	0,00

$$E_s = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\varepsilon}$$

$$E_s = E_{s0} \cdot \left(\frac{\sigma}{100 \text{ kPa}} \right)^w$$



Auswertung Kompressionsversuch (Erstbelastung u. Wiederbelastung)
BK 1-120, 4,7 m -5,0 m, Bodengruppe TL

	σ [kPa]	$\bar{\sigma}$ [kPa]	ϵ [%] Probe 1	E_s [MPa] Probe 1
Erst- belastung	25,0	12,5	0,55	4,55
	50,0	37,5	0,82	9,26
	100,0	75,0	1,30	10,42
	200,0	150,0	2,02	13,89
	400,0	300,0	3,06	19,23
Entlastung	100,0	150,0	2,70	83,33
Wieder- belastung	200,0	150,0	2,89	52,63
	400,0	300,0	3,22	60,61

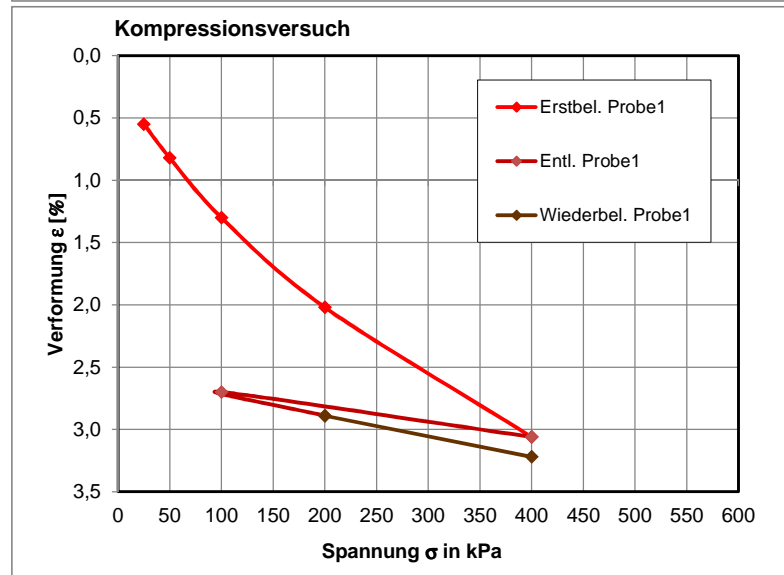
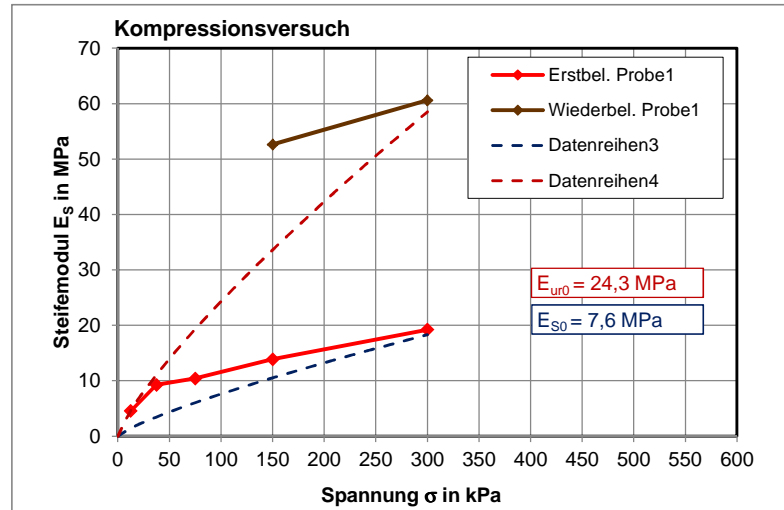
Gewählte Parameter

w	E_{s0}	E_{ur0}
0,80	7,6	24,3

$\bar{\sigma}$ [kPa]	E_s [MPa]	E_{ur} [MPa]
0	0,00	0,00
12,5	1,44	4,60
25	2,51	8,02
50	4,37	13,96
75	6,04	19,30
100	7,60	24,30
125	9,09	29,05
150	10,51	33,61
200	13,23	42,31
225	14,54	46,49
250	15,82	50,58
300	18,30	58,52

$$E_s = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\epsilon}$$

$$E_s = E_{s0} \cdot \left(\frac{\sigma}{100 \text{ kPa}} \right)^w$$



Auswertung Kompressionsversuch (Erstbelastung u. Wiederbelastung)
BK 1-120, 15,0 m -15,3 m, Bodengruppe TM

	σ [kPa]	$\bar{\sigma}$ [kPa]	ϵ [%] Probe 1	E_s [MPa] Probe 1
Erst- belastung	25,0	12,5	0,86	2,91
	50,0	37,5	1,22	6,94
	100,0	75,0	1,97	6,67
	200,0	150,0	2,86	11,24
	400,0	300,0	4,33	13,61
Entlastung	100,0	150,0	4,09	125,00
Wieder- belastung	200,0	150,0	4,21	83,33
	400,0	300,0	4,39	111,11
	800,0	600,0	6,13	22,99

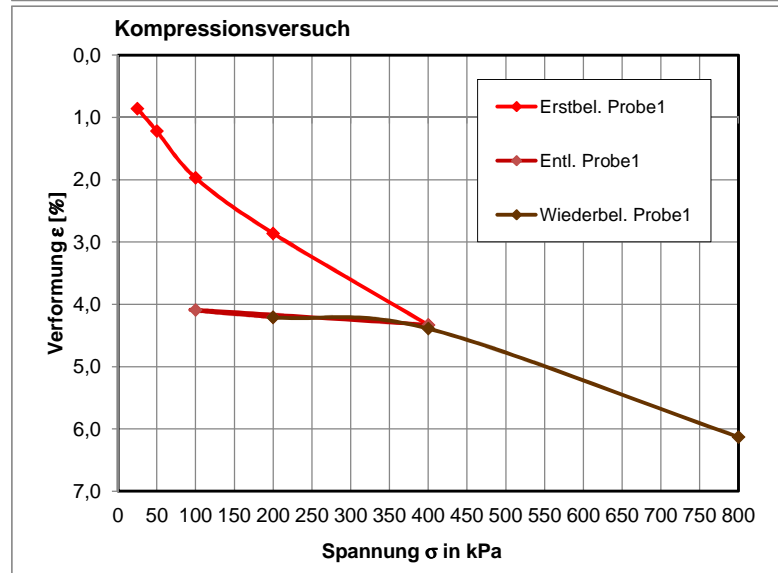
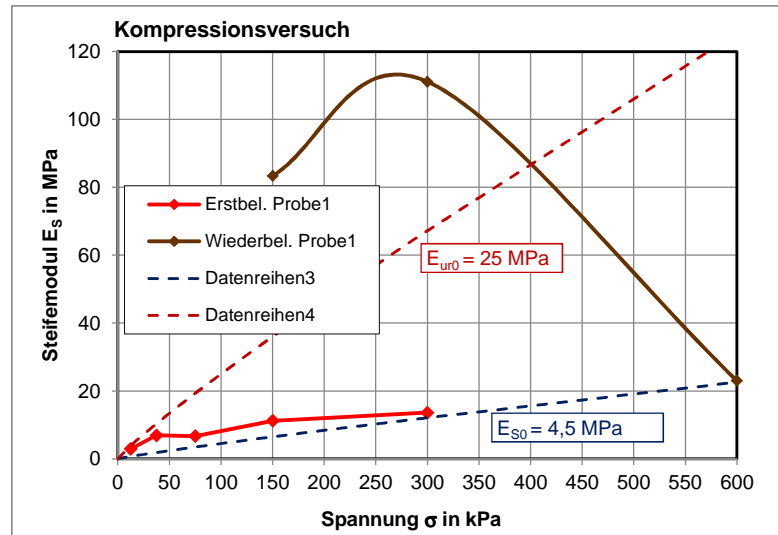
Gewählte Parameter

w	E_{s0}	E_{ur0}
0,90	4,5	25,0

$\bar{\sigma}$ [kPa]	E_s [MPa]	E_{ur} [MPa]
0	0,00	0,00
12,5	0,69	3,85
25	1,29	7,18
50	2,41	13,40
75	3,47	19,30
100	4,50	25,00
125	5,50	30,56
150	6,48	36,01
200	8,40	46,65
225	9,34	51,87
250	10,26	57,03
300	12,10	67,20
600	22,5708877	125,39

$$E_s = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\epsilon}$$

$$E_s = E_{s0} \cdot \left(\frac{\sigma}{100 \text{ kPa}} \right)^w$$



Auswertung Kompressionsversuch (Erstbelastung u. Wiederbelastung)
BK 1-121, 5,0 m -5,3 m, Bodengruppe TL

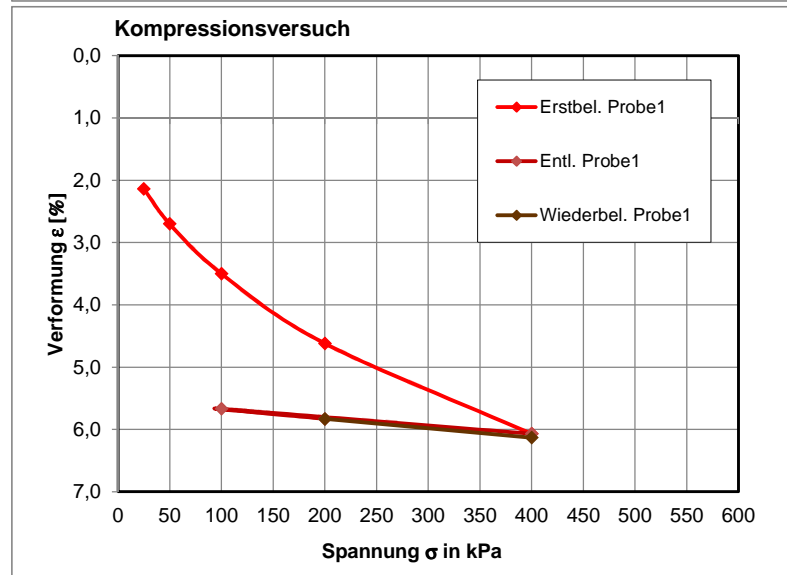
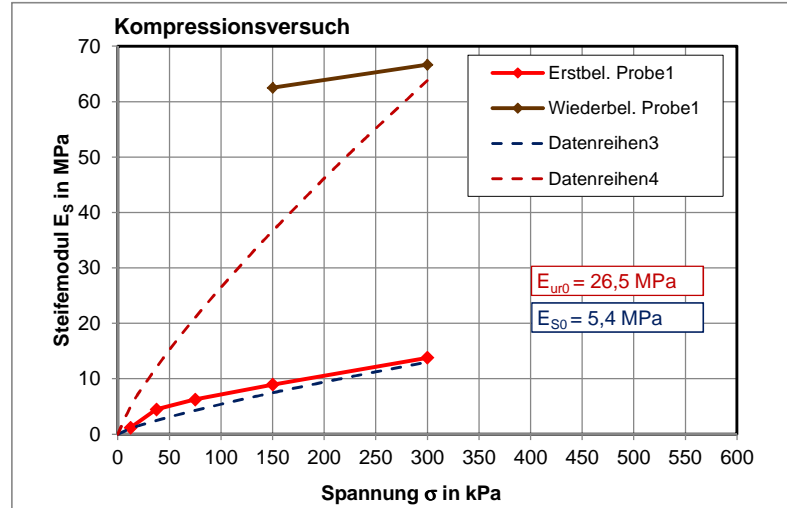
	σ [kPa]	$\bar{\sigma}$ [kPa]	ϵ [%] Probe 1	E_s [MPa] Probe 1
Erst- belastung	25,0	12,5	2,14	1,17
	50,0	37,5	2,70	4,46
	100,0	75,0	3,50	6,25
	200,0	150,0	4,62	8,93
	400,0	300,0	6,07	13,79
Entlastung	100,0	150,0	5,67	75,00
Wieder- belastung	200,0	150,0	5,83	62,50
	400,0	300,0	6,13	66,67

Gewählte Parameter

w	E_{s0}	E_{ur0}
0,80	5,4	26,5
$\bar{\sigma}$ [kPa]	E_s [MPa]	E_{ur} [MPa]
0	0,00	0,00
12,5	1,02	5,02
25	1,78	8,74
50	3,10	15,22
75	4,29	21,05
100	5,40	26,50
125	6,46	31,68
150	7,47	36,65
200	9,40	46,14
225	10,33	50,70
250	11,24	55,16
300	13,00	63,82

$$E_s = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\epsilon}$$

$$E_s = E_{s0} \cdot \left(\frac{\sigma}{100 \text{ kPa}} \right)^w$$





Auswertung Kompressionsversuch (Erstbelastung u. Wiederbelastung)
BK 1-121, 14,7 m - 15,0 m, Bodengruppe OT

	σ [kPa]	$\bar{\sigma}$ [kPa]	ϵ [%] Probe 1	E_s [MPa] Probe 1
Erst- belastung	50,0	25,0	0,48	10,42
	100,0	75,0	0,93	11,11
	200,0	150,0	1,77	11,90
	400,0	300,0	3,50	11,56
Entlastung	100,0	150,0	2,19	22,90
Wieder- belastung	200,0	150,0	2,60	24,39
	400,0	300,0	3,59	20,20
	800,0	600,0	6,79	12,50

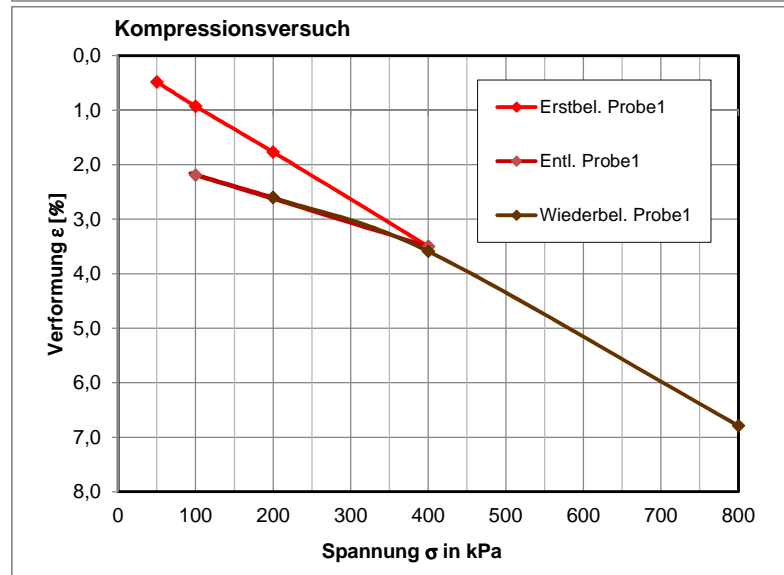
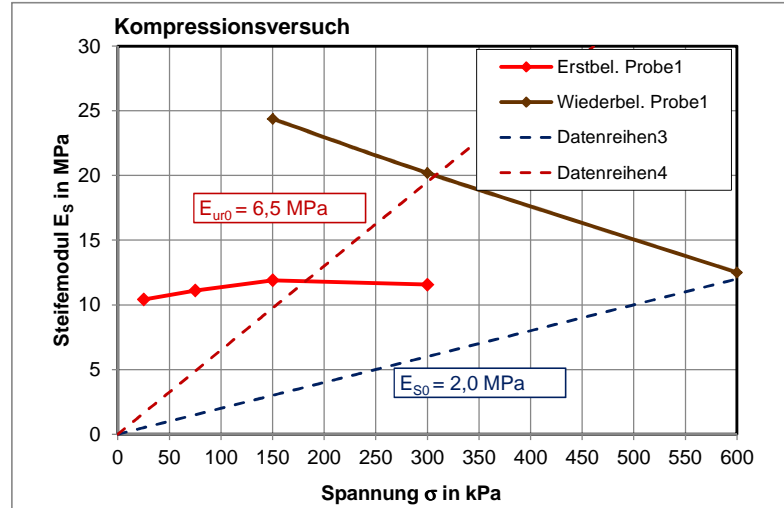
Gewählte Parameter

w	E_{s0}	E_{ur0}
1,00	2,0	6,5

$\bar{\sigma}$ [kPa]	E_s [MPa]	E_{ur} [MPa]
0	0,00	0,00
12,5	0,25	0,81
25	0,50	1,63
50	1,00	3,25
75	1,50	4,88
100	2,00	6,50
125	2,50	8,13
150	3,00	9,75
200	4,00	13,00
225	4,50	14,63
250	5,00	16,25
300	6,00	19,50
600	12	39,00

$$E_s = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\epsilon}$$

$$E_s = E_{s0} \cdot \left(\frac{\sigma}{100 \text{ kPa}} \right)^w$$





Auswertung Kompressionsversuch (Erstbelastung u. Wiederbelastung)
BK 1-122, 4,7 m -5,0 m, Bodengruppe TL

	σ [kPa]	$\bar{\sigma}$ [kPa]	ϵ [%] Probe 1	E_s [MPa] Probe 1
Erst- belastung	25,0	12,5	0,16	15,63
	50,0	37,5	0,52	6,94
	100,0	75,0	1,29	6,49
	200,0	150,0	2,40	9,01
	400,0	300,0	3,45	19,05
Entlastung	100,0	150,0	3,34	272,73
Wieder- belastung	200,0	150,0	3,40	166,67
	400,0	300,0	3,52	166,67

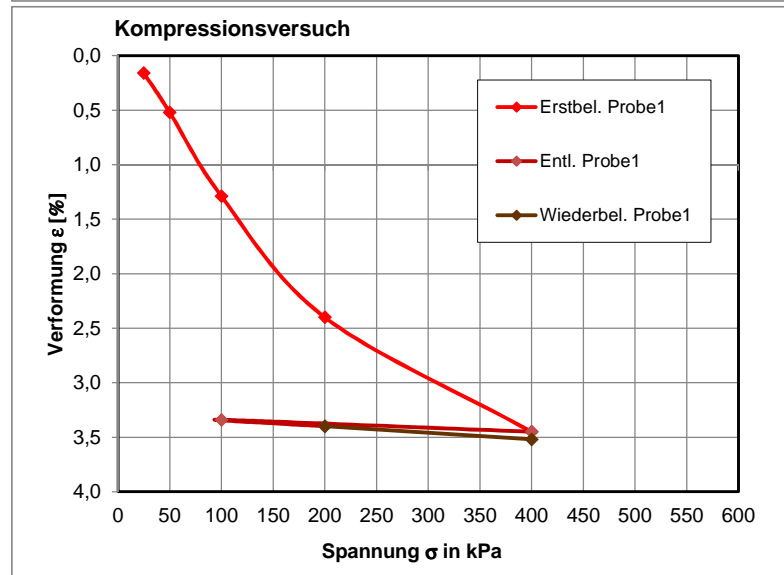
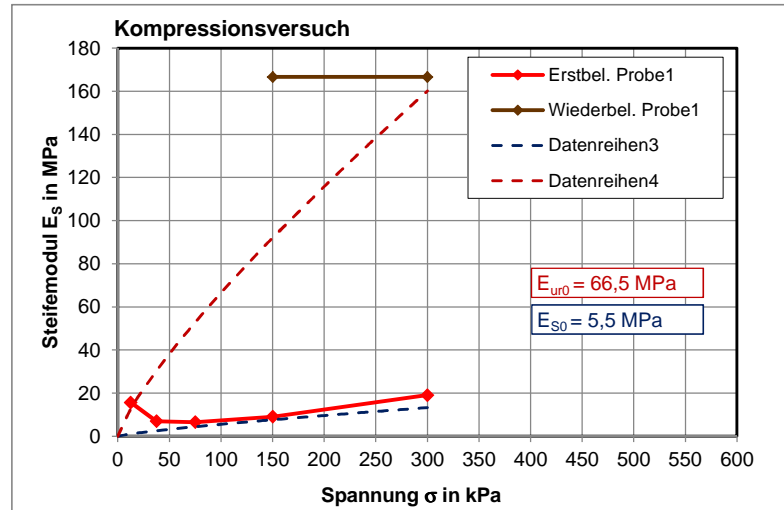
Gewählte Parameter

w	E_{s0}	E_{ur0}
0,80	5,5	66,5

$\bar{\sigma}$ [kPa]	E_s [MPa]	E_{ur} [MPa]
0	0,00	0,00
12,5	1,04	12,60
25	1,81	21,94
50	3,16	38,19
75	4,37	52,83
100	5,50	66,50
125	6,57	79,50
150	7,61	91,98
200	9,58	115,78
225	10,52	127,22
250	11,45	138,41
300	13,25	160,15

$$E_s = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\epsilon}$$

$$E_s = E_{s0} \cdot \left(\frac{\sigma}{100 \text{ kPa}} \right)^w$$





Auswertung Kompressionsversuch (Erstbelastung u. Wiederbelastung)
BK 1-122, 13,7 m -14,0 m, Bodengruppe TM/OT

	σ [kPa]	$\bar{\sigma}$ [kPa]	ϵ [%] Probe 1	E_s [MPa] Probe 1
Erst- belastung	25,0	12,5	0,03	83,33
	50,0	37,5	0,06	83,33
	100,0	75,0	0,30	20,83
	200,0	150,0	0,82	19,23
	400,0	300,0	1,67	23,53
Entlastung	100,0	150,0	1,26	73,17
	200,0	150,0	1,36	100,00
Wieder- belastung	400,0	300,0	1,75	51,28
	800,0	600,0	3,12	29,20

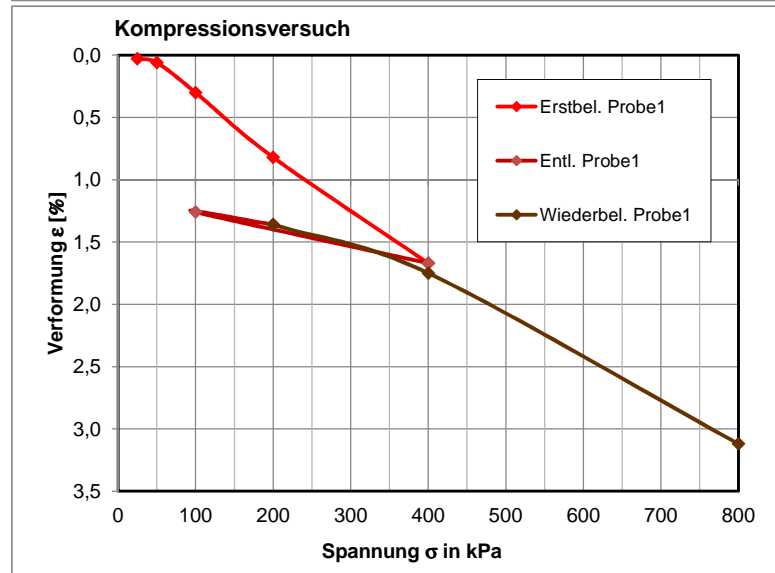
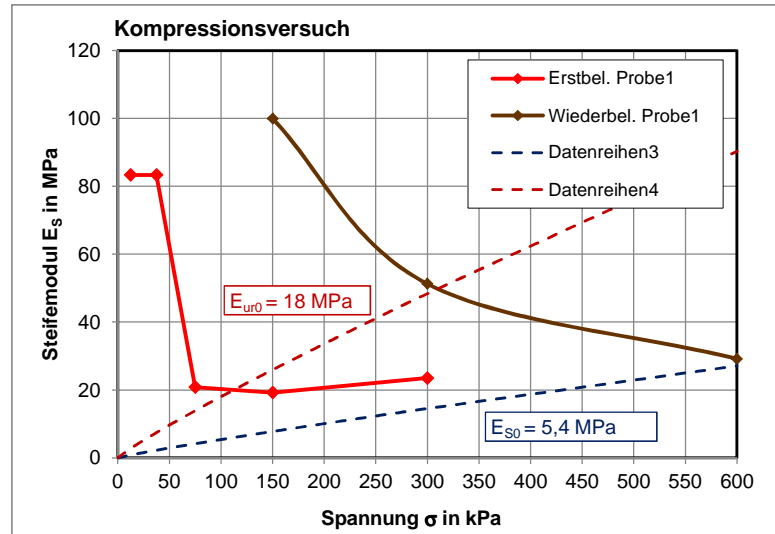
Gewählte Parameter

w	E_{s0}	E_{ur0}
0,90	5,4	18,0

$\bar{\sigma}$ [kPa]	E_s [MPa]	E_{ur} [MPa]
0	0,00	0,00
12,5	0,83	2,77
25	1,55	5,17
50	2,89	9,65
75	4,17	13,89
100	5,40	18,00
125	6,60	22,00
150	7,78	25,93
200	10,08	33,59
225	11,20	37,35
250	12,32	41,06
300	14,51	48,38
600	27,0850652	90,28

$$E_s = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\epsilon}$$

$$E_s = E_{s0} \cdot \left(\frac{\sigma}{100 \text{ kPa}} \right)^w$$





Auswertung Kompressionsversuch (Erstbelastung u. Wiederbelastung)
BK 1-124, 4,0 m - 4,3 m, Bodengruppe TL

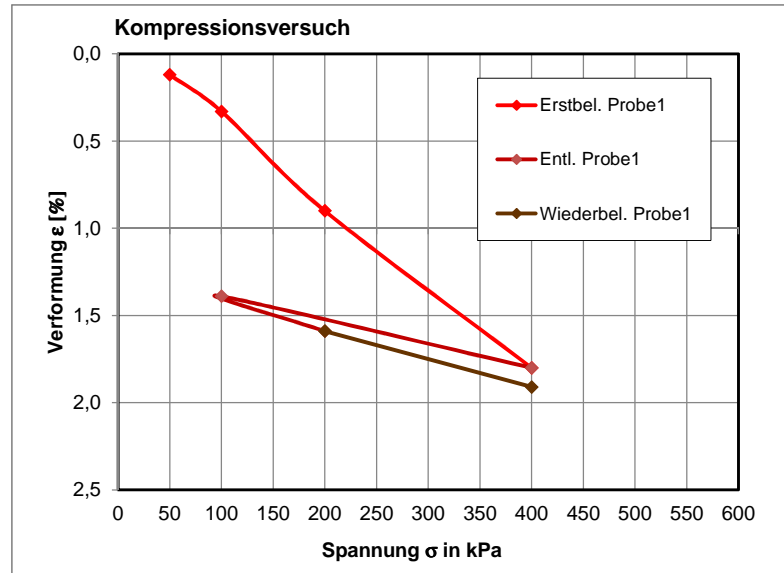
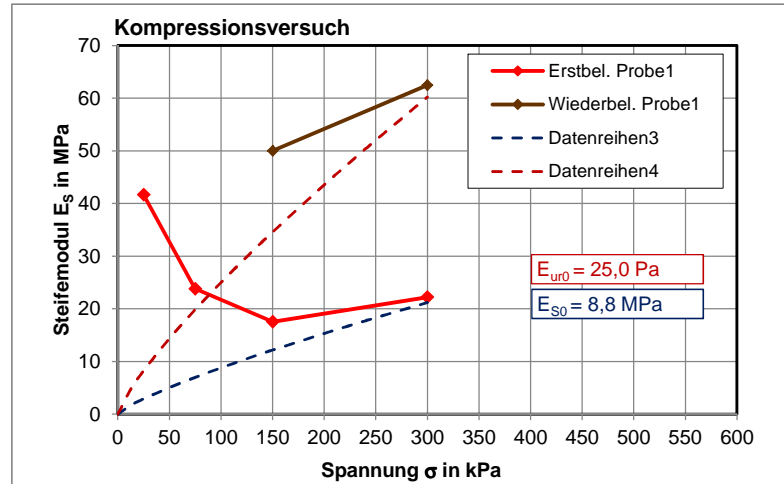
	σ [kPa]	$\bar{\sigma}$ [kPa]	ϵ [%] Probe 1	E_s [MPa] Probe 1
Erst- belastung	50,0	25,0	0,12	41,67
	100,0	75,0	0,33	23,81
	200,0	150,0	0,90	17,54
	400,0	300,0	1,80	22,22
Entlastung	100,0	150,0	1,39	73,17
Wieder- belastung	200,0	150,0	1,59	50,00
	400,0	300,0	1,91	62,50

Gewählte Parameter

w	E_{s0}	E_{ur0}
0,80	8,8	25,0
$\bar{\sigma}$ [kPa]	E_s [MPa]	E_{ur} [MPa]
0	0,00	0,00
12,5	1,67	4,74
25	2,90	8,25
50	5,05	14,36
75	6,99	19,86
100	8,80	25,00
125	10,52	29,89
150	12,17	34,58
200	15,32	43,53
225	16,84	47,83
250	18,32	52,03
300	21,19	60,21

$$E_s = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\epsilon}$$

$$E_s = E_{s0} \cdot \left(\frac{\sigma}{100 \text{ kPa}} \right)^w$$





Auswertung Kompressionsversuch (Erstbelastung u. Wiederbelastung)
BK 1-125, 3,0 m - 3,3 m, Bodengruppe TL/TM

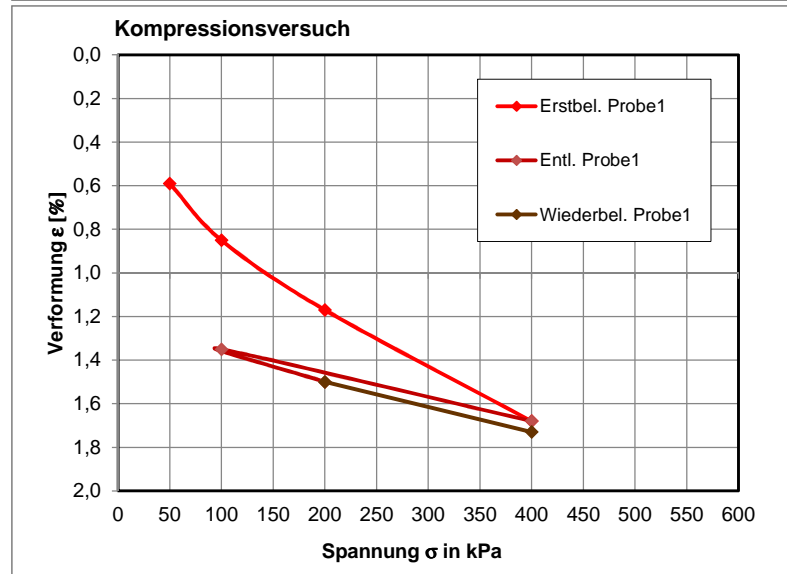
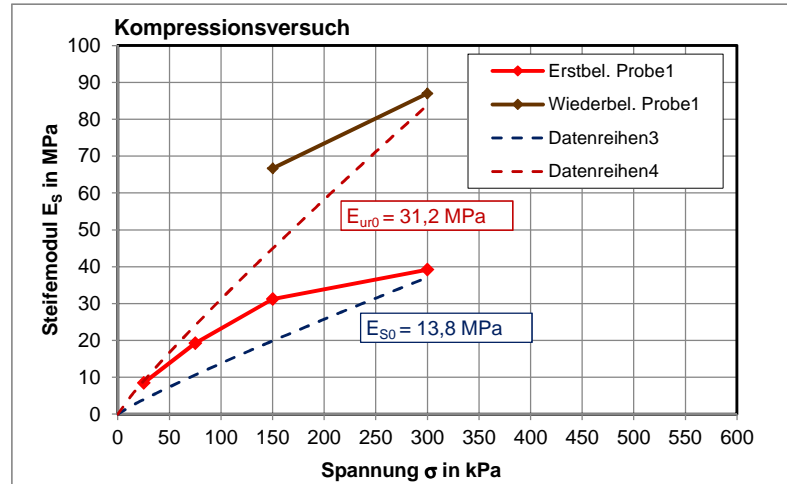
	σ [kPa]	$\bar{\sigma}$ [kPa]	ϵ [%] Probe 1	E_s [MPa] Probe 1
Erst- belastung	50,0	25,0	0,59	8,47
	100,0	75,0	0,85	19,23
	200,0	150,0	1,17	31,25
	400,0	300,0	1,68	39,22
Entlastung	100,0	150,0	1,35	90,91
	200,0	150,0	1,50	66,67
Wieder- belastung	400,0	300,0	1,73	86,96

Gewählte Parameter

w	E_{s0}	E_{ur0}
0,90	13,8	31,2
$\bar{\sigma}$ [kPa]	E_s [MPa]	E_{ur} [MPa]
0	0,00	0,00
12,5	2,12	4,80
25	3,96	8,96
50	7,40	16,72
75	10,65	24,08
100	13,80	31,20
125	16,87	38,14
150	19,88	44,94
200	25,75	58,22
225	28,63	64,73
250	31,48	71,17
300	37,09	83,86

$$E_s = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\epsilon}$$

$$E_s = E_{s0} \cdot \left(\frac{\sigma}{100 \text{ kPa}}\right)^w$$



Auswertung Kompressionsversuch (Erstbelastung u. Wiederbelastung)
BK 1-125, 8,0 m - 8,3 m, Bodengruppe TL

	σ [kPa]	$\bar{\sigma}$ [kPa]	ϵ [%] Probe 1	E_s [MPa] Probe 1
Erst- belastung	50,0	25,0	0,75	6,67
	100,0	75,0	1,20	11,11
	200,0	150,0	1,84	15,63
	400,0	300,0	2,86	19,61
Entlastung	100,0	150,0	2,49	81,08
Wieder- belastung	200,0	150,0	2,62	76,92
	400,0	300,0	2,95	60,61
	800,0	600,0	4,42	27,21

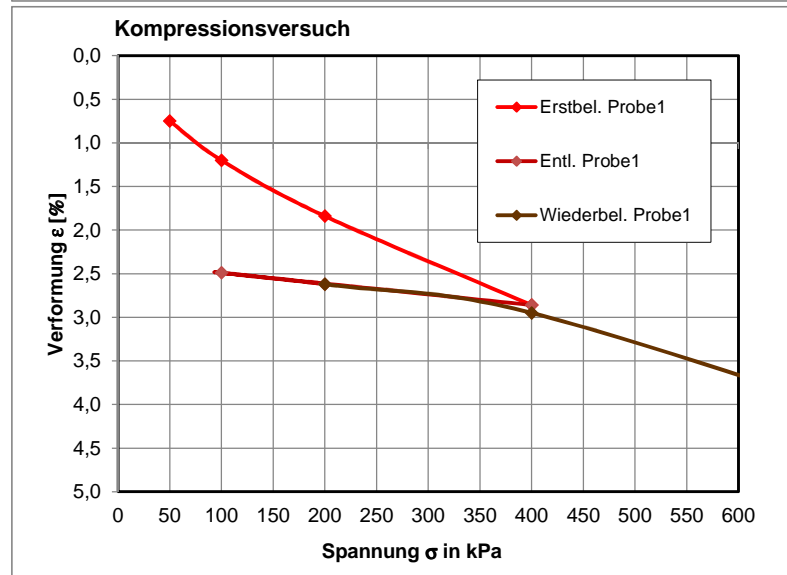
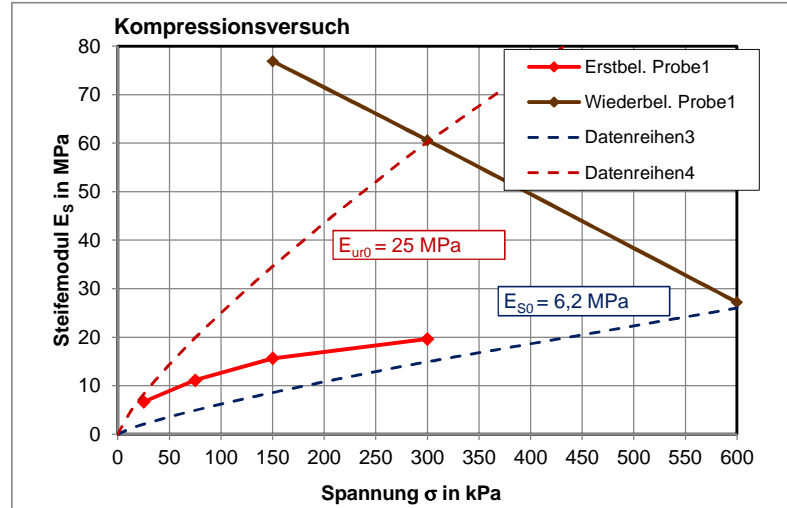
Gewählte Parameter

w	E_{s0}	E_{ur0}
0,80	6,2	25,0

$\bar{\sigma}$ [kPa]	E_s [MPa]	E_{ur} [MPa]
0	0,00	0,00
12,5	1,17	4,74
25	2,05	8,25
50	3,56	14,36
75	4,93	19,86
100	6,20	25,00
125	7,41	29,89
150	8,58	34,58
200	10,79	43,53
225	11,86	47,83
250	12,90	52,03
300	14,93	60,21
600	26,00	104,82

$$E_s = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\epsilon}$$

$$E_s = E_{s0} \cdot \left(\frac{\sigma}{100 \text{ kPa}} \right)^w$$





Auswertung Kompressionsversuch (Erstbelastung u. Wiederbelastung)
BK 1-126, 9,3 m - 9,6 m, Bodengruppe TL

	σ [kPa]	$\bar{\sigma}$ [kPa]	ϵ [%] Probe 1	E_s [MPa] Probe 1
Erst- belastung	50,0	25,0	1,09	4,59
	100,0	75,0	1,74	7,69
	200,0	150,0	2,65	10,99
	400,0	300,0	3,93	15,63
Entlastung	100,0	150,0	3,71	136,36
	200,0	150,0	3,79	125,00
Wieder- belastung	400,0	300,0	4,02	86,96
	800,0	600,0	5,43	28,37

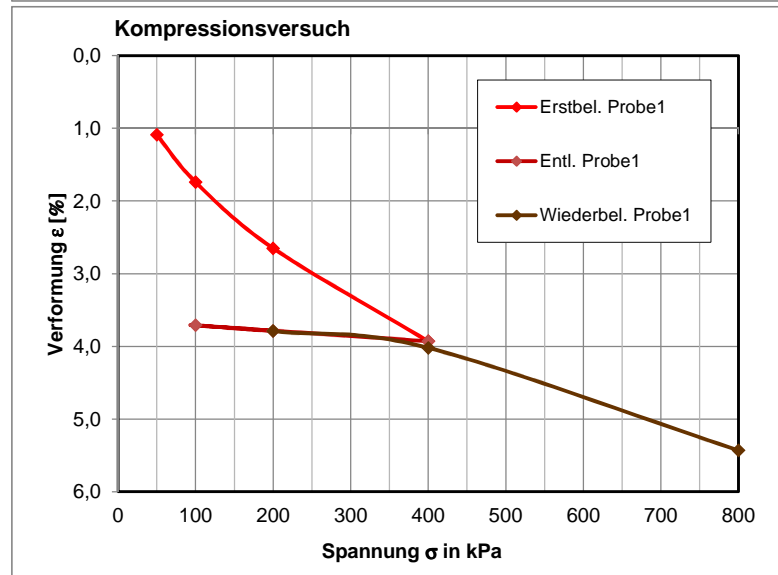
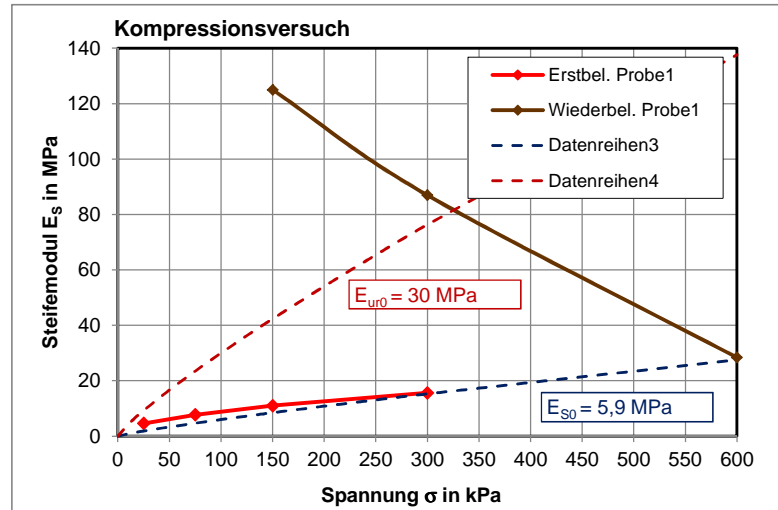
Gewählte Parameter

w	E_{s0}	E_{ur0}
0,85	6,0	30,0

$\bar{\sigma}$ [kPa]	E_s [MPa]	E_{ur} [MPa]
0	0,00	0,00
12,5	1,02	5,12
25	1,85	9,23
50	3,33	16,64
75	4,70	23,49
100	6,00	30,00
125	7,25	36,27
150	8,47	42,34
200	10,82	54,08
225	11,95	59,77
250	13,07	65,37
300	15,27	76,33
600	27,5156523	137,58

$$E_s = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\epsilon}$$

$$E_s = E_{s0} \cdot \left(\frac{\sigma}{100 \text{ kPa}} \right)^w$$



Auswertung Kompressionsversuch (Erstbelastung u. Wiederbelastung)
BK 1-126, 15,5 m - 15,8 m, Bodengruppe ST*

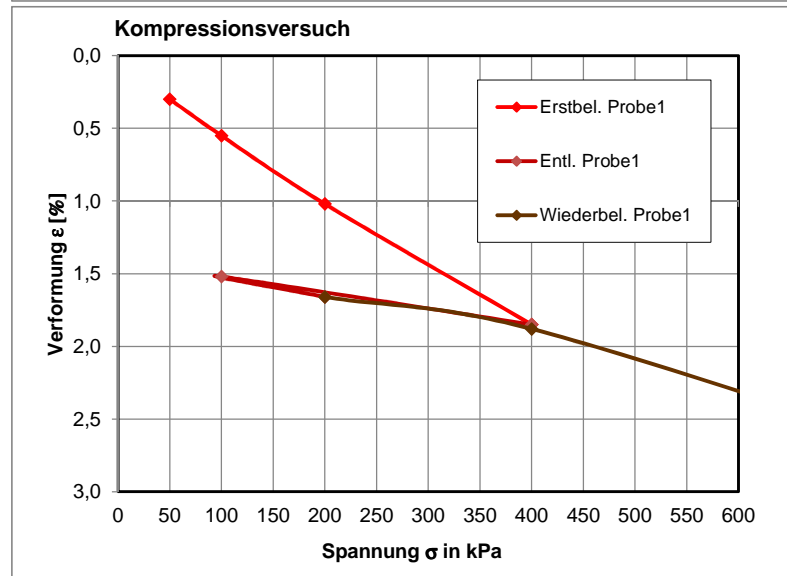
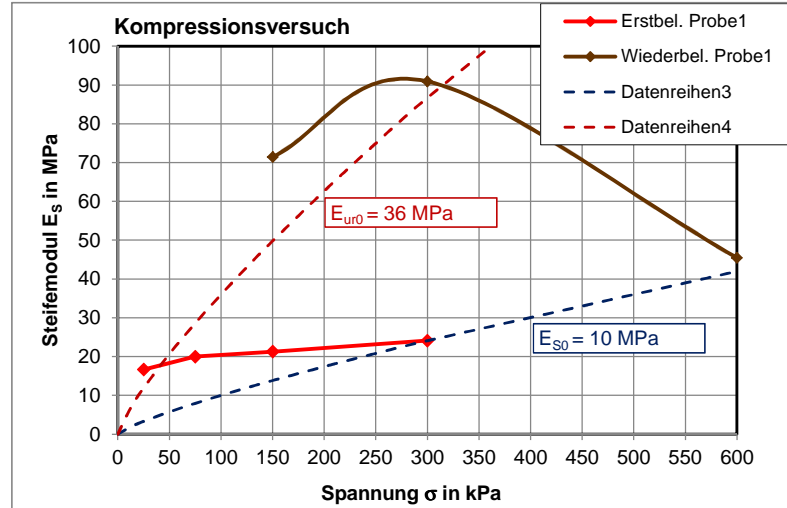
	σ [kPa]	$\bar{\sigma}$ [kPa]	ϵ [%] Probe 1	E_s [MPa] Probe 1
Erst- belastung	50,0	25,0	0,30	16,67
	100,0	75,0	0,55	20,00
	200,0	150,0	1,02	21,28
	400,0	300,0	1,85	24,10
Entlastung	100,0	150,0	1,52	90,91
Wieder- belastung	200,0	150,0	1,66	71,43
	400,0	300,0	1,88	90,91
	800,0	600,0	2,76	45,45

Gewählte Parameter

w	E_{s0}	E_{ur0}
0,80	10,0	36,0
$\bar{\sigma}$ [kPa]	E_s [MPa]	E_{ur} [MPa]
0	0,00	0,00
12,5	1,89	6,82
25	3,30	11,88
50	5,74	20,68
75	7,94	28,60
100	10,00	36,00
125	11,95	43,04
150	13,83	49,79
200	17,41	62,68
225	19,13	68,87
250	20,81	74,93
300	24,08	86,70
600	41,9296271	150,95

$$E_s = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\epsilon}$$

$$E_s = E_{s0} \cdot \left(\frac{\sigma}{100 \text{ kPa}} \right)^w$$



Scherversuch

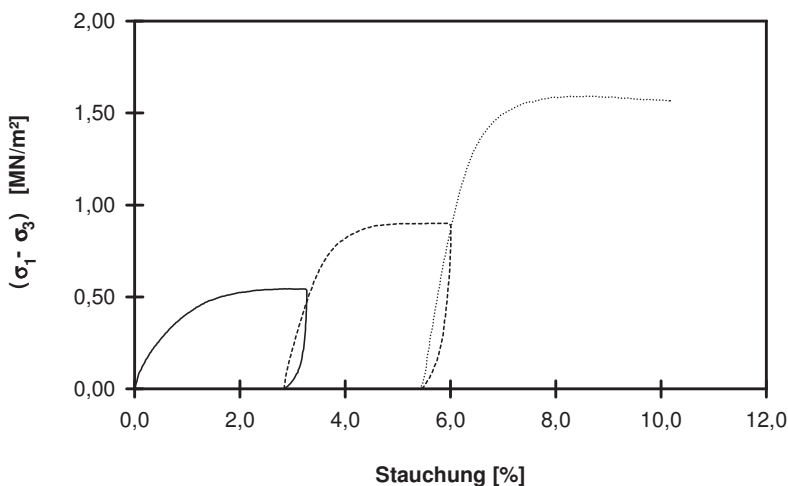
Triaxialversuch-CU mit Porenwasserdruckmessung Mehrstufenversuch

Entnahmestelle B 1-122		
Tiefe unter GOK: 9,00 - 9,60 m		
Entnahmeart: gestört		
Probenbeschreibung: G/S,u/t'	Bodengruppe: GU / GT	Stratigraphie:
Entn. am: 04.03.2014		von: ARGE RTW
Einbau: gestört		

Ausgeführt von: Seitz	am: 20.05.2015	Gepr.:
Ausgewertet von: Frühwirth	am: 30.05.2015	

Penetrometerablesung:

Laststufe Nr.	Probenhöhe h [cm]	Probenfläche A [cm ²]	Proben-dichte ρ [g/cm ³]	Wassergehalt		Konsolidierungs-Phase		Vorsch.-geschw. v [mm/min]	Zell-druck σ ₃ [MN/m ²]	Bruch-dehnung ε _b [%]	Radius des Bruchkreises q = (σ ₁ - σ ₃)/2 [MN/m ²]	Porenwasser-druck bei Bruch u _b [MN/m ²]	Mittelpunkt des Bruchkreises p bzw. p' = (q + σ ₃ - u _b) [MN/m ²]
				W _{Anf.} [%]	W _{Ende} [%]	Δ V [cm ³]	Dauer [h]						
-	cm	cm ²	g/cm ³	%	%	cm ³	h	mm/min	MN/m ²	%	MN/m ²	MN/m ²	MN/m ²
1	23,90	107,51	2,103	6,0			86	0,056	0,100	2,93	0,272	-0,004	0,376
2	23,22	110,66					24	0,051	0,200	5,85	0,450	-0,003	0,653
3	22,60	113,68					20	0,049	0,400	8,59	0,796	-0,001	1,197

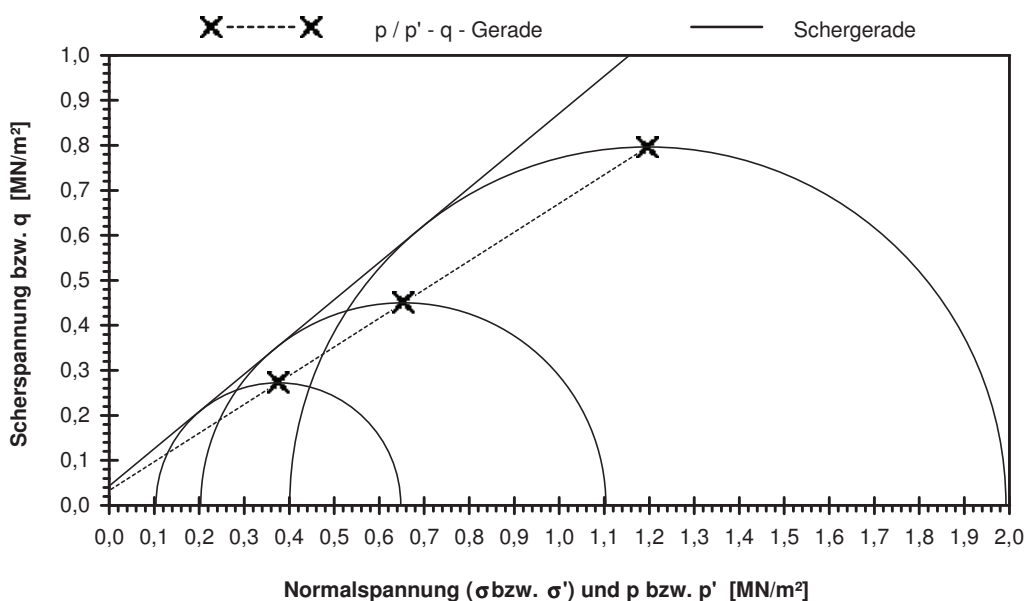


Scherparameter :

Größte Scherfestigkeit

Reibungswinkel $\varphi' = 39,7^\circ$

Kohäsion $c' = 0,042 \text{ MN/m}^2$



Gleichung der p' - q - Gerade: $q = 0,0326 + 0,6382 \cdot p'$

Standardabweichung von q: 0,0005

Korrelationskoeffizient r: 1,0000

Bemerkungen: gestörter einbau mit $l_d = 0,75$
ohne Korn > 31,5 mm

Scherversuch

Triaxialversuch-CU mit Porenwasserdruckmessung

Mehrstufenversuch

Entnahmestelle

B 1-126

Tiefe unter GOK:

2,00 - 2,25 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

U/T,s

Bodengruppe:

TL

Stratigraphie:

Entn. am:

von: ARGE RTW

Ausgeführt von: Seitz

am: 18.03.2016

Gepr.:

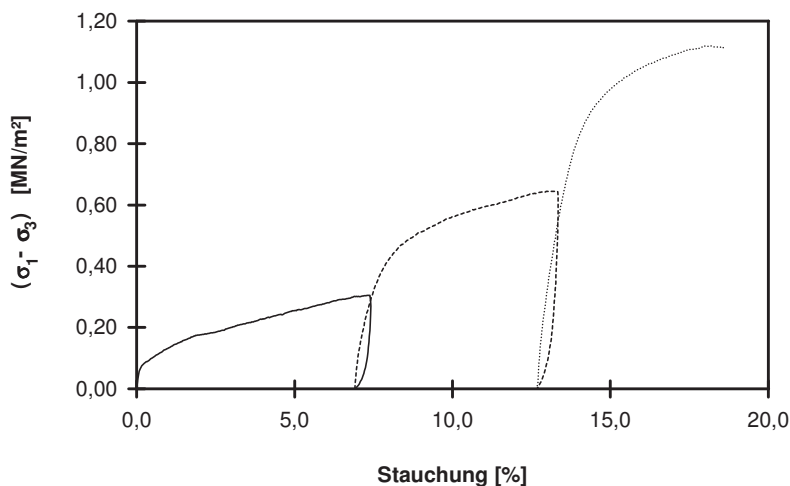
Ausgewertet von: Frühwirth

am: 30.03.2016

Penetrometerablesung:

Einbau: gestört

Laststufe Nr.	Probenhöhe h	Probenfläche A	Probindichte ρ	Wassergehalt		Konsolidierungsphase		Vorschgeschw. v	Zell- druck σ ₃	Bruch- dehnung ε _b	Radius des Bruchkreises q = (σ ₁ - σ ₃)/2	Porenwasser- druck bei Bruch u _b	Mittelpunkt des Bruchkreises p bzw. p' = (q + σ ₃ - u _b)
				W _{Anf.}	W _{Ende}	Δ V	Dauer						
-	cm	cm ²	g/cm ³	%	%	cm ³	h	mm/min	MN/m ²	%	MN/m ²	MN/m ²	MN/m ²
1	21,30	83,32	2,048	18,3			70	0,063	0,100	7,29	0,152	0,005	0,248
2	19,83	89,50					42	0,060	0,200	13,18	0,322	-0,004	0,526
3	18,60	95,41					37	0,055	0,400	18,14	0,560	-0,001	0,961

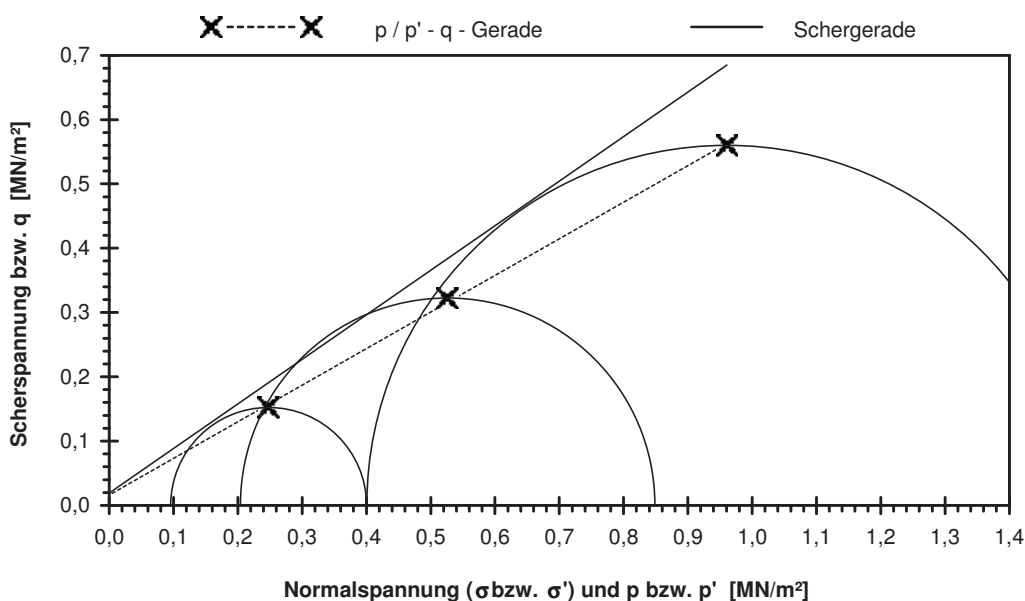


Scherparameter :

Größte Scherfestigkeit

Reibungswinkel $\phi' = 34,7^\circ$

Kohäsion $c' = 0,019 \text{ MN/m}^2$



Gleichung der p' - q - Gerade: $q = 0,0157 + 0,5696 * p'$

Standardabweichung von q: 0,0062

Korrelationskoeffizient r: 0,9995

Bemerkungen: gestörter Einbau mit 97 % Proctordichte

Scherversuch

Triaxialversuch-CU mit Porenwasserdruckmessung

Mehrstufenversuch

Entnahmestelle

B 1-126

Tiefe unter GOK:

9,70 - 11,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

S/G,u/t'

Bodengruppe:

GU / GT

Stratigraphie:

Entrn. am:

von: ARGE RTW

Ausgeführt von: Seitz

am: 11.03.2016

Gepr.:

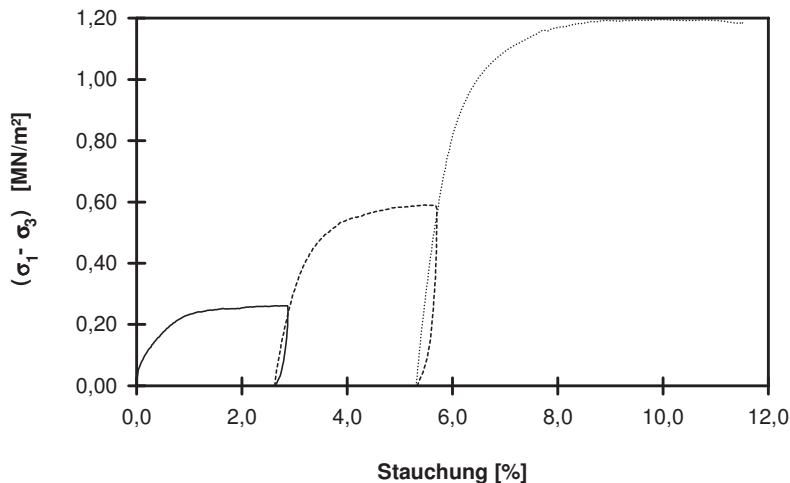
Ausgewertet von: Frühwirth

am: 30.03.2016

Penetrometerablesung:

Einbau: gestört

Laststufe Nr.	Probenhöhe h	Probenfläche A	Probindichte ρ	Wassergehalt		Konsolidierungsphase		Vorsch.-geschw. v	Zell-druck σ ₃	Bruch-dehnung ε _b	Radius des Bruchkreises q = (σ ₁ - σ ₃)/2	Porenwasser-druck bei Bruch u _b	Mittelpunkt des Bruchkreises p bzw. p' = (q + σ ₃ - u _b)
				W _{Anf.}	W _{Ende}	Δ V	Dauer						
-	cm	cm ²	g/cm ³	%	%	cm ³	h	mm/min	MN/m ²	%	MN/m ²	MN/m ²	MN/m ²
1	23,10	103,87	2,134	6,0			65	0,059	0,100	2,73	0,131	0,010	0,221
2	22,50	106,66					24	0,054	0,200	5,46	0,295	0,006	0,489
3	21,87	109,69					20	0,054	0,400	9,91	0,598	0,005	0,993

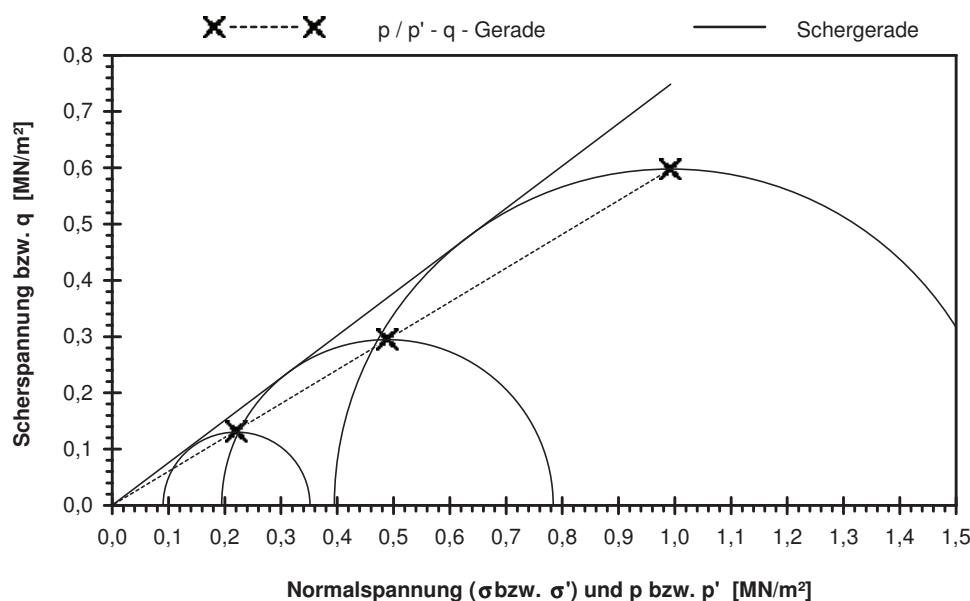


Scherparameter :

Größte Scherfestigkeit

Reibungswinkel $\varphi' = 37,0^\circ$

Kohäsion $c' = 0,000 \text{ MN/m}^2$



Gleichung der p' - q - Gerade: $q = -0,0001 + 0,6021 \cdot p'$

Standardabweichung von q: 0,0017

Korrelationskoeffizient r: 1,0000

Bemerkungen: gestörter Einbau mit $I_d = 0,75$
ohne Korn > 31,5 mm



$$\sin \varphi' = \tan \alpha, \quad \varphi' = \arcsin(\tan \alpha)$$

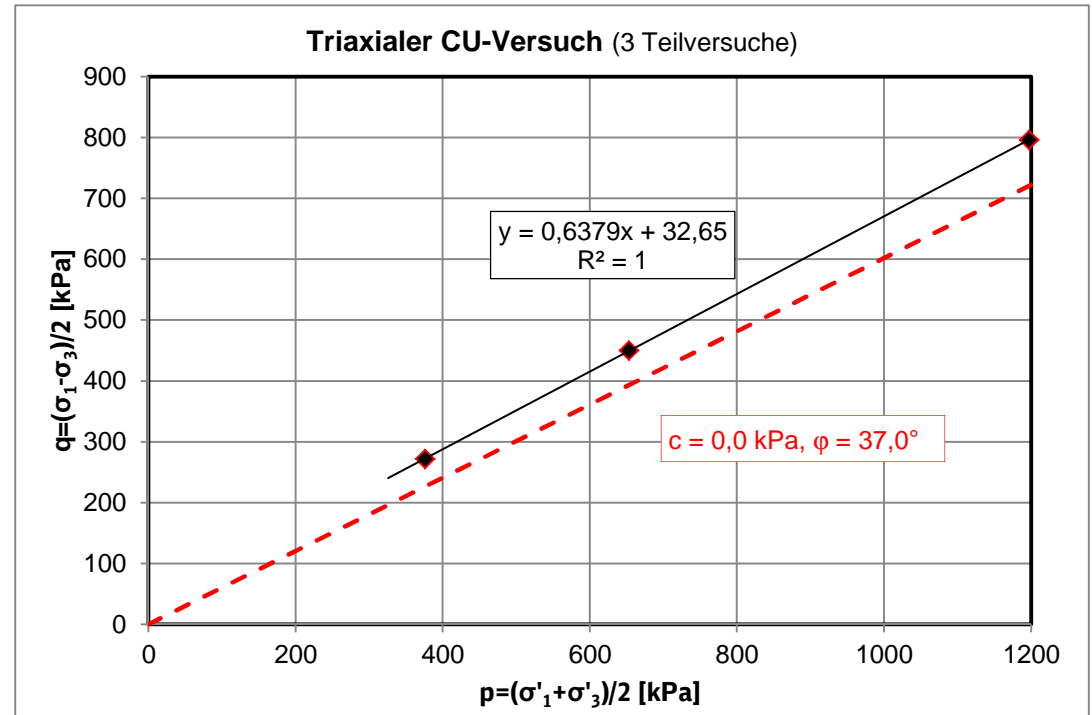
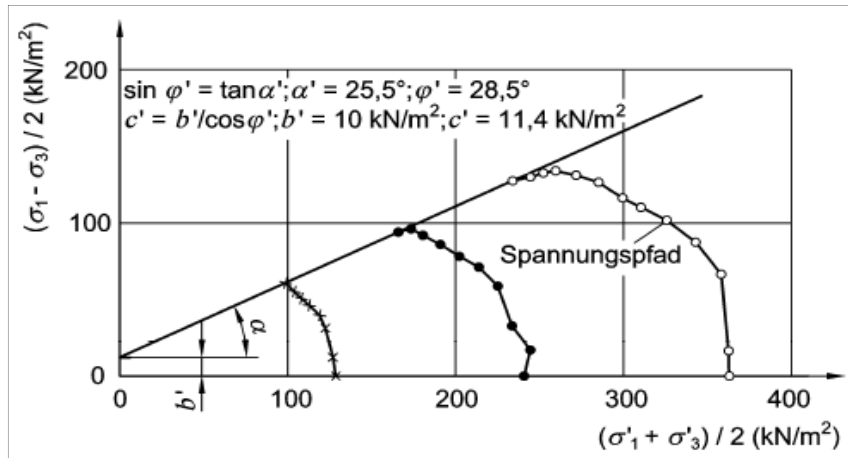
$$c' = b' / (\cos \varphi') \quad b' = c' * \cos \varphi'$$

**Auswertung Triaxialversuch BK1-122, 9,00 m - 9,60 m
Bodengruppe GU/GT**

$p' = (\sigma'_1 + \sigma'_3) / 2$ [kPa]	$q = (\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ [kPa]
376	272,0
653	450,0
1197	796,0

Gewählte Regression

$c' =$	0,0 kPa
$\varphi' =$	37,0°
$p' = (\sigma'_1 + \sigma'_3) / 2$ [kPa]	$q = (\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ [kPa]
0	0,0
1200	722,2





$$\sin \varphi' = \tan \alpha, \quad \varphi' = \arcsin(\tan \alpha)$$

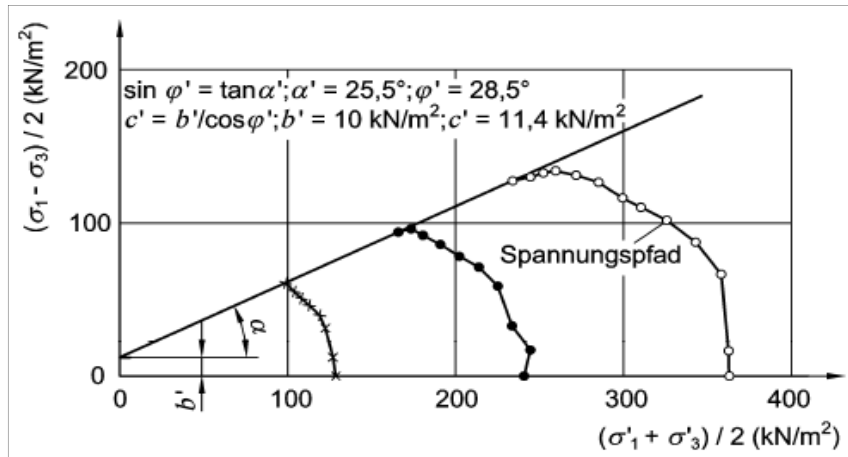
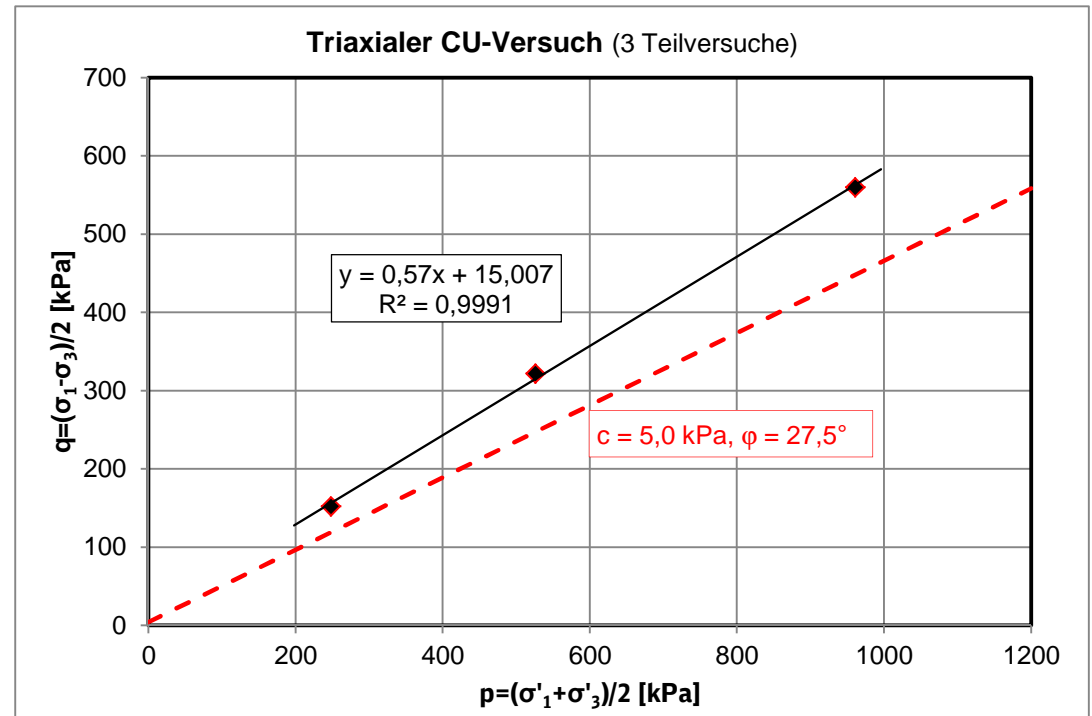
$$c' = b' / (\cos \varphi') \quad b' = c' \cdot \cos \varphi'$$

**Auswertung Triaxialversuch BK1-126, 2,00 m - 2,25 m
Bodengruppe TL**

$p' = (\sigma'_1 + \sigma'_3) / 2$ [kPa]	$q = (\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ [kPa]
248	152,0
526	322,0
961	560,0

Gewählte Regression

$c' =$	5,0 kPa
$\varphi' =$	27,5°
$p' = (\sigma'_1 + \sigma'_3) / 2$ [kPa]	$q = (\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ [kPa]
0	4,4
1200	558,5



$$\sin \varphi' = \tan \alpha, \quad \varphi' = \arcsin(\tan \alpha)$$

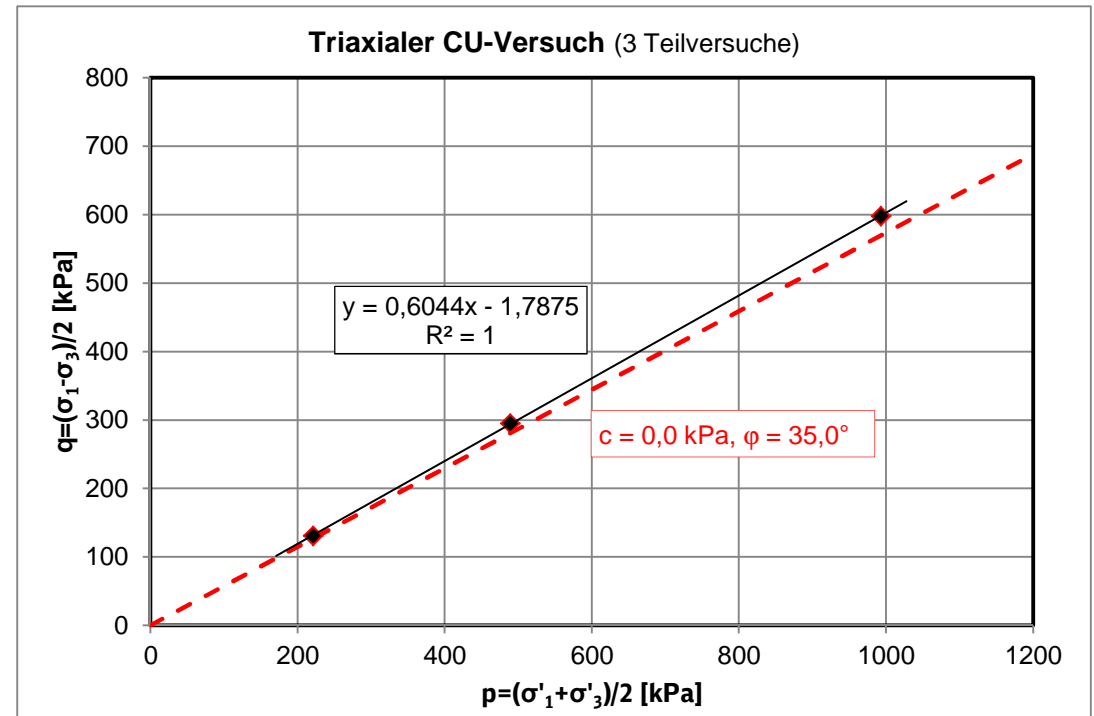
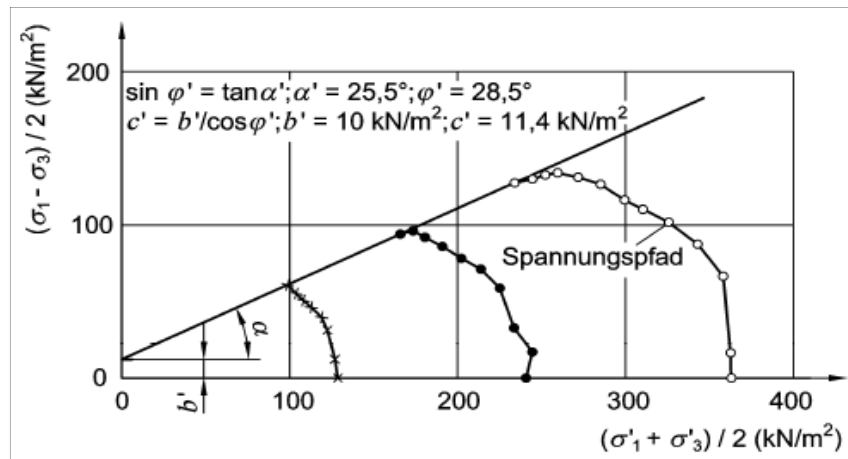
$$c' = b' / (\cos \varphi') \quad b' = c' \cdot \cos \varphi'$$

**Auswertung Triaxialversuch BK1-126, 9,70 m - 11,00 m
Bodengruppe GU/GT**

$p' = (\sigma'_1 + \sigma'_3) / 2$ [kPa]	$q = (\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ [kPa]
221	131,0
489	295,0
993	598,0

Gewählte Regression

$c' =$	0,0 kPa
$\varphi' =$	35,0°
$p' = (\sigma'_1 + \sigma'_3) / 2$ [kPa]	$q = (\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ [kPa]
0	0,0
1200	688,3



Einaxialer Druckversuch

Bodenprobe ohne Messung der Querdehnung

Entnahmestelle

B 1-120

Tiefe unter GOK:

20,50 - 20,80 m

Entnahmeart:

ungestört

Probenbeschreibung:

T, s', o

Bodengruppe:

TA

Stratigraphie:

Enth. am: 26.02.2014

von: ARGE RTW

Ausgeführt von: Gottschlich

am: 09.04.2015

Gep.: :

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 09.05.2015

Probenhöhe: 226,3 mm

Feuchtdichte: 1,842 t/m³

Verformungsgeschwindigkeit:

1,00 mm/min

Durchmesser: 112,8 mm

Wassergehalt: 39,2 %

Höhen/Durchmesserverhältnis(h/d):

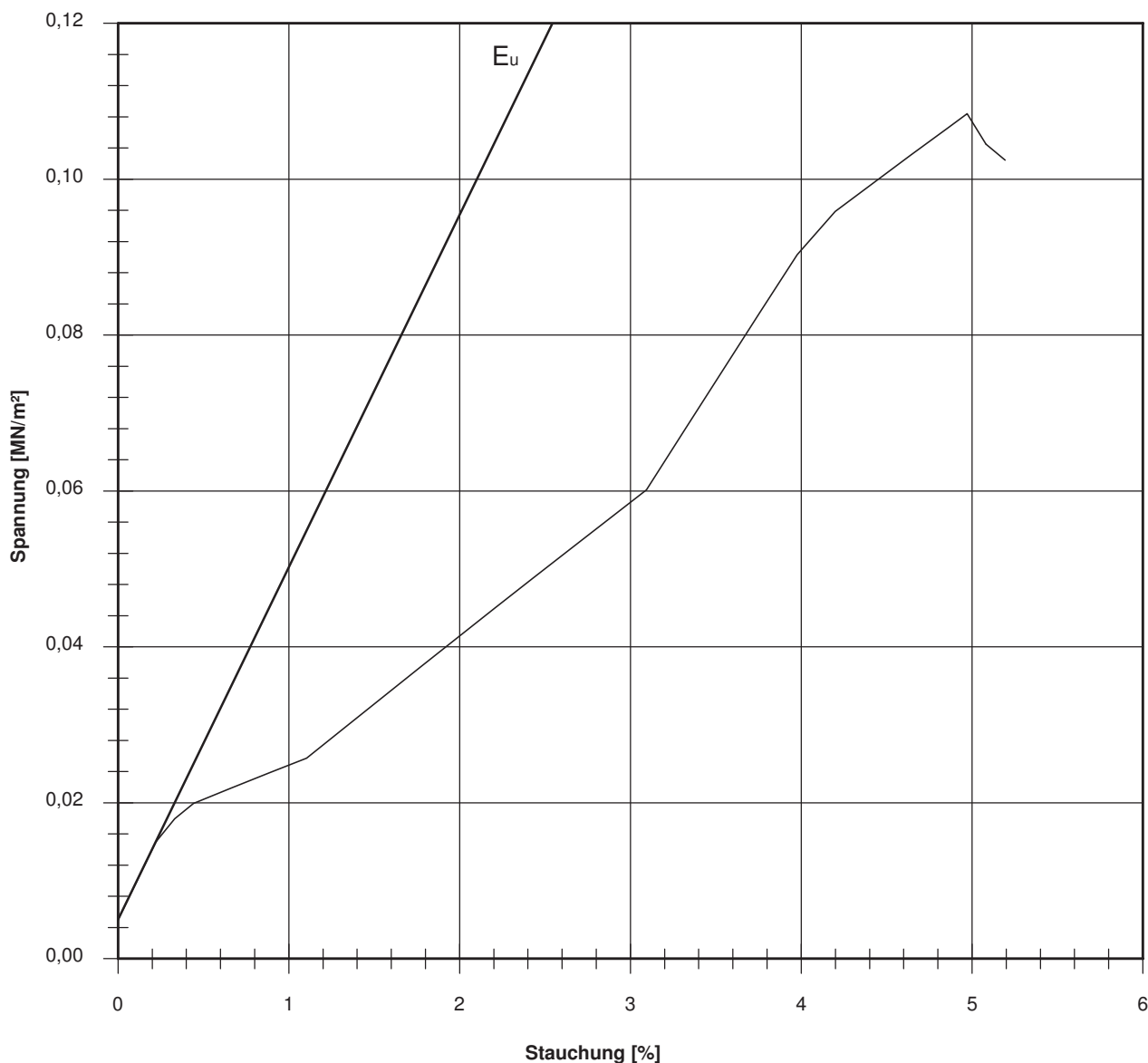
2,01

Querschnittsfläche: 99,93 cm²

Trockendichte: 1,323 t/m³

Korrekturfaktor; $f = 8/(7+2d/h)$:

1,000



Bruchspannung σ : 0,108 MN/m²

Einaxiale Druckfestigkeit

$f \cdot \sigma = q_u$ bzw. σ_u : 0,108 MN/m²

Stauchung beim Bruch: 4,97 %

Querdehnung beim Bruch:

Verformungsmoduli:

Belastungsmodul V_{40-60} :

Modul d. einaxialen Druckf. E_u : 4,5 MN/m²

Belastungsmodul B :

Wiederbelastungsmodul V :

Entlastungsmodul E :

Poissonzahl:

für Belastung ν_B :

für Wiederbelastung ν_V :

für Entlastung ν_E :

Bemerkungen:

Einaxialer Druckversuch

Bodenprobe ohne Messung der Querdehnung

Entnahmestelle

B 1-124

Tiefe unter GOK:

23,90 - 24,20 m

Entnahmeart:

ungestört

Probenbeschreibung:

T_{o'}

Bodengruppe:

TA

Stratigraphie:

Enthn. am: 18.02.2014

von: ARGE RTW

Ausgeführt von: Gottschlich

am: 09.04.2015

Gep.::

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 09.05.2015

Probenhöhe: 235,3 mm

Feuchtdichte: 1,960 t/m³

Verformungsgeschwindigkeit:

1,00 mm/min

Durchmesser: 112,8 mm

Wassergehalt: 30,0 %

Höhen/Durchmesserverhältnis(h/d):

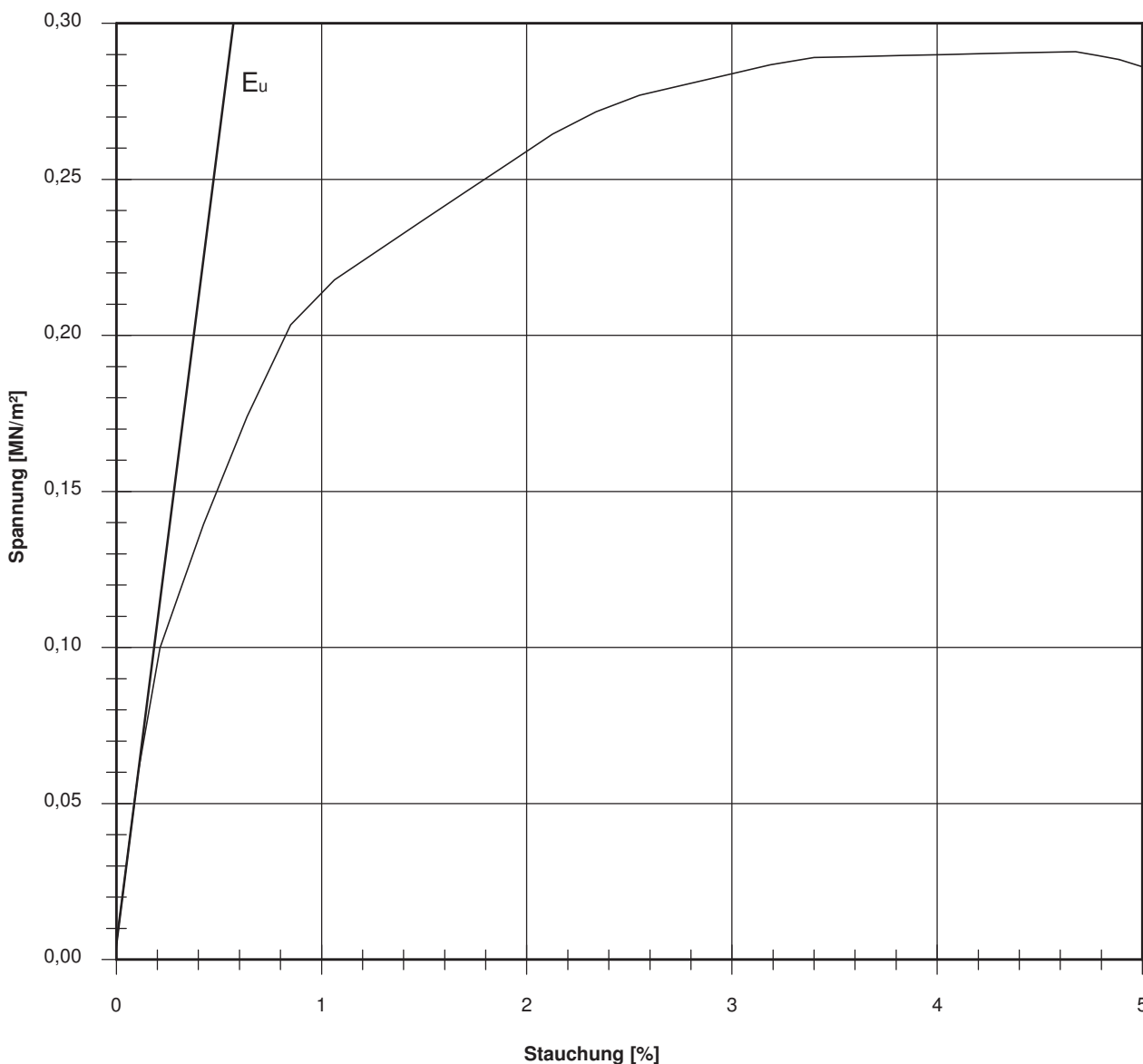
2,09

Querschnittsfläche: 99,93 cm²

Trockendichte: 1,508 t/m³

Korrekturfaktor; $f = 8/(7+2d/h)$:

1,000



Bruchspannung σ : 0,291 MN/m²

Einaxiale Druckfestigkeit

$f \cdot \sigma = q_u$ bzw. σ_u : 0,291 MN/m²

Stauchung beim Bruch: 4,67 %

Querdehnung beim Bruch:

Verformungsmoduli:

Belastungsmodul V_{40-60} :

Modul d. einaxialen Druckf. E_u : 51,7 MN/m²

Belastungsmodul

B :

Wiederbelastungsmodul

V :

Entlastungsmodul

E :

Poissonzahl:

für Belastung ν_B :

für Wiederbelastung ν_V :

für Entlastung ν_E :

Bemerkungen:

Proctor-Versuch

Bestimmung nach DIN 18127

Entnahmestelle:

B 1-126

Tiefe unter GOK :

2,00 - 2,25

[m]

Entnahmearart:

gestört

Probenbeschreibung:

U/T,s'

Bodengruppe:

TL

Stratigraphie:

Ausgeführt: Bloß am: 08.03.2016 Gepr.:

Ausgewertet: Fröhwrth am: 16.03.2016

Entnommen am:

von:

ARGE RTW

Korndichte geschätzt $\rho_s =$ 2,680 [t/m³]

Korndichte (Überkorn)

$\rho_{s\bar{u}} =$

--

[t/m³]

Proctortopf - Durchmesser

d =

100

[mm]

Überkornanteil

$\bar{u} =$

--

[%]

Zulässiges Größtkorn

$d_{Gk} =$

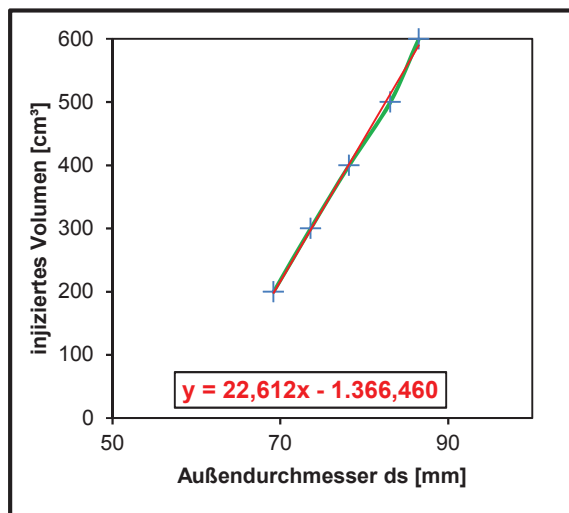
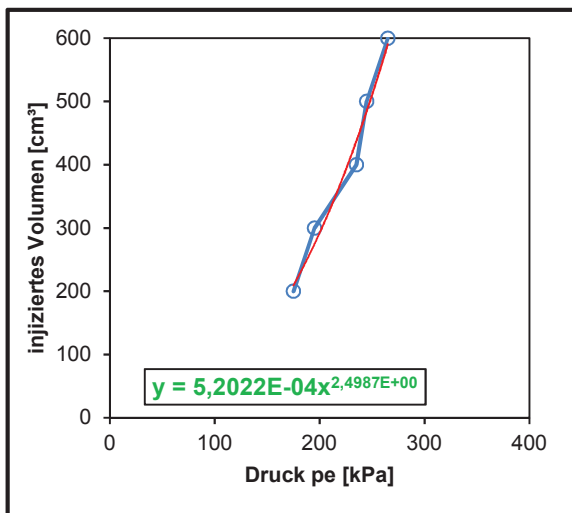
20,0

[mm]



100% der Proctordichte (ohne Überkorn)	$\rho_{Pr} =$	1,785	[t/m ³]	optimaler Wassergehalt	$w_{Pr} =$	15,5	[%]
100% der Proctordichte (mit Überkorn)	$\rho_{Pr} =$		[t/m ³]	optimaler Wassergehalt	$w_{Pr} =$		[%]
% der Proctordichte	$\rho_d =$		[t/m ³]	minimaler / maximaler Wassergehalt:	/		[%]
% der Proctordichte	$\rho_d =$		[t/m ³]	minimaler / maximaler Wassergehalt:	/		[%]

Stölben GmbH Barlstr. 42 56856 Zell (Mosel)			Kalibrierung - Phicometersonde								
Kalibrierungsnr. 1	Projektnummer 25072		Projektbezeichnung RTW Ffm								
Datum 21.01.2015	Uhrzeit		Ort Eschborn								
Sondenummer	Membrantyp x normal verstärkt		Geräteführer Guinot								
Gerätehöhe ü. GOK z_c = 1,0 m	Sondenhöhe ü. GOK z_s = 0,5 m		$p_e = p_r + 10(z_c - z_s) = p_r + 5,0 \text{ kPa}$ mit p_e, p_r in kPa und z_c, z_s in m								
Kalibrierung der Sonde				Kontrollkriterien zum Zustand der Sonde							
inji-ziertes Volumen V [cm ³]	Druck		Außendurchmesser in Sondenmitte d _s [mm]	inji-ziertes Volumen V [cm ³]	Standardmembran			verstärkte Membran			
	abgelesen p _r [kPa]	berechnet p _e [kPa]			d _s [mm]	p _e [kPa]	d _s [mm]	p _e [kPa]			
200	170	175	69,2	200	68 ≤ d _s ≤ 72	x	p _e ≤ 180	x	68 ≤ d _s ≤ 72		p _e ≤ 220
300	190	195	73,6	500	79 ≤ d _s ≤ 84	x	p _e ≤ 260	x	80 ≤ d _s ≤ 85		p _e ≤ 380
400	230	235	78,2	- Bei Überschreitung der oben angegebenen p _e -Werte ist die Sonde defekt. - Bei Überschreitung des für V = 500 cm ³ vorgegebenen Durchmessers ist die Sonde instand zu setzen.							
500	240	245	83,1								
600	260	265	86,5								



Korrelationsfaktoren

Seitendruck p_e in Abhängigkeit des injizierten Volumens V: $a = 5,20E-04$ $b = 2,4987$	$p_e = (V/a)^{(1/b)}$
Außendurchmesser d_s in Abhängigkeit des injizierten Volumens V: $c = 22,612$ $d = -1366,46$	$d_s = (V-d)/c$

Stölben GmbH Barlstr. 42 56856 Zell (Mosel)			Phicometer-Scherversuch								
Bohrung Nr. 1-119 P		Projektnummer 25072		Projektbezeichnung RTW Ffm							
Versuchsdatum 21.01.2015		Uhrzeit		Ort Eschborn							
Kalibrierung der Sonde Datum 21.01.2015 Nr. 1				Geräteführer Guinot							
Gerätehöhe ü. GOK $z_c = 1,0 \text{ m}$		Sondentiefe $z_s = -8,0 \text{ m}$		Wasserspiegel in der Bohrung $z_w =$							
Scherphase des Versuchs											
$p_z = p_r + p_h$ (s. Vorphase des Versuchs)					$p_h =$		0,9 bar				
Stufe (1)		T [kN]	Stufe (2)		T [kN]	Stufe (3)		T [kN]	Stufe (4)		T [kN]
p_r	2,0 bar	3	p_r	2,5 bar	5,4	p_r	3,0 bar	6,6	p_r	3,5 bar	7,9
p_z	2,9 bar	4,2	p_z	3,4 bar	5,6	p_z	3,9 bar	6,7	p_z	4,4 bar	8,2
V_{30}	338 cm³	4,4	V_{30}	390 cm³	5,6	V_{30}	427 cm³	6,8	V_{30}	463 cm³	8,3
$V_{d,60}$	340 cm³	4,5	$V_{d,60}$	391 cm³	5,7	$V_{d,60}$	430 cm³	6,8	$V_{d,60}$	464 cm³	8,3
V_f	358 cm³	4,5	V_f	414 cm³	5,7	V_f	449 cm³	6,8	V_f	481 cm³	8,4
$V_f - V_d$	18 cm³	4,4	$V_f - V_d$	23 cm³	5,8	$V_f - V_d$	19 cm³	6,9	$V_f - V_d$	17 cm³	8,3
T_l	4,5 kN	4,4	T_l	5,7 kN	5,7	T_l	6,8 kN	6,9	T_l	8,3 kN	8,6
Stufe (5)		T [kN]	Stufe (6)		T [kN]	Stufe (7)		T [kN]	Stufe (8)		T [kN]
p_r	4,0 bar	9,2	p_r	4,5 bar	10,3	p_r	5,0 bar	11,4	p_r	5,5 bar	12
p_z	4,9 bar	9,2	p_z	5,4 bar	10,3	p_z	5,9 bar	11,4	p_z	6,4 bar	12,1
V_{30}	490 cm³	9,3	V_{30}	504 cm³	11	V_{30}	547 cm³	11,5	V_{30}	586 cm³	12,1
$V_{d,60}$	490 cm³	9,4	$V_{d,60}$	505 cm³	10,8	$V_{d,60}$	548 cm³	11,4	$V_{d,60}$	587 cm³	12,2
V_f	495 cm³	9,5	V_f	529 cm³	11	V_f	576 cm³	11,5	V_f	608 cm³	12,3
$V_f - V_d$	5 cm³	9,5	$V_f - V_d$	24 cm³	11,1	$V_f - V_d$	28 cm³	11,6	$V_f - V_d$	21 cm³	12,4
T_l	9,5 kN	9,5	T_l	11,1 kN	11,2	T_l	11,5 kN	11,7	T_l	12,3 kN	12,4

Trockenbohrung	ja	x	nein	
Bodenart	<i>Ton</i>			
Bohrwerkzeug	<i>Schnecke</i>			

Stölben GmbH Barlstr. 42 56856 Zell (Mosel)		Phicometer-Scherversuch
--	--	--------------------------------

Bohrung Nr. 1-119 P	Projektnummer 25072	Projektbezeichnung RTW Ffm
Versuchsdatum 21.01.2015	Versuchstiefe -8,0 m	Ort Eschborn

Korellationen aus der Kalibrierung

Seitendruck p_e in Abhängigkeit des injizierten Volumens V: $p_e = (V/a)^{(1/b)}$ $a = 5,20E-04$ $b = 2,4987$	$p_e = (V/a)^{(1/b)}$
Außendurchmesser d_s in Abhängigkeit des injizierten Volumens V: $d_s = (V-d)/c$ $c = 22,612$ $d = -1366,46$	$d_s = (V-d)/c$

Ermittlung des Anpressdrucks p_c und der Scherspannung τ in der Bohrlochwand

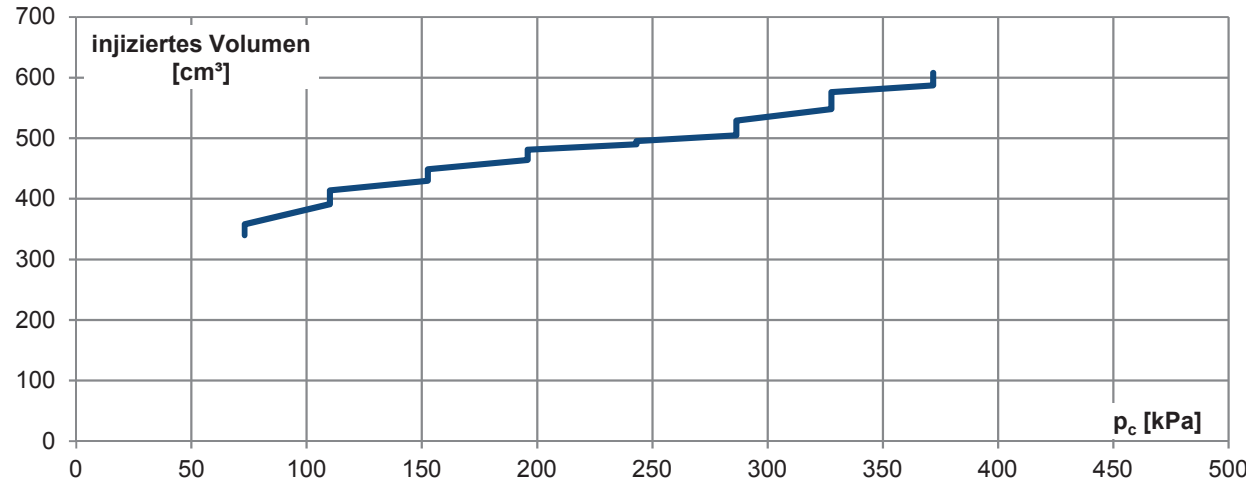
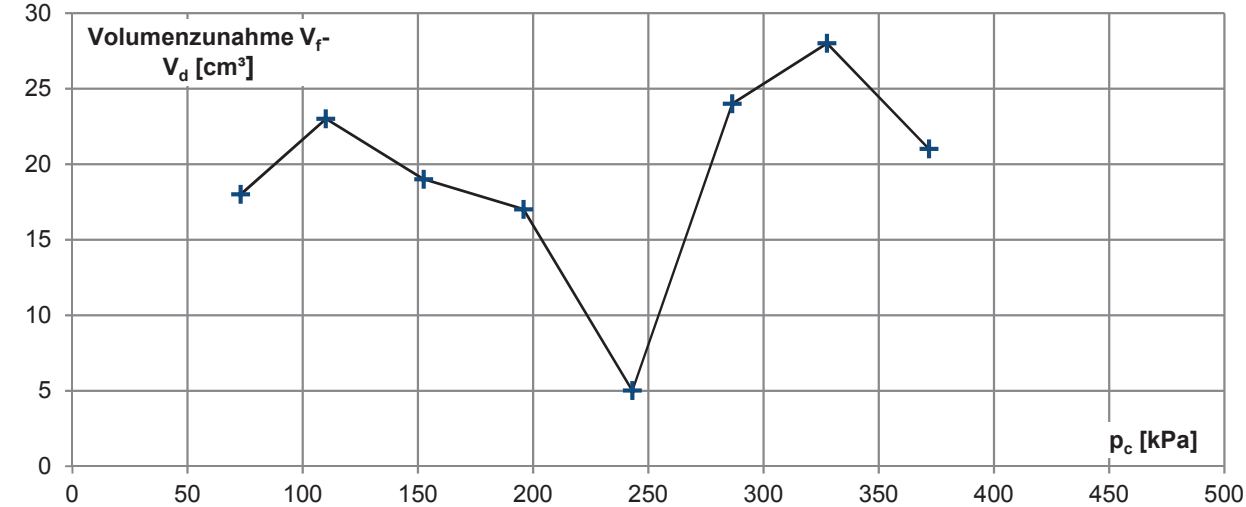
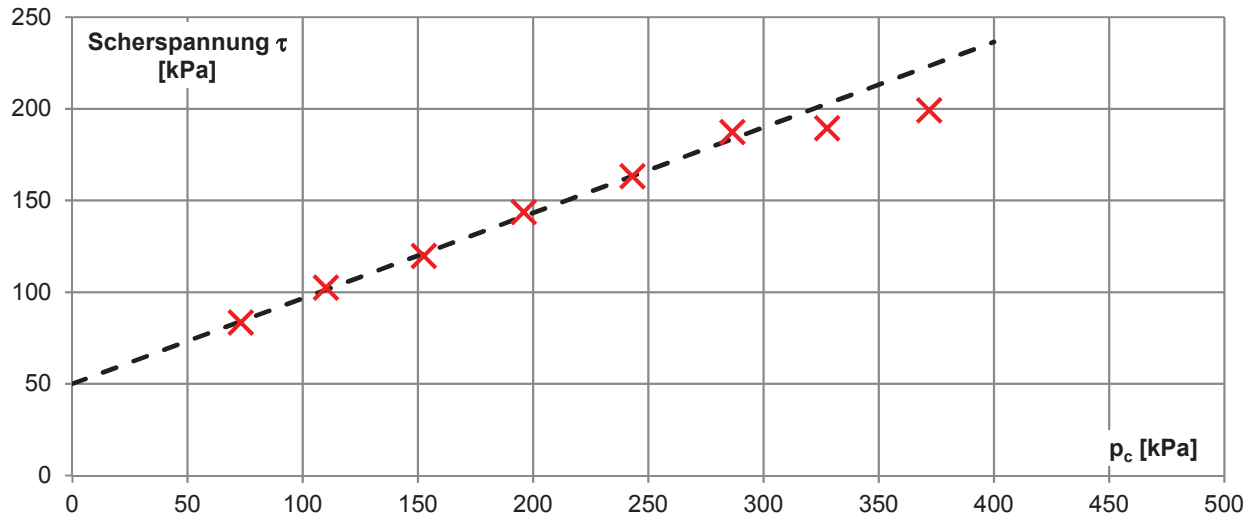
Last-stufe	p_z	V_f	V_d	$V_f - V_d$	p_e	p_c	T	d_s	τ
	[bar]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ³]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[m]	[kPa]
1	2,9	358	340	18	216,9	73,1	4,5	0,076	83,5
2	3,4	414	391	23	229,9	110,1	5,7	0,079	102,4
3	3,9	449	430	19	237,5	152,5	6,8	0,080	119,8
4	4,4	481	464	17	244,1	195,9	8,3	0,082	143,7
5	4,9	495	490	5	247,0	243,0	9,5	0,082	163,3
6	5,4	529	505	24	253,6	286,4	11,1	0,084	187,3
7	5,9	576	548	28	262,4	327,6	11,5	0,086	189,4
8	6,4	608	587	21	268,1	371,9	12,3	0,087	199,3

Stölben GmbH
Barlstr. 42
56856 Zell (Mosel)

Phicometer-Scherversuch

Bohrung Nr. 1-119 P	Projektnummer 25072	Projektbezeichnung RTW Ffm
Versuchsdatum 21.01.2015	Versuchstiefe -8,0 m	Ort Eschborn

Scherdiagramme



Stölben GmbH Barlstr. 42 56856 Zell (Mosel)		Phicometer-Scherversuch	
Bohrung Nr. 1-119 P	Projektnummer 25072	Projektbezeichnung RTW Ffm	
Versuchsdatum 21.01.2015	Versuchstiefe -8,0 m	Ort Eschborn	

näherungsweise Ableitung der effektiven Scherparameter

Approximative Korrelation zwischen in-situ Scherparametern aus dem Phicometer-Scherversuch und Scherparametern aus Laborversuchen

Phicometer-Reibungswinkel φ_i [°]	Phicometer-Kohäsion c_i [kN/m ²]	Art des Bodens	Abschätzung	
			Reibungswinkel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]
≤ 15	- ^{*)}	Weicher Ton ^{*)}	17	0
	≥ 20	Steifer Ton	17	$c_i / 4$
15 < φ_i ≤ 25	< 20	Locker gelagerte rollige Böden ^{*)}	25	0
	≥ 20	Schluff, Gemische aus Sand, Schluff und Ton, tonige Mergel	25	$c_i / 3$
25 < φ_i ≤ 30	< 20	Locker gelagerte rollige Böden	φ_i	0
	≥ 20	Schluff, gemischtkörnige Böden, tonige Mergel	φ_i	$c_i / 3$
> 30	< 10	Kiesige Böden ohne nennenswertem Feinkornanteil	φ_i	0
	≥ 10	Kiesige Böden mit nennenswertem Feinkornanteil	φ_i	$c_i / 2$
> 25	- ^{*)}	Mürber Fels ^{*)}	φ_i	> c_i

^{*)}Versuche in diesen Böden liefern nicht immer zuverlässige Ergebnisse

aus: R. Katzenbach, C. Gutberlet, S. Wachter: Der Phicometer-Scherversuch als leistungsfähiges Verfahren zur Bestimmung der Scherfestigkeit im Bohrloch, Bauingenieur, Band 81, September 2006

Bohrung Nr.	Versuchstiefe	Bodenart	Phicometer-Werte		effektive Werte	
			φ_i	c_i	φ'	c'
1-119 P	-8,0 m	Ton	25°	50 kPa	25°	17 kPa

Stöbren GmbH Barlstr. 42 56856 Zell (Mosel)		Phicometer-Scherversuch		
Bohrung Nr. 1-124 P	Projektnummer 25072	Projektbezeichnung RTW Ffm		
Versuchsdatum 13.04.2015	Uhrzeit	Ort -		
Kalibrierung der Sonde Datum 13.04.2015 Nr. 1		Geräteleiter Guinot		
Gerätehöhe ü. GOK $z_c = 1,0\text{ m}$	Sondentiefe $z_s = -13,0\text{ m}$	Wasserspiegel in der Bohrung $z_e = -10,6\text{ m}$		
Vorphase des Versuchs				
wenn $z_s \leq z_e$, dann gilt: $p_h = 10 \cdot (z_c - z_e)$		x	$p_h = 116,0\text{ kPa}$	
wenn $z_s > z_e$, dann gilt: $p_h = 10 \cdot (z_c - z_s)$			$p_h =$	
Laststufen		injiziertes Volumen V [cm³]		
Nr.	Druck p_r [bar]	V_{30}	V_{60}	$\Delta V_{(60-30)}$
1	0,50	70	72	2
2	1,00	96	98	2
3	1,50	116	119	3
4	2,00	142	147	5
5	2,50	166	170	4

Stölben GmbH Barlstr. 42 56856 Zell (Mosel)		Phicometer-Scherversuch	
Bohrung Nr. 1-124 P	Projektnummer 25072	Projektbezeichnung RTW Ffm	
Versuchsdatum 13.04.2015	Uhrzeit	Ort -	
Kalibrierung der Sonde Datum 13.04.2015 Nr. 1		Geräteführer Guinot	
Gerätehöhe ü. GOK $z_c = 1,0 \text{ m}$	Sondentiefe $z_s = -13,0 \text{ m}$	Wasserspiegel in der Bohrung $z_e = -10,6 \text{ m}$	

Scherphase des Versuchs

$p_z = p_r + p_h$ (s. Vorphase des Versuchs)				$p_h =$	1,2 bar						
Stufe (1)		T [kN]	Stufe (2)		T [kN]	Stufe (3)		T [kN]	Stufe (4)		T [kN]
p_r	2,5 bar	2,4	p_r	3,0 bar	3,8	p_r	3,5 bar	3,9	p_r	4,0 bar	4,2
p_z	3,7 bar	3	p_z	4,2 bar	3,8	p_z	4,7 bar	3,9	p_z	5,2 bar	4,3
V_{30}	166 cm³	3,2	V_{30}	223 cm³	3,8	V_{30}	250 cm³	3,9	V_{30}	282 cm³	4,3
$V_{d,60}$	170 cm³	3,4	$V_{d,60}$	225 cm³	3,7	$V_{d,60}$	253 cm³	3,8	$V_{d,60}$	284 cm³	4,4
V_f	217 cm³	3,6	V_f	243 cm³	3,7	V_f	273 cm³	3,9	V_f	310 cm³	4,5
$V_f - V_d$	47 cm³	3,7	$V_f - V_d$	18 cm³	3,7	$V_f - V_d$	20 cm³	4	$V_f - V_d$	26 cm³	4,6
T_I	3,7 kN	3,7	T_I	3,7 kN	3,7	T_I	4,0 kN	4,1	T_I	4,6 kN	4,6
Stufe (5)		T [kN]	Stufe (6)		T [kN]	Stufe (7)		T [kN]	Stufe (8)		T [kN]
p_r	5,0 bar	5,1	p_r	6,0 bar	6,7	p_r	7,0 bar	9,4	p_r	8,0 bar	12,2
p_z	6,2 bar	5,4	p_z	7,2 bar	6,9	p_z	8,2 bar	9,6	p_z	9,2 bar	12,5
V_{30}	325 cm³	5,5	V_{30}	390 cm³	7,1	V_{30}	457 cm³	9,9	V_{30}	526 cm³	12,9
$V_{d,60}$	328 cm³	5,6	$V_{d,60}$	393 cm³	7,2	$V_{d,60}$	460 cm³	10,1	$V_{d,60}$	528 cm³	13,3
V_f	373 cm³	5,8	V_f	443 cm³	7,6	V_f	512 cm³	10,4	V_f	564 cm³	13,5
$V_f - V_d$	45 cm³	6	$V_f - V_d$	50 cm³	7,9	$V_f - V_d$	52 cm³	10,9	$V_f - V_d$	36 cm³	14
T_I	6,0 kN	6,2	T_I	7,9 kN	8,2	T_I	10,7 kN	11	T_I	13,9 kN	14,3

Trockenbohrung	ja		nein	x
Bodenart	<i>toniger Sand</i>			
Bohrwerkzeug	<i>Rollenmeißel Ø 66 mm</i>			

Stölben GmbH Barlstr. 42 56856 Zell (Mosel)		Phicometer-Scherversuch	
--	--	--------------------------------	--

Bohrung Nr. 1-124 P	Projektnummer 25072	Projektbezeichnung RTW Ffm	
Versuchsdatum 13.04.2015	Versuchstiefe -13,0 m	Ort -	

Korellationen aus der Kalibrierung

Seitendruck p_e in Abhängigkeit des injizierten Volumens V: $p_e = (V/a)^{(1/b)}$ $a = 2,69E-02$ $b = 1,784$	$p_e = (V/a)^{(1/b)}$
Außendurchmesser d_s in Abhängigkeit des injizierten Volumens V: $d_s = (V-d)/c$ $c = 22,933$ $d = -1355,104$	$d_s = (V-d)/c$

Ermittlung des Anpressdrucks p_c und der Scherspannung τ in der Bohrlochwand

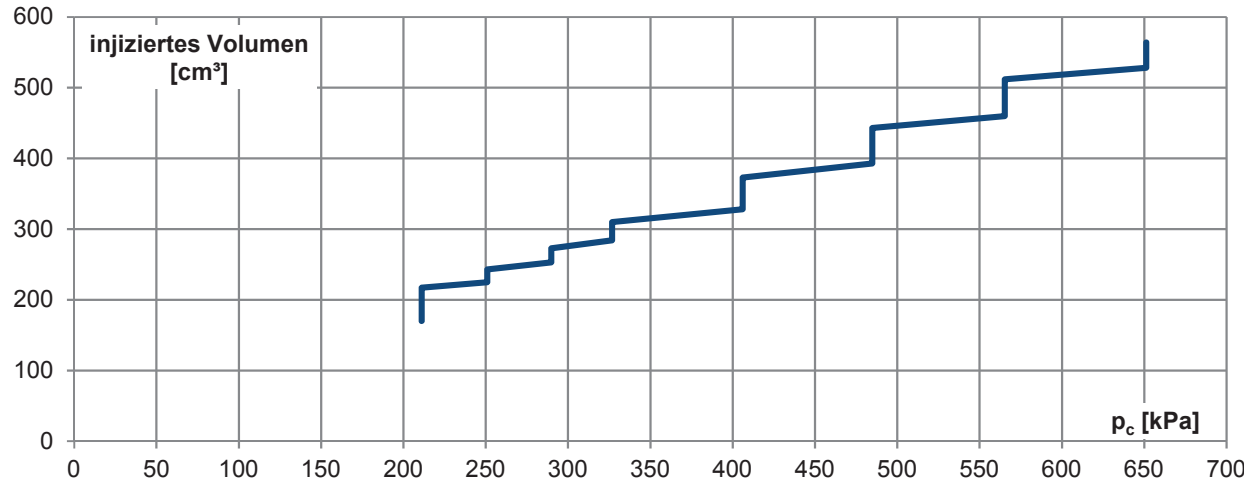
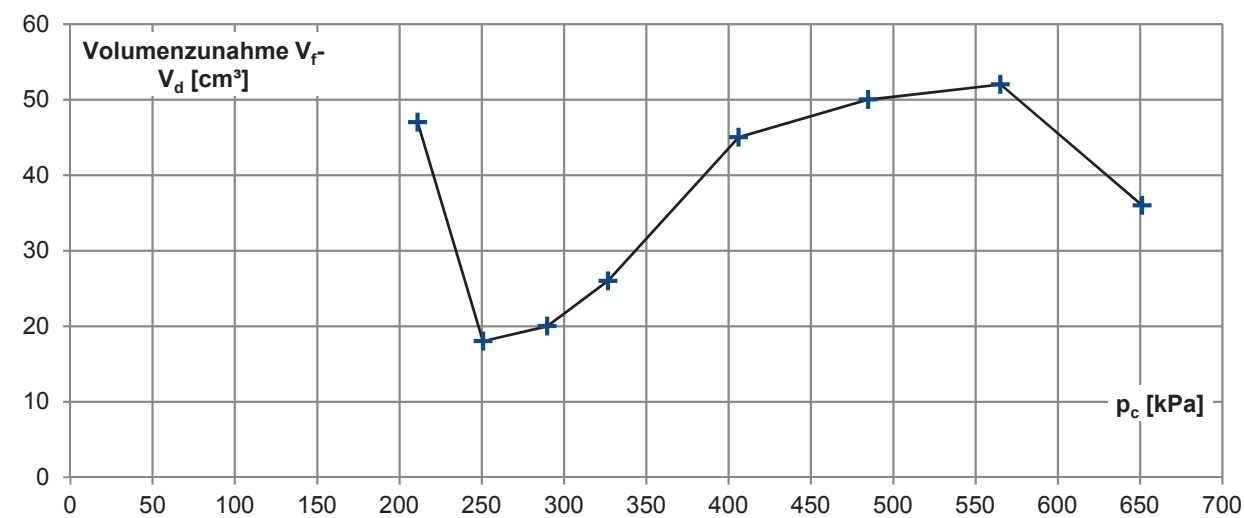
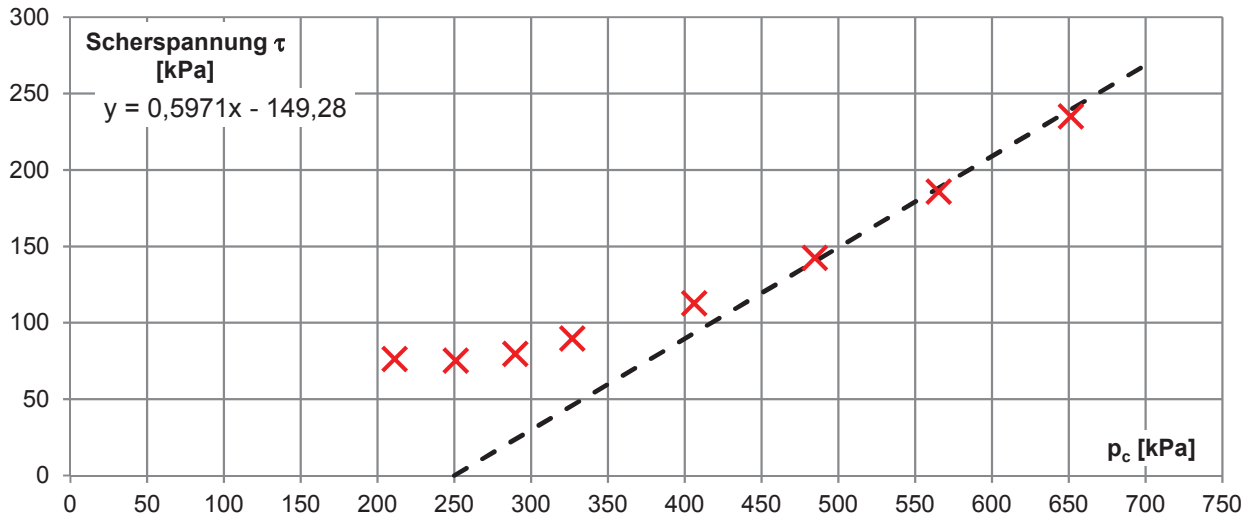
Last-stufe	p_z	V_f	V_d	$V_f - V_d$	p_e	p_c	T	d_s	τ
	[bar]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ³]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[m]	[kPa]
1	3,66	217	170	47	155,0	211,0	3,7	0,069	76,4
2	4,16	243	225	18	165,1	250,9	3,7	0,070	75,1
3	4,66	273	253	20	176,3	289,7	4	0,071	79,7
4	5,16	310	284	26	189,3	326,7	4,6	0,073	89,6
5	6,16	373	328	45	210,0	406,0	6	0,075	112,6
6	7,16	443	393	50	231,2	484,8	7,9	0,078	142,5
7	8,16	512	460	52	250,8	565,2	10,7	0,081	185,9
8	9,16	564	528	36	264,8	651,2	13,9	0,084	235,0

Stöbren GmbH
Barlstr. 42
56856 Zell (Mosel)

Phicometer-Scherversuch

Bohrung Nr. 1-124 P	Projektnummer 25072	Projektbezeichnung RTW Ffm
Versuchsdatum 13.04.2015	Versuchstiefe -13,0 m	Ort -

Scherdiagramme



Stölben GmbH Barlstr. 42 56856 Zell (Mosel)		Phicometer-Scherversuch	
Bohrung Nr. 1-124 P	Projektnummer 25072	Projektbezeichnung RTW Ffm	
Versuchsdatum 13.04.2015	Versuchstiefe -13,0 m	Ort -	

näherungsweise Ableitung der effektiven Scherparameter

Approximative Korrelation zwischen in-situ Scherparametern aus dem Phicometer-Scherversuch und Scherparametern aus Laborversuchen

Phicometer-Reibungswinkel φ_i [°]	Phicometer-Kohäsion c_i [kN/m ²]	Art des Bodens	Abschätzung	
			Reibungswinkel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]
≤ 15	- ^{*)}	Weicher Ton ^{*)}	17	0
	≥ 20	Steifer Ton	17	$c_i / 4$
15 < φ_i ≤ 25	< 20	Locker gelagerte rollige Böden ^{*)}	25	0
	≥ 20	Schluff, Gemische aus Sand, Schluff und Ton, tonige Mergel	25	$c_i / 3$
25 < φ_i ≤ 30	< 20	Locker gelagerte rollige Böden	φ_i	0
	≥ 20	Schluff, gemischtkörnige Böden, tonige Mergel	φ_i	$c_i / 3$
> 30	< 10	Kiesige Böden ohne nennenswertem Feinkornanteil	φ_i	0
	≥ 10	Kiesige Böden mit nennenswertem Feinkornanteil	φ_i	$c_i / 2$
> 25	- ^{*)}	Mürber Fels ^{*)}	φ_i	> c_i

^{*)}Versuche in diesen Böden liefern nicht immer zuverlässige Ergebnisse

aus: R. Katzenbach, C. Gutberlet, S. Wachter: Der Phicometer-Scherversuch als leistungsfähiges Verfahren zur Bestimmung der Scherfestigkeit im Bohrloch, Bauingenieur, Band 81, September 2006

Bohrung Nr.	Versuchstiefe	Bodenart	Phicometer-Werte		effektive Werte	
			φ_i	c_i	φ'	c'
1-124 P	-13,0 m	toniger Sand	21°	0 kN/m ²	25°	0 kN/m²



RTW FFM

(Vertrag : P100725)

Menard Pressiometer Versuch

Datum : 20.01.2015	Tiefe der Sondierung : 5,40 m	Sondentyp : Sonde44	Bohrwerkzeug :
	Tiefe des Versuches : 4,50 m	Sondennummer : 44-gotm-o-63	PREVO Nummer :
	Grundwassersp. Tief. :		Gerätefahrer : Guinot
	Boden Höhe : 1,00 m		

Versuch : BK 1-119-P - 4,50 m

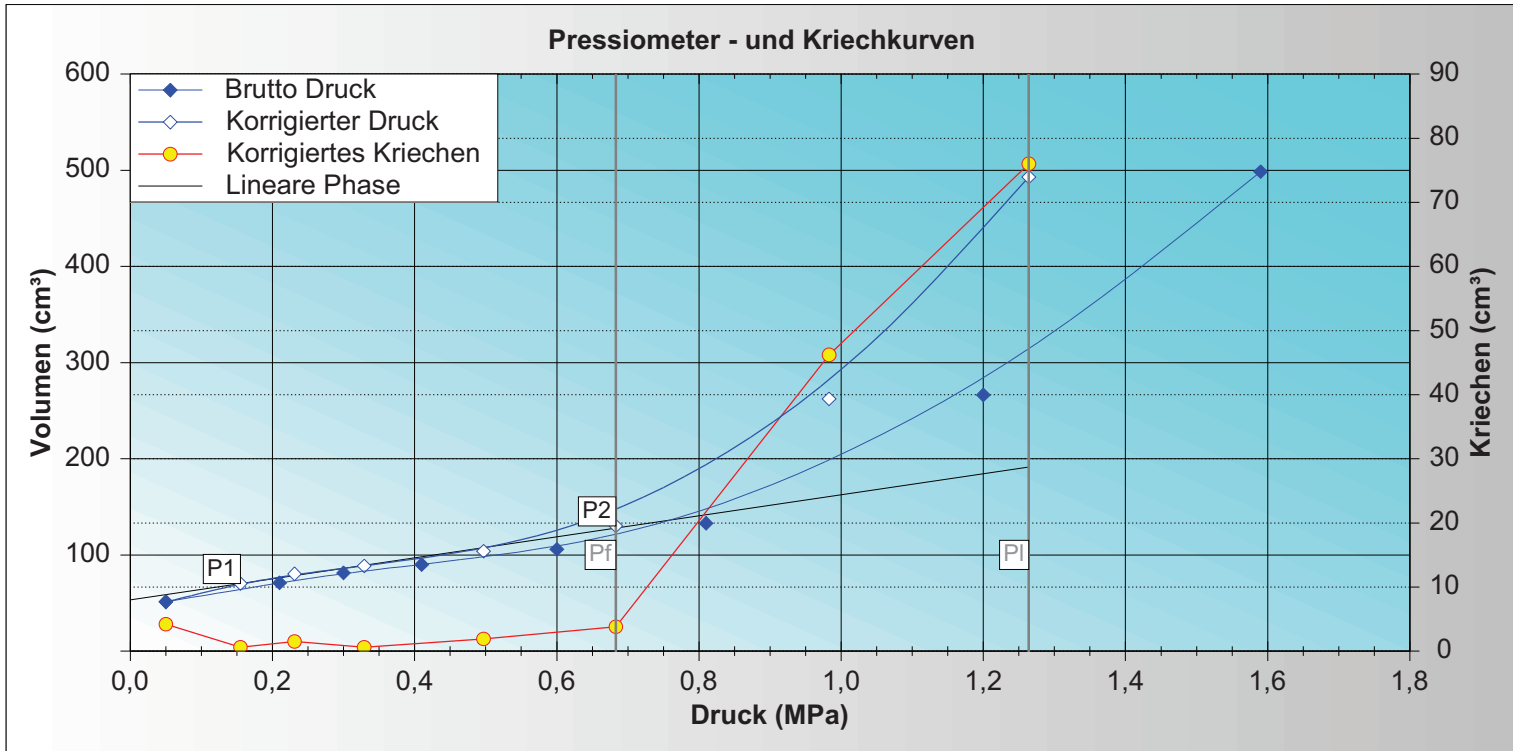
EXPRS 1.46

Em (MPa)	13,584
----------	--------

Plm (MPa)	1,264
-----------	-------

Pf (MPa)	0,683
----------	-------

σ_{hs} (MPa)	0,041
P1 (MPa)	0,155
P2 (MPa)	0,683



	P(MPa)	V(15s)	V(30s)	V(60s)	ΔV
1	0,050	38,60	47,20	51,40	4,20
2	0,210	67,90	70,40	71,00	0,60
3	0,300	79,00	79,90	81,40	1,50
4	0,410	88,90	89,40	90,00	0,60
5	0,600	103,60	104,00	105,90	1,90
6	0,810	125,40	129,20	133,00	3,80
7	1,200	193,60	220,20	266,40	46,20
8	1,590	373,30	422,60	498,60	76,00

	Pc	V30c	V60c	ΔV 60/30	ΔV 60/60	Neigung
1	0,050	47,03	51,23	4,20		
2	0,155	69,67	70,27	0,60	19,04	181,33
3	0,231	78,86	80,36	1,50	10,09	132,76
4	0,329	87,98	88,58	0,60	8,22	83,88
5	0,497	101,92	103,82	1,90	15,24	90,71
6	0,683	126,39	130,19	3,80	26,37	141,77
7	0,983	216,03	262,23	46,20	132,04	440,13
8	1,264	417,08	493,08	76,00	230,85	821,53

Druckverlustkalibrierung	BK 1-107.6-P - 0,00m Sonde44
Volumenverlustkalibrierung	BK 1-107.6-P - 0,00m Sonde44

Pel (MPa)	0,398
di (cm)	6,30
lc (cm)	21,00

a (cm³/MPa)	3,47
Vc (cm³)	175,32
Vs (cm³)	479,30

Kommentare	



RTW FFM

(Vertrag : P100725)

Menard Pressiometer Versuch

Datum : 22.01.2015	Tiefe der Sondierung : 25,20 m	Sondentyp : Sonde44	Bohrwerkzeug :
	Tiefe des Versuches : 16,00 m	Sondennummer : 44-gotm-o-63	PREVO Nummer : ES22011501
	Grundwassersp. Tief. : 5,60 m		Gerätefahrer : Guinot
	Boden Höhe : 1,00 m		

Versuch : BK 1-119-P - 16,00 m

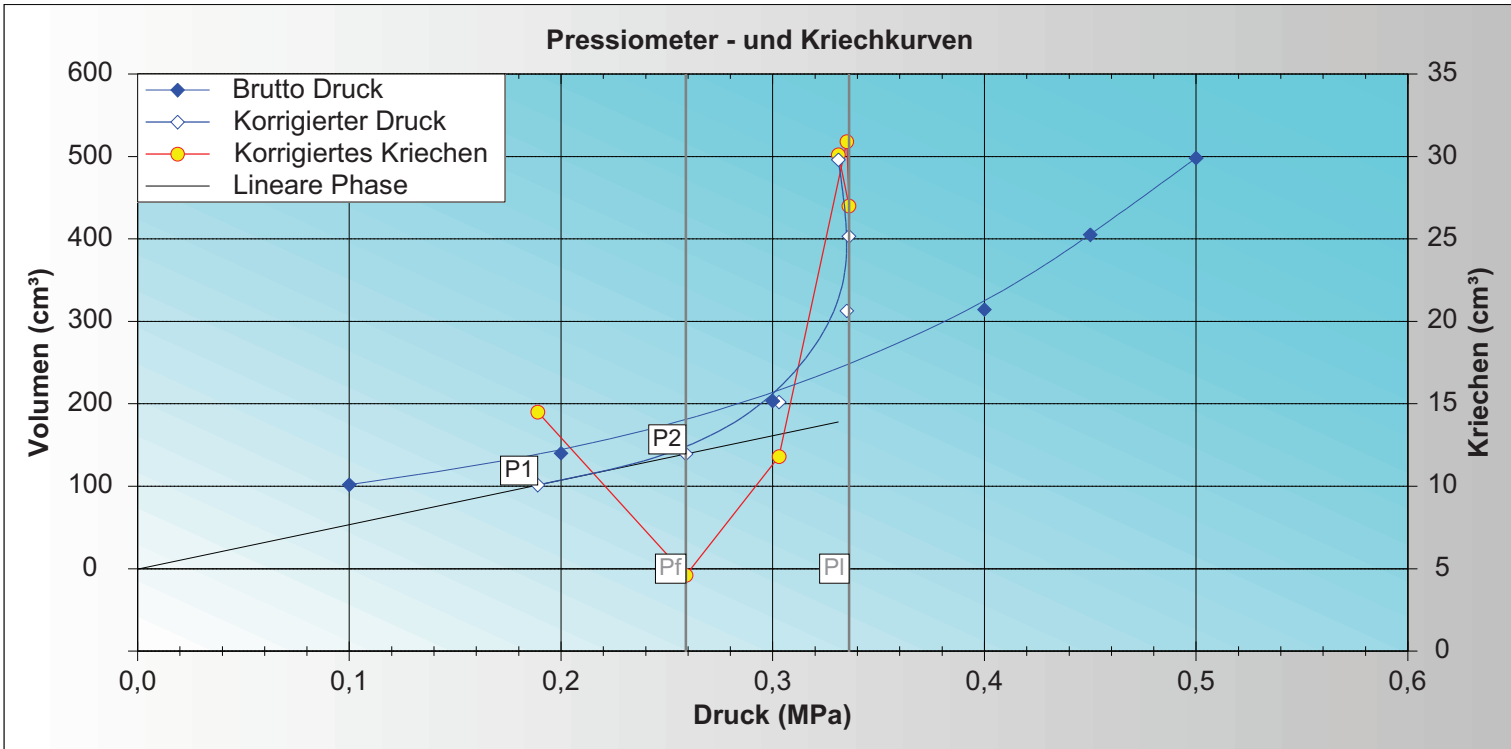
EXPRS 1.46

Em (MPa)	3,160
----------	--------------

Plm (MPa)	0,336
-----------	--------------

Pf (MPa)	0,259
----------	--------------

σ_{hs} (MPa)	0,196
P1 (MPa)	0,189
P2 (MPa)	0,259



	P(MPa)	V(15s)	V(30s)	V(60s)	ΔV
1	0,100	67,80	87,30	101,80	14,50
2	0,200	130,30	135,40	140,00	4,60
3	0,300	178,80	191,60	203,40	11,80
4	0,400	259,10	283,50	314,40	30,90
5	0,450	359,80	378,00	405,00	27,00
6	0,500	447,30	468,00	498,10	30,10

	Pc	V30c	V60c	ΔV 60/30	ΔV 60/60	Neigung
1	0,189	86,89	101,39	14,50		
2	0,259	134,58	139,18	4,60	37,79	539,86
3	0,303	190,37	202,17	11,80	62,99	1431,59
4	0,335	281,86	312,76	30,90	110,59	3455,94
5	0,336	376,16	403,16	27,00	90,40	90400,00
6	0,331	465,96	496,06	30,10	92,90	-18580,00

Druckverlustkalibrierung	BK 1-119-P - 0,00m Sonde44
Volumenverlustkalibrierung	BK 1-119-P - 0,00m Sonde44

Pel (MPa)	0,399
di (cm)	6,30
lc (cm)	21,00

a (cm³/MPa)	4,09
Vc (cm³)	133,67
Vs (cm³)	520,95

Kommentare



RTW FFM

(Vertrag : P100725)

Menard Pressiometer Versuch

Datum : 22.01.2015	Tiefe der Sondierung : 25,20 m	Sondentyp : Sonde44	Bohrwerkzeug :
	Tiefe des Versuches : 23,00 m	Sondennummer : 44-gotm-o-63	PREVO Nummer : ES22011502
	Grundwassersp. Tief. : 5,60 m		Gerätefahrer : Guinot
	Boden Höhe : 1,00 m		

Versuch : BK 1-119-P - 23,00 m

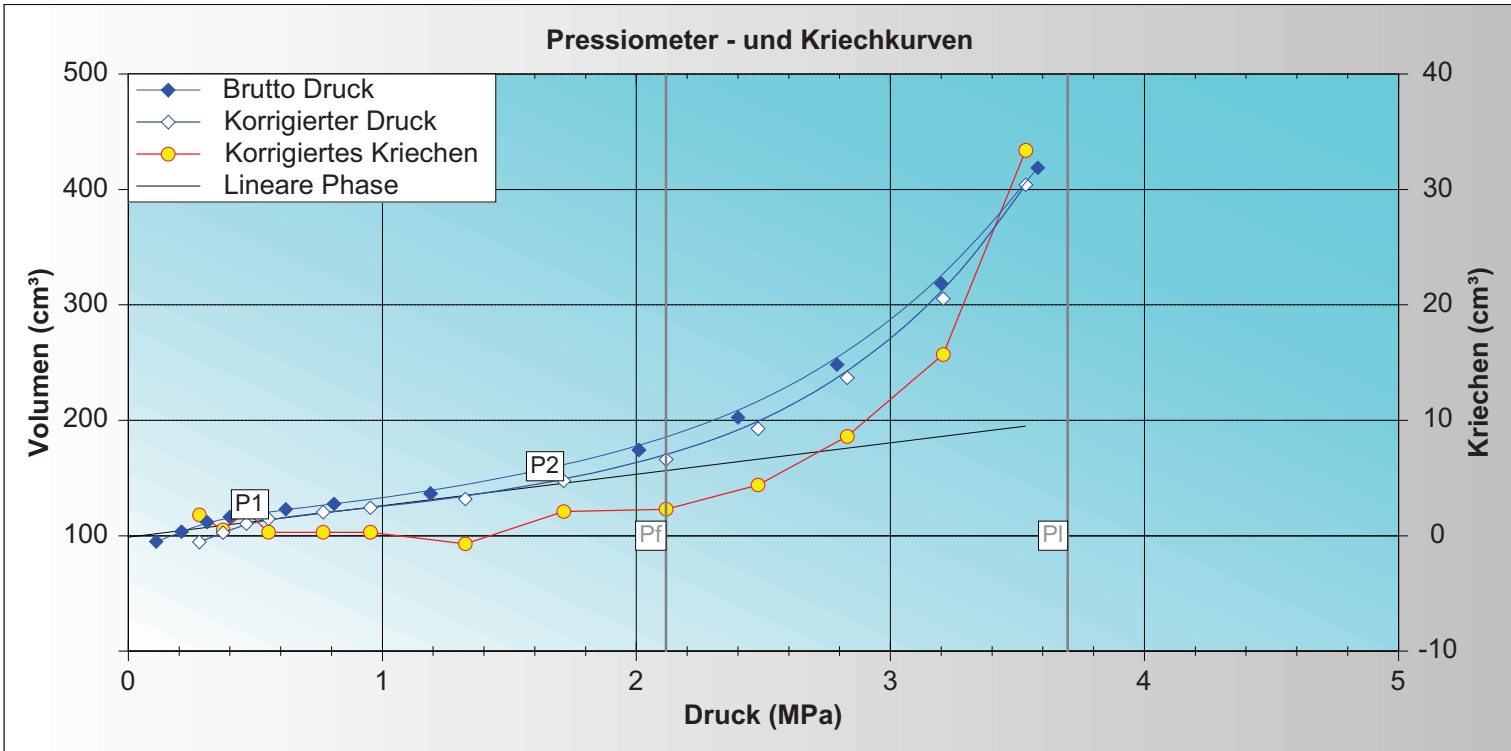
EXPRS 1.46

Em (MPa)	60,998
----------	--------

Plm (MPa)	3,698
-----------	-------

Pf (MPa)	2,117
----------	-------

σhs (MPa)	0,294
P1 (MPa)	0,552
P2 (MPa)	1,714



	P(MPa)	V(15s)	V(30s)	V(60s)	ΔV
1	0,110	83,50	93,20	95,00	1,80
2	0,210	102,40	103,00	103,50	0,50
3	0,310	109,30	109,70	111,80	2,10
4	0,400	115,60	115,90	116,20	0,30
5	0,620	122,20	122,60	122,90	0,30
6	0,810	127,00	127,30	127,60	0,30
7	1,190	136,40	137,30	136,60	-0,70
8	1,590	150,80	152,00	154,10	2,10
9	2,010	170,10	172,00	174,30	2,30
10	2,400	194,10	198,10	202,50	4,40
11	2,790	232,70	239,70	248,30	8,60
12	3,200	283,30	302,80	318,50	15,70
13	3,580	362,10	385,40	418,80	33,40

	Pc	V30c	V60c	ΔV 60/30	ΔV 60/60	Neigung
1	0,280	92,75	94,55	1,80		
2	0,373	102,14	102,64	0,50	8,09	86,99
3	0,465	108,43	110,53	2,10	7,89	85,76
4	0,552	114,26	114,56	0,30	4,03	46,32
5	0,767	120,06	120,36	0,30	5,80	26,98
6	0,953	123,99	124,29	0,30	3,93	21,13
7	1,327	132,43	131,73	-0,70	7,44	19,89
8	1,714	145,50	147,60	2,10	15,87	41,01
9	2,117	163,78	166,08	2,30	18,48	45,86
10	2,479	188,28	192,68	4,40	26,60	73,48
11	2,830	228,29	236,89	8,60	44,21	125,95
12	3,208	289,71	305,41	15,70	68,52	181,27
13	3,533	370,76	404,16	33,40	98,75	303,85

Druckverlustkalibrierung	BK 1-119-P - 0,00m Sonde44
Volumenverlustkalibrierung	BK 1-119-P - 0,00m Sonde44

Pel (MPa)	0,399
di (cm)	6,30
lc (cm)	21,00

a (cm³/MPa)	4,09
Vc (cm³)	133,67
Vs (cm³)	520,95

Kommentare	

Datum : 13.04.2015	Tiefe der Sondierung : 4,30 m	Sondentyp : Sonde44	Bohrwerkzeug :
	Tiefe des Versuches : 3,20 m	Sondennummer : 44-gotm-o-63	PREVO Nummer : ET20011502
	Grundwassersp. Tief. : 		Gerätefahrer : Guinot
	Boden Höhe : 1,00 m		

Versuch : BK 1-124-P - 3,20 m

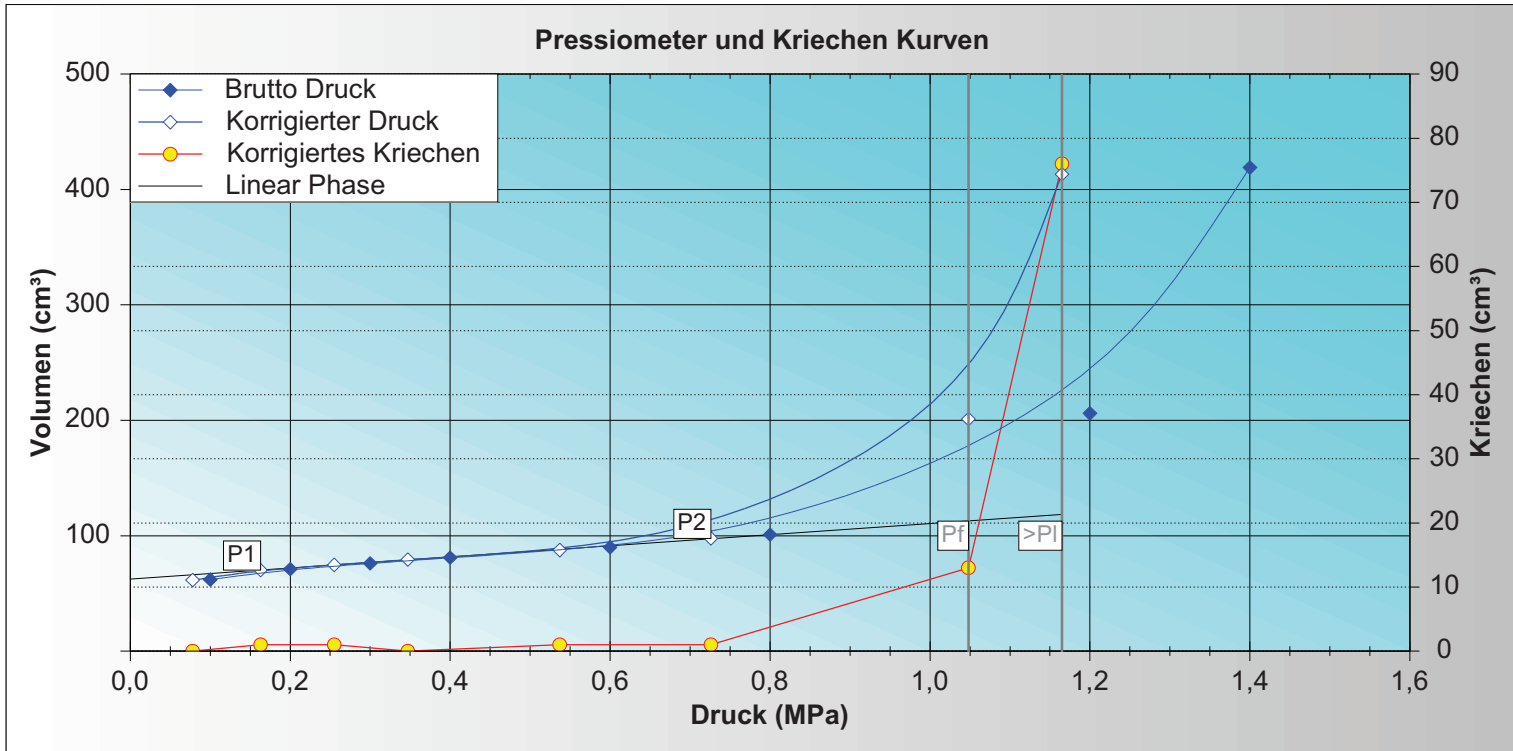
EXPRS 1.44

Em (MPa)	32,772
----------	---------------

Plm (MPa)	>1,165
-----------	------------------

Pf (MPa)	1,048
----------	--------------

σ_{hs} (MPa)	0,029
P1 (MPa)	0,163
P2 (MPa)	0,726



	P(MPa)	V(15s)	V(30s)	V(60s)	ΔV
1	0,100	61,00	62,00	62,00	0,00
2	0,200	69,00	70,00	71,00	1,00
3	0,300	74,00	75,00	76,00	1,00
4	0,400	80,00	81,00	81,00	0,00
5	0,600	88,00	89,00	90,00	1,00
6	0,800	99,00	100,00	101,00	1,00
7	1,200	184,00	193,00	206,00	13,00
8	1,400	304,00	343,00	419,00	76,00

	Pc	V30c	V60c	ΔV 60/30	ΔV 60/60	Neigung
1	0,078	61,59	61,59	0,00		
2	0,163	69,19	70,19	1,00	8,60	101,18
3	0,255	73,78	74,78	1,00	4,59	49,89
4	0,347	79,37	79,37	0,00	4,59	49,89
5	0,537	86,56	87,56	1,00	8,19	43,11
6	0,726	96,75	97,75	1,00	10,19	53,92
7	1,048	188,12	201,12	13,00	103,37	321,02
8	1,165	337,31	413,31	76,00	212,19	1813,59

Druckverlustkalibrierung	BK 1-124-P - 0,00m Sonde44
Volumenverlustkalibrierung	BK 1-124-P - 0,00m Sonde44

Pel (MPa)	0,320
di (cm)	6,30
lc (cm)	21,00

a (cm³/MPa)	4,07
Vc (cm³)	135,49
Vs (cm³)	519,13

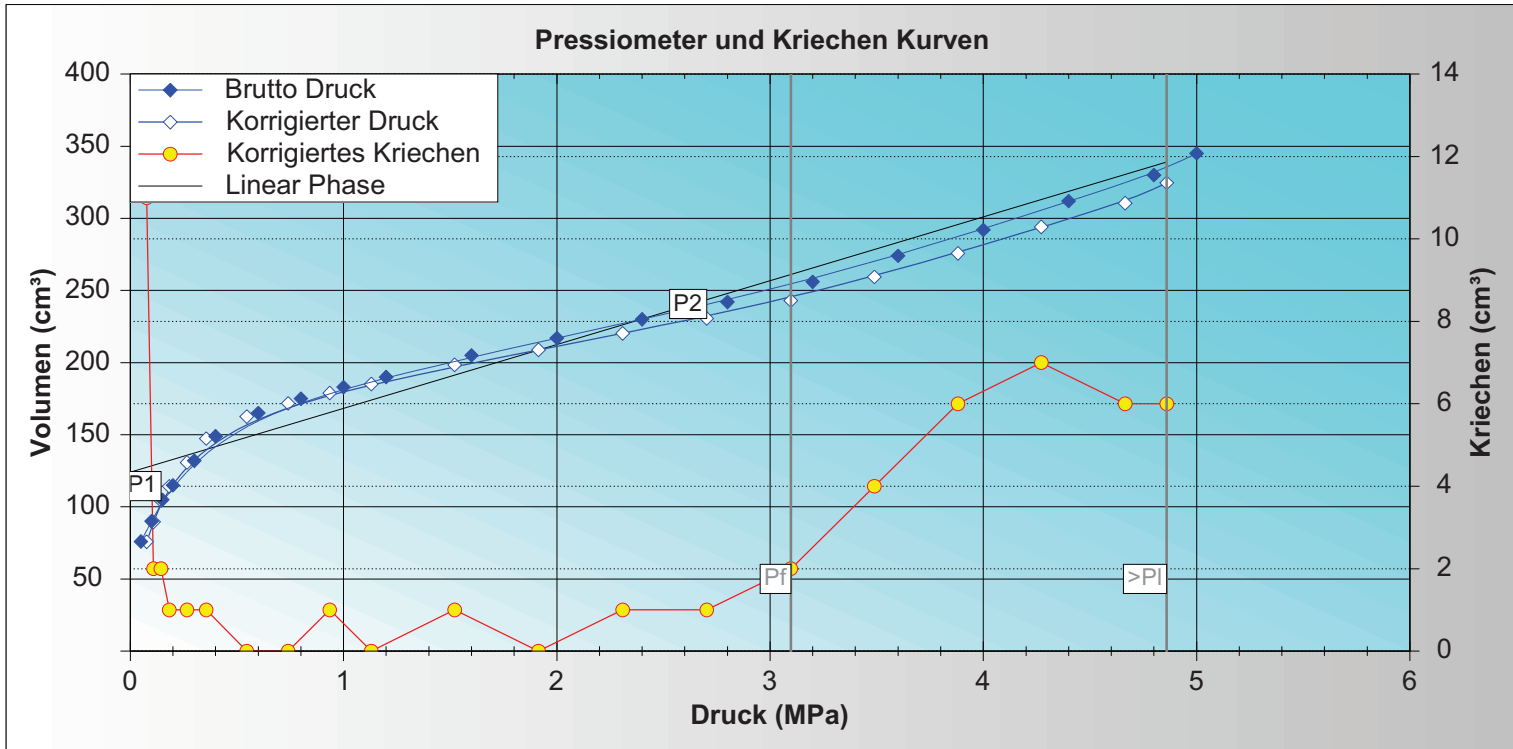
Kommentare	

Datum : 14.04.2015	Tiefe der Sondierung : 11,00 m	Sondentyp : Sonde44	Bohrwerkzeug :
	Tiefe des Versuches : 10,00 m	Sondennummer : 44-gotm-o-63	PREVO Nummer : ET20011502
	Grundwassersp. Tief. : 9,60 m		Gerätefahrer : Guinot
	Boden Höhe : 1,00 m		

Versuch : BK 1-124-P - 10,00 m

EXPRS 1.44

Em (MPa)	37,029	Plm (MPa)	>4,860	Pf (MPa)	3,097
		σhs (MPa)	0,092		
		P1 (MPa)	0,144		
		P2 (MPa)	2,703		



	P(MPa)	V(15s)	V(30s)	V(60s)	ΔV
1	0,050	52,00	65,00	76,00	11,00
2	0,100	85,00	88,00	90,00	2,00
3	0,150	101,00	103,00	105,00	2,00
4	0,200	113,00	114,00	115,00	1,00
5	0,300	128,00	131,00	132,00	1,00
6	0,400	147,00	148,00	149,00	1,00
7	0,600	164,00	165,00	165,00	0,00
8	0,800	174,00	175,00	175,00	0,00
9	1,000	182,00	182,00	183,00	1,00
10	1,200	189,00	190,00	190,00	0,00
11	1,600	203,00	204,00	205,00	1,00
12	2,000	216,00	217,00	217,00	0,00
13	2,400	228,00	229,00	230,00	1,00
14	2,800	240,00	241,00	242,00	1,00
15	3,200	252,00	254,00	256,00	2,00
16	3,600	267,00	270,00	274,00	4,00
17	4,000	282,00	286,00	292,00	6,00
18	4,400	301,00	305,00	312,00	7,00
19	4,800	321,00	324,00	330,00	6,00
20	5,000	334,00	339,00	345,00	6,00

	Pc	V30c	V60c	ΔV 60/30	ΔV 60/60	Neigung
1	0,077	64,80	75,80	11,00		
2	0,109	87,59	89,59	2,00	13,79	430,94
3	0,144	102,39	104,39	2,00	14,80	422,86
4	0,183	113,19	114,19	1,00	9,80	251,28
5	0,266	129,78	130,78	1,00	16,59	199,88
6	0,356	146,37	147,37	1,00	16,59	184,33
7	0,546	162,56	162,56	0,00	15,19	79,95
8	0,740	171,75	171,75	0,00	9,19	47,37
9	0,935	177,93	178,93	1,00	7,18	36,82
10	1,130	185,12	185,12	0,00	6,19	31,74
11	1,521	197,49	198,49	1,00	13,37	34,19
12	1,914	208,86	208,86	0,00	10,37	26,39
13	2,309	219,24	220,24	1,00	11,38	28,81
14	2,703	229,61	230,61	1,00	10,37	26,32
15	3,097	240,98	242,98	2,00	12,37	31,40
16	3,489	255,36	259,36	4,00	16,38	41,79
17	3,881	269,73	275,73	6,00	16,37	41,76
18	4,272	287,10	294,10	7,00	18,37	46,98
19	4,665	304,47	310,47	6,00	16,37	41,65
20	4,860	318,66	324,66	6,00	14,19	72,77

Druckverlustkalibrierung	BK 1-124-P - 0,00m Sonde44
Volumenverlustkalibrierung	BK 1-124-P - 0,00m Sonde44

Pel (MPa)	0,320
di (cm)	6,30
lc (cm)	21,00

a (cm³/MPa)	4,07
Vc (cm³)	135,49
Vs (cm³)	519,13

Kommentare	

Datum : 14.04.2015	Tiefe der Sondierung : 19,00 m	Sondentyp : Sonde44	Bohrwerkzeug :
	Tiefe des Versuches : 18,00 m	Sondennummer : 44-gotm-o-63	PREVO Nummer : ET20011502
	Grundwassersp. Tief. : 9,70 m		Gerätefahrer : Guinot
	Boden Höhe : 1,00 m		

Versuch : BK 1-124-P - 18,00 m

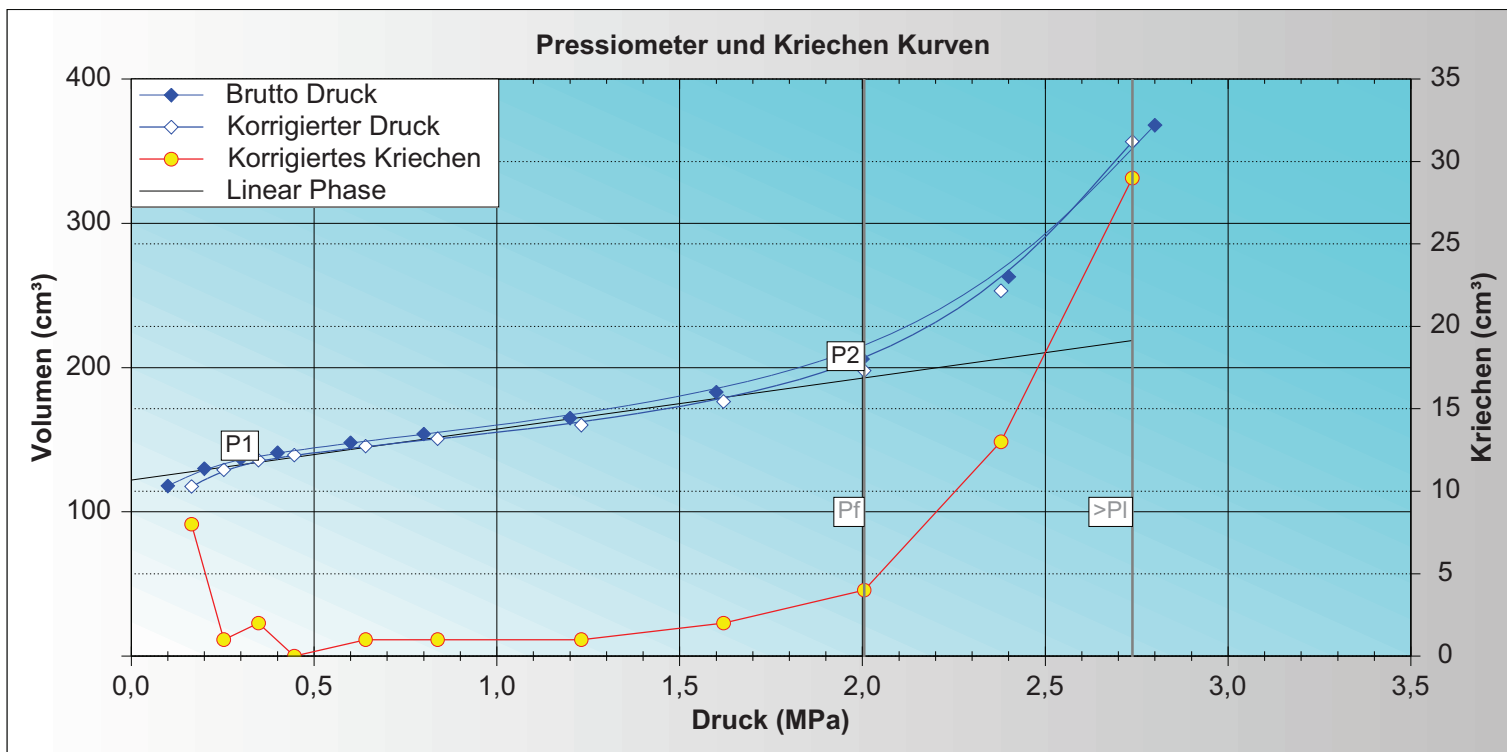
EXPRS 1.44

Em (MPa)	48,702
----------	---------------

Plm (MPa)	>2,738
-----------	------------------

Pf (MPa)	2,005
----------	--------------

σ_{hs} (MPa)	0,204
P1 (MPa)	0,348
P2 (MPa)	2,005



	P(MPa)	V(15s)	V(30s)	V(60s)	ΔV
1	0,100	89,00	110,00	118,00	8,00
2	0,200	128,00	129,00	130,00	1,00
3	0,300	134,00	135,00	137,00	2,00
4	0,400	140,00	141,00	141,00	0,00
5	0,600	146,00	147,00	148,00	1,00
6	0,800	152,00	153,00	154,00	1,00
7	1,200	163,00	164,00	165,00	1,00
8	1,600	179,00	181,00	183,00	2,00
9	2,000	200,00	202,00	206,00	4,00
10	2,400	242,00	250,00	263,00	13,00
11	2,800	317,00	339,00	368,00	29,00

	Pc	V30c	V60c	ΔV 60/30	ΔV 60/60	Neigung
1	0,165	109,59	117,59	8,00		
2	0,253	128,19	129,19	1,00	11,60	131,82
3	0,348	133,78	135,78	2,00	6,59	69,37
4	0,446	139,37	139,37	0,00	3,59	36,63
5	0,641	144,56	145,56	1,00	6,19	31,74
6	0,838	149,75	150,75	1,00	5,19	26,35
7	1,231	159,12	160,12	1,00	9,37	23,84
8	1,620	174,49	176,49	2,00	16,37	42,08
9	2,005	193,86	197,86	4,00	21,37	55,51
10	2,379	240,24	253,24	13,00	55,38	148,07
11	2,738	327,61	356,61	29,00	103,37	287,94

Druckverlustkalibrierung	BK 1-124-P - 0,00m Sonde44
Volumenverlustkalibrierung	BK 1-124-P - 0,00m Sonde44

Pel (MPa)	0,320
di (cm)	6,30
lc (cm)	21,00

a (cm³/MPa)	4,07
Vc (cm³)	135,49
Vs (cm³)	519,13

Kommentare	



RTW FFM

(Vertrag : P100725)

Menard Pressiometer Versuch

Datum : 18.03.2015	Tiefe der Sondierung : 7,00 m	Sondentyp : Sonde44	Bohrwerkzeug :
	Tiefe des Versuches : 6,00 m	Sondennummer : 44-gotm-o-63	PREVO Nummer : ES180315.03
	Grundwassersp. Tief. :		Gerätefahrer : Guinot
	Boden Höhe : 1,00 m		

Versuch : BK 1-130 P - 6,00 m

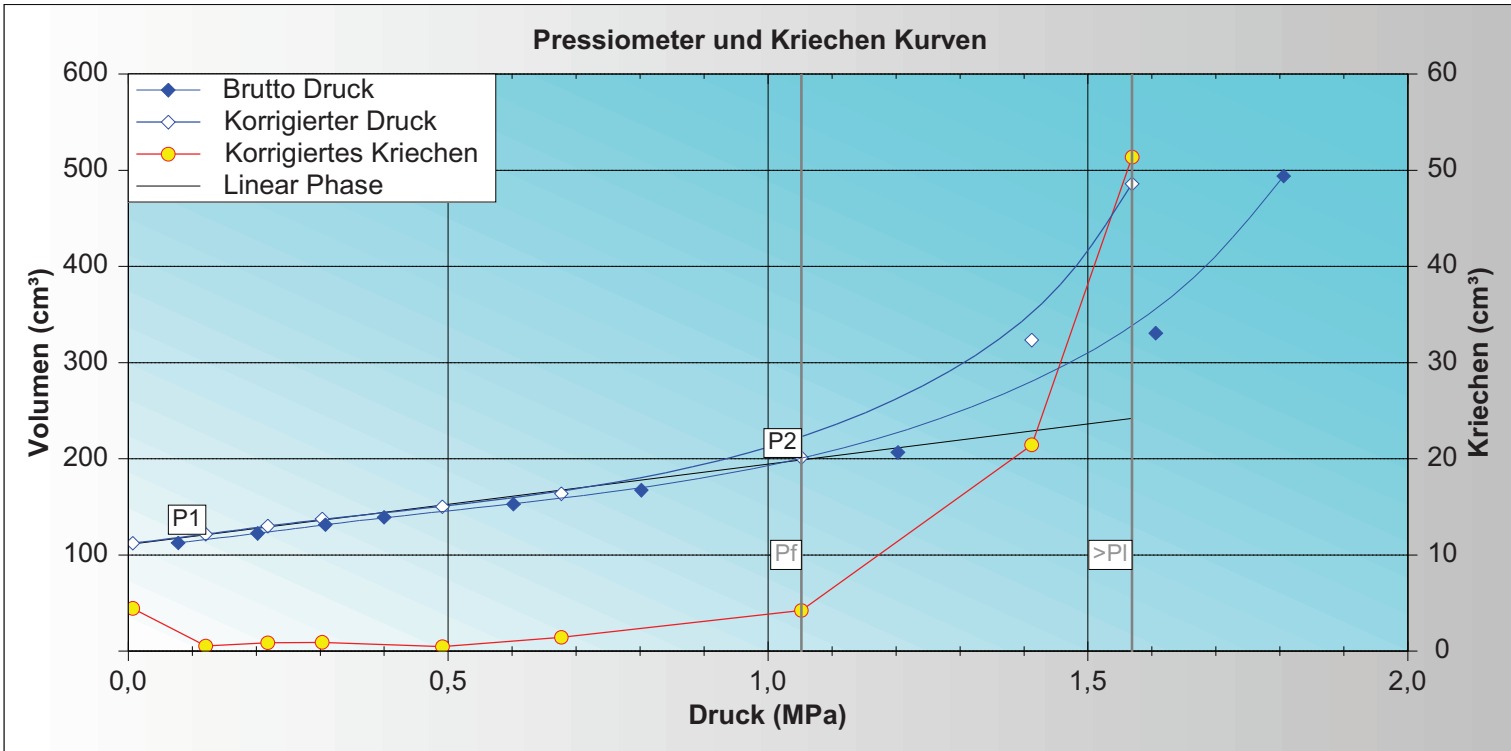
EXPRS 1.44

Em (MPa)	19,860
----------	--------

Plm (MPa)	>1,569
-----------	--------

Pf (MPa)	1,052
----------	-------

σ_{hs} (MPa)	0,054
P1 (MPa)	0,121
P2 (MPa)	1,052



	P(MPa)	V(15s)	V(30s)	V(60s)	ΔV
1	0,078	92,20	108,05	112,49	4,44
2	0,202	121,47	121,92	122,45	0,53
3	0,308	130,21	130,60	131,47	0,87
4	0,400	137,68	138,30	139,22	0,92
5	0,602	152,31	152,32	152,79	0,47
6	0,802	164,88	165,85	167,28	1,43
7	1,203	198,28	202,42	206,65	4,23
8	1,606	290,11	309,17	330,62	21,45
9	1,806	406,81	442,50	493,87	51,37

	Pc	V30c	V60c	ΔV 60/30	ΔV 60/60	Neigung
1	0,007	107,70	112,14	4,44		
2	0,121	121,02	121,55	0,53	9,41	82,54
3	0,218	129,23	130,10	0,87	8,55	88,14
4	0,303	136,51	137,43	0,92	7,33	86,24
5	0,491	149,63	150,10	0,47	12,67	67,39
6	0,677	162,27	163,70	1,43	13,60	73,12
7	1,052	197,05	201,28	4,23	37,58	100,21
8	1,412	302,00	323,45	21,45	122,17	339,36
9	1,569	434,44	485,81	51,37	162,36	1034,14

Druckverlustkalibrierung	BK 1-130 P - 0,00m Sonde44
Volumenverlustkalibrierung	BK 1-130 P - 0,00m Sonde44

Pel (MPa)	0,362
di (cm)	6,30
lc (cm)	21,00

a (cm³/MPa)	4,46
Vc (cm³)	176,65
Vs (cm³)	477,97

Kommentare	



Datum : 18.03.2015	Tiefe der Sondierung : 10,00 m	Sondentyp : Sonde44	Bohrwerkzeug :
	Tiefe des Versuches : 9,00 m	Sondennummer : 44-gotm-o-63	PREVO Nummer : ES180315.04
	Grundwassersp. Tief. :		Gerätefahrer : Guinot
	Boden Höhe : 1,00 m		

Versuch : BK 1-130 P - 9,00 m

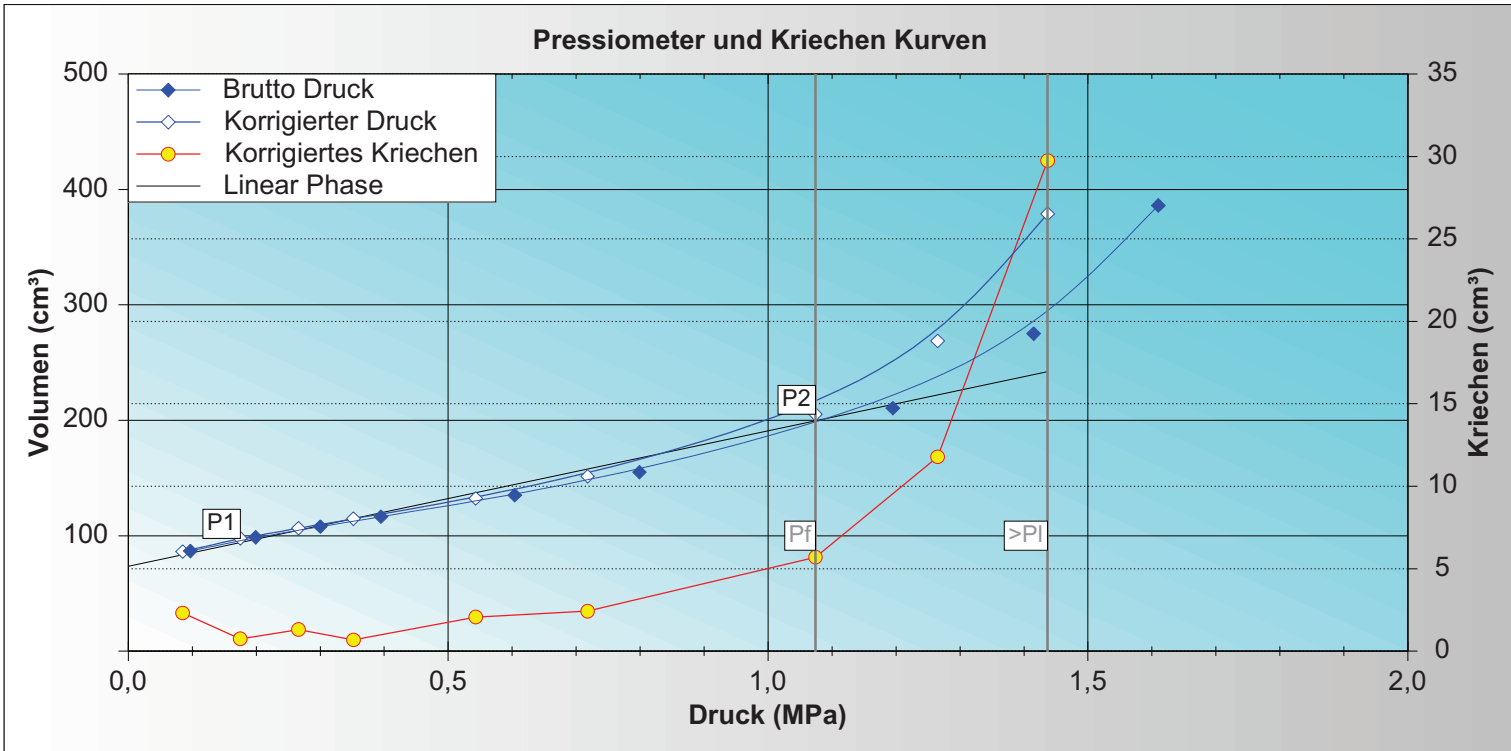
EXPRS 1.44

Em (MPa)	14,010
----------	--------

Plm (MPa)	>1,437
-----------	--------

Pf (MPa)	1,074
----------	-------

σ_{hs} (MPa)	0,081
P1 (MPa)	0,175
P2 (MPa)	1,074



	P(MPa)	V(15s)	V(30s)	V(60s)	ΔV
1	0,097	79,81	84,41	86,72	2,31
2	0,199	97,14	97,89	98,64	0,75
3	0,300	106,10	106,57	107,88	1,31
4	0,395	115,36	115,88	116,56	0,68
5	0,604	132,03	132,99	135,06	2,07
6	0,799	150,87	152,62	155,04	2,42
7	1,195	199,55	204,82	210,52	5,70
8	1,415	252,76	263,27	275,06	11,79
9	1,610	329,54	356,45	386,20	29,75

	Pc	V30c	V60c	ΔV 60/30	ΔV 60/60	Neigung
1	0,085	83,98	86,29	2,31		
2	0,175	97,00	97,75	0,75	11,46	127,33
3	0,266	105,23	106,54	1,31	8,79	96,59
4	0,352	114,12	114,80	0,68	8,26	96,05
5	0,543	130,29	132,36	2,07	17,56	91,94
6	0,718	149,05	151,47	2,42	19,11	109,20
7	1,074	199,49	205,19	5,70	53,72	150,90
8	1,265	256,95	268,74	11,79	63,55	332,72
9	1,437	349,26	379,01	29,75	110,27	641,10

Druckverlustkalibrierung	BK 1-130 P - 0,00m Sonde44
Volumenverlustkalibrierung	BK 1-130 P - 0,00m Sonde44

Pel (MPa)	0,362
di (cm)	6,30
lc (cm)	21,00

a (cm³/MPa)	4,46
Vc (cm³)	176,65
Vs (cm³)	477,97

Kommentare	

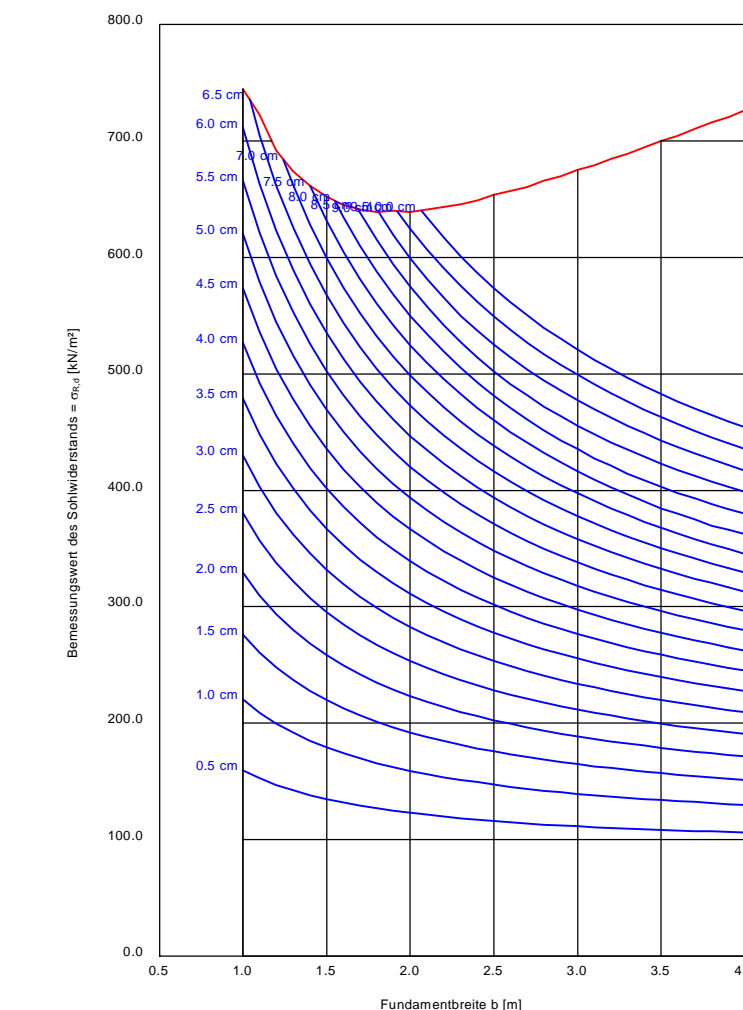
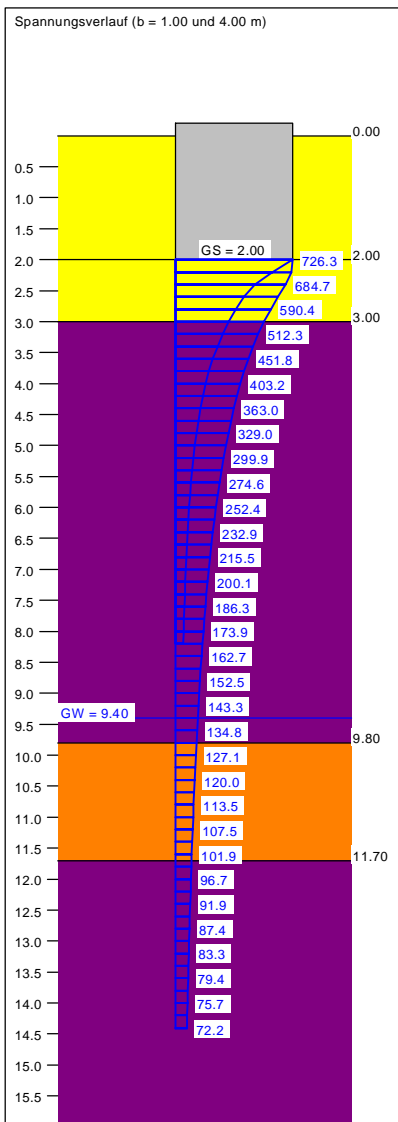
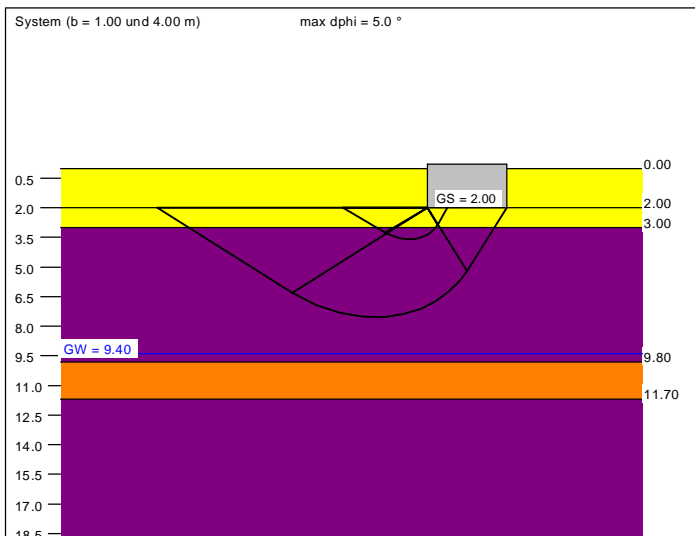


Regionaltangente West Los 1 EÜ Sossenheimer Straße - WL mit 1,0 m Kiespolster

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	20.0	12.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Hinterfüllung (GW/GI/SW/SI)
	20.0	12.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Kiespolster (GW/GI/GU)
	20.0	10.0	25.0	5.0	7.5	0.00	4.3, TL/TM, st
	19.0	9.5	32.5	0.0	27.7	0.00	2.2, Sande/Kiese, md
	19.0	9.0	22.5	2.0	5.7	0.00	12.2, TA, TA/OT, we

Berechnungsgrundlagen:
 RTW Los 1, EÜ Sossenheimer Str., Widerlager
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 12.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 2.00 m
 Grundwasser = 9.40 m
 Vorbelastung = 38.0 kN/m²
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenzflächen spannungsvariabel bestimmt
 — Sohlendruck
 — Setzungen



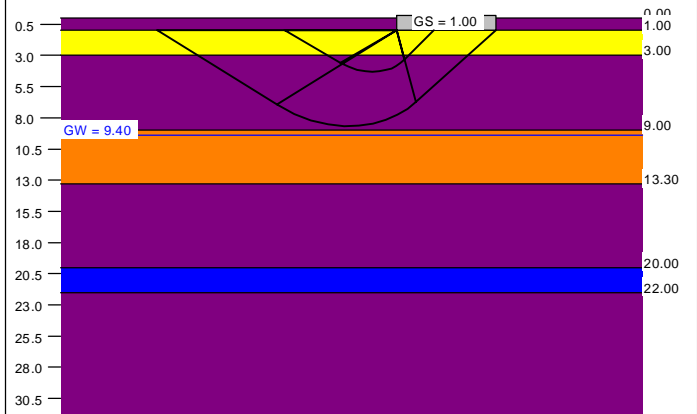
a	b	$\sigma_{R,d}$	$R_{n,d}$	σ_{EK}	s	cal ϕ	cal c	γ_2	$\sigma_{\dot{u}}$	t_g	UK LS	k_s
[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m]	[kN/m ²]	[cm]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[MN/m ³]
12.00	1.00	744.7	744.7	522.6	6.37**	30.0**	2.55	20.00	40.00	8.19	3.59	8.2
12.00	1.10	726.9	794.8	507.1	6.72**	29.5**	2.74	20.00	40.00	8.38	3.72	7.6
12.00	1.20	691.7	830.0	485.4	6.89**	29.0**	2.88	20.00	40.00	8.49	3.84	7.0
12.00	1.30	673.4	875.4	472.5	7.17**	28.5**	3.02	20.00	40.00	8.65	3.96	6.6
12.00	1.40	661.6	926.3	464.3	7.50**	28.2**	3.14	20.00	40.00	8.82	4.09	6.2
12.00	1.50	652.3	978.4	457.7	7.83**	27.9**	3.25	20.00	40.00	8.99	4.22	5.8
12.00	1.60	644.8	1031.7	452.5	8.17**	27.6**	3.34	20.00	40.00	9.16	4.34	5.5
12.00	1.70	641.4	1090.4	450.1	8.55**	27.4**	3.43	20.00	40.00	9.34	4.47	5.3
12.00	1.80	639.1	1150.3	448.5	8.96**	27.3**	3.50	20.00	40.00	9.55	4.60	5.0
12.00	1.90	639.9	1215.8	449.0	9.42**	27.1**	3.58	20.00	40.00	9.79	4.73	4.8
12.00	2.00	639.0	1278.0	448.4	9.75**	27.0**	3.64	20.00	40.00	10.01	4.86	4.6
12.00	2.10	640.9	1345.9	449.8	10.13**	26.9**	3.70	20.00	40.00	10.24	4.99	4.4
12.00	2.20	643.2	1415.0	451.3	10.50**	26.7**	3.76	20.00	40.00	10.48	5.13	4.3
12.00	2.30	645.8	1485.3	453.2	10.87**	26.7**	3.81	20.00	40.00	10.71	5.26	4.2
12.00	2.40	648.6	1556.7	455.2	11.24**	26.6**	3.85	20.00	40.00	10.93	5.39	4.0
12.00	2.50	653.6	1634.0	458.7	11.65**	26.5**	3.90	20.00	40.00	11.18	5.52	3.9
12.00	2.60	656.9	1708.0	461.0	12.02**	26.4**	3.94	20.00	40.00	11.40	5.66	3.8
12.00	2.70	660.4	1783.0	463.4	12.39**	26.4**	3.97	20.00	40.00	11.62	5.79	3.7
12.00	2.80	665.7	1864.1	467.2	12.89**	26.3**	4.01	20.00	40.00	11.85	5.92	3.6
12.00	2.90	669.5	1941.6	469.8	13.40**	26.2**	4.04	20.00	40.00	12.07	6.06	3.5
12.00	3.00	675.0	2025.1	473.7	13.95**	26.2**	4.07	20.00	40.00	12.30	6.19	3.4
12.00	3.10	679.0	2104.9	476.5	14.47**	26.2**	4.10	20.00	40.00	12.51	6.32	3.3
12.00	3.20	684.6	2190.8	480.4	15.03**	26.1**	4.13	20.00	40.00	12.74	6.46	3.2
12.00	3.30	688.7	2272.9	483.3	15.55**	26.1**	4.15	20.00	40.00	12.95	6.59	3.1
12.00	3.40	694.5	2361.2	487.3	16.13**	26.0**	4.18	20.00	40.00	13.17	6.72	3.0
12.00	3.50	700.2	2450.7	491.4	16.70**	26.0**	4.20	20.00	40.00	13.39	6.86	2.9
12.00	3.60	704.5	2536.2	494.4	17.24**	26.0**	4.22	20.00	40.00	13.59	6.99	2.9
12.00	3.70	710.3	2628.1	498.5	17.82**	25.9**	4.24	20.00	40.00	13.80	7.12	2.8
12.00	3.80	716.1	2721.2	502.5	18.41**	25.9**	4.26	20.00	40.00	14.01	7.26	2.7
12.00	3.90	720.5	2809.9	505.6	18.96**	25.9**	4.28	20.00	40.00	14.21	7.39	2.7
12.00	4.00	726.3	2905.3	509.7	19.55**	25.9**	4.29	20.00	40.00	14.41	7.53	2.6

* Vorbelastung = 38.0 kN/m²
 ** phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{EK} = \sigma_{Bik} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{Bik} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{Bik} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Bohrprofil BK 1-117

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	25.0	5.0	6.9	0.00	Schicht 4.3
	19.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Kiespolster
	20.0	10.0	25.0	5.0	12.0	0.00	Schicht 4.3
	20.0	10.5	37.0	0.0	143.8	0.00	Schicht 2.3
	19.0	9.0	22.5	2.0	9.4	0.00	Schicht 12.2
	20.0	10.0	30.0	3.0	37.4	0.00	Schicht 11.1
	19.0	9.0	22.5	2.0	12.0	0.00	Schicht 12.2

System (b = 3.00 und 8.00 m) max dphi = 5.0°
H / V = 0.17630



a	b	σ_{Dik}	R_{Dik}	σ_{Dik}	a	cal c	cal c	τ_2	σ_{Dik}	l_1	UK LS	v_k
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m]	[kN/m²]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]	[m]	[kN/m²]	[m]	[m]	[MN/m³]
10.00	3.00	502.6	1507.8	327.7	4.79°	30.0**	2.56	19.24	20.00	9.48	4.32	7.4
10.00	3.10	505.7	1567.8	324.9	4.92°	29.9**	2.64	19.25	20.00	9.65	4.43	7.2
10.00	3.20	508.8	1627.7	322.1	5.05°	29.7**	2.72	19.26	20.00	9.82	4.51	7.1
10.00	3.30	499.0	1648.6	320.2	5.03°	29.5**	2.75	19.28	20.00	9.84	4.59	7.0
10.00	3.40	494.6	1681.7	317.1	5.06°	29.3**	2.79	19.29	20.00	9.92	4.67	6.9
10.00	3.50	490.6	1717.1	314.3	5.10°	29.1**	2.84	19.30	20.00	10.00	4.75	6.8
10.00	3.60	489.6	1762.6	313.6	5.16°	29.0**	2.89	19.31	20.00	10.11	4.84	6.7
10.00	3.70	481.1	1798.8	311.1	5.20°	28.8**	2.93	19.32	20.00	10.19	4.92	6.6
10.00	3.80	485.5	1844.8	310.7	5.26°	28.7**	2.97	19.33	20.00	10.30	5.00	6.5
10.00	3.90	482.4	1881.6	308.5	5.30°	28.6**	3.01	19.34	20.00	10.38	5.08	6.4
10.00	4.00	482.1	1928.4	308.3	5.36°	28.4**	3.05	19.35	20.00	10.49	5.17	6.3
10.00	4.10	481.9	1975.7	308.2	5.43°	28.3**	3.09	19.36	20.00	10.59	5.25	6.2
10.00	4.20	481.8	2023.4	308.1	5.50°	28.2**	3.13	19.37	20.00	10.70	5.34	6.2
10.00	4.30	481.7	2071.5	308.1	5.56°	28.1**	3.16	19.38	20.00	10.80	5.42	6.1
10.00	4.40	481.8	2120.0	308.1	5.63°	28.0**	3.19	19.39	20.00	10.91	5.51	6.0
10.00	4.50	482.0	2168.9	308.2	5.69°	27.9**	3.23	19.40	20.00	11.01	5.59	5.9
10.00	4.60	482.2	2218.1	308.4	5.75°	27.8**	3.26	19.41	20.00	11.11	5.68	5.9
10.00	4.70	482.5	2267.7	308.6	5.82°	27.8**	3.29	19.42	20.00	11.21	5.76	5.8
10.00	4.80	485.1	2318.3	310.4	5.91°	27.7**	3.32	19.43	20.00	11.36	5.85	5.8
10.00	4.90	485.4	2378.7	310.7	5.98°	27.6**	3.35	19.44	20.00	11.44	5.94	5.7
10.00	5.00	485.9	2439.6	311.0	6.04°	27.6**	3.38	19.44	20.00	11.54	6.02	5.6
10.00	5.10	488.5	2491.4	312.8	6.13°	27.5**	3.41	19.45	20.00	11.67	6.11	5.6
10.00	5.20	489.0	2542.9	313.2	6.19°	27.4**	3.43	19.46	20.00	11.78	6.19	5.5
10.00	5.30	493.6	2594.9	313.9	6.25°	27.4**	3.46	19.47	20.00	11.86	6.28	5.5
10.00	5.40	492.2	2658.0	315.4	6.35°	27.3**	3.48	19.47	20.00	11.88	6.37	5.4
10.00	5.50	493.8	2710.6	315.9	6.41°	27.3**	3.50	19.48	20.00	12.08	6.45	5.4
10.00	5.60	495.5	2774.8	317.7	6.50°	27.2**	3.53	19.49	20.00	12.20	6.54	5.4
10.00	5.70	496.2	2828.1	318.2	6.56°	27.2**	3.55	19.49	20.00	12.29	6.63	5.3
10.00	5.80	495.9	2883.1	320.0	6.65°	27.1**	3.57	19.50	20.00	12.41	6.72	5.3
10.00	5.90	498.5	2947.1	320.5	6.71°	27.1**	3.59	19.51	20.00	12.50	6.80	5.2
10.00	6.00	503.2	3013.0	322.4	6.79°	27.0**	3.62	19.51	20.00	12.62	6.89	5.2
10.00	6.10	504.8	3079.3	324.3	6.88°	27.0**	3.64	19.52	20.00	12.73	6.98	5.1
10.00	6.20	505.5	3134.3	324.8	6.94°	26.9**	3.65	19.52	20.00	12.82	7.07	5.1
10.00	6.30	509.2	3201.5	326.6	7.03°	26.9**	3.67	19.53	20.00	12.93	7.16	5.1
10.00	6.40	508.9	3257.1	327.1	7.08°	26.9**	3.69	19.54	20.00	13.02	7.24	5.0
10.00	6.50	511.5	3325.0	329.0	7.17°	26.8**	3.71	19.55	20.00	13.11	7.33	5.0
10.00	6.60	515.1	3393.4	330.8	7.26°	26.8**	3.73	19.55	20.00	13.24	7.42	5.0
10.00	6.70	514.9	3449.9	331.3	7.32°	26.8**	3.74	19.55	20.00	13.33	7.50	4.9
10.00	6.80	517.5	3519.0	333.2	7.41°	26.7**	3.76	19.56	20.00	13.44	7.59	4.8
10.00	6.90	520.1	3588.6	335.0	7.50°	26.7**	3.78	19.56	20.00	13.55	7.68	4.8
10.00	7.00	520.8	3645.9	335.5	7.56°	26.7**	3.79	19.57	20.00	13.64	7.77	4.8
10.00	7.10	524.4	3716.1	337.3	7.65°	26.6**	3.81	19.57	20.00	13.76	7.86	4.7
10.00	7.20	525.9	3786.7	339.1	7.74°	26.6**	3.82	19.58	20.00	13.86	7.95	4.6
10.00	7.30	529.2	3857.7	341.1	7.83°	26.5**	3.84	19.58	20.00	13.97	8.04	4.6
10.00	7.40	529.2	3916.2	341.4	8.20°	26.6**	3.85	19.59	20.00	14.05	8.12	4.5
10.00	7.50	531.7	3987.8	343.1	8.34°	26.5**	3.87	19.59	20.00	14.16	8.21	4.5
10.00	7.60	532.2	4059.9	344.9	8.48°	26.5**	3.88	19.60	20.00	14.26	8.30	4.4
10.00	7.70	536.6	4132.1	347.6	8.61°	26.5**	3.89	19.60	20.00	14.37	8.39	4.4
10.00	7.80	537.4	4191.7	347.1	8.71°	26.5**	3.91	19.60	20.00	14.45	8.48	4.3
10.00	7.90	539.8	4264.6	347.8	8.85°	26.4**	3.92	19.61	20.00	14.55	8.57	4.3

* Vorbelastung = 38.0 kN/m²
** phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{EK} = \sigma_{Dik} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{Dik} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{Dik} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Regionaltangente West Los 1

EÜ Sossenheimer Straße - Stw Ost

mit 2,0 m Kiespolster



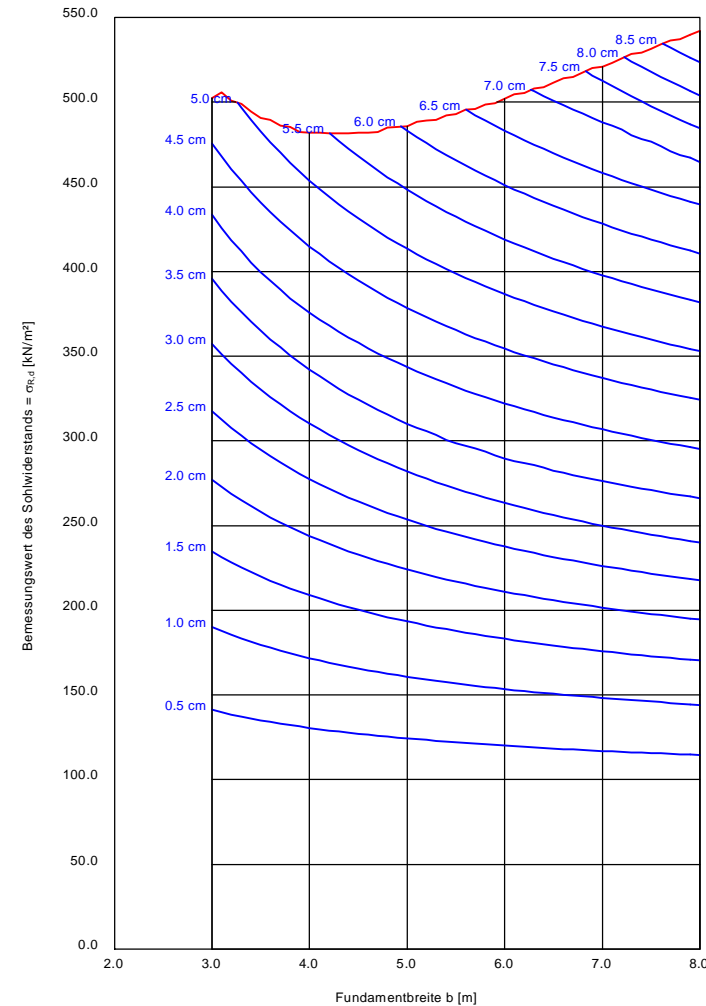
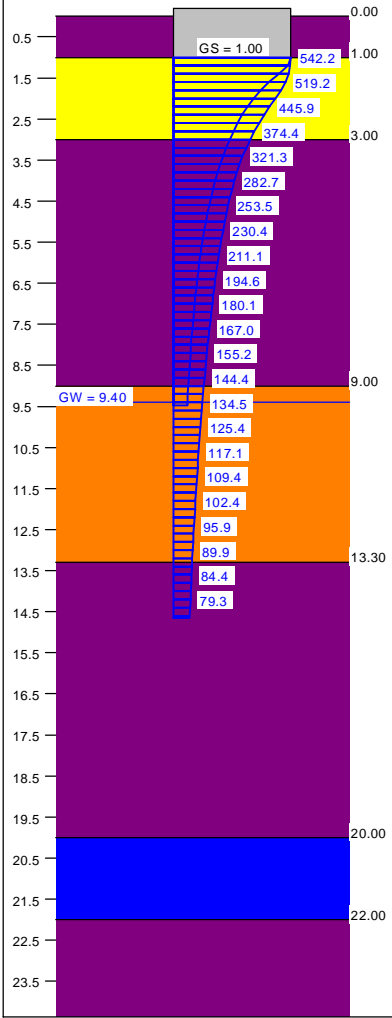
Berechnungsgrundlagen:
RTW Los 1, EÜ Sossenheimer Str., Stützwand
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)

$\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
H/V = 0.1763
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 9.40 m
Vorbelastung = 38.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

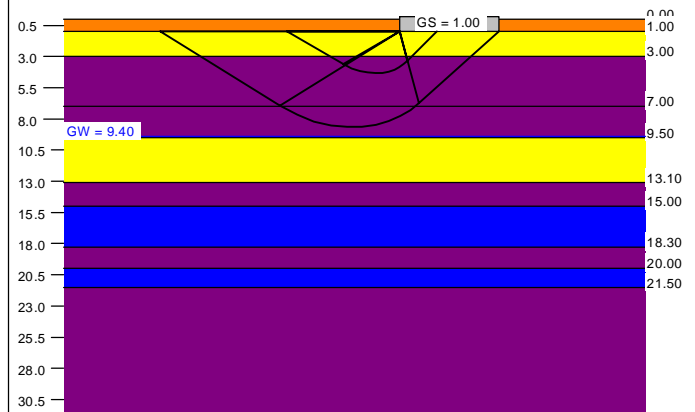
— Sohlruck
— Setzungen

Spannungsverlauf (b = 3.00 und 8.00 m)



Bohrprofil BK 1-125

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
Orange	17.0	9.0	30.0	1.0	12.6	0.00	Schicht 1.1.1
Yellow	19.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Kiespolster
Purple	21.0	11.0	25.0	10.0	24.5	0.00	Schicht 4.4
Orange	20.0	10.0	25.0	5.0	14.0	0.00	Schicht 4.3
Yellow	20.0	10.5	37.0	0.0	144.7	0.00	Schicht 2.3
Purple	20.0	10.0	22.5	5.0	18.0	0.00	Schicht 12.3
Blue	20.0	10.0	30.0	2.0	32.3	0.00	Schicht 11.1
Purple	20.0	10.0	22.5	5.0	22.3	0.00	Schicht 12.3
Blue	20.0	10.0	30.0	2.0	37.1	0.00	Schicht 11.1
Purple	20.0	10.0	22.5	5.0	26.1	0.00	Schicht 12.3



a	b	σ_{Dik}	R_{Dik}	σ_{Dik}	a	cal c	cal c	τ_2	σ_{Dik}	l_1	UK LS	k_s
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m]	[kN/m²]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]		[kN/m²]	[m]		[MN/m²]
10.00	3.00	521.1	1583.4	365.7	3.38**	30.0**	5.14	19.48	17.00	9.84	4.33	10.8
10.00	3.10	526.5	1632.1	369.5	3.48**	29.9**	5.29	19.51	17.00	9.84	4.43	10.6
10.00	3.20	532.0	1681.9	373.3	3.57**	29.7**	5.39	19.53	17.00	9.84	4.51	10.4
10.00	3.30	537.8	1731.9	377.1	3.67**	29.5**	5.49	19.56	17.00	10.03	4.59	10.2
10.00	3.40	543.4	1782.4	381.7	3.77**	29.3**	5.59	19.58	17.00	10.13	4.67	10.1
10.00	3.50	549.3	1833.0	385.5	3.87**	29.1**	5.69	19.60	17.00	10.22	4.75	9.9
10.00	3.60	555.3	1884.1	389.5	3.98**	29.0**	5.77	19.63	17.00	10.35	4.84	9.8
10.00	3.70	561.6	1935.4	393.6	4.09**	28.8**	5.86	19.65	17.00	10.44	4.92	9.6
10.00	3.80	568.0	1987.4	397.8	4.21**	28.7**	5.94	19.67	17.00	10.56	5.00	9.5
10.00	3.90	574.5	2039.3	402.2	4.32**	28.6**	6.02	19.69	17.00	10.66	5.08	9.4
10.00	4.00	581.0	2092.0	406.5	4.43**	28.4**	6.10	19.71	17.00	10.77	5.17	9.2
10.00	4.10	587.6	2145.2	410.9	4.54**	28.3**	6.18	19.73	17.00	10.89	5.25	9.1
10.00	4.20	594.2	2198.9	415.3	4.65**	28.2**	6.25	19.75	17.00	11.00	5.34	9.0
10.00	4.30	600.9	2252.7	419.7	4.76**	28.1**	6.32	19.77	17.00	11.12	5.42	8.9
10.00	4.40	607.6	2307.0	424.1	4.87**	28.0**	6.39	19.79	17.00	11.24	5.51	8.8
10.00	4.50	614.5	2361.9	428.5	4.98**	27.9**	6.45	19.80	17.00	11.35	5.59	8.7
10.00	4.60	621.4	2417.0	432.9	5.09**	27.8**	6.52	19.82	17.00	11.46	5.68	8.6
10.00	4.70	628.3	2472.6	437.3	5.20**	27.7**	6.58	19.84	17.00	11.57	5.76	8.5
10.00	4.80	635.3	2528.7	441.6	5.31**	27.7**	6.64	19.85	17.00	11.71	5.85	8.4
10.00	4.90	642.3	2585.4	445.9	5.42**	27.6**	6.70	19.87	17.00	11.82	5.94	8.3
10.00	5.00	649.3	2642.6	450.2	5.53**	27.6**	6.75	19.89	17.00	11.93	6.02	8.2
10.00	5.10	656.3	2700.0	454.5	5.64**	27.5**	6.81	19.90	17.00	12.07	6.11	8.1
10.00	5.20	663.3	2757.9	458.8	5.75**	27.4**	6.86	19.92	17.00	12.17	6.19	8.1
10.00	5.30	670.3	2816.0	463.1	5.86**	27.4**	6.91	19.93	17.00	12.28	6.28	8.0
10.00	5.40	677.3	2874.5	467.4	5.97**	27.3**	6.96	19.95	17.00	12.41	6.37	7.9
10.00	5.50	684.3	2933.0	471.7	6.08**	27.3**	7.01	19.96	17.00	12.51	6.45	7.8
10.00	5.60	691.3	2991.9	476.0	6.19**	27.2**	7.06	19.97	17.00	12.64	6.54	7.8
10.00	5.70	698.3	3051.0	480.3	6.30**	27.2**	7.10	19.99	17.00	12.74	6.63	7.7
10.00	5.80	705.3	3110.2	484.6	6.41**	27.1**	7.15	20.00	17.00	12.87	6.72	7.6
10.00	5.90	712.3	3169.9	488.9	6.52**	27.1**	7.19	20.01	17.00	12.97	6.80	7.6
10.00	6.00	719.3	3229.9	493.2	6.63**	27.0**	7.23	20.03	17.00	13.09	6.89	7.5
10.00	6.10	726.3	3290.0	497.5	6.74**	27.0**	7.27	20.04	17.00	13.22	6.98	7.4
10.00	6.20	733.3	3350.0	501.8	6.85**	26.9**	7.30	20.05	17.00	13.34	7.07	7.4
10.00	6.30	740.3	3410.7	506.1	6.96**	26.9**	7.34	20.06	17.00	13.47	7.16	7.3
10.00	6.40	747.3	3471.9	510.4	7.07**	26.9**	7.38	20.06	17.00	13.58	7.24	7.2
10.00	6.50	754.3	3533.0	514.7	7.18**	26.8**	7.41	20.07	17.00	13.71	7.33	7.1
10.00	6.60	761.3	3594.2	519.0	7.29**	26.8**	7.45	20.08	17.00	13.82	7.42	7.1
10.00	6.70	768.3	3655.9	523.3	7.40**	26.8**	7.49	20.08	17.00	13.93	7.50	7.0
10.00	6.80	775.3	3717.9	527.6	7.51**	26.7**	7.53	20.09	17.00	14.03	7.59	6.9
10.00	6.90	782.3	3780.0	531.9	7.62**	26.7**	7.57	20.09	17.00	14.13	7.68	6.9
10.00	7.00	789.3	3842.6	536.2	7.73**	26.7**	7.60	20.10	17.00	14.23	7.77	6.8
10.00	7.10	796.3	3905.9	540.5	7.84**	26.6**	7.64	20.10	17.00	14.30	7.86	6.7
10.00	7.20	803.3	3969.9	544.8	7.95**	26.6**	7.67	20.11	17.00	14.40	7.95	6.7
10.00	7.30	810.3	4034.0	549.1	8.06**	26.5**	7.71	20.11	17.00	14.50	8.04	6.6
10.00	7.40	817.3	4098.0	553.4	8.17**	26.5**	7.75	20.11	17.00	14.60	8.12	6.5
10.00	7.50	824.3	4162.6	557.7	8.28**	26.5**	7.78	20.12	17.00	14.67	8.21	6.5
10.00	7.60	831.3	4227.9	562.0	8.39**	26.4**	7.82	20.12	17.00	14.76	8.30	6.4
10.00	7.70	838.3	4293.0	566.3	8.50**	26.4**	7.85	20.12	17.00	14.86	8.39	6.3
10.00	7.80	845.3	4358.0	570.6	8.61**	26.4**	7.89	20.12	17.00	14.93	8.48	6.3
10.00	7.90	852.3	4423.0	574.9	8.72**	26.4**	7.92	20.13	17.00	15.02	8.57	6.2

* Vorbelastung = 38.0 kN/m²
 ** phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{EK} = \sigma_{Dik} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{Dik} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{Dik} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Regionaltangente West Los 1

EÜ Sossenheimer Straße - Stw West

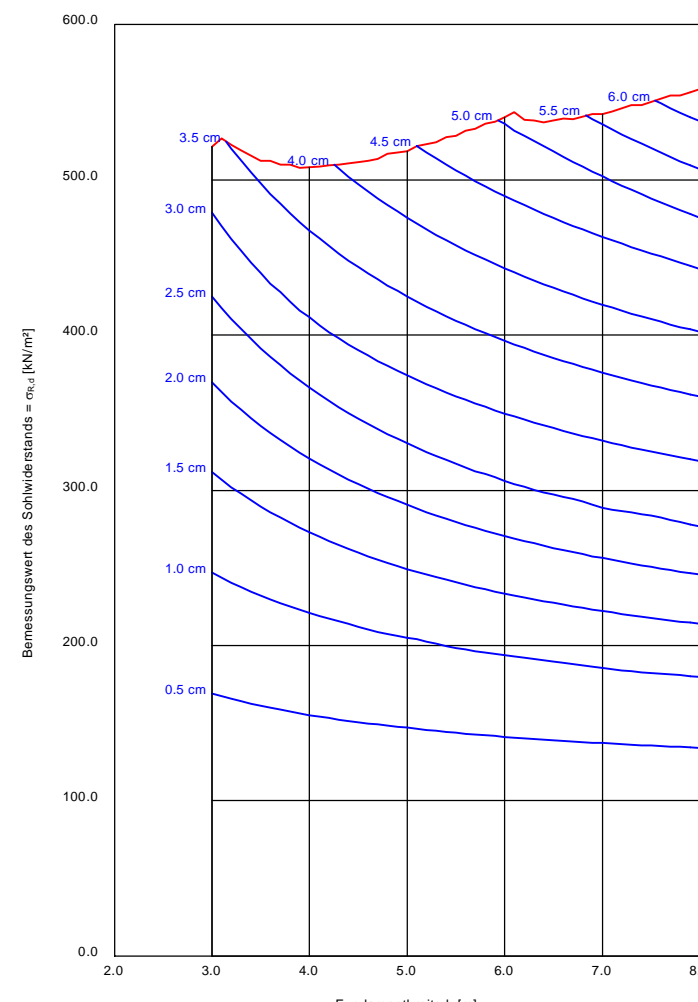
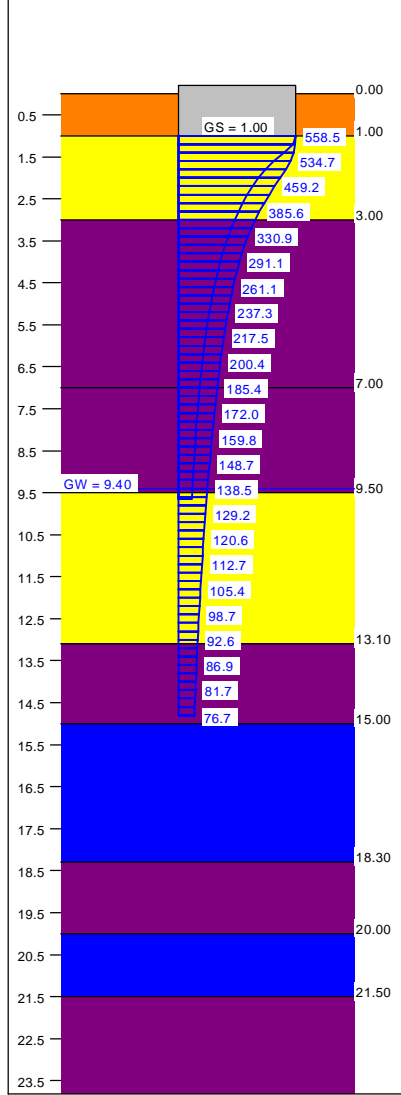
mit 2,0 m Kiespolster



Berechnungsgrundlagen:
 RTW Los 1, EÜ Sossenheimer Str., Stützwand
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.50

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 $H/V = 0.1763$
 Gründungssohle = 1.00 m
 Grundwasser = 9.40 m
 Vorbelastung = 38.0 kN/m²
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefe spannungsvariabel bestimmt
 — Sohlgedruek
 — Setzungen

Spannungsverlauf (b = 3.00 und 8.00 m)



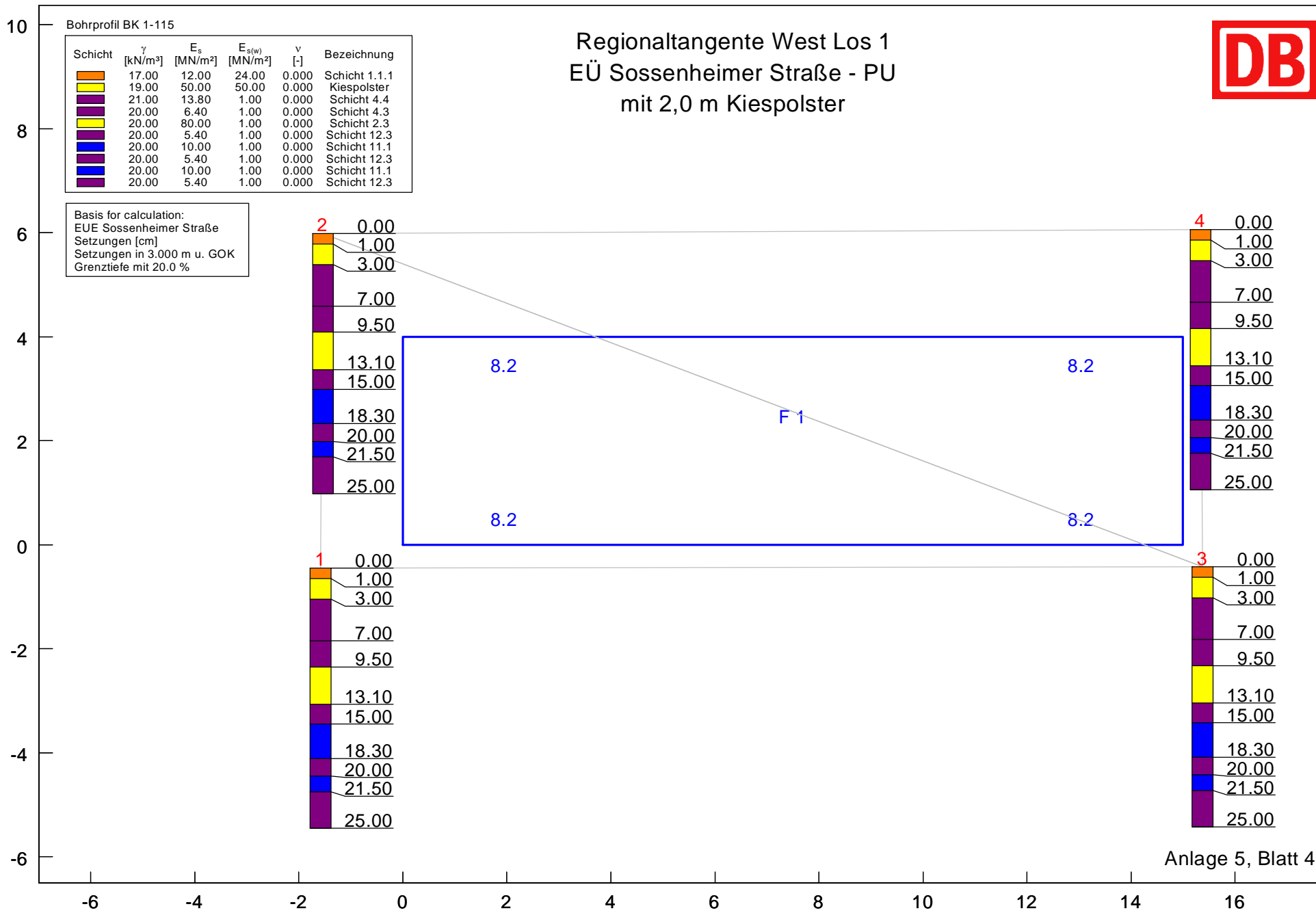


Regionaltangente West Los 1 EÜ Sossenheimer Straße - PU mit 2,0 m Kiespolster

Bohrprofil BK 1-115

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	$E_{s(w)}$ [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	17.00	12.00	24.00	0.000	Schicht 1.1.1
	19.00	50.00	50.00	0.000	Kiespolster
	21.00	13.80	1.00	0.000	Schicht 4.4
	20.00	6.40	1.00	0.000	Schicht 4.3
	20.00	80.00	1.00	0.000	Schicht 2.3
	20.00	5.40	1.00	0.000	Schicht 12.3
	20.00	10.00	1.00	0.000	Schicht 11.1
	20.00	5.40	1.00	0.000	Schicht 12.3
	20.00	10.00	1.00	0.000	Schicht 11.1
	20.00	5.40	1.00	0.000	Schicht 12.3

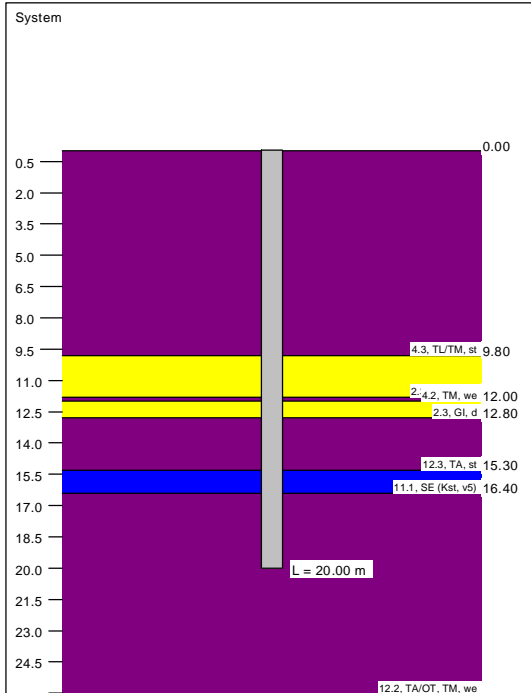
Basis for calculation:
EUE Sossenheimer Straße
Setzungen [cm]
Setzungen in 3.000 m u. GOK
Grenztiefe mit 20.0 %



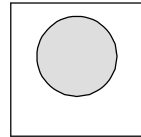
Regionaltangente West Los 1 EÜ Sossenheimer Straße Widerlager Ost



Bohrprofil BK 1-118



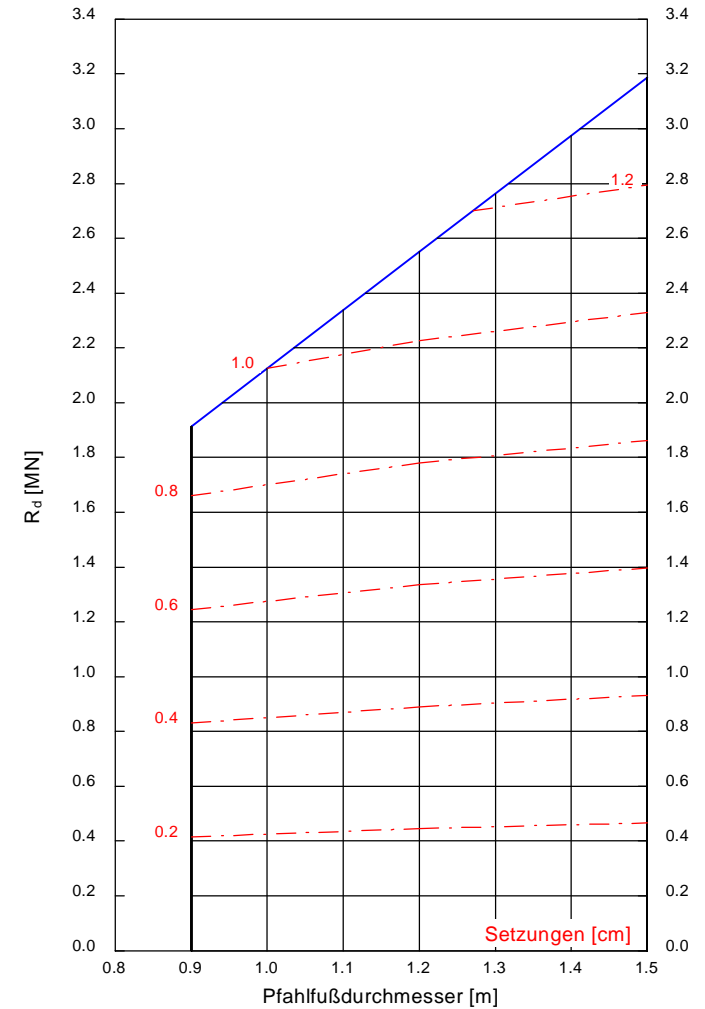
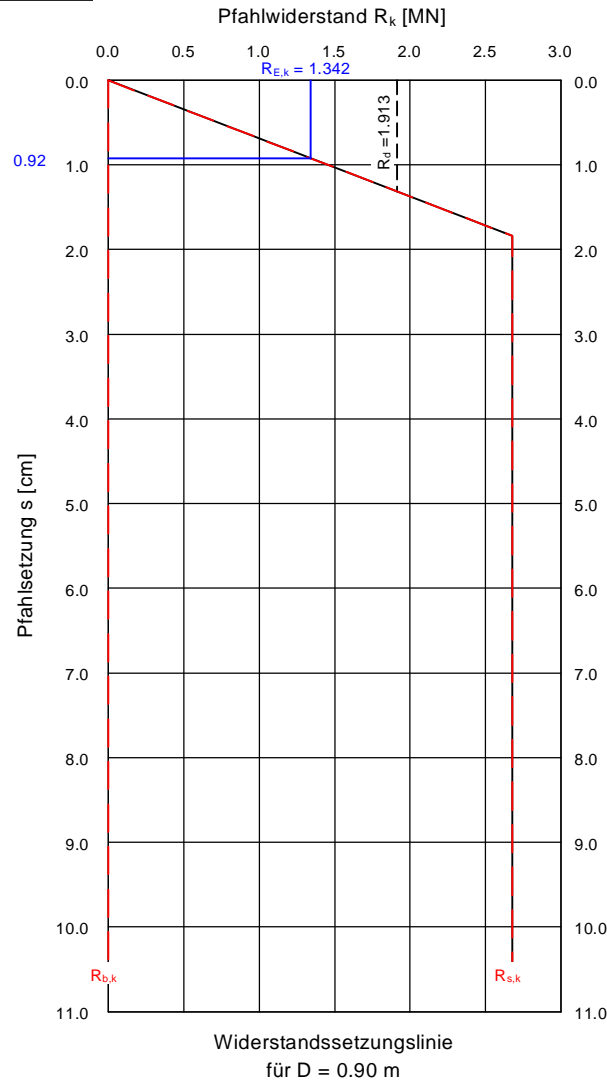
Boden	$q_{b,k02}$ [MN/m ²]	$q_{b,k03}$ [MN/m ²]	$q_{b,k10}$ [MN/m ²]	$q_{s,k}$ [MN/m ²]	Bezeichnung
	0.000	0.000	0.000	0.040	4.3, TL/TM, st
	0.000	0.000	0.000	0.120	2.3, GU/GT, d
	0.000	0.000	0.000	0.015	4.2, TM, we
	0.000	0.000	0.000	0.120	2.3, GI, d
	0.000	0.000	0.000	0.040	12.3, TA, st
	0.000	0.000	0.000	0.040	11.1, SE (Kst, v5)
	0.000	0.000	0.000	0.020	12.2, TA/OT, TM, we



Berechnungsgrundlagen:
 RTW Los 1, EÜ Sossenheimer Str., BK1-118 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 Norm: EC 7 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Bohrpfehl (DIN 4014) — Zul V
 Pfahlänge = 20.00 m - - - Setzung
 $\gamma_P = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

D [m]	Länge [m]	R_k [MN]	R_d [MN]	$R_{E,k}$ [MN]	s [cm]
0.900	20.00	2.678	1.913	1.342	0.92
1.200	20.00	3.570	2.550	1.790	1.15
1.500	20.00	4.463	3.188	2.237	1.37

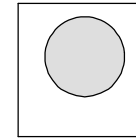
$R_{E,k} = R_k / (\gamma_P \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.425) = R_k / 1.99$ [$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$]
 R_k = Charakteristischer Wert des Pfahlwiderstands
 R_d = Bemessungswert des Pfahlwiderstands
 $R_{E,k}$ = Pfahlwiderstand bei char. Einwirkung E_k ($R_{E,k} = E_k$)
 s = Setzung bei char. Einwirkung E_k



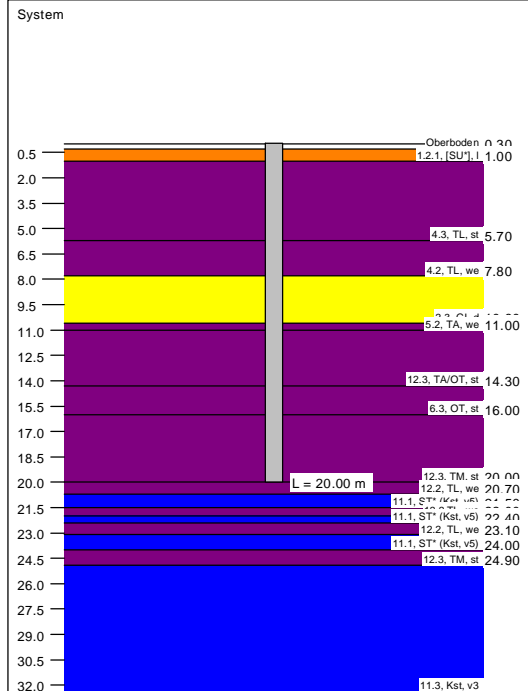
Regionaltangente West Los 1 EÜ Sossenheimer Straße Stützpfeiler

Berechnungsgrundlagen:
 RTW Los 1, EÜ Sossenheimer Str., BK1-121 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 Norm: EC 7 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Bohrpfehl (DIN 4014) — Zul V
 Pfahlänge = 20.00 m - - - Setzung
 $\gamma_P = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

Boden	$q_{b,k02}$ [MN/m ²]	$q_{b,k03}$ [MN/m ²]	$q_{b,k10}$ [MN/m ²]	$q_{s,k}$ [MN/m ²]	Bezeichnung
	0.000	0.000	0.000	0.000	Oberboden
	0.000	0.000	0.000	0.010	1.2.1, [SU], l
	0.000	0.000	0.000	0.040	4.3, TL, st
	0.000	0.000	0.000	0.015	4.2, TL, we
	0.000	0.000	0.000	0.120	2.3, Gl, d
	0.000	0.000	0.000	0.020	5.2, TA, we
	0.000	0.000	0.000	0.040	12.3, TA/OT, st
	0.000	0.000	0.000	0.035	6.3, OT, st
	0.000	0.000	0.000	0.040	12.3, TM, st
	0.000	0.000	0.000	0.020	12.2, TL, we
	0.000	0.000	0.000	0.040	11.1, ST* (Kst, v5)
	0.000	0.000	0.000	0.020	12.2, TL, we
	0.000	0.000	0.000	0.040	11.1, ST* (Kst, v5)
	0.000	0.000	0.000	0.040	12.3, TM, st
	0.000	0.000	0.000	0.100	11.3, Kst, v3

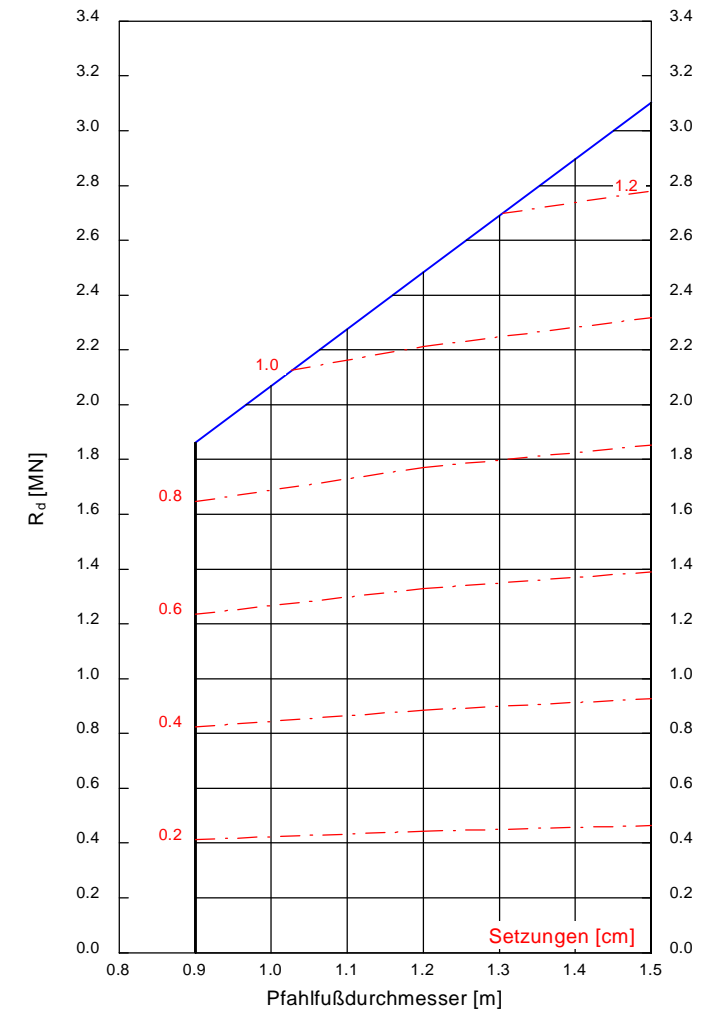
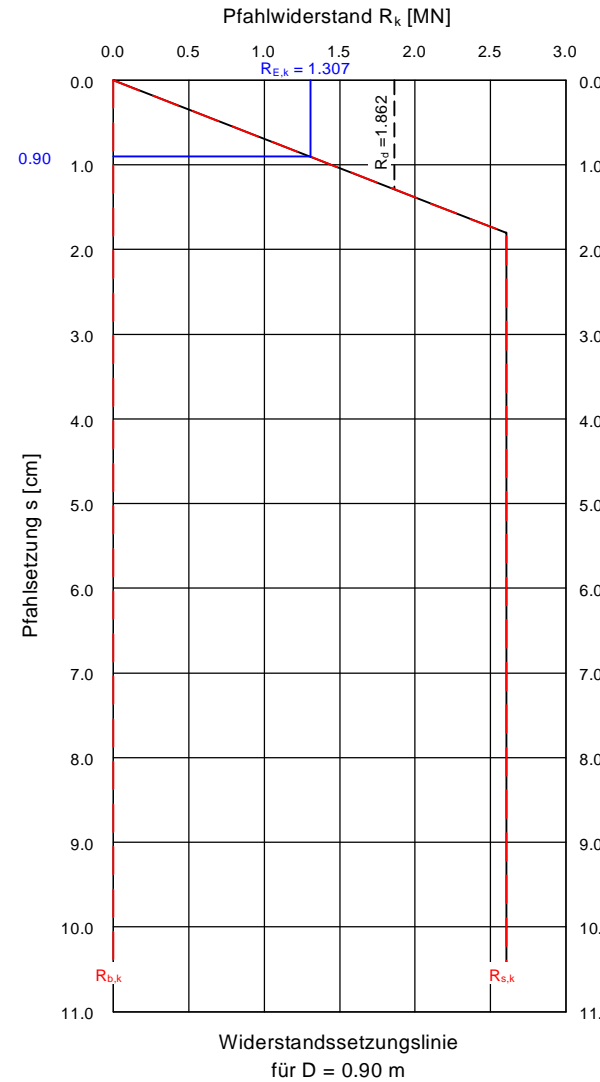


Bohrprofil BK 1-121



D [m]	Länge [m]	R_k [MN]	R_d [MN]	$R_{E,k}$ [MN]	s [cm]
0.900	20.00	2.607	1.862	1.307	0.90
1.200	20.00	3.476	2.483	1.742	1.12
1.500	20.00	4.345	3.103	2.178	1.34

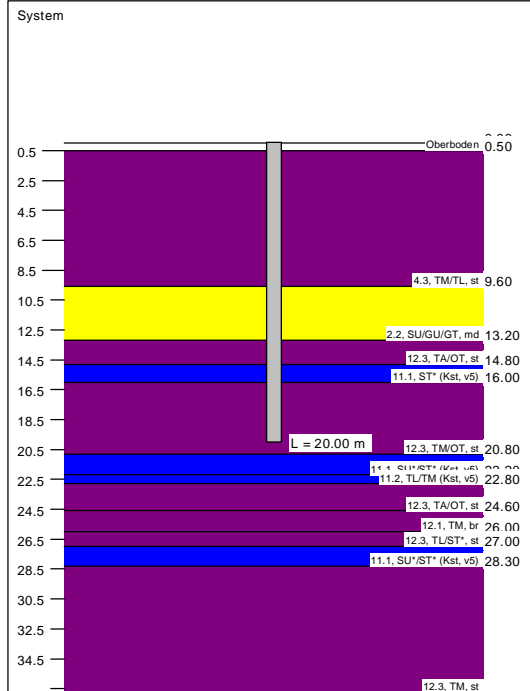
$R_{E,k} = R_k / (\gamma_P \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.425) = R_k / 1.99$ [$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$]
 R_k = Charakteristischer Wert des Pfahlwiderstands
 R_d = Bemessungswert des Pfahlwiderstands
 $R_{E,k}$ = Pfahlwiderstand bei char. Einwirkung E_k ($R_{E,k} = E_k$)
 s = Setzung bei char. Einwirkung E_k



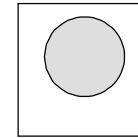
Regionaltangente West Los 1 EÜ Sossenheimer Straße Widerlager West



Bohrprofil BK 1-126



Boden	q _{b,k02} [MN/m ²]	q _{b,k03} [MN/m ²]	q _{b,k10} [MN/m ²]	q _{s,k} [MN/m ²]	Bezeichnung
	0.000	0.000	0.000	0.000	Oberboden
	0.000	0.000	0.000	0.040	4.3, TM/TL, st
	0.000	0.000	0.000	0.070	2.2, SU/SU/GT, md
	0.000	0.000	0.000	0.040	12.3, TA/OT, st
	0.000	0.000	0.000	0.040	11.1, ST* (Kst, v5)
	0.000	0.000	0.000	0.040	12.3, TM/OT, st
	0.000	0.000	0.000	0.040	11.1, SU*/ST* (Kst, v5)
	0.000	0.000	0.000	0.035	11.2, TL/TM (Kst, v5)
	0.000	0.000	0.000	0.040	12.3, TA/OT, st
	0.000	0.000	0.000	0.010	12.1, TM, br
	0.000	0.000	0.000	0.040	12.3, TL/ST*, st
	0.000	0.000	0.000	0.040	11.1, SU*/ST* (Kst, v5)
	0.000	0.000	0.000	0.040	12.3, TM, st

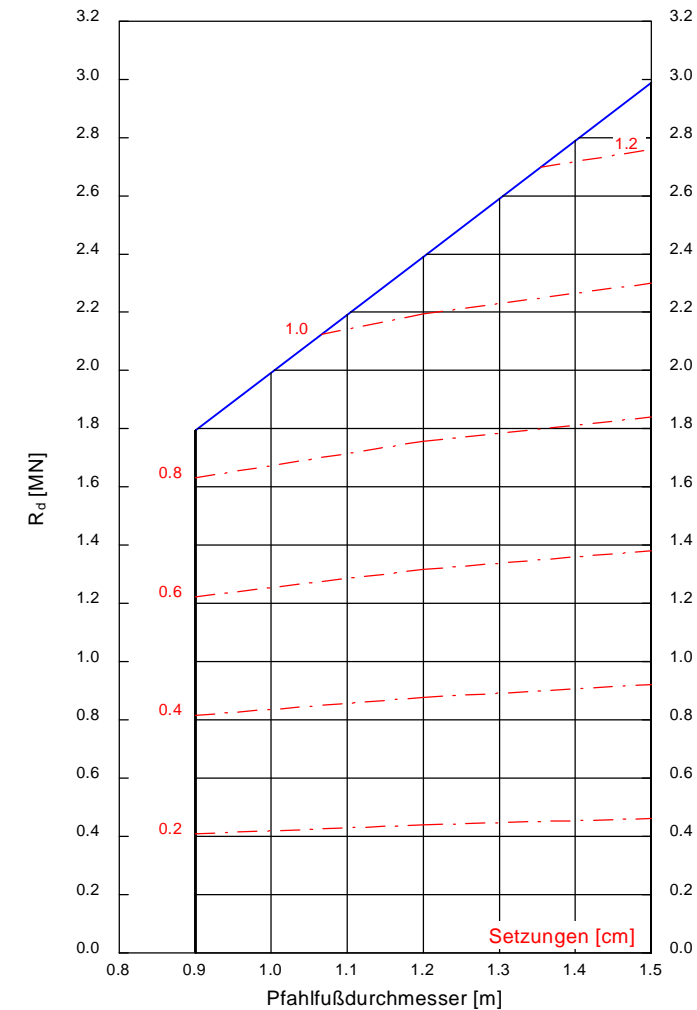
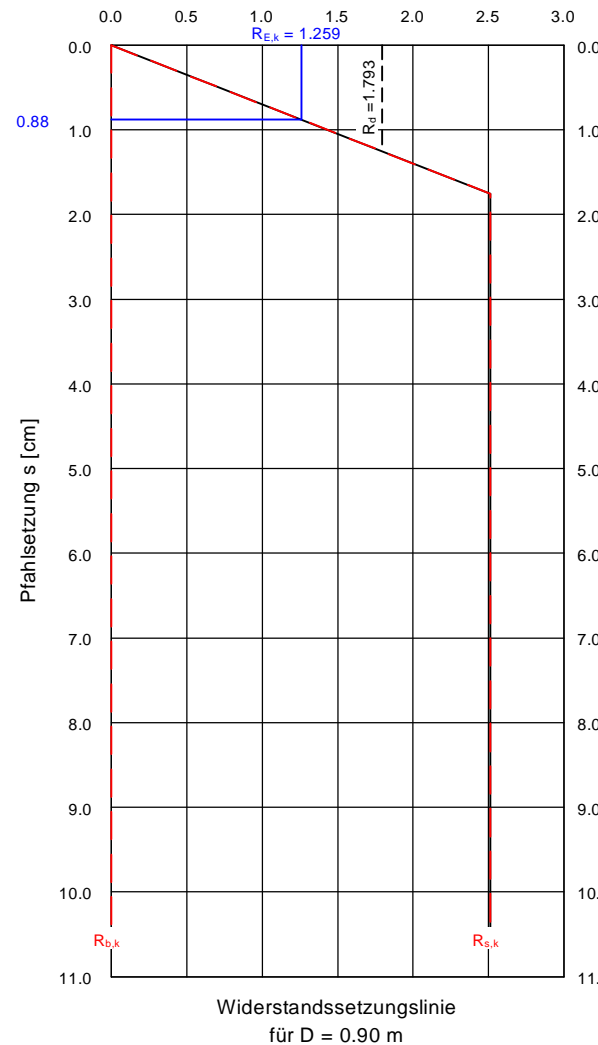


Berechnungsgrundlagen:

RTW Los 1, EÜ Sossenheimer Str., BK1-126
 Norm: EC 7
 Bohrpfehl (DIN 4014)
 Pfehlänge = 20.00 m
 $\gamma_p = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 — Zul V
 - - - - - Setzung

Pfahlwiderstand R_k [MN]



D [m]	Länge [m]	R _k [MN]	R _d [MN]	R _{E,k} [MN]	s [cm]
0.900	20.00	2.511	1.793	1.259	0.88
1.200	20.00	3.348	2.391	1.678	1.09
1.500	20.00	4.185	2.989	2.098	1.30

$R_{E,k} = R_k / (\gamma_p \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.425) = R_k / 1.99$ [$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$]
 R_k = Charakteristischer Wert des Pfahlwiderstands
 R_d = Bemessungswert des Pfahlwiderstands
 R_{E,k} = Pfahlwiderstand bei char. Einwirkung E_k (R_{E,k} = E_k)
 s = Setzung bei char. Einwirkung E_k



Bild 1. EÜ Sossenheimer Straße, Blick nach West



Bild 2. EÜ Sossenheimer Straße, Blick nach West



Bild 3. EÜ Sossenheimer Straße, BK 1-121



Bild 4. EÜ Sossenheimer Straße, Auffahrt zur BAB A66, Blick nach Süd



Bild 5. EÜ Sossenheimer Straße, Wirtschaftsweg auf Westseite, Blick nach Nord



Bild 6. EÜ Sossenheimer Straße, Wirtschaftsweg auf Westseite, Blick nach West

Bohrkernaufnahmen

BK 1-117 – 00 m bis 08 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-117 – 08 m bis 16 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-117 – 16 m bis 24 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-117 – 24 m bis 25 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-118 – 00 m bis 08 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-118 – 08 m bis 16 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-118 – 16 m bis 24 m



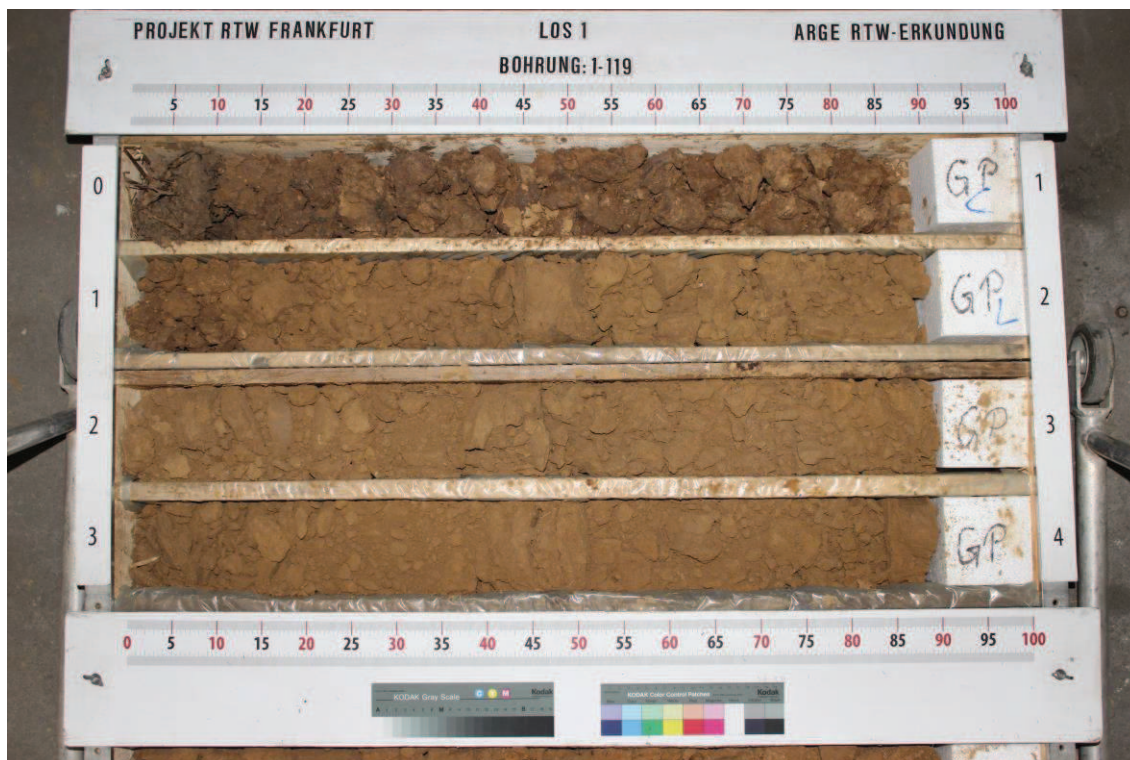
Bohrkernaufnahmen

BK 1-118 – 24 m bis 25 m



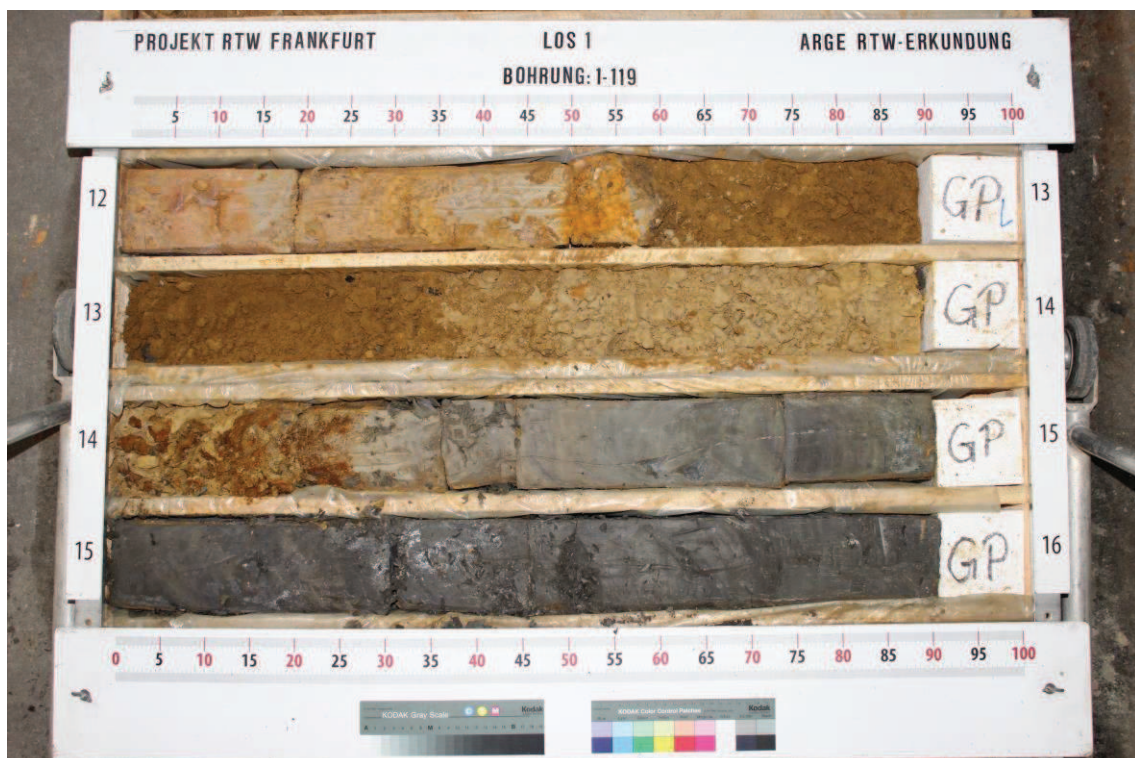
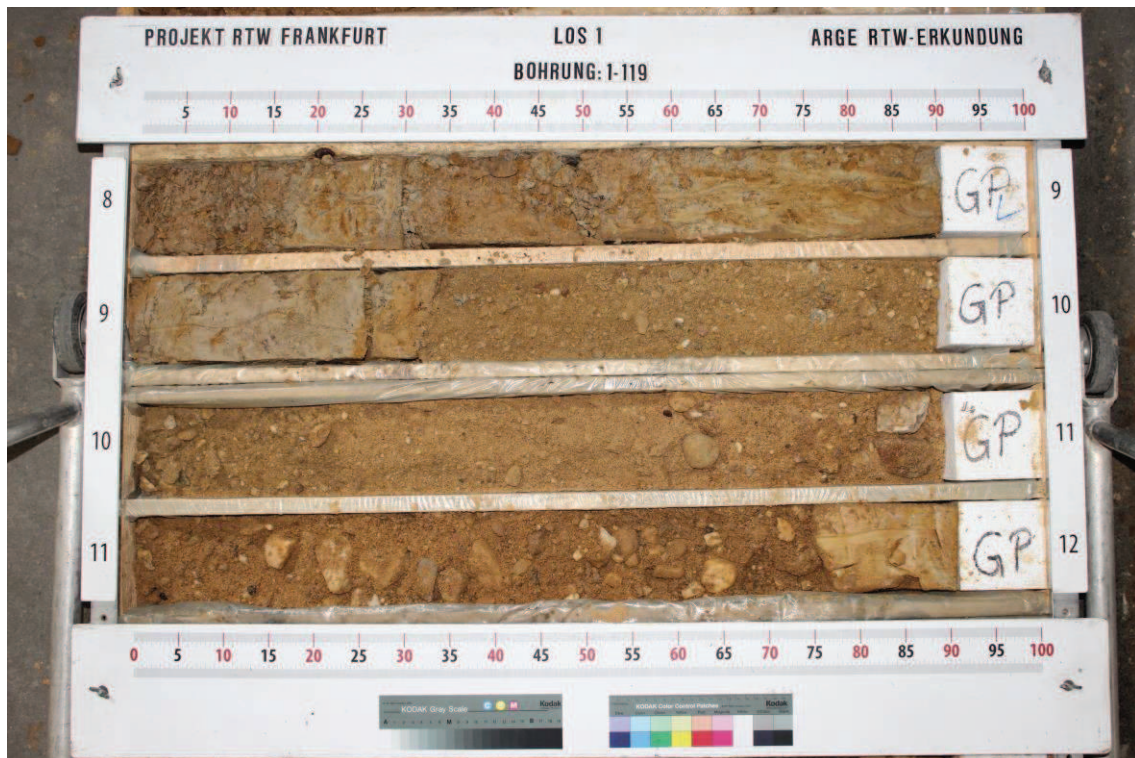
Bohrkernaufnahmen

BK 1-119 – 00 m bis 08 m



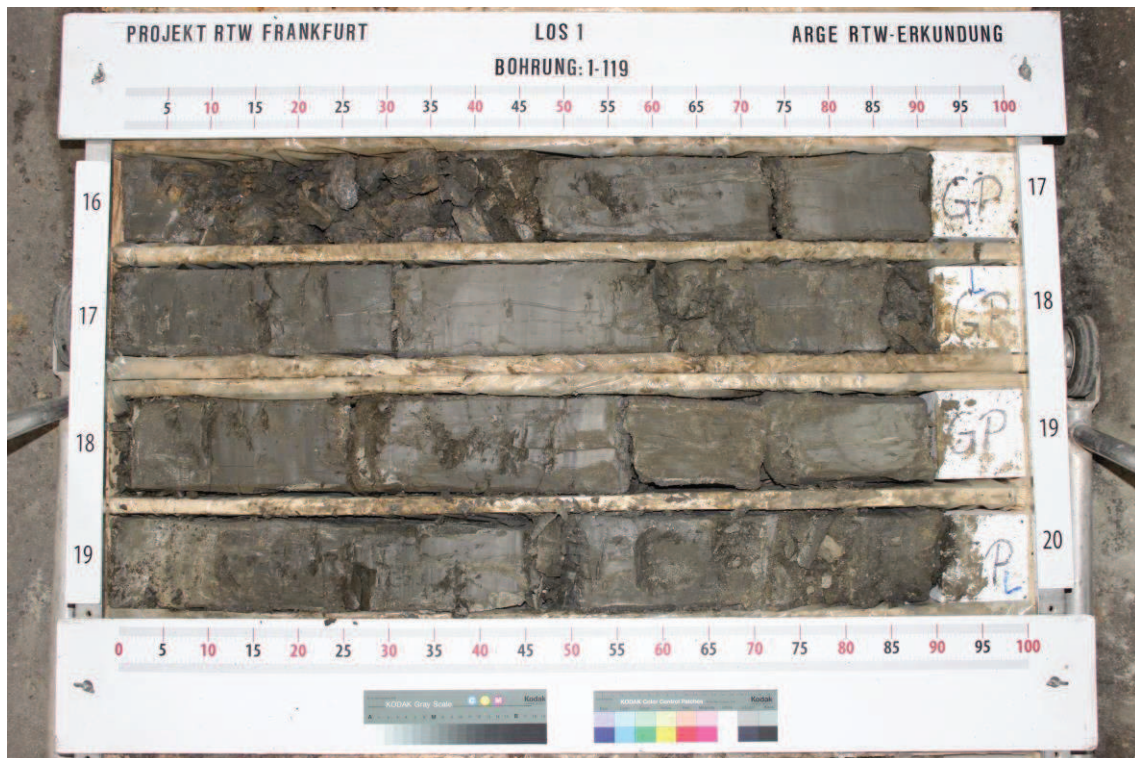
Bohrkernaufnahmen

BK 1-119 – 08 m bis 16 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-119 – 16 m bis 24 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-119 – 24 m bis 26 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-120 – 00 m bis 08 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-120 – 08 m bis 16 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-120 – 16 m bis 24 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-120 – 24 m bis 25 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-121 – 00 m bis 08 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-121 – 08 m bis 16 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-121 – 16 m bis 24 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-121 – 24 m bis 25 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-122 – 00 m bis 08 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-122 – 08 m bis 16 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-122 – 16 m bis 24 m



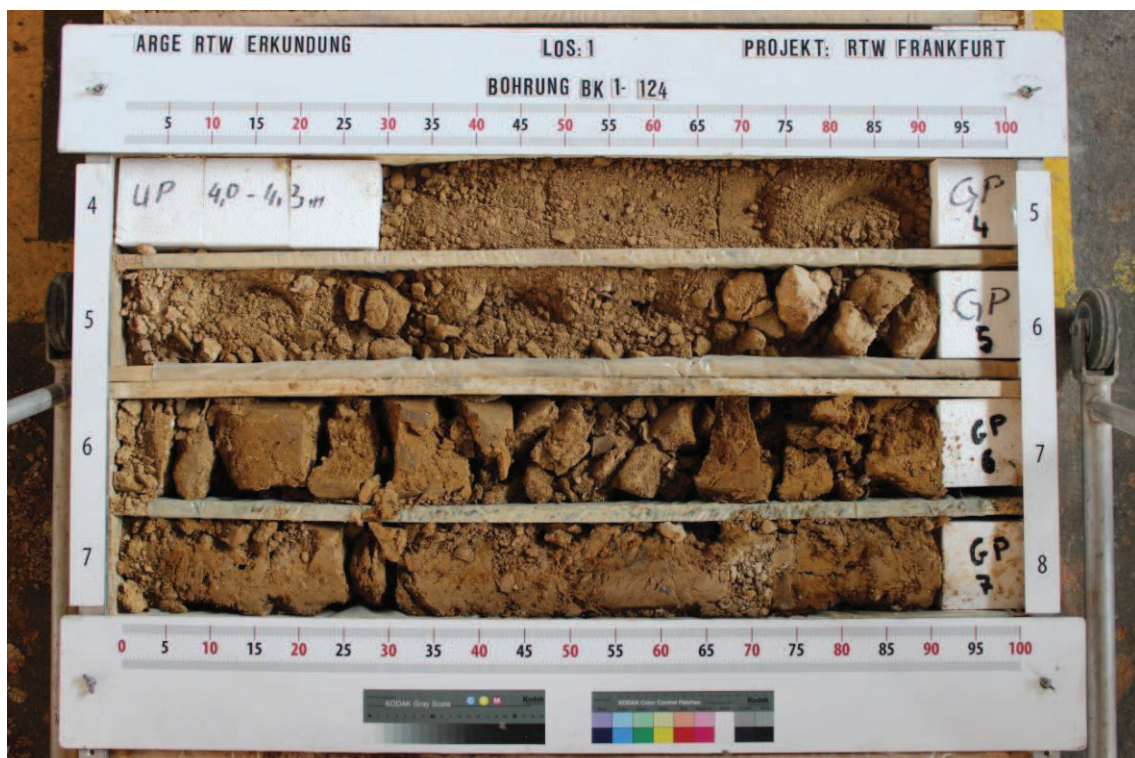
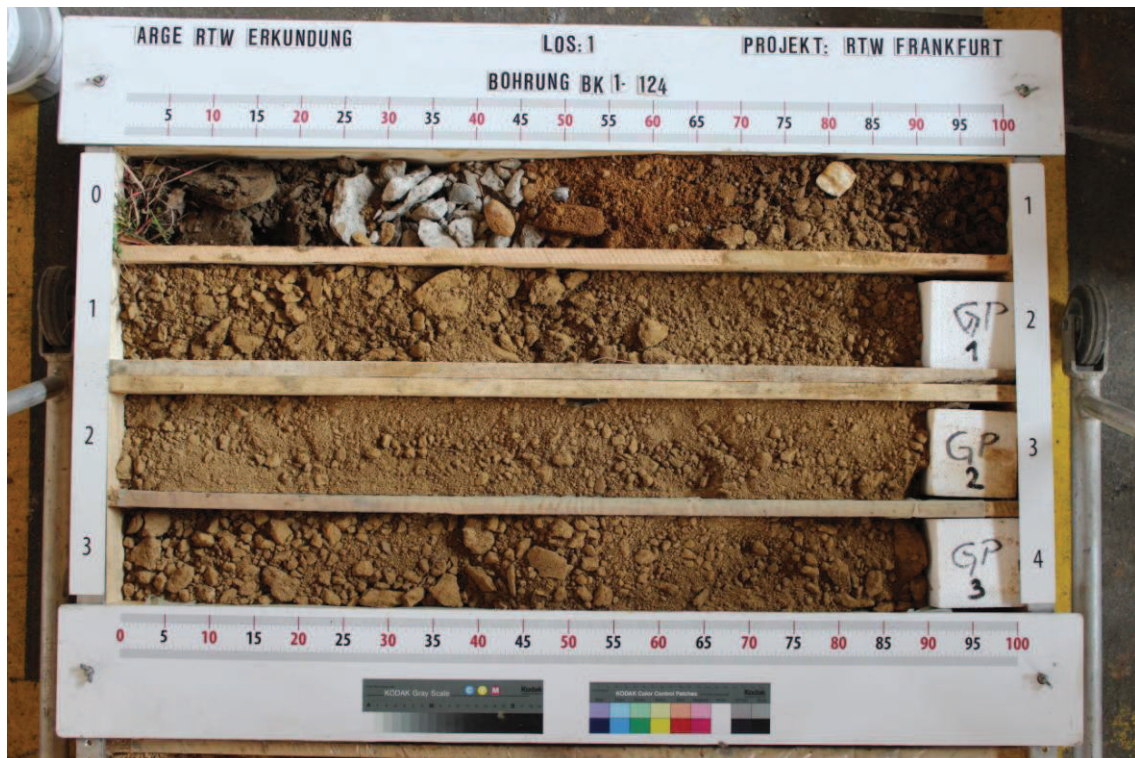
Bohrkernaufnahmen

BK 1-122 – 24 m bis 25 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-124 – 00 m bis 08 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-124 – 08 m bis 16 m



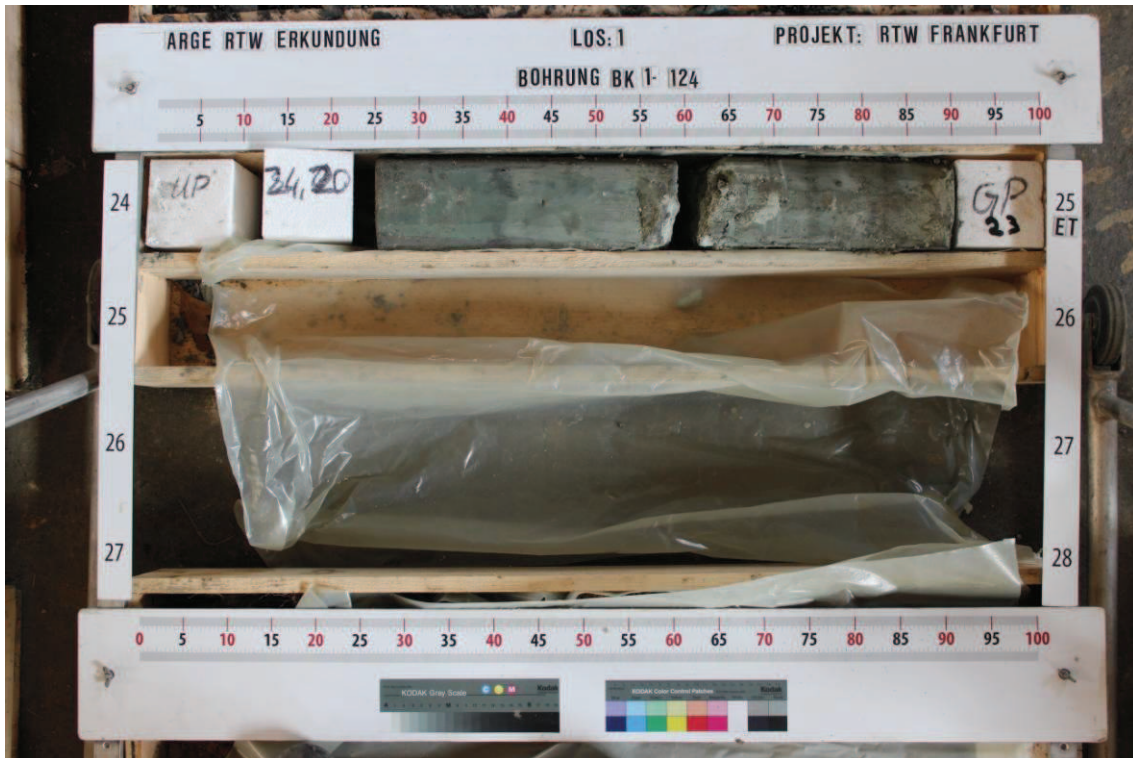
Bohrkernaufnahmen

BK 1-124 – 16 m bis 24 m



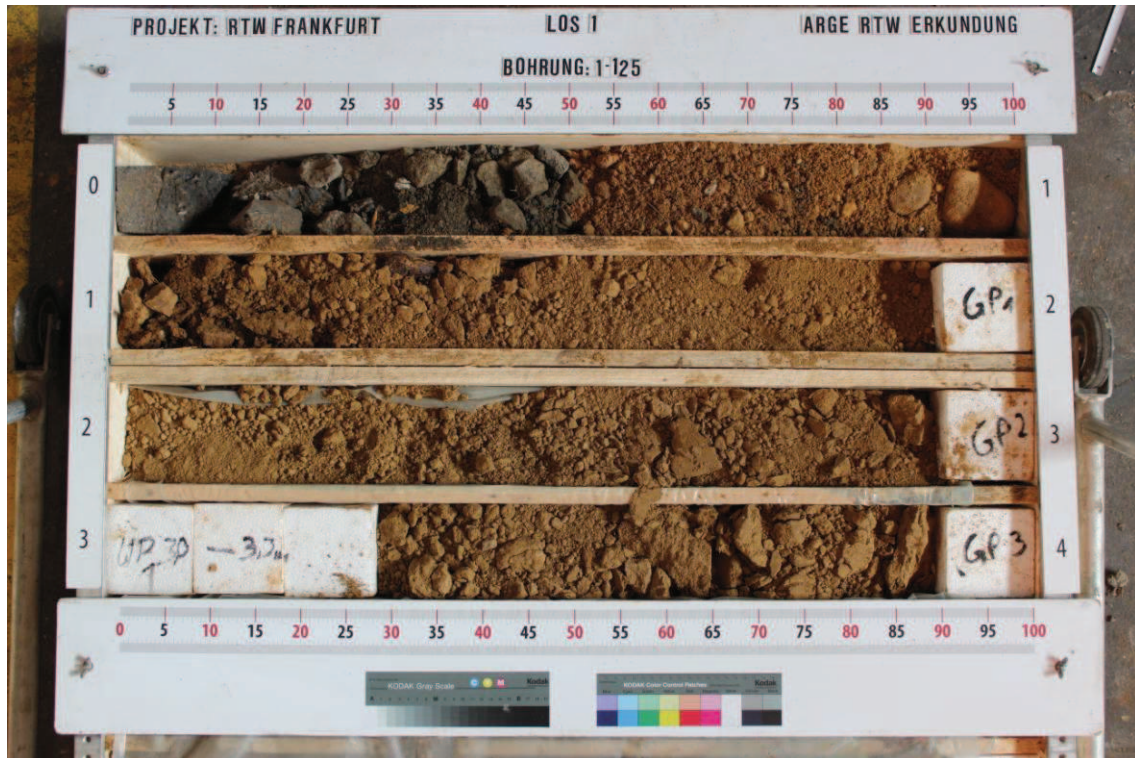
Bohrkernaufnahmen

BK 1-124 – 24 m bis 25 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-125 – 00 m bis 08 m



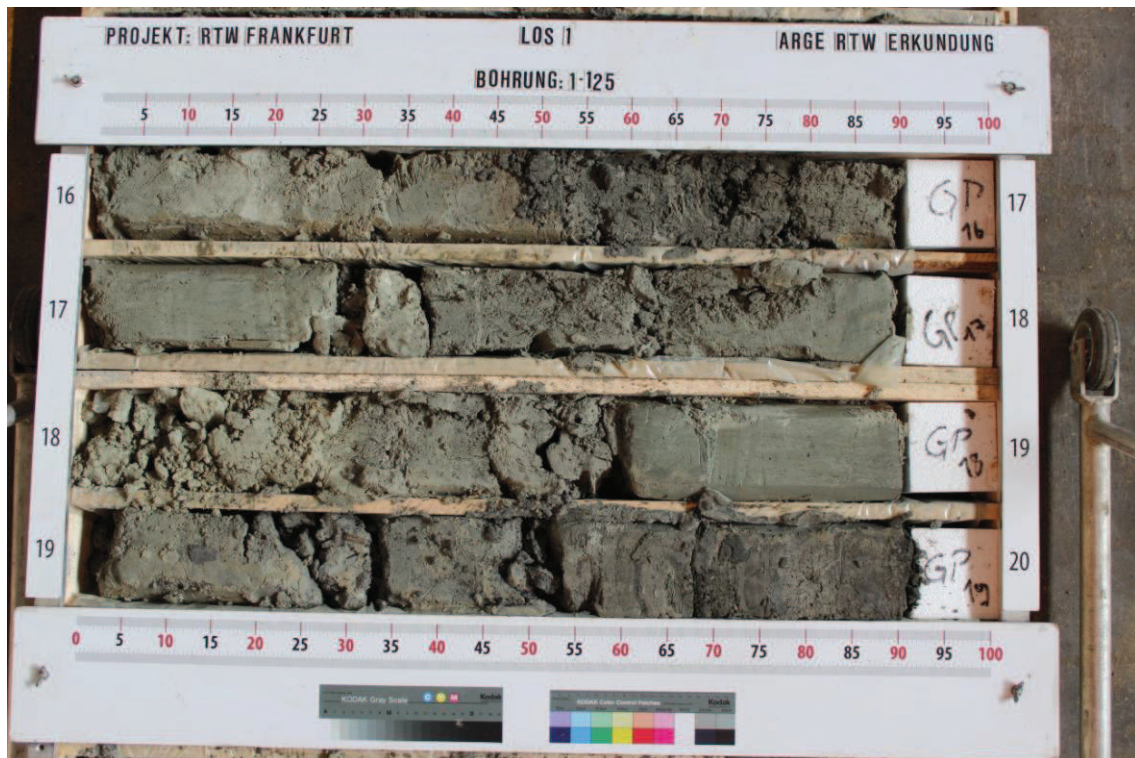
Bohrkernaufnahmen

BK 1-125 – 08 m bis 16 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-125 – 16 m bis 24 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-125 – 24 m bis 25 m



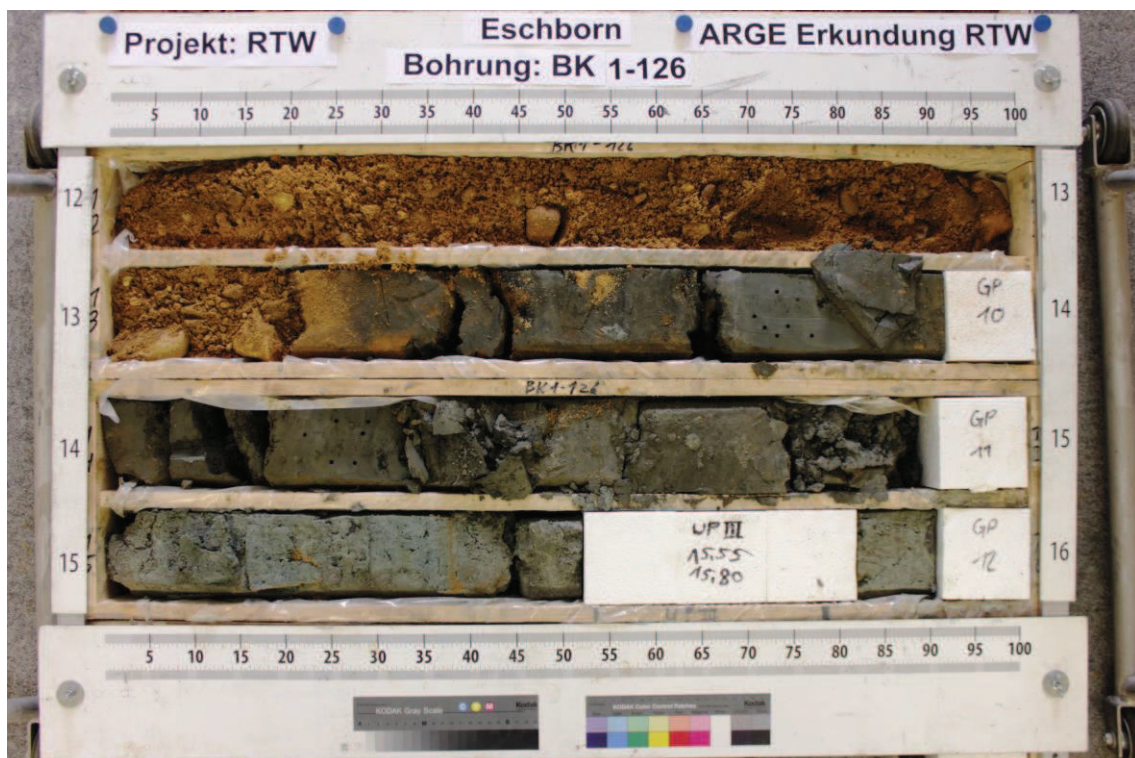
Bohrkernaufnahmen

BK 1-126 – 00,00 m bis 08,00 m



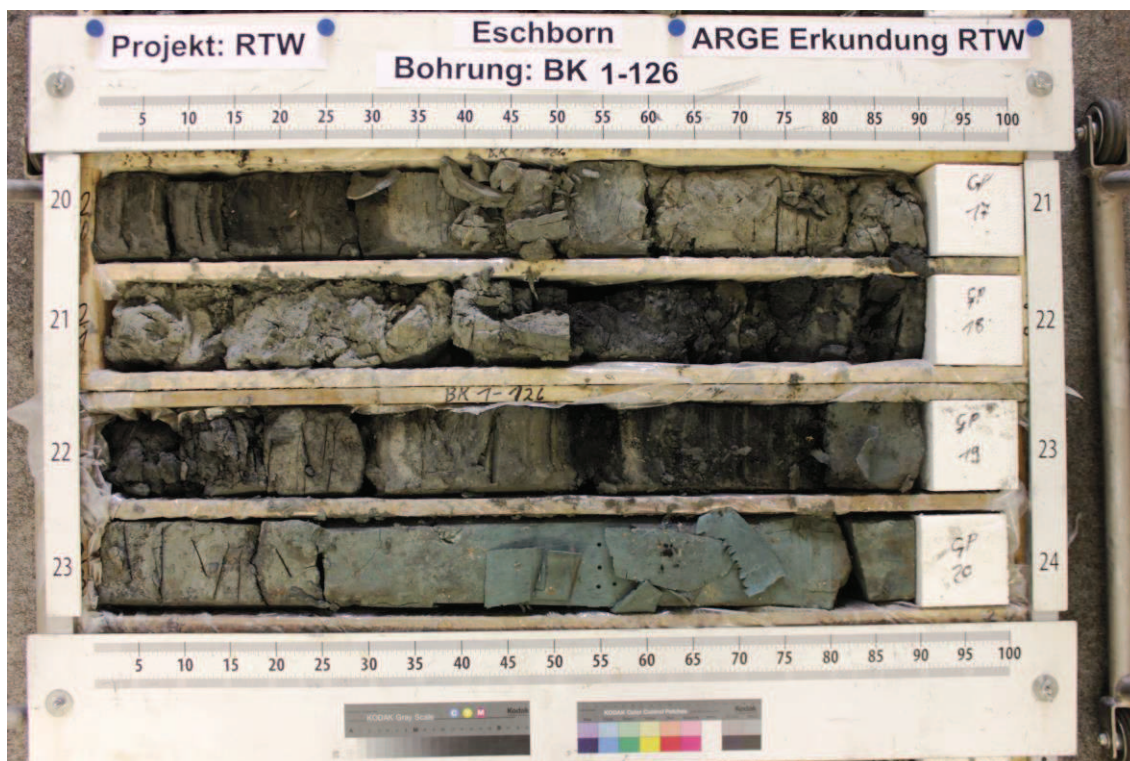
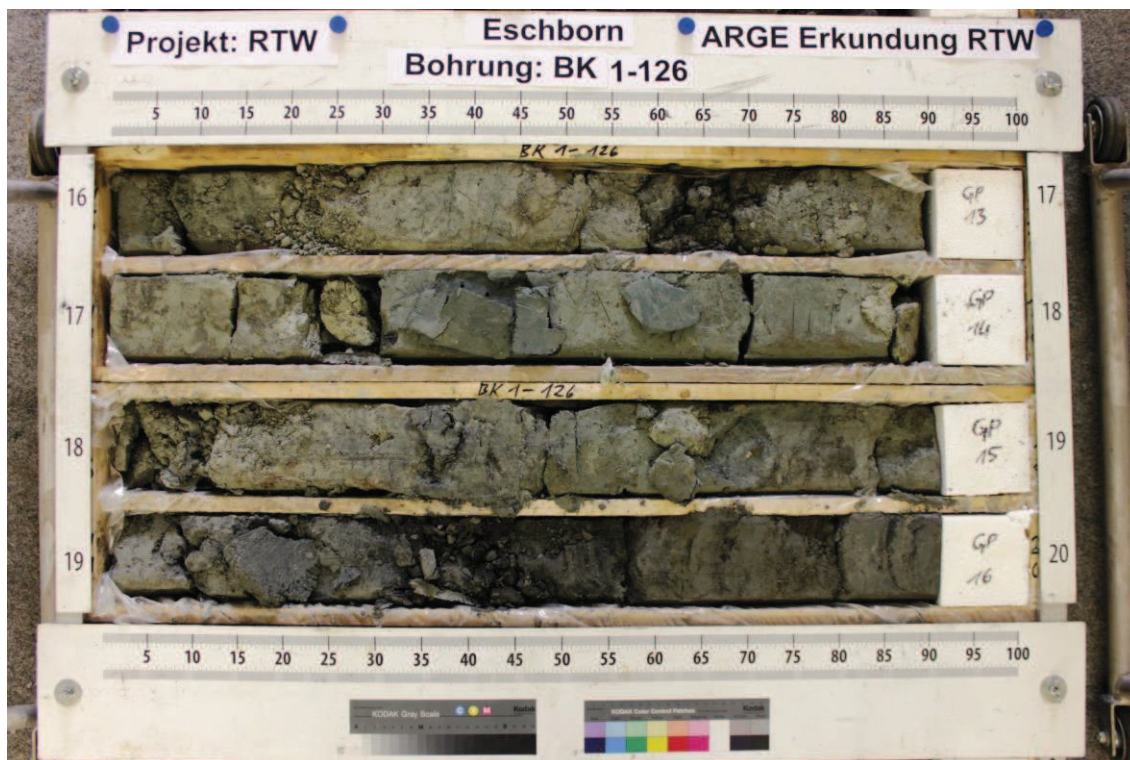
Bohrkernaufnahmen

BK 1-126 – 08,00 m bis 16,00 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-126 – 16,00 m bis 24,00 m



Bohrkernaufnahmen

BK 1-126 – 24,00 m bis 30,00 m

