

CSD INGENIEURE AG

Schachenallee 29A

CH-5000 Aarau

+41 62 834 44 00

aarau@csd.ch

www.csd.ch

CSD INGENIEURE 

VON GRUND AUF DURCHDACHT



Kies Lenz AG

Kiesabbau Parzellen 2995/2996 in Lenzburg

Stabilitätsnachweis der Böschungen zur Bahnlinie

Aarau, 15. Januar 2026, rev. 1, 5. Februar 2026 / DCH011807.03

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Ausgangslage	1
1.2	Grundlagen	1
1.3	Situation	2
2	Bodenkennwerte	2
2.1	Geologische Beschreibung	2
2.2	Geometrische Grundlagen	3
2.3	Siebkurven und Bodenparameter	4
2.4	Rückrechnung der Bodenkennwerte	4
2.5	Betrieb: Bemessungssituation Lastmodell 1	5
2.6	Entgleisung: Aussergewöhnliche Bemessungssituation	5
3	Nachweis Böschungen GB Nr. 2995	6
4	Ausführung	7
4.1	Geodätische Überwachung	7
4.2	Fachbauleitung Geotechnik	7
5	Impressum	7
6	Disclaimer	8

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1	Situationsplan mit Projektperimeter auf Parzelle GB-Nr. 2995/2996	2
Abbildung 2.1	Abmessung zum massgebenden SBB-Gleis 841	3

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1	Abstände des Abbauperimeters zu den Nachbarparzellen und Gleisen.....	4
Tabelle 2.2	Erforderliche Kohäsion für verschiedenen Reibungswinkel	4
Tabelle 4.1	Resultate der Standsicherheitsnachweise	6

Anhangsverzeichnis

Anhang A	Siebkurven
Anhang B	Schätzung φ (Lang/Huder)
Anhang C	Umliegende Abbaugelände
Anhang D	Rückrechnung
Anhang E	Standsicherheitsnachweis GB Nr. 2995
Anhang F	Dokumentation der Vorabklärungen mit der SBB

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die Stadt Lenzburg und die Reisezentrum AG (Grundeigentümer) beabsichtigen eine Neubebauung der Parzelle GB-Nr. 2'995 in Lenzburg. Aus diesem Grund haben sie diese Parzelle, welche ein früherer Werkstandort der ABB war, im Jahr 2024 erworben. Im Untergrund sind nutzbare Kiesvorkommen von bis über 40 m Mächtigkeit vorhanden. Die Distanz zum Kieswerk beträgt nur rund 350 m, womit sich diese Parzelle optimal für einen nachhaltigen Kiesabbau unter kürzest möglichen Transportdistanzen eignet.

Daher ist vorgesehen, die Kiesressourcen in den Parzellen GB-Nr. 2995/2996 (Arbeitszone) in Lenzburg vor der Neubebauung zu nutzen. Der Abbau und die Wiederauffüllung erfolgt durch die Kies Lenz AG, welche die Abbaustellen in Lenzburg und Niederlenz der Ortsbürgergemeinden (OBG) betreibt.

Der vorliegende Stabilitätsnachweis dient als Ergänzung zum Geotechnischen Bericht (siehe Beilage). Er bezieht sich auf die südlichen Abbauwände im Projektperimeter, welche an die Bahnlinie der SBB angrenzen. Hinsichtlich der übrigen Massnahmen zur Gewährleistung eines sicheren Abbaubetriebs wird auf den Geotechnischen Bericht verwiesen.

1.2 Grundlagen

Neben den gesetzlichen und technisch relevanten Unterlagen werden im Weiteren noch folgende Dokumente verwendet, resp. Informationsquellen konsultiert:

- [1] Kiesabbau Parzelle 2995/2996 in Lenzburg, Geotechnischer Bericht, CSD Ingenieure AG, Bericht vom 15. August 2025, rev. 15. Januar 2026
- [2] Kiesabbau Parzelle 2995/2996 in Lenzburg, Hydrogeologisches Gutachten, CSD Ingenieure AG, Bericht vom 15. August 2025
- [3] Auszug z.H. Kanton Aargau, Grundwasser, Basler und Hoffmann AG, Bericht vom 16. Juni 2023
- [4] Abbaugelände Länzert, Sieber Cassina, 2008 - Siebkurven
- [5] Abbaugelände Herrengasse Niederlenz, Sieber Cassina, 2010 - Siebkurven
- [6] Prospektionsbericht Kernbohrungen Niederlenz, CSD Ingenieure AG, 2018 - Siebkurven
- [7] Prospektion und Hydrogeologischer Bericht Hårdimatte Länzerfeld, CSD Ingenieure AG, 2023 – Siebkurven
- [8] Kiesabbau Parz. 2995/2996 in Lenzburg, Schnitte (Plan-04), CSD Ingenieure AG, 15.08.2025
- [9] Kiesabbau «Parzelle 3033», Abbauprojekt und Profile, CSD Ingenieure AG, 22.03.2021
- [10] Erweiterung Materialabbau Lenzhard. Abbaugelände «Länzert», Abbauetappen und Profile, CSD Ingenieure AG, 23.03.2011
- [11] Kiesabbaugelände «Herrengasse», Etappierung und Profile, CSD Ingenieure AG, 05.09.2019
- [12] Lang Huder, Bodenmechanik und Grundbau, Juli 2010

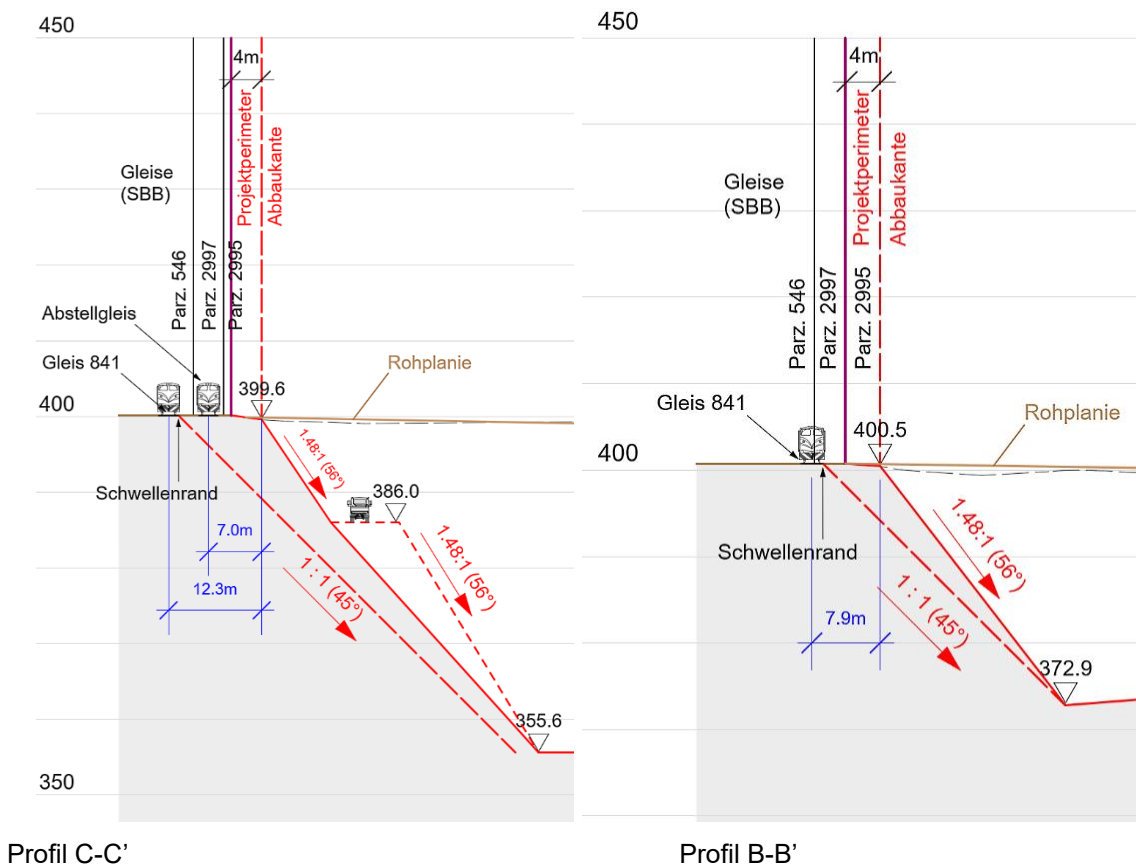
Ergänzend zu den im Jahr 2023 durchgeführten Bohrungen wurde vom 27.11.2025 bis 03.12.2025 eine weitere Bohrung mit in situ Bohrlochtest (SPT und Dilatometer) abgeteufelt. Die Bohrung zeigte, dass der Niederterrassenschotter aus gut abgestuftem Kies mit Steinen und viel Sand besteht. Vereinzelt wurden geringmächtige Sandlinsen und leicht siltig tonige Abschnitte dokumentiert. Der Niederterrassenschotter weist auch im Bohrkern eine Kohäsion durch Verkittung auf, welche für sehr dicht gelagerte Kiese steht.

Der Grundwasserspiegel befindet sich mindestens 2 m unterhalb der Abbaukote [2].

Der Schotter ist gut durchlässig und weist weder relevante undurchlässige Schichten noch eine systematische schräge Anisotropie (Schichtung) auf. Aus diesem Grund kann davon ausgegangen werden, dass das Niederschlagswasser annähernd senkrecht unter der berechneten Oberfläche versickert. Zusammenfließendes, drückendes, destabilisierendes Wasser wurde in den bisherigen Böschungen nicht beobachtet und ist in den Böschungen nicht zu erwarten. Die bodenmechanischen Überlegungen können ohne Berücksichtigung der Porenwasserdrücke erfolgen.

2.2 Geometrische Grundlagen

In der untenstehenden Abbildung und Tabelle 2.1 sind die geometrischen Abmessungen der bestehenden SBB – Gleise festgehalten. Die im Folgenden verwendeten Abmessungen für die Gleise beruhen auf der Gleisgeometrie.



Profil C-C'

Profil B-B'

Abbildung 2.1 Abmessung zum massgebenden SBB-Gleis 841 (Auszug aus dem Profilplan-04, Profile C-C' und B-B')

Benachbarte Parz. GB-Nr.	Nutzung	Grenzabstand (ab OK Grubenböschung)	Abstand zur Gleisachse
2997 (West)	Abstellgleis	5 m zur heutigen Parzellengrenze 2995/2997 (Profil C)	7 m (Profil C)
546 (West)	Gleis 841 (Stammlinie)	9 m zur Parzellengrenze 2997/546 (Profil C)	12.3 m (Profil C)
546 (Ost)	Gleis 841 (Stammlinie)	7.5 m zur Parzellengrenze 2997/546 (Profil B)	7.9 m (Profil B)

Tabelle 2.1 Abstände des Abbauperimeters zu den Nachbarparzellen und Gleisen

2.3 Siebkurven und Bodenparameter

Anhand der Siebkurven(Anhang A) in den umliegenden Bohrungen [4][5][6][7] wurde der Winkel der inneren Reibung abgeleitet. Dabei wurde für den Kies eine dichte Lagerung angenommen. Die Abstufung wurde aus den Siebkurven (Anhang B) abgeleitet.

Der minimale charakteristische Wert der 16 Siebkurven beträgt $\varphi'_{\min} = 42.5^\circ$

Der mittlere charakteristische Wert der 16 Siebkurven beträgt $\varphi'_{\text{mittel}} = 44.3^\circ$

Der maximale charakteristische Wert der 16 Siebkurven beträgt $\varphi'_{\max} = 45.8^\circ$

Der zugehörige Standardabweichungskoeffizient ist 2.39% und der Varianzkoeffizient ist 2.54%. Somit ist die Streuung der Daten im Verhältnis zum Mittelwert sehr gering.

2.4 Rückrechnung der Bodenkennwerte

Für die Rückrechnung der Bodenkennwerte wurden die Abbauböschungen der benachbarten Abbaugelände beigezogen [8][9][10][11]. Die bodenmechanische Stabilität dieser Böschungen (Anhang D) wird untersucht. Für die Reibungswinkel $\varphi'_{\min} = 42.5^\circ$, $\varphi'_{\text{mittel}} = 44.3^\circ$ und $\varphi'_{\max} = 45.8^\circ$ werden die jeweiligen Kohäsionswerte bestimmt, welche erforderlich sind, dass die Böschung mit einer globalen Sicherheit von 1.0 steht. Gerechnet ist nach dem Verfahren Janbu, wobei gestreckte und nicht kreiszylindrische Gleitflächen betrachtet werden. Dieses Verfahren eignet sich gut für translatorische Bruchmechanismen. Gegenüber steht das Verfahren nach Krey welches kreisförmige Bruchmechanismen und einen Rotations-Mechanismus betrachtet. Die Neigungen aller ausgeführten Böschungen in diesen benachbarten Abbaugeländen betragen 2:1 (Anhang C).

Die Grafiken der Berechnungen sind in Anhang D ersichtlich

Abbaugelände	Vertikale Höhe [m]	Erforderliche Kohäsion c' für	Erforderliche Kohäsion c' für	Erforderliche Kohäsion c' für
		$\varphi' = 42.5^\circ$ [kN/m ²]	$\varphi' = 44.3^\circ$ [kN/m ²]	$\varphi' = 45.8^\circ$ [kN/m ²]
GB Nr. 3033	41	32.0	27.0	24.0
Länzert	35	28.0	24.0	21.5
Herrengasse	30	22.5	19.5	17.0

Tabelle 2.2 Erforderliche Kohäsion für verschiedenen Reibungswinkel

Für die folgenden Berechnungen und Beurteilungen wird folgendes Wertepaar als charakteristische Bodenkennwerte gewählt:

$$\varphi'_{\min} = 42.5^\circ$$

$$\varphi'_{\text{mittel}} = 44.3^\circ$$

$$\varphi'_{\max} = 45.8^\circ$$

$$c'_{\min} = 30.0 \text{ kN/m}^2$$

$$c'_{\text{mittel}} = 25.5 \text{ kN/m}^2$$

$$c'_{\max} = 22.75 \text{ kN/m}^2$$

Die Rückrechnung erfolgte mittels Stabilitätsberechnungen der Böschung. Massgebend wird der ungünstigste Gleitkreis. Es wird dafür eine globale Sicherheit von 1.0 angenommen, das heisst, die Böschungen sind gerade noch standfest.

Die Werte der Herrengasse werden nicht weiter berücksichtigt, da diese Grube sich am weitesten entfernt (>1.0 km) vom Projektperimeter befindet.

Die Kennwerte sind als hoch zu beurteilen, was durch die Bohrung auch bestätigt wurde. Die fluviatilen Kiese in der Umgebung sind sehr verzahnt, für die Berechnung kann eine Technische- resp. Verzahnungskohäsion berücksichtigt werden. Dies entspricht den tendenziell hohen Kohäsionswerten, die aus der Rückrechnung erfolgen. Zudem stehen vorhandenen Böschungen in der betroffenen Kiesgrube seit mehreren Jahren nahezu senkrecht (genaue Rückrechnung der Baugrundkennwerte aufgrund der vorhandenen Böschungsneigungen siehe Anhang C).

2.5 Betrieb: Bemessungssituation Lastmodell 1

In Anlehnung an die statischen Nachweise wird für die Einwirkungen aus dem Bahnverkehr das Lastmodell 1 verwendet. Der Beiwert α beträgt gemäss SIA 261, Art. 11.3.3.1 im Normalfall $\alpha = 1.33$. Der dynamische Beiwert ϕ kann gemäss SIA 261, Art. 11.3.1.6 für Widerlager, Fundationen, Stützmauern und Sohldrücke auf $\phi = 1.0$ gesetzt werden. Gemäss SIA 261, Art. 11.2.1.5 kann für die Berechnung von Erddrücken infolge Bahnverkehr das Lastmodell verteilt über eine Breite von 3.0 m angesetzt werden. Daraus resultiert eine charakteristische Streifenlast von:

$$q_k = \alpha \cdot \frac{Q_k/1.6}{3.0} = 1.33 \cdot \frac{250/1.6}{3.0} = 69.3 \text{ kN/m}^2$$

Gemäss SIA 260 ist der Böschungsbruch gemäss Grenzzustand Typ 3 nachzuweisen. Die Lastbeiwerte sind damit wie folgt:

Bahnverkehrslasten LM1: $\gamma_Q = 1.25$

Erddruck ungünstig wirkend: $\gamma_G = 1.0$

Diese Last wird sowohl für das SBB-Gleis der Stammlinie (Gleis 841 und Weiche 72) als auch für das Rangiergleis der OBG Lenzburg angenommen. Mit der Annahme des Lastmodells 1 ist berücksichtigt, dass auf dem Rangiergleis schwere Baulogistikzüge abgestellt werden. Im Westen liegt die Stammlinie 12.3 m und das Abstellgleis 7 m vom Böschungskopf entfernt. Im Osten ist der Abstand vom Böschungskopf zur Stammlinie 7.9 m.

2.6 Entgleisung: Aussergewöhnliche Bemessungssituation

Der Fall einer Zugsentgleisung wird als aussergewöhnliches Ereignis betrachtet. Für die Belastung am Böschungskopf wird das Entgleisungslastmodell 1 gemäss SIA 261, Art. 11.5.2 berücksichtigt. Das Entgleisungslastmodell 2 führt zu einer geringeren Einwirkung und wird damit vernachlässigt.

Der Bemessungswert der Punktlasten am Böschungskopf beträgt damit:

$$q_d = \alpha \cdot \frac{QE_d/2}{1.6} = 1.33 \cdot \frac{350/2}{1.6} = 145.5 \text{ kN/m'}$$

Die Lastbeiwerte für den Nachweis des Grenzzustands Typ 3 für aussergewöhnliche Bemessungssituationen sind damit wie folgt:

Entgleisungslast: bereits auf Bemessungsniveau

Bahnverkehrslasten LM1: $\psi_2 = 1.0$

Erddruck ungünstig wirkend: $\gamma_G = 1.0$

Diese Situation ist für die Gleise der SBB-Stammlinie (Gleis 841 und Weiche 72) betrachtet.

3 Nachweis Böschungen GB Nr. 2995

Die Standsicherheitsnachweise werden mit Gleitkörpern, welche durch die Hinterkante der Schwelle des der Baugrube naheliegenderen Gleises führen, geführt. Das Gleis befindet sich damit vollständig auf dem Gleitkörper. Die Zuglast wurde für beide Gleise im massgebenden Schnitt angesetzt.

Aufgrund der Standsicherheitsnachweise mit Larix-8 von der CUBUS AG sind die vorgesehenen Böschungen mit den tiefen, mittleren und hohen Baugrundwertepaaren berechnet. Die Standsicherheitsnachweise sind im Anhang ersichtlich. Die Standsicherheit wird in Form eines Sicherheitsfaktors angegeben. Für einen Sicherheitsfaktor $F_s > 1.0$ ist die Standsicherheit gemäss SIA 260 und den Lastbeiwerten aus Tabelle 1 für den Grenzzustand Typ 3 mit allen partiellen Faktoren aus SIA 267 Tabelle 1 auf Kennzahlen gegeben.

Für den Schnitt C-C', welcher auch für den Schnitt D-D' repräsentativ ist (siehe Plan-04), werden die Standsicherheiten mit und ohne Berme berechnet. In der unterstehenden Tabelle sind die Resultate zusammengefasst.

Profil	Lastfall	Distanz Böschungskopf – Gleisachse	Bermenbreite	φ'_{\min} Sicherheitsfaktor F_s	φ'_{mittel} Sicherheitsfaktor F_s	φ'_{\max} Sicherheitsfaktor F_s
Profil C-C' Mit Berme	Bahnverkehr (LM1)	7.0 m	10.0 m	1.00	1.02	1.04
Profil C-C' Mit Berme	Entgleisung SBB	12.3 m	10.0 m	1.00	1.02	1.04
Profil C-C' Ohne Berme	Bahnverkehr (LM1)	7.0 m	-	0.98	1.00	1.01
Profil B-B'	Bahnverkehr (LM1)	7.9 m	-	1.04	1.05	1.06
Profil B-B'	Entgleisung SBB	7.9 m	-	1.04	1.05	1.06

Tabelle 3.1 Resultate der Standsicherheitsnachweise

Die Böschung sind damit mit der vorgeschlagenen Neigung von 56° ab 7 m von der Gleisachse mit einer 10 m breiten Berme in rund 30 m Höhe nachgewiesen. Auch bei Profil B-B mit einer Höhe von rund 27.6 m und einer Böschungsneigung von 56° ist die Stabilität mit einer Sicherheit von mindestens 1.0 nachgewiesen.

Bei der Geometrie ohne Berme ist der Stabilitätsfaktor von 1.0 mit mittleren sowie hohen Werten für die Steifheitsparametern (c' und φ') knapp gewährleistet. Dabei wurden beide Gleise in der Berechnung berücksichtigt. Die Möglichkeit des Abbaus unterhalb der Berme (Erschliessungspiste) ist daher durch den Geotechniker zu überprüfen und freizugeben (Massnahme B-02, Kapitel 4 im Technischen Bericht).

Bei der Planung des geplanten Vorhabens wurden diverse Vorgespräche mit der SBB geführt. Diese sind im Anhang F des vorliegenden Berichtes dokumentiert. Zudem ist im Anhang F ersichtlich, wie die Inputs seitens der SBB im vorliegenden Bauprojekt berücksichtigt wurden.

4 Ausführung

4.1 Geodätische Überwachung

Wir empfehlen dringend, die Gleise während den Abbauarbeiten geodätisch zu überwachen. Damit können allfällige Bewegungen frühzeitig erkannt und entsprechende Massnahmen ergriffen werden. Wir empfehlen ein wöchentliches Messintervall. Das detaillierte Überwachungskonzept ist in einem separaten Bericht festgelegt.

4.2 Fachbauleitung Geotechnik

Die Abbau- und Auffüll Tätigkeiten bis zur Abnahme der Abbaustelle sind durch eine Fachbauleitung mit Weisungsbefugnis zu überwachen (siehe Massnahme B-02, Kapitel 4 im Technischen Bericht). Die Zuständigkeiten sind im Kapitel 1.3 des Technischen Berichtes geregelt.

5 Impressum

Aarau, 12. Februar 2026

Projektbeteiligte

Isabella Witlox (Projektleiterin, MSc Erdw. ETH, Geotechnikerin)

Ernst Bratschi (Koreferat, Dipl. Bauingenieur ETH/SIA)

Céline Fischer (Projektmitarbeiterin, MSc Erdw. ETH, Geologin)

CSD INGENIEURE AG



Bernhard Müller
Geschäftsleiter Aarau



Isabella Pacek Witlox
Projektleiterin

6 Disclaimer

CSD bestätigt hiermit, dass bei der Abwicklung des Auftrages die Sorgfaltspflicht angewendet wurde, die Ergebnisse und Schlussfolgerungen auf dem derzeitigen und im Bericht dargestellten Kenntnisstand beruhen und diese nach den anerkannten Regeln des Fachgebietes und nach bestem Wissen ermittelt wurden.

CSD geht davon aus, dass

- ◆ ihr seitens des Auftraggebers oder von ihm benannter Drittpersonen richtige und vollständige Informationen und Dokumente zur Auftragsabwicklung zur Verfügung gestellt wurden
- ◆ von den Arbeitsergebnissen nicht auszugsweise Gebrauch gemacht wird
- ◆ die Arbeitsergebnisse nicht unüberprüft für einen nicht vereinbarten Zweck oder für ein anderes Objekt verwendet oder auf geänderte Verhältnisse übertragen werden.

Andernfalls lehnt CSD gegenüber dem Auftraggeber jegliche Haftung für dadurch entstandene Schäden ausdrücklich ab.

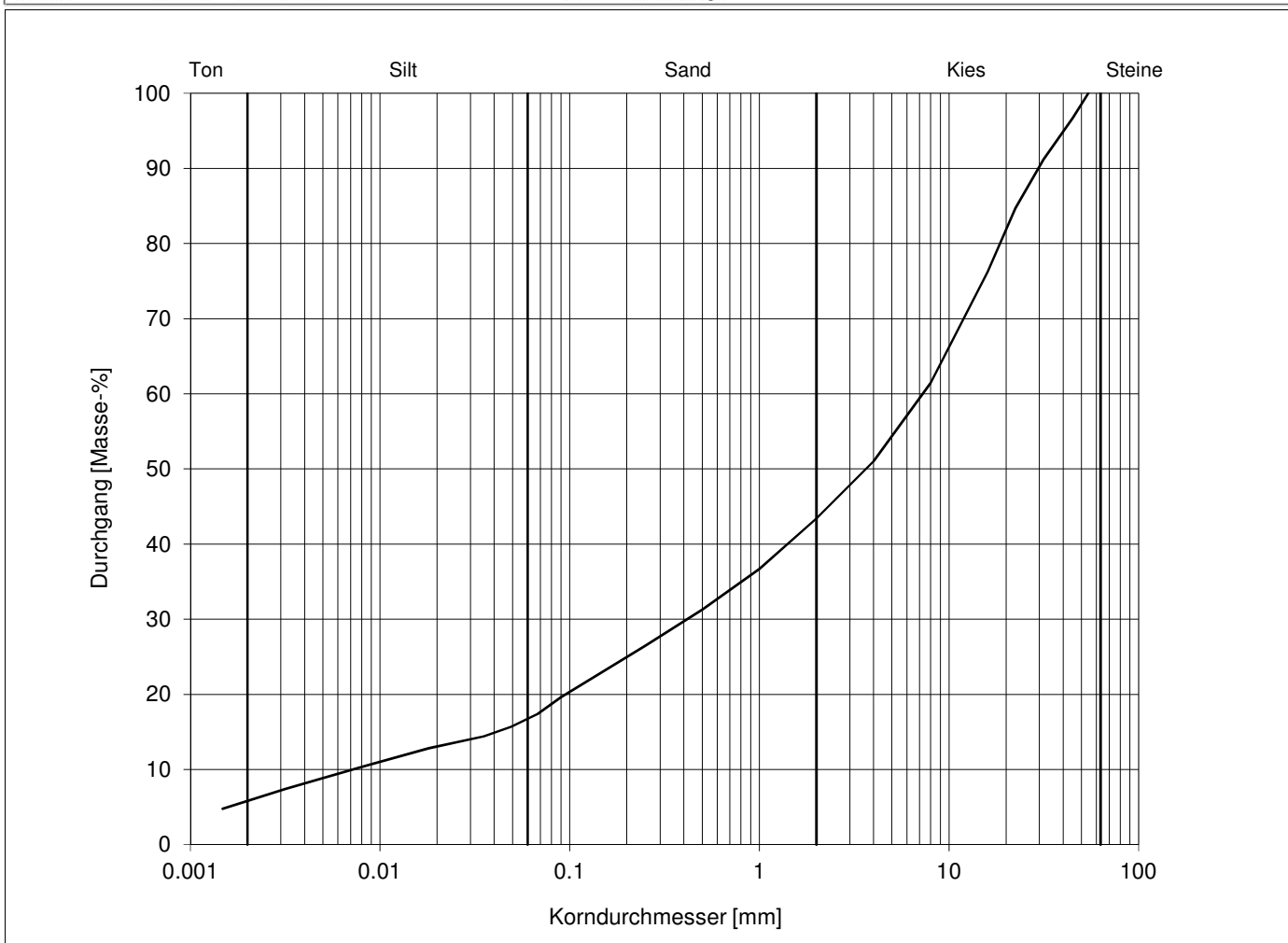
Macht ein Dritter von den Arbeitsergebnissen Gebrauch oder trifft er darauf basierende Entscheidungen, wird durch CSD jede Haftung für direkte und indirekte Schäden ausgeschlossen, die aus der Verwendung der Arbeitsergebnisse allenfalls entstehen.

Anhang A Siebkurven

Korngrößenverteilung

SN EN 933-1, SN 670816 a, SN 670345 b, SN 670004-2b-NA

eub Auftragsnr.:	MT01879.100	Projektnr.:	AG02575.100.41
Objekt / Baustelle:	Kernbohrung Kiesprospektion KB1-18, Niederlenz		
Auftraggeber:	CSD INGENIEURE AG, Aarau		
Labornr.:	1	Bezeichnung:	KB1-18
Tiefe:	11.65 - 13.00 m	Beschreibung:	Koordinaten:



Zusammensetzung		Korngrößenparameter		Konsistenzgrenzen (Atterberg)		
Ton:	5.8%	Grösstkorn:	54.3 mm	Fließgrenze	w _L [%]:	18.4%
Silt:	11.2%	< 0.02 mm:	13.07%	Ausrollgrenze	w _P [%]:	12.7%
Sand:	26.4%	< 0.06 mm:	16.75%	Plastizitätsindex	I _P [%]:	5.7%
Kies:	56.6%	d ₁₀ [mm]:	0.007	Klassifikationskoeffizienten		
Steine:		d ₃₀ [mm]:	0.42	Steilheit	C _u :	1003.7
Organika:		d ₅₀ [mm]:	3.6	Krümmung	C _c :	3.3
Wassergehalt:	7.0%	d ₆₀ [mm]:	7.3	Klassifikation USCS		GC-GM

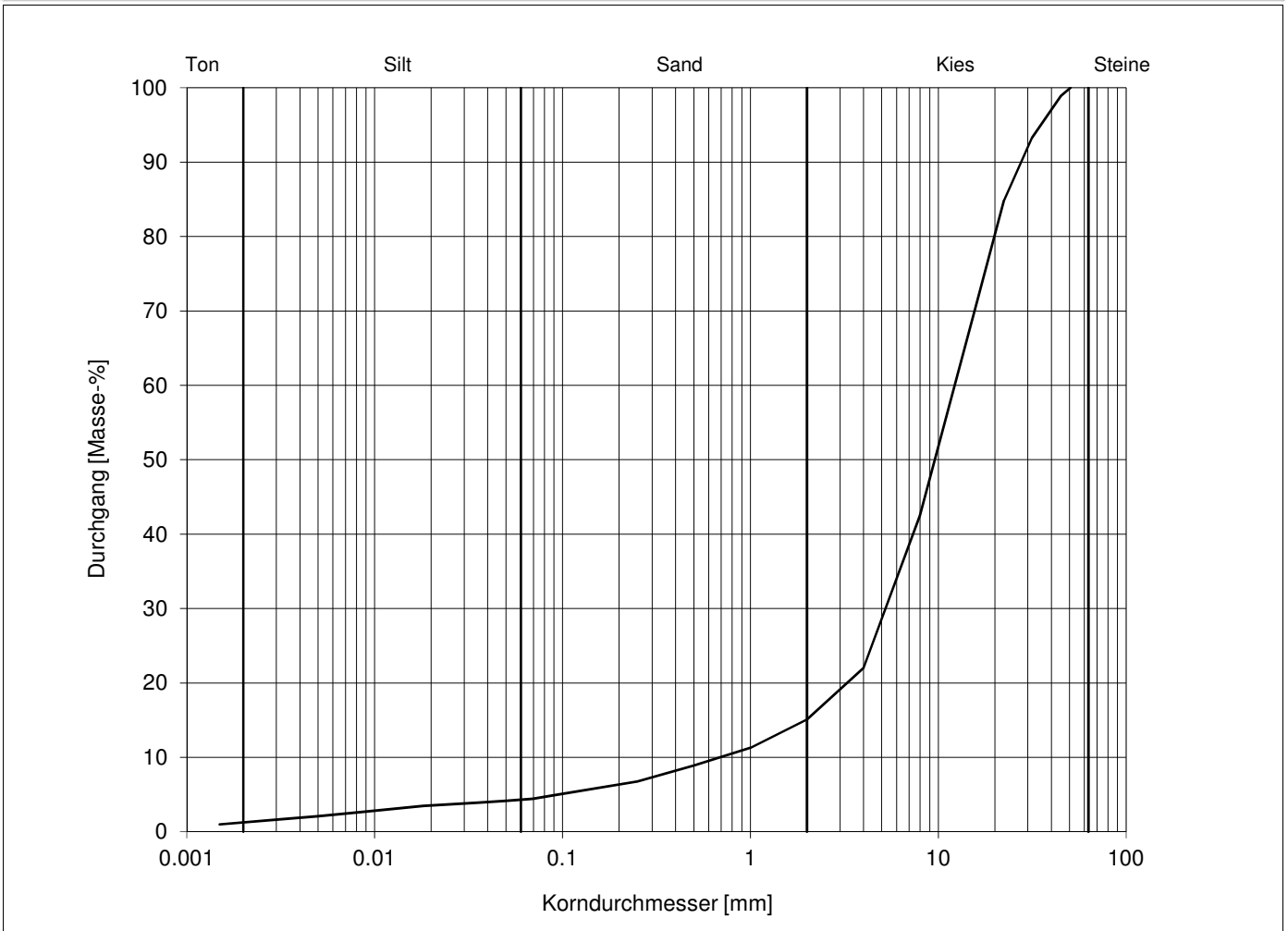
Bemerkungen:

2411

Korngrößenverteilung

SN EN 933-1, SN 670816 a, SN 670345 b, SN 670004-2b-NA

eub Auftragsnr.:	MT01879.100	Projektnr.:	AG02575.100.41
Objekt / Baustelle:	Kernbohrung Kiesprospektion KB1-18, Niederlenz		
Auftraggeber:	CSD INGENIEURE AG, Aarau		
Labornr.:	2	Bezeichnung:	KB1-18
Tiefe:	32.00 - 33.50 m	Beschreibung:	
		Koordinaten:	



Zusammensetzung		Korngrößenparameter		Konsistenzgrenzen (Atterberg)		
Ton:	1.2%	Grösstkorn:	50.6 mm	Flie遡grenze	w _L [%]:	14.7%
Silt:	3.1%	< 0.02 mm:	3.54%	Ausrollgrenze	w _P [%]:	12.2%
Sand:	10.7%	< 0.06 mm:	4.32%	Plastizitätsindex	I _P [%]:	2.5%
Kies:	84.9%	d ₁₀ [mm]:	0.69	Klassifikationskoeffizienten		
Steine:		d ₃₀ [mm]:	5.2	Steilheit	C _u :	17.8
Organika:		d ₅₀ [mm]:	9.6	Krümmung	C _c :	3.3
Wassergehalt:	18.2%	d ₆₀ [mm]:	12	Klassifikation USCS		
				GP		

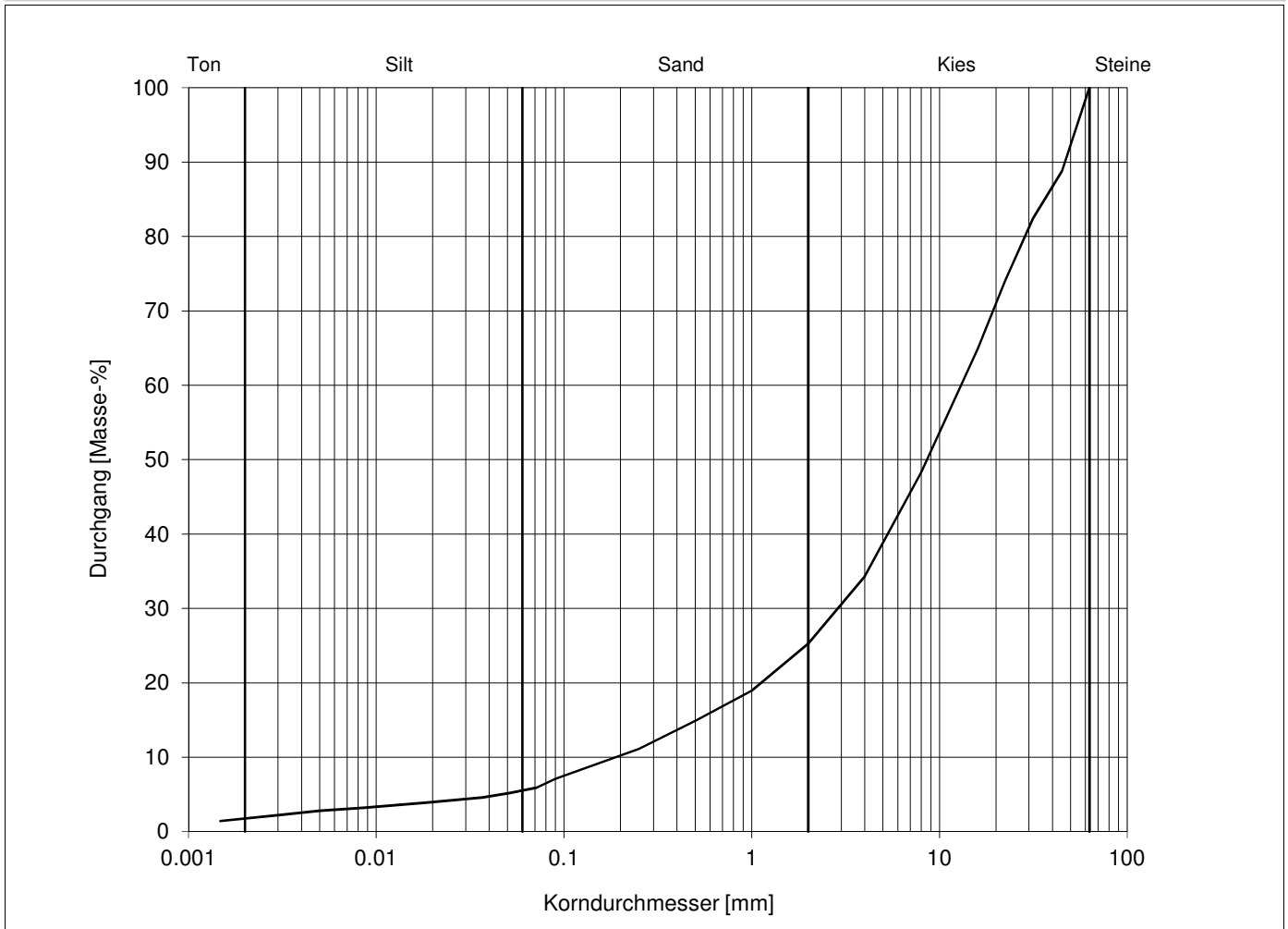
Bemerkungen:

2411

Korngrößenverteilung

SN EN 933-1, SN 670816 a, SN 670345 b, SN 670004-2b-NA

eub Auftragsnr.:	MT01882.101	Projektnr.:	AG02575.300
Objekt / Baustelle:	Prospektionsbohrungen Kies Lenz AG		
Auftraggeber:	CSD INGENIEURE AG, Aarau		
Labornr.:	1	Bezeichnung:	KB2-18
Tiefe:	9.5 - 11.0 m	Beschreibung:	Koordinaten:



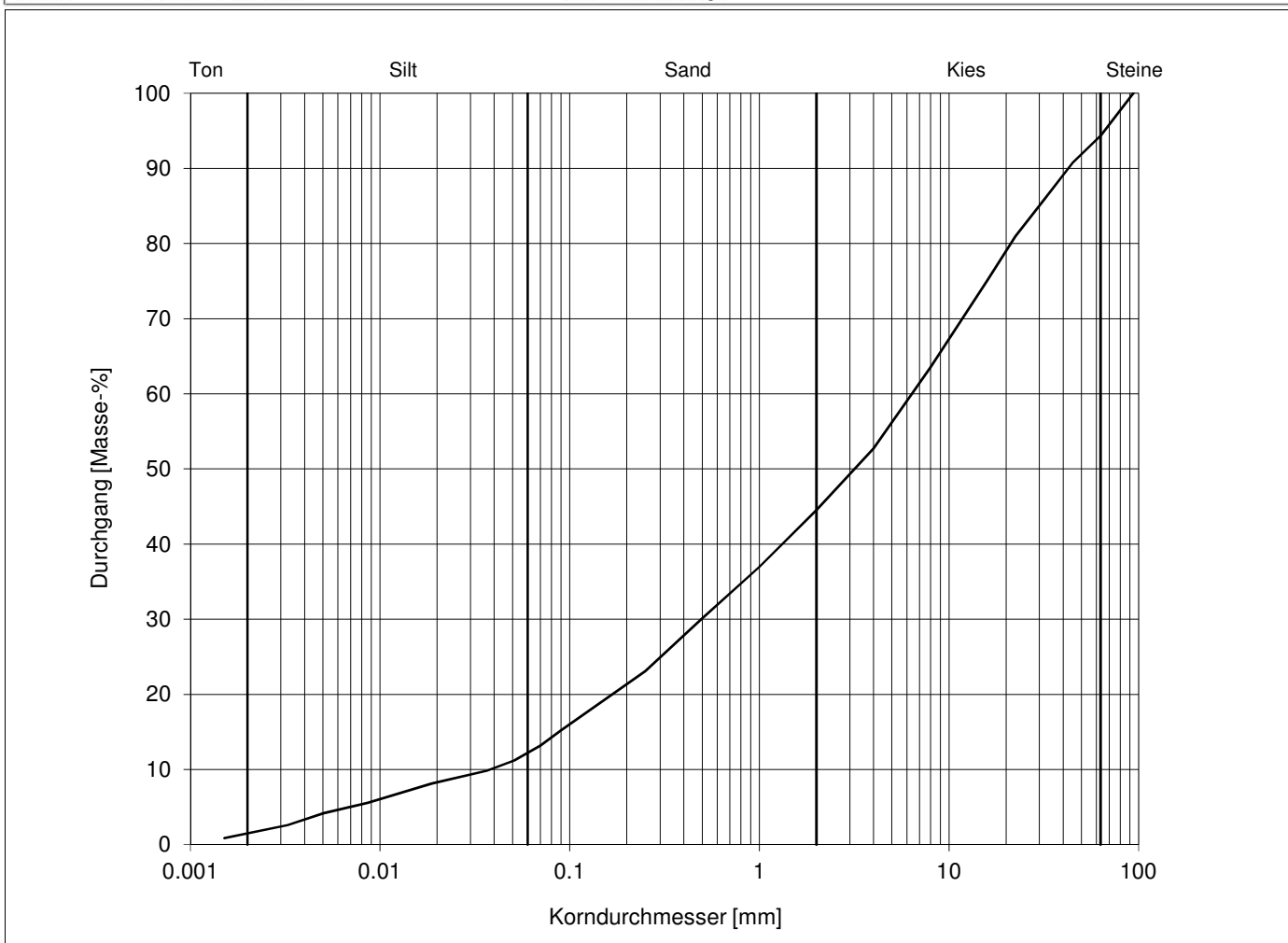
Zusammensetzung		Korngrößenparameter		Konsistenzgrenzen (Atterberg)		
Ton:	1.8%	Grösstkorn:	62.9 mm	Fließgrenze	w_L [%]:	15.8%
Silt:	3.9%	< 0.02 mm:	3.98%	Ausrollgrenze	w_P [%]:	12.2%
Sand:	19.6%	< 0.06 mm:	5.53%	Plastizitätsindex	I_P [%]:	3.6%
Kies:	74.7%	d_{10} [mm]:	0.19	Klassifikationskoeffizienten		
Steine:		d_{30} [mm]:	2.9	Steilheit	C_u :	69.3
Organika:		d_{50} [mm]:	8.6	Krümmung	C_c :	3.4
Wassergehalt:	5.0%	d_{60} [mm]:	13	Klassifikation USCS		GP-GM
Bemerkungen:						

2411

Korngrößenverteilung

SN EN 933-1, SN 670816 a, SN 670345 b, SN 670004-2b-NA

eub Auftragsnr.:	MT01882.101	Projektnr.:	AG02575.300
Objekt / Baustelle:	Prospektionsbohrungen Kies Lenz AG		
Auftraggeber:	CSD INGENIEURE AG, Aarau		
Labornr.:	2	Bezeichnung:	KB2-18
Tiefe:	25.0 - 26.4 m	Beschreibung:	
		Koordinaten:	



Zusammensetzung		Korngrößenparameter		Konsistenzgrenzen (Atterberg)		
Ton:	1.5%	Grösstkorn:	93.9 mm	Fließgrenze	w_L [%]:	14.3%
Silt:	11.0%	< 0.02 mm:	8.30%	Ausrollgrenze	w_P [%]:	11.4%
Sand:	32.0%	< 0.06 mm:	12.22%	Plastizitätsindex	I_P [%]:	2.9%
Kies:	49.8%	d_{10} [mm]:	0.038	Klassifikationskoeffizienten		
Steine:	5.7%	d_{30} [mm]:	0.49	Steilheit	C_u :	167.8
Organika:		d_{50} [mm]:	3.2	Krümmung	C_c :	1.0
Wassergehalt:	1.6%	d_{60} [mm]:	6.4	Klassifikation USCS		
				GM		

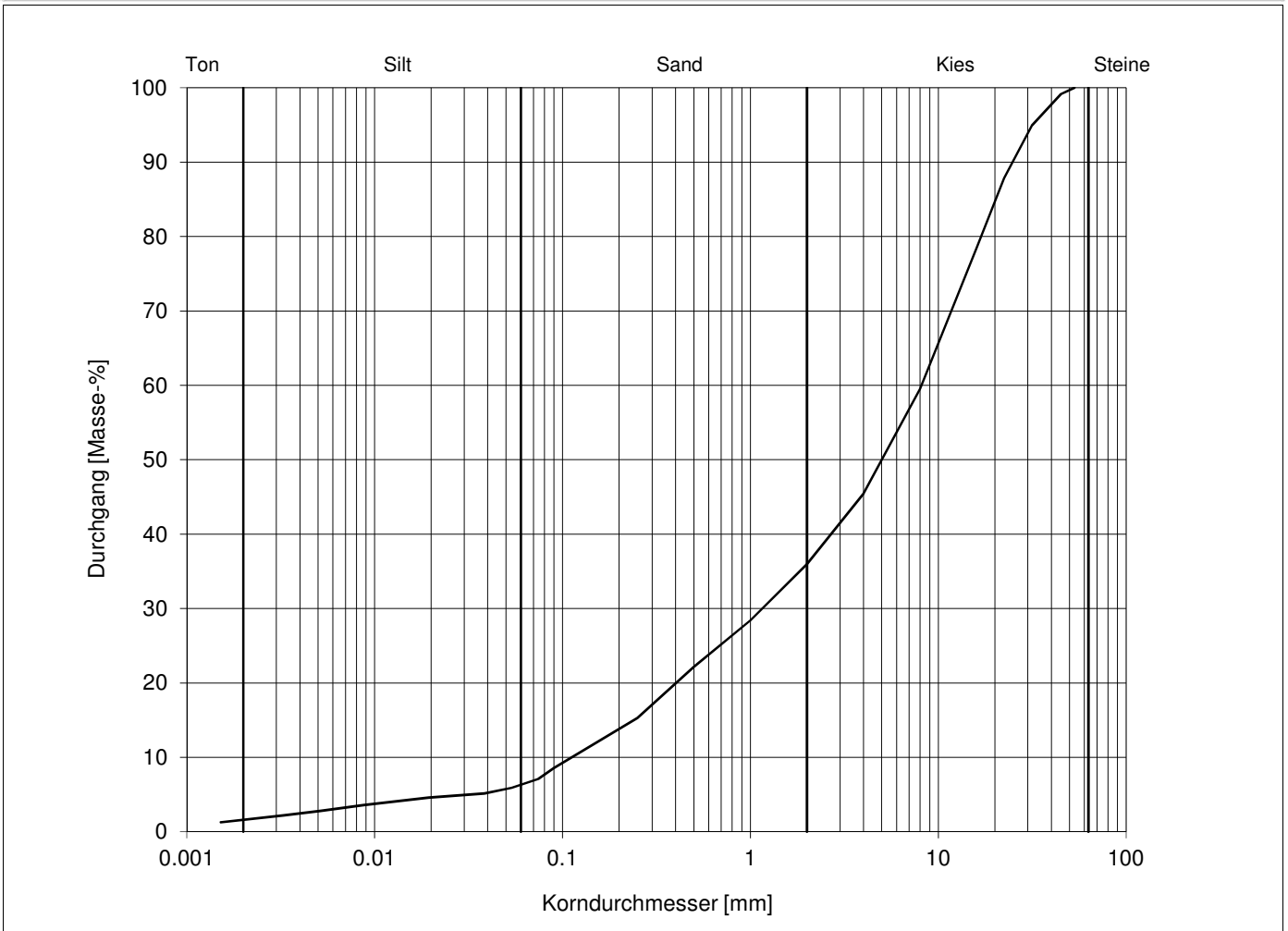
Bemerkungen:

2411

Korngrößenverteilung

SN EN 933-1, SN 670816 a, SN 670004-2b-NA

eub Auftragsnr.:	MT01882.100	Projektnr.:	AG02575.300
Objekt / Baustelle:	Prospektionsbohrungen Kies Lenz AG		
Auftraggeber:	CSD INGENIEURE AG, Aarau		
Labornr.:	1	Bezeichnung:	KB3-18
Tiefe:	7.5 - 9.0 m	Beschreibung:	
		Koordinaten:	



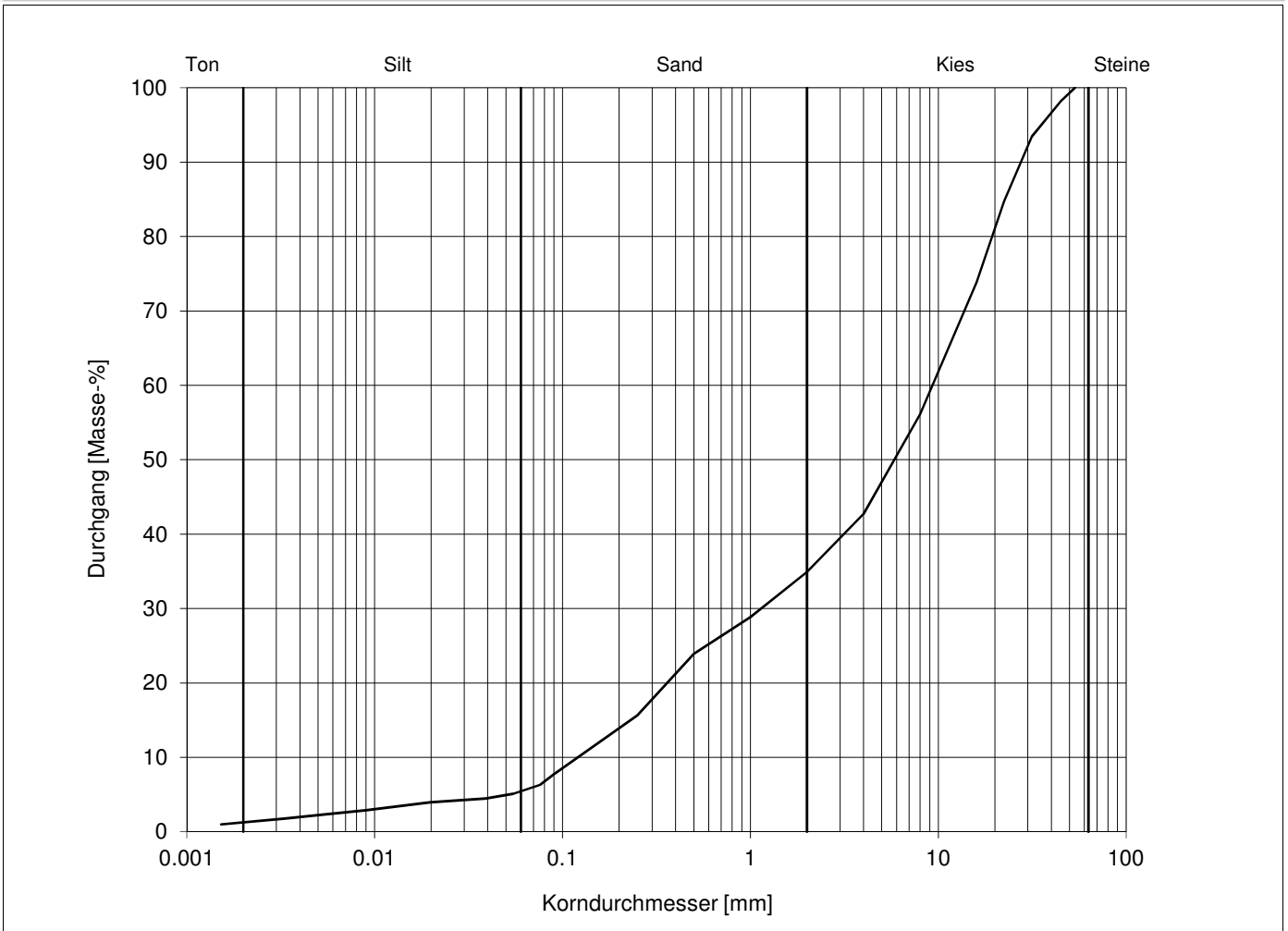
Zusammensetzung		Korngrößenparameter		Konsistenzgrenzen (Atterberg)	
Ton:	1.6%	Grösstkorn:	53.1 mm	Fließgrenze	w_L [%]:
Silt:	4.9%	< 0.02 mm:	4.60%	Ausrollgrenze	w_P [%]:
Sand:	29.5%	< 0.06 mm:	6.33%	Plastizitätsindex	I_P [%]:
Kies:	64.0%	d_{10} [mm]:	0.11	Klassifikationskoeffizienten	
Steine:		d_{30} [mm]:	1.2	Steilheit	C_u : 72.8
Organika:		d_{50} [mm]:	5	Krümmung	C_c : 1.5
Wassergehalt:	6.6%	d_{60} [mm]:	8.1	Klassifikation USCS	GW-GM
Bemerkungen:					

2411

Korngrößenverteilung

SN EN 933-1, SN 670816 a, SN 670004-2b-NA

eub Auftragsnr.:	MT01882.100	Projektnr.:	AG02575.300
Objekt / Baustelle:	Prospektionsbohrungen Kies Lenz AG		
Auftraggeber:	CSD INGENIEURE AG, Aarau		
Labornr.:	2	Bezeichnung:	KB3-18
Tiefe:	30.0 - 31.2 m	Beschreibung:	Koordinaten:



Zusammensetzung	Korngrößenparameter	Konsistenzgrenzen (Atterberg)
Ton: 1.3%	Grösstkorn: 53.4 mm	Fließgrenze w_L [%]:
Silt: 4.4%	< 0.02 mm: 3.97%	Ausrollgrenze w_P [%]:
Sand: 29.3%	< 0.06 mm: 5.44%	Plastizitätsindex I_P [%]:
Kies: 65.1%	d_{10} [mm]: 0.12	Klassifikationskoeffizienten
Steine:	d_{30} [mm]: 1.1	Steilheit C_u : 77.3
Organika:	d_{50} [mm]: 5.8	Krümmung C_c : 1.2
Wassergehalt: 6.2%	d_{60} [mm]: 9.3	Klassifikation USCS GW-GM
Bemerkungen:		

2411

Labor für Geotechnik und Tonmineralogie

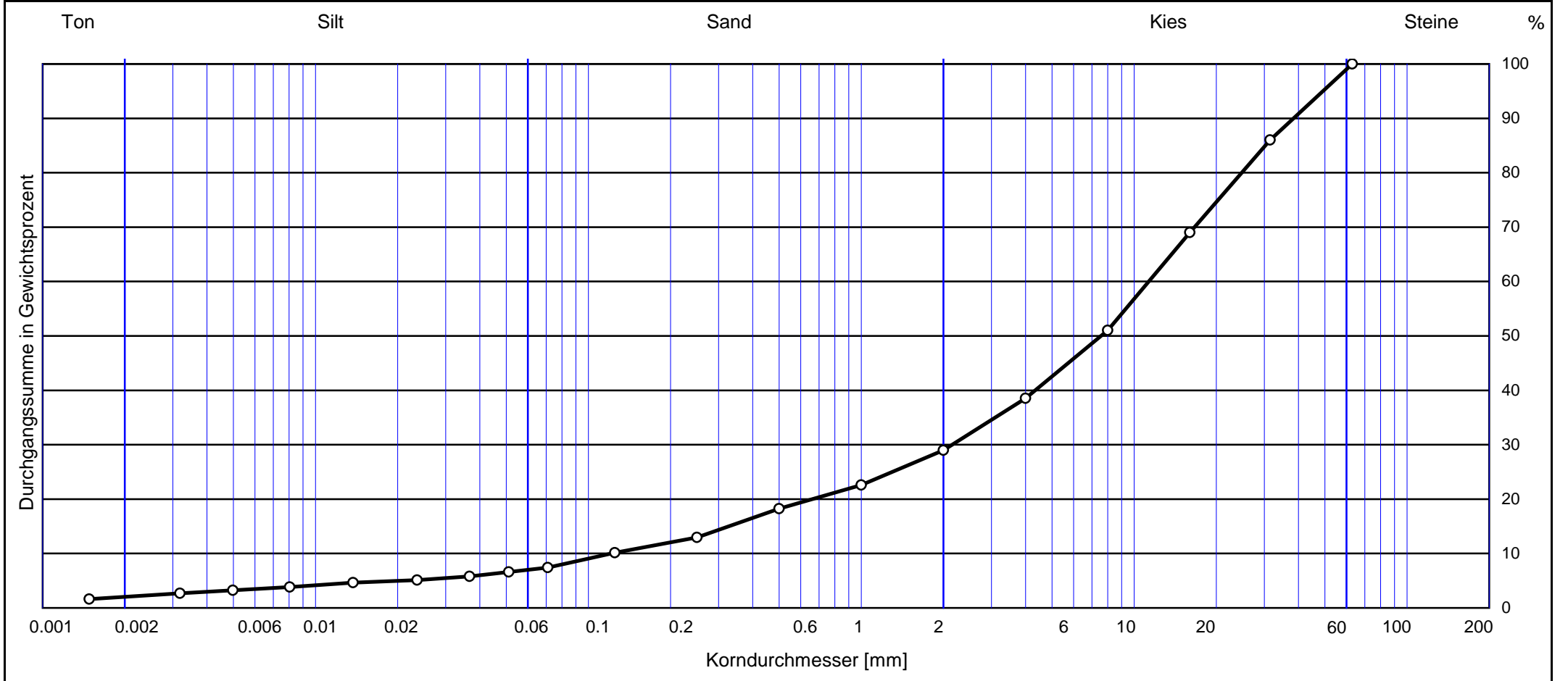
Datum:
30.06.2008

Objekt: SO 997b Lenzburg

Projekt: Probe: KB 1.1 10 - 11m

Labor-Nr.: 6184

Anlieferungszustand:			Konsistenzgrenze:			SNV	USCS	Kornverteilung SN 670 816 a
W	γ_d	γ_s	W_L	W_P	I_P			
%	g/cm ³	g/cm ³	%	%	%			
--	--	--	--	--	--			



Labor für Geotechnik und Tonmineralogie

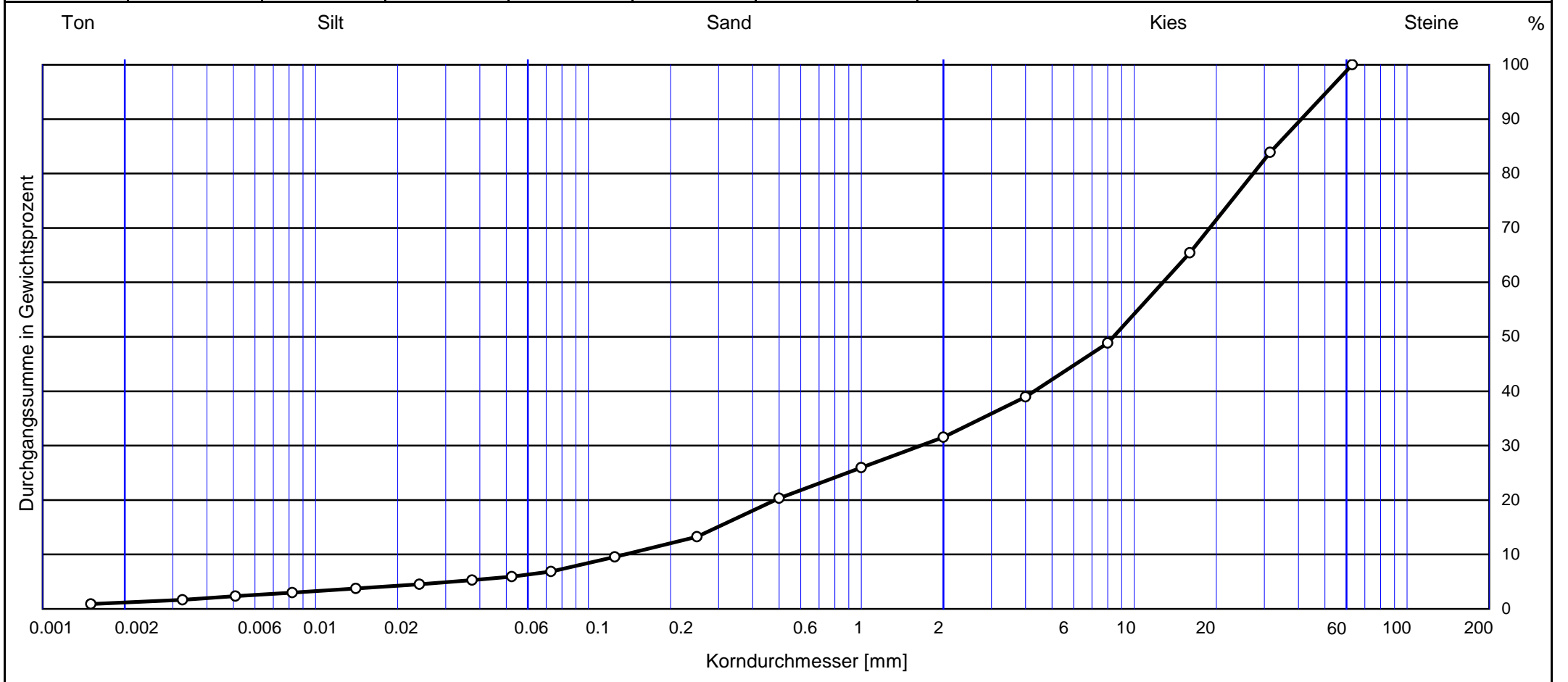
Datum:
30.06.2008

Objekt: SO 997B Lenzburg

Projekt: Probe: KB 1.2 21 - 22m

Labor-Nr.: 6185

Anlieferungszustand:			Konsistenzgrenze:			SNV	USCS	Kornverteilung SN 670 816 a
W	γ_d	γ_s	W_L	W_P	I_P			
%	g/cm ³	g/cm ³	%	%	%			
--	--	--	--	--	--			



Labor für Geotechnik und Tonmineralogie

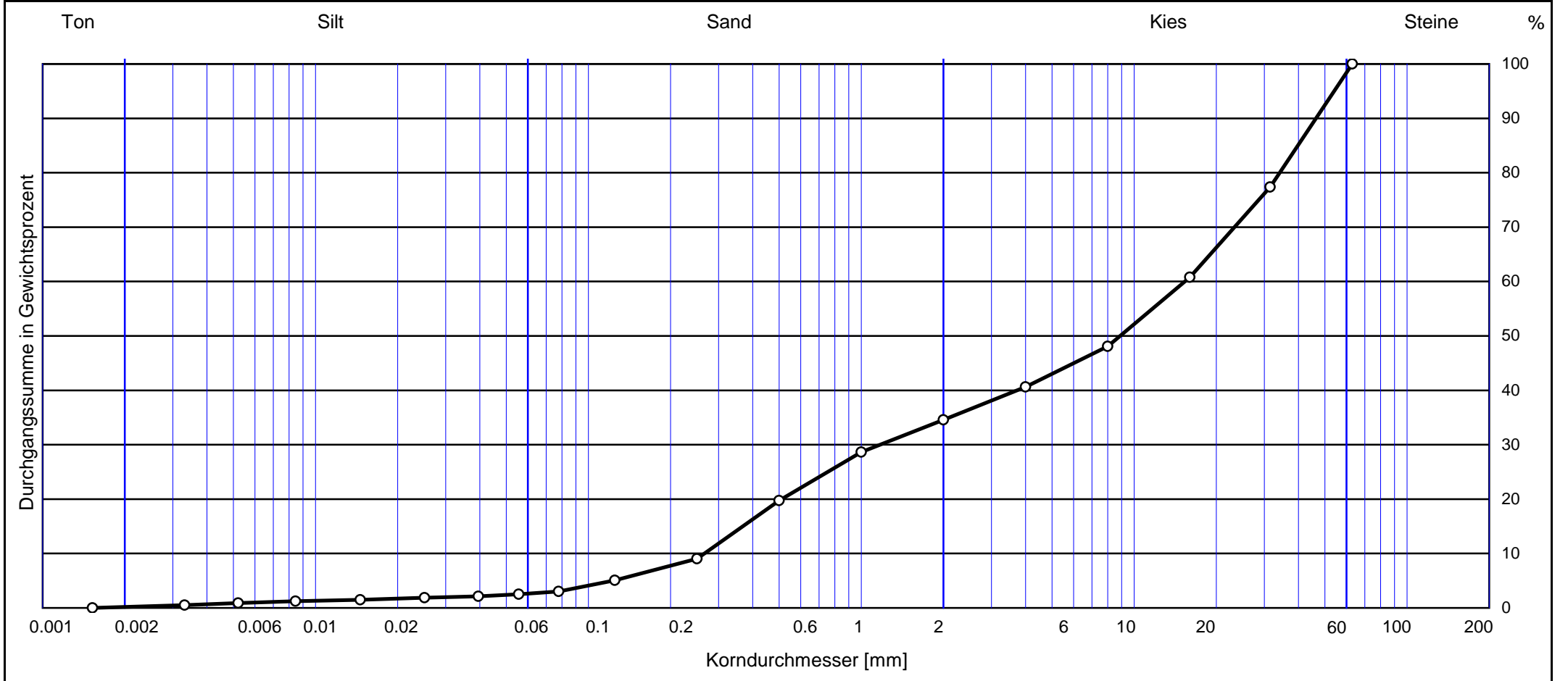
Datum:
30.06.2008

Objekt: SO 997b Lenzburg

Projekt: Probe: KB 2 - 1 14.50 - 14.60m

Labor-Nr.: 6186

Anlieferungszustand:			Konsistenzgrenze:			SNV	USCS	Kornverteilung SN 670 816 a
W	γ_d	γ_s	W_L	W_P	I_P			
%	g/cm ³	g/cm ³	%	%	%			
--	--	--	--	--	--			



Labor für Geotechnik und Tonmineralogie

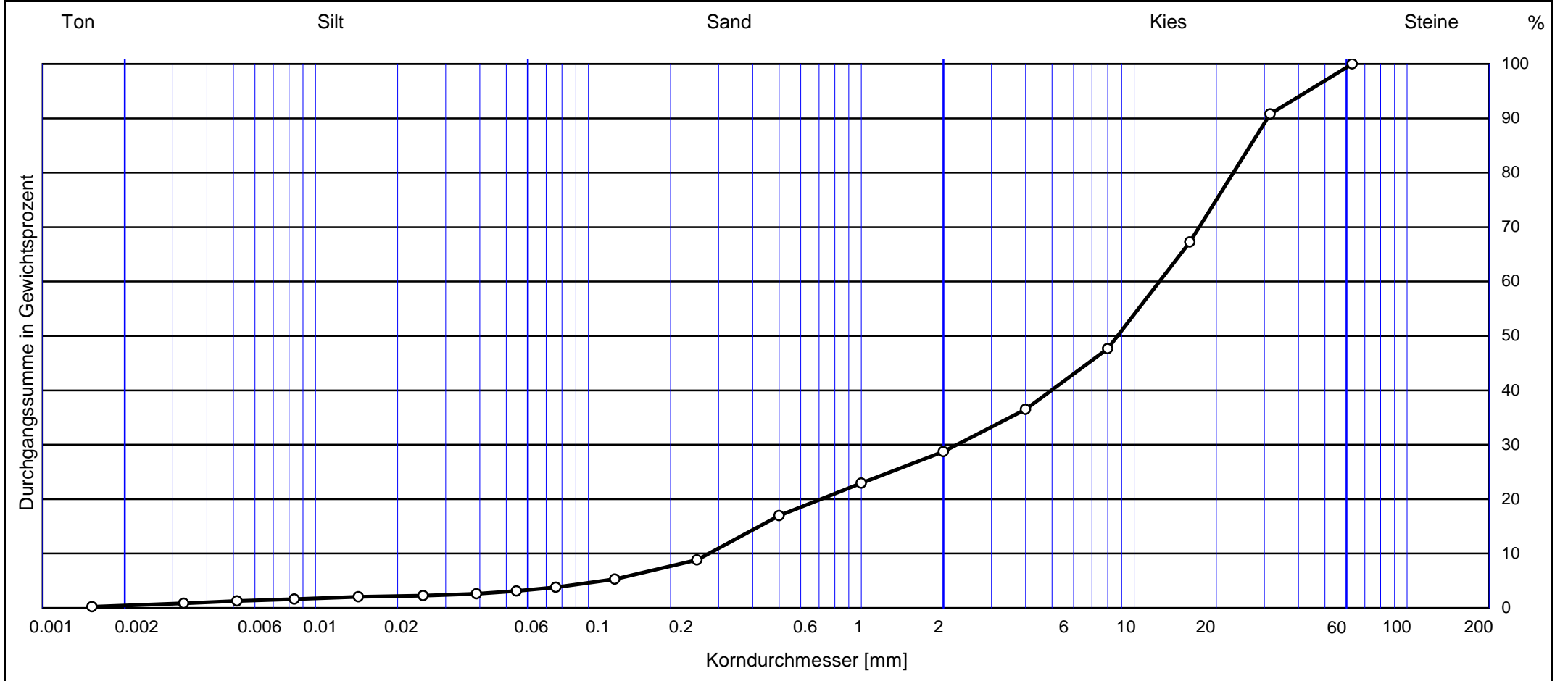
Datum:
30.06.2008

Objekt: SO 977 Lenzburg

Projekt: Probe: KB 2 - 2 22.30 - 29.60m

Labor-Nr.: 6187

Anlieferungszustand:			Konsistenzgrenze:			SNV	USCS	Kornverteilung SN 670 816 a
W	γ_d	γ_s	W_L	W_P	I_P			
%	g/cm ³	g/cm ³	%	%	%			
--	--	--	--	--	--			



Labor für Geotechnik und Tonmineralogie

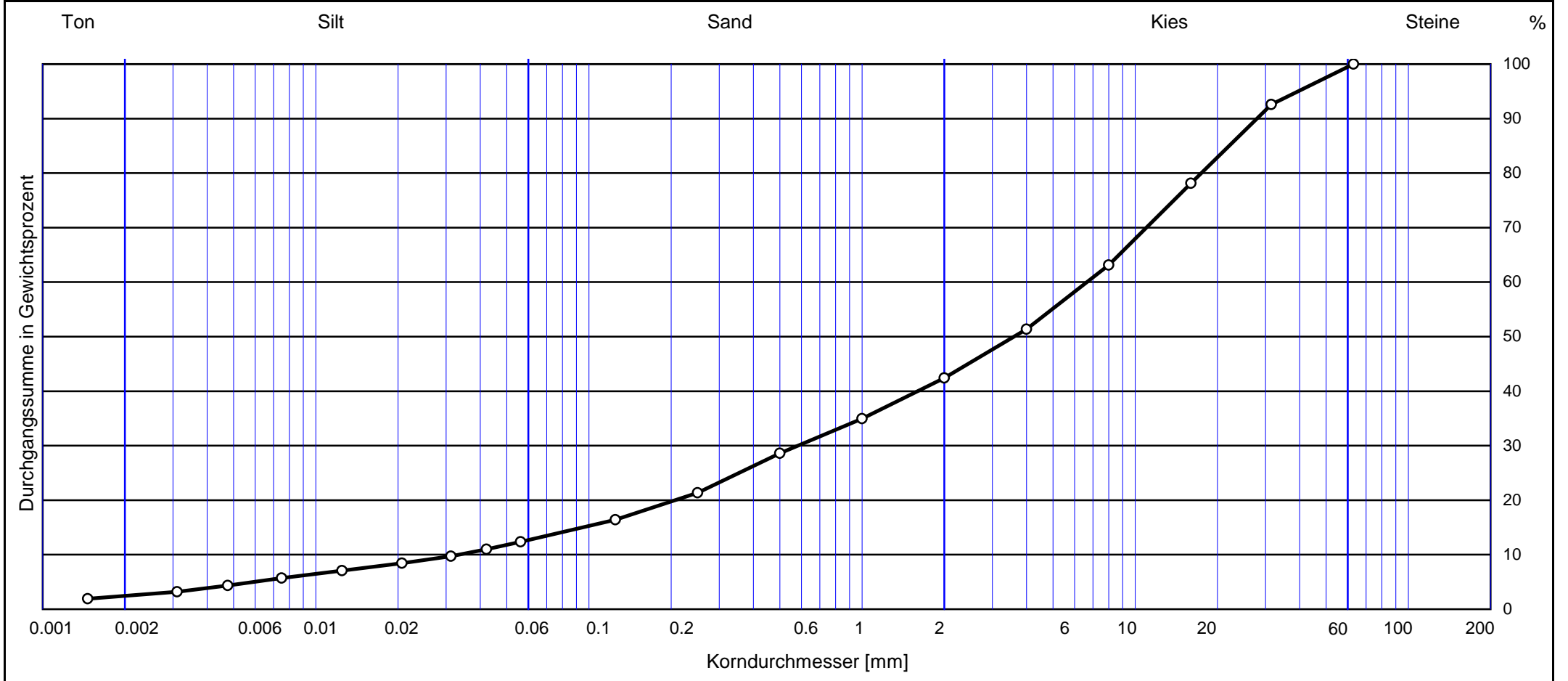
Datum:
25.03.2009

Objekt: Kiesabbau Niederlenz

Projekt: Probe: KB 1.1 22 - 24m

Labor-Nr.: 6297

Anlieferungszustand:			Konsistenzgrenze:			SNV	USCS	Kornverteilung SN 670 816 a
W	γ_d	γ_s	W_L	W_P	I_P			
%	g/cm ³	g/cm ³	%	%	%			
--	--	--	--	--	--			



Labor für Geotechnik und Tonmineralogie

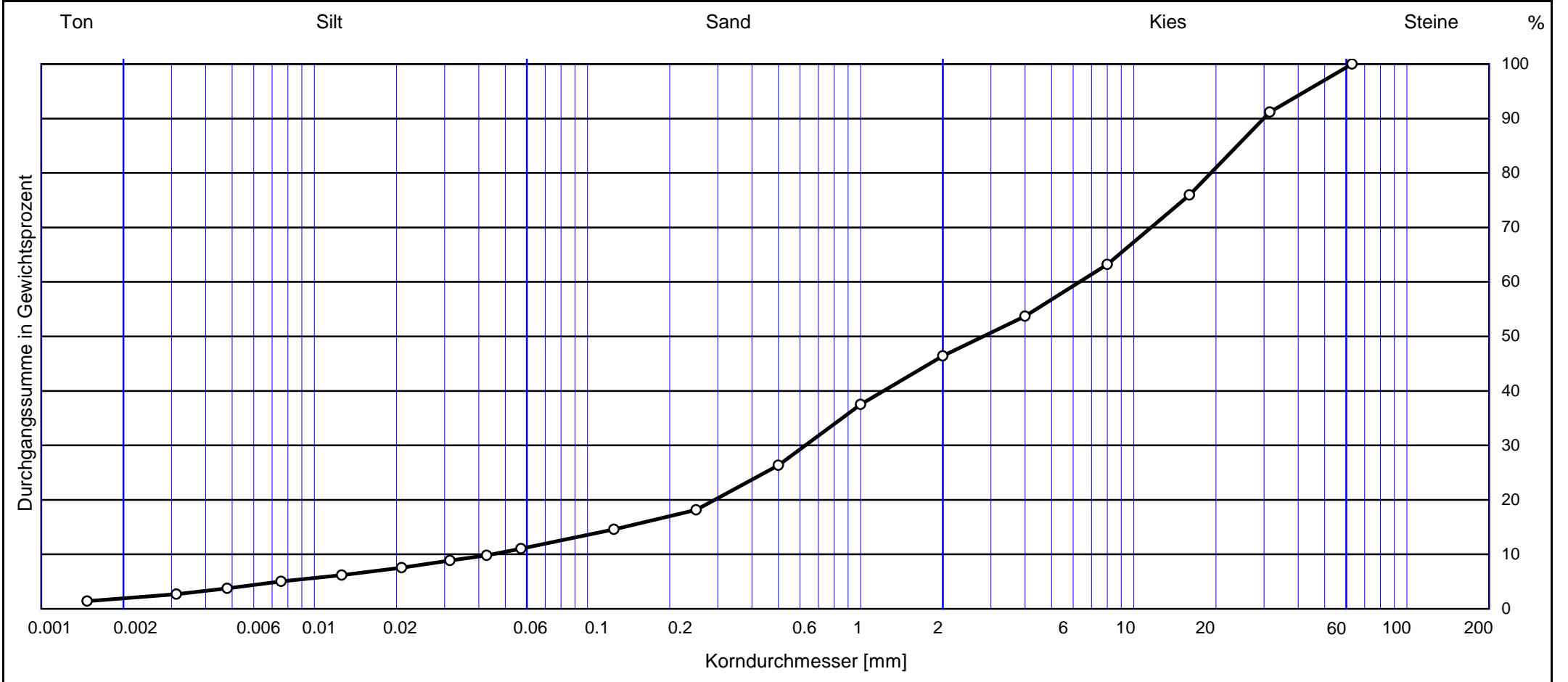
Datum:
25.03.2009

Objekt: Kiesabbau Niederlenz

Projekt: Probe: KB 1.2 28 - 30m

Labor-Nr.: 6298

Anlieferungszustand:			Konsistenzgrenze:			SNV	USCS	Kornverteilung SN 670 816 a
W	γ_d	γ_s	W_L	W_P	I_P			
%	g/cm ³	g/cm ³	%	%	%			
--	--	--	--	--	--			



Labor für Geotechnik und Tonmineralogie

Datum:
25.03.2009

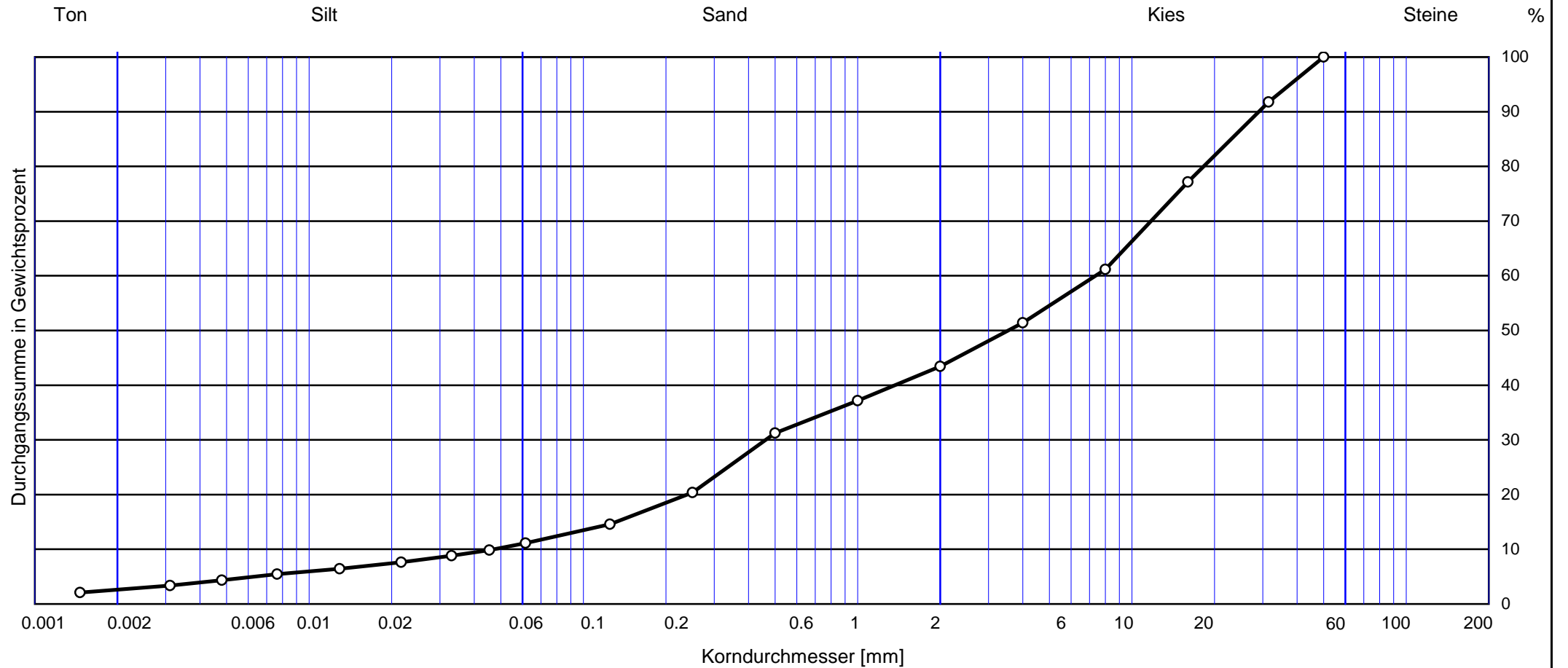
Objekt: Kiesabbau Niederlenz

Projekt: Probe: KB 2.1 12 - 14m

Labor-Nr.: 6299

Anlieferungszustand:			Konsistenzgrenze:			SNV	USCS
W	γ_d	γ_s	W_L	W_P	I_P		
%	g/cm ³	g/cm ³	%	%	%		
--	--	--	--	--	--		

Kornverteilung
SN 670 816 a



Labor für Geotechnik und Tonmineralogie

Datum:
25.03.2009

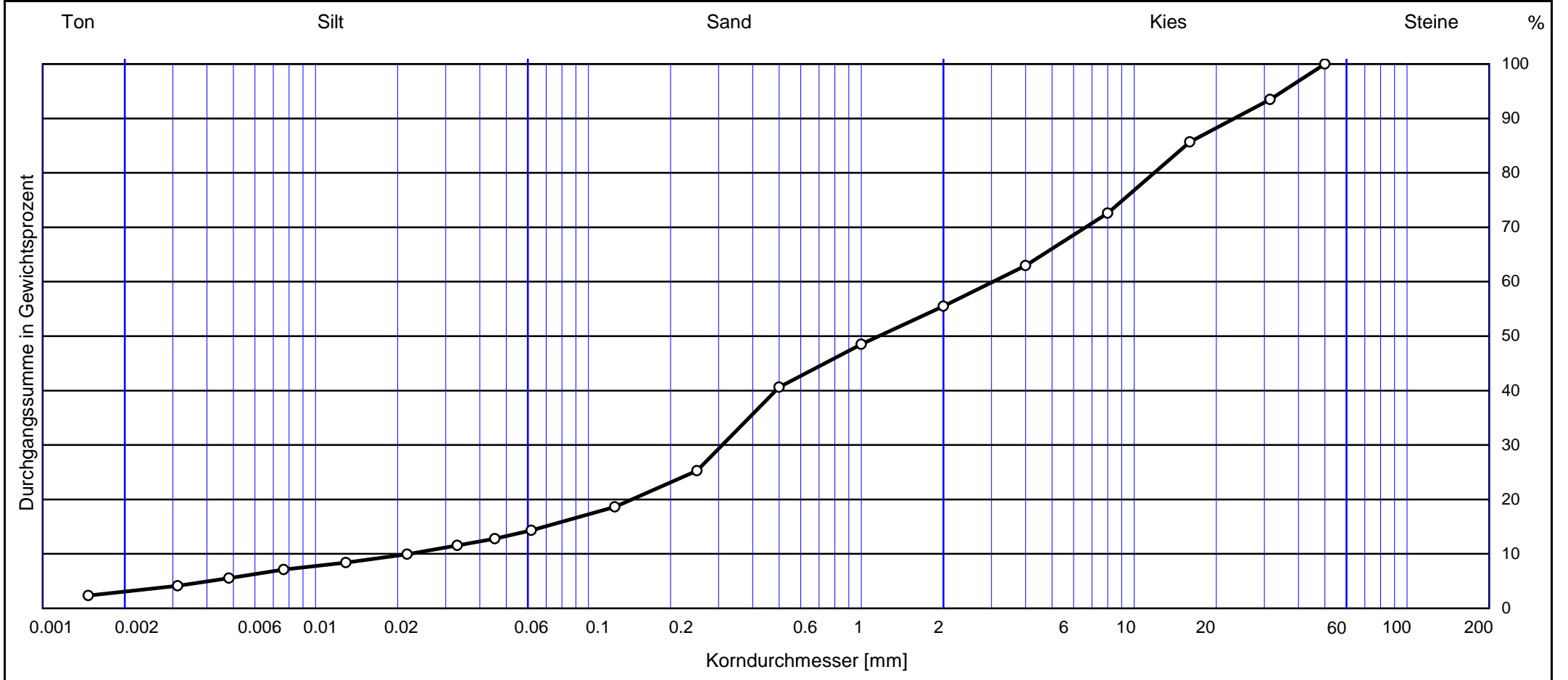
Objekt: Kiesabbau Niederlenz

Projekt: Probe: KB 2.2 20 - 24m

Labor-Nr.: 6300

Anlieferungszustand:			Konsistenzgrenze:			SNV	USCS
W	γ_d	γ_s	W_L	W_P	I_P		
%	g/cm ³	g/cm ³	%	%	%		
--	--	--	--	--	--		

Kornverteilung
SN 670 816 a



Anhang B Schätzung φ (Lang/Huder)

Objekt
Bauteil

Schätzung von phi aus Kornverteilungskurve (Mittelwert!)
Lang/Huder 6.12

Niederlenz

blau = input
rot = output

Kiessand 2
schlechte
Grenze

phi0				
A - Kornanteil < 0.002 mm	[Gew. %]	6	0.9	0
B - Kornanteil 0.002 bis 0.01 mm	[Gew. %]	5	1.0	12
C - Kornanteil 0.01 bis 0.2 mm	[Gew. %]	20	6.7	10
D - Kornanteil > 0.2 mm	[Gew. %]	69	27.6	78
		100	36.1	

phi 1			
gute Abstufung	+3	1	3
	+2		0
	+1		0
mittlere Korngrößenverteilung	0		0
	-1		0
	-2		0
schlechte Abstufung, gleichförmig	-3		0
			3

phi 2			
dichte Lagerung	+6	1	6
	+4		0
	+2		0
mittlere Lagerung	0		0
	-2		0
	-4		0
lockere Lagerung	-6		0
			6

phi geschätzt	[°]	45.1
Abzug für charakteristischen Wert	[°]	-2.5
phi charakteristisch	[°]	42.6

Objekt
Bauteil

Schätzung von phi aus Kornverteilungskurve (Mittelwert!)
Lang/Huder 6.12

Niederlenz

blau = input
rot = output

Kiessand 2
schlechte
Grenze

phi0				
A - Kornanteil < 0.002 mm	[Gew. %]	3	0.4	0
B - Kornanteil 0.002 bis 0.01 mm	[Gew. %]	8	1.6	12
C - Kornanteil 0.01 bis 0.2 mm	[Gew. %]	14	4.7	10
D - Kornanteil > 0.2 mm	[Gew. %]	75	30.0	78
		100	36.7	

phi 1			
gute Abstufung	+3	1	3
	+2		0
	+1		0
mittlere Korngrößenverteilung	0		0
	-1		0
	-2		0
schlechte Abstufung, gleichförmig	-3		0
			3

phi 2			
dichte Lagerung	+6	1	6
	+4		0
	+2		0
mittlere Lagerung	0		0
	-2		0
	-4		0
lockere Lagerung	-6		0
			6

phi geschätzt [°] **45.7**

Abzug für charakteristischen Wert [°] -2.5

phi charakteristisch [°] **43.2**

Objekt
Bauteil

Schätzung von phi aus Kornverteilungskurve (Mittelwert!)
Lang/Huder 6.12

Niederlenz

blau = input
rot = output

Kiessand 2
schlechte
Grenze

phi0				
A - Kornanteil < 0.002 mm	[Gew. %]	0	0.0	0
B - Kornanteil 0.002 bis 0.01 mm	[Gew. %]	3	0.6	12
C - Kornanteil 0.01 bis 0.2 mm	[Gew. %]	4	1.3	10
D - Kornanteil > 0.2 mm	[Gew. %]	93	37.2	78
		100	39.1	

phi 1			
gute Abstufung	+3		0
	+2		0
	+1		0
mittlere Korngrößenverteilung	0	1	0
	-1		0
	-2		0
schlechte Abstufung, gleichförmig	-3		0
			0

phi 2			
dichte Lagerung	+6	1	6
	+4		0
	+2		0
mittlere Lagerung	0		0
	-2		0
	-4		0
lockere Lagerung	-6		0
			6

phi geschätzt [°] **45.1**

Abzug für charakteristischen Wert [°] -2.5

phi charakteristisch [°] **42.6**

Objekt
Bauteil

Schätzung von phi aus Kornverteilungskurve (Mittelwert!)
Lang/Huder 6.12

blau = input
rot = output

Kiessand 2
schlechte
Grenze

phi0

A - Kornanteil < 0.002 mm	[Gew. %]	2	0.3	0
B - Kornanteil 0.002 bis 0.01 mm	[Gew. %]	3	0.6	12
C - Kornanteil 0.01 bis 0.2 mm	[Gew. %]	24	8.0	10
D - Kornanteil > 0.2 mm	[Gew. %]	71	28.4	78
		100	37.3	

phi 1

gute Abstufung	+3	1	3
	+2		0
	+1		0
mittlere Korngrößenverteilung	0		0
	-1		0
	-2		0
schlechte Abstufung, gleichförmig	-3		0
			3

phi 2

dichte Lagerung	+6	1	6
	+4		0
	+2		0
mittlere Lagerung	0		0
	-2		0
	-4		0
lockere Lagerung	-6		0
			6

phi geschätzt [°] **46.3**

Abzug für charakteristischen Wert [°] -2.5

phi charakteristisch [°] **43.8**

Objekt
Bauteil

Schätzung von phi aus Kornverteilungskurve (Mittelwert!)
Lang/Huder 6.12

Niederlenz

blau = input
rot = output

Kiessand 2
schlechte
Grenze

phi0

A - Kornanteil < 0.002 mm	[Gew. %]	0	0.0	0
B - Kornanteil 0.002 bis 0.01 mm	[Gew. %]	3	0.6	12
C - Kornanteil 0.01 bis 0.2 mm	[Gew. %]	6	2.0	10
D - Kornanteil > 0.2 mm	[Gew. %]	91	36.4	78
		100	<u>39.0</u>	

phi 1

gute Abstufung	+3		0
	+2		0
	+1		0
mittlere Korngrößenverteilung	0	1	0
	-1		0
	-2		0
schlechte Abstufung, gleichförmig	-3		0
			<u>0</u>

phi 2

dichte Lagerung	+6	1	6
	+4		0
	+2		0
mittlere Lagerung	0		0
	-2		0
	-4		0
lockere Lagerung	-6		0
			<u>6</u>

phi geschätzt [°] **45.0**

Abzug für charakteristischen Wert [°] -2.5

phi charakteristisch [°] **42.5**

Objekt
Bauteil

Schätzung von phi aus Kornverteilungskurve (Mittelwert!)
Lang/Huder 6.12

Niederlenz

blau = input
rot = output

Kiessand 2
schlechte
Grenze

phi0				
A - Kornanteil < 0.002 mm	[Gew. %]	0	0.0	0
B - Kornanteil 0.002 bis 0.01 mm	[Gew. %]	7	1.4	12
C - Kornanteil 0.01 bis 0.2 mm	[Gew. %]	15	5.0	10
D - Kornanteil > 0.2 mm	[Gew. %]	78	31.2	78
		100	37.6	

phi 1			
gute Abstufung	+3	1	3
	+2		0
	+1		0
mittlere Korngrößenverteilung	0		0
	-1		0
	-2		0
schlechte Abstufung, gleichförmig	-3		0
			3

phi 2			
dichte Lagerung	+6	1	6
	+4		0
	+2		0
mittlere Lagerung	0		0
	-2		0
	-4		0
lockere Lagerung	-6		0
			6

phi geschätzt [°] **46.6**

Abzug für charakteristischen Wert [°] -2.5

phi charakteristisch [°] **44.1**

Objekt
Bauteil

Schätzung von phi aus Kornverteilungskurve (Mittelwert!)
Lang/Huder 6.12

blau = input
rot = output

Kiessand 2
schlechte
Grenze

phi0

A - Kornanteil < 0.002 mm	[Gew. %]	2	0.3	0
B - Kornanteil 0.002 bis 0.01 mm	[Gew. %]	2	0.4	12
C - Kornanteil 0.01 bis 0.2 mm	[Gew. %]	10	3.3	10
D - Kornanteil > 0.2 mm	[Gew. %]	86	34.4	78
		100	<u>38.4</u>	

phi 1

gute Abstufung	+3	1	3
	+2		0
	+1		0
mittlere Korngrößenverteilung	0		0
	-1		0
	-2		0
schlechte Abstufung, gleichförmig	-3		0
			<u>3</u>

phi 2

dichte Lagerung	+6	1	6
	+4		0
	+2		0
mittlere Lagerung	0		0
	-2		0
	-4		0
lockere Lagerung	-6		0
			<u>6</u>

phi geschätzt [°] **47.4**

Abzug für charakteristischen Wert [°] -2.5

phi charakteristisch [°] **44.9**

Objekt
Bauteil

Schätzung von phi aus Kornverteilungskurve (Mittelwert!)
Lang/Huder 6.12

Niederlenz

blau = input
rot = output

Kiessand 2
schlechte
Grenze

phi0

A - Kornanteil < 0.002 mm	[Gew. %]	0	0.0	0
B - Kornanteil 0.002 bis 0.01 mm	[Gew. %]	3	0.6	12
C - Kornanteil 0.01 bis 0.2 mm	[Gew. %]	12	4.0	10
D - Kornanteil > 0.2 mm	[Gew. %]	85	34.0	78
		100	38.6	

phi 1

gute Abstufung	+3	1	3
	+2		0
	+1		0
mittlere Korngrößenverteilung	0		0
	-1		0
	-2		0
schlechte Abstufung, gleichförmig	-3		0
			3

phi 2

dichte Lagerung	+6	1	6
	+4		0
	+2		0
mittlere Lagerung	0		0
	-2		0
	-4		0
lockere Lagerung	-6		0
			6

phi geschätzt [°] **47.6**

Abzug für charakteristischen Wert [°] -2.5

phi charakteristisch [°] **45.1**

Objekt
Bauteil

Schätzung von phi aus Kornverteilungskurve (Mittelwert!)
Lang/Huder 6.12

Niederlenz

blau = input
rot = output

Kiessand 2
schlechte
Grenze

phi0

A - Kornanteil < 0.002 mm	[Gew. %]	0	0.0	0
B - Kornanteil 0.002 bis 0.01 mm	[Gew. %]	3	0.6	12
C - Kornanteil 0.01 bis 0.2 mm	[Gew. %]	10	3.3	10
D - Kornanteil > 0.2 mm	[Gew. %]	87	34.8	78
		100	<u>38.7</u>	

phi 1

gute Abstufung	+3	1	3
	+2		0
	+1		0
mittlere Korngrößenverteilung	0		0
	-1		0
	-2		0
schlechte Abstufung, gleichförmig	-3		0
			<u>3</u>

phi 2

dichte Lagerung	+6	1	6
	+4		0
	+2		0
mittlere Lagerung	0		0
	-2		0
	-4		0
lockere Lagerung	-6		0
			<u>6</u>

phi geschätzt [°] **47.7**

Abzug für charakteristischen Wert [°] -2.5

phi charakteristisch [°] **45.2**

Objekt
Bauteil

Schätzung von phi aus Kornverteilungskurve (Mittelwert!)
Lang/Huder 6.12

Herrengasse Niederlenz

blau = input
rot = output

Kiessand 2
schlechte
Grenze

phi0

A - Kornanteil < 0.002 mm	[Gew. %]	3	0.4	0
B - Kornanteil 0.002 bis 0.01 mm	[Gew. %]	5	1.0	12
C - Kornanteil 0.01 bis 0.2 mm	[Gew. %]	15	5.0	10
D - Kornanteil > 0.2 mm	[Gew. %]	77	30.8	78
		100	37.2	

phi 1

gute Abstufung	+3	1	3
	+2		0
	+1		0
mittlere Korngrößenverteilung	0		0
	-1		0
	-2		0
schlechte Abstufung, gleichförmig	-3		0
			3

phi 2

dichte Lagerung	+6	1	6
	+4		0
	+2		0
mittlere Lagerung	0		0
	-2		0
	-4		0
lockere Lagerung	-6		0
			6

phi geschätzt [°] **46.2**

Abzug für charakteristischen Wert [°] -2.5

phi charakteristisch [°] **43.7**

Objekt
Bauteil

Schätzung von phi aus Kornverteilungskurve (Mittelwert!)
Lang/Huder 6.12

blau = input
rot = output

Kiessand 2
schlechte
Grenze

phi0

A - Kornanteil < 0.002 mm	[Gew. %]	2	0.3	0
B - Kornanteil 0.002 bis 0.01 mm	[Gew. %]	3	0.6	12
C - Kornanteil 0.01 bis 0.2 mm	[Gew. %]	7	2.3	10
D - Kornanteil > 0.2 mm	[Gew. %]	88	35.2	78
		100	38.4	

phi 1

gute Abstufung	+3	1	3	
	+2		0	
	+1		0	
mittlere Korngrößenverteilung	0		0	
	-1		0	
	-2		0	
schlechte Abstufung, gleichförmig	-3		0	
			3	

phi 2

dichte Lagerung	+6	1	6	
	+4		0	
	+2		0	
mittlere Lagerung	0		0	
	-2		0	
	-4		0	
lockere Lagerung	-6		0	
			6	

phi geschätzt [°] **47.4**

Abzug für charakteristischen Wert [°] -2.5

phi charakteristisch [°] **44.9**

Objekt
Bauteil

Schätzung von phi aus Kornverteilungskurve (Mittelwert!) Länzert
Lang/Huder 6.12

blau = input
rot = output

Kiessand 2
schlechte
Grenze

phi0				
A - Kornanteil < 0.002 mm	[Gew. %]	1	0.1	0
B - Kornanteil 0.002 bis 0.01 mm	[Gew. %]	2	0.4	12
C - Kornanteil 0.01 bis 0.2 mm	[Gew. %]	9	3.0	10
D - Kornanteil > 0.2 mm	[Gew. %]	88	35.2	78
		100	<u>38.7</u>	

phi 1			
gute Abstufung	+3	1	3
	+2		0
	+1		0
mittlere Korngrößenverteilung	0		0
	-1		0
	-2		0
schlechte Abstufung, gleichförmig	-3		0
			<u>3</u>

phi 2			
dichte Lagerung	+6	1	6
	+4		0
	+2		0
mittlere Lagerung	0		0
	-2		0
	-4		0
lockere Lagerung	-6		0
			<u>6</u>

phi geschätzt	[°]	47.7
----------------------	-----	-------------

Abzug für charakteristischen Wert	[°]	-2.5
-----------------------------------	-----	------

phi charakteristisch	[°]	45.2
-----------------------------	-----	-------------

Objekt
Bauteil

Schätzung von phi aus Kornverteilungskurve (Mittelwert!) Länzert
Lang/Huder 6.12

blau = input
rot = output

Kiessand 2
schlechte
Grenze

phi0

A - Kornanteil < 0.002 mm	[Gew. %]	0	0.0	0
B - Kornanteil 0.002 bis 0.01 mm	[Gew. %]	2	0.4	12
C - Kornanteil 0.01 bis 0.2 mm	[Gew. %]	6	2.0	10
D - Kornanteil > 0.2 mm	[Gew. %]	92	36.8	78
		100	39.2	

phi 1

gute Abstufung	+3	1	3
	+2		0
	+1		0
mittlere Korngrößenverteilung	0		0
	-1		0
	-2		0
schlechte Abstufung, gleichförmig	-3		0
			3

phi 2

dichte Lagerung	+6	1	6
	+4		0
	+2		0
mittlere Lagerung	0		0
	-2		0
	-4		0
lockere Lagerung	-6		0
			6

phi geschätzt [°] **48.2**

Abzug für charakteristischen Wert [°] -2.5

phi charakteristisch [°] **45.7**

Objekt
Bauteil

Schätzung von phi aus Kornverteilungskurve (Mittelwert!) Länzert
Lang/Huder 6.12

blau = input
rot = output

Kiessand 2
schlechte
Grenze

phi0				
A - Kornanteil < 0.002 mm	[Gew. %]	0	0.0	0
B - Kornanteil 0.002 bis 0.01 mm	[Gew. %]	2	0.4	12
C - Kornanteil 0.01 bis 0.2 mm	[Gew. %]	5	1.7	10
D - Kornanteil > 0.2 mm	[Gew. %]	93	37.2	78
		100	<u>39.3</u>	

phi 1			
gute Abstufung	+3	1	3
	+2		0
	+1		0
mittlere Korngrößenverteilung	0		0
	-1		0
	-2		0
schlechte Abstufung, gleichförmig	-3		0
			<u>3</u>

phi 2			
dichte Lagerung	+6	1	6
	+4		0
	+2		0
mittlere Lagerung	0		0
	-2		0
	-4		0
lockere Lagerung	-6		0
			<u>6</u>

phi geschätzt	[°]	48.3
----------------------	-----	-------------

Abzug für charakteristischen Wert	[°]	-2.5
-----------------------------------	-----	------

phi charakteristisch	[°]	45.8
-----------------------------	-----	-------------

Objekt
Bauteil

Schätzung von phi aus Kornverteilungskurve (Mittelwert!)
Lang/Huder 6.12

Herrngasse Niederlenz

blau = input
rot = output

Kiessand 2
schlechte
Grenze

phi0

A - Kornanteil < 0.002 mm	[Gew. %]	2	0.3	0
B - Kornanteil 0.002 bis 0.01 mm	[Gew. %]	5	1.0	12
C - Kornanteil 0.01 bis 0.2 mm	[Gew. %]	13	4.3	10
D - Kornanteil > 0.2 mm	[Gew. %]	80	32.0	78
		100	37.6	

phi 1

gute Abstufung	+3	1	3
	+2		0
	+1		0
mittlere Korngrößenverteilung	0		0
	-1		0
	-2		0
schlechte Abstufung, gleichförmig	-3		0
			3

phi 2

dichte Lagerung	+6	1	6
	+4		0
	+2		0
mittlere Lagerung	0		0
	-2		0
	-4		0
lockere Lagerung	-6		0
			6

phi geschätzt [°] **46.6**

Abzug für charakteristischen Wert [°] -2.5

phi charakteristisch [°] **44.1**

Objekt
Bauteil

Schätzung von phi aus Kornverteilungskurve (Mittelwert!)
Lang/Huder 6.12

Herrengasse Niederlenz

blau = input
rot = output

Kiessand 2
schlechte
Grenze

phi0

A - Kornanteil < 0.002 mm	[Gew. %]	2	0.3	0
B - Kornanteil 0.002 bis 0.01 mm	[Gew. %]	4	0.8	12
C - Kornanteil 0.01 bis 0.2 mm	[Gew. %]	12	4.0	10
D - Kornanteil > 0.2 mm	[Gew. %]	82	32.8	78
		100	37.9	

phi 1

gute Abstufung	+3	1	3
	+2		0
	+1		0
mittlere Korngrößenverteilung	0		0
	-1		0
	-2		0
schlechte Abstufung, gleichförmig	-3		0
			3

phi 2

dichte Lagerung	+6	1	6
	+4		0
	+2		0
mittlere Lagerung	0		0
	-2		0
	-4		0
lockere Lagerung	-6		0
			6

phi geschätzt [°] **46.9**

Abzug für charakteristischen Wert [°] -2.5

phi charakteristisch [°] **44.4**

Objekt
Bauteil

Schätzung von phi aus Kornverteilungskurve (Mittelwert!)
Lang/Huder 6.12

Herrngasse Niederlenz

blau = input
rot = output

Kiessand 2
schlechte
Grenze

phi0

A - Kornanteil < 0.002 mm	[Gew. %]	2	0.3	0
B - Kornanteil 0.002 bis 0.01 mm	[Gew. %]	4	0.8	12
C - Kornanteil 0.01 bis 0.2 mm	[Gew. %]	13	4.3	10
D - Kornanteil > 0.2 mm	[Gew. %]	81	32.4	78
		100	37.8	

phi 1

gute Abstufung	+3	1	3	
	+2		0	
	+1		0	
mittlere Korngrößenverteilung	0		0	
	-1		0	
	-2		0	
schlechte Abstufung, gleichförmig	-3		0	
			3	

phi 2

dichte Lagerung	+6	1	6	
	+4		0	
	+2		0	
mittlere Lagerung	0		0	
	-2		0	
	-4		0	
lockere Lagerung	-6		0	
			6	

phi geschätzt [°] **46.8**

Abzug für charakteristischen Wert [°] -2.5

phi charakteristisch [°] **44.3**

Anhang C Umliegende Abbaugelände

1 Beispiele Abbauneigungen Abbaugebiete Lenzburg und Niederlenz

Der Kiesabbau in der **Parzelle 3033** erfolgt gemäss der Abbaubewilligung vom 26.08.2021 der kantonalen Abteilung für Umwelt. Die Neigung der Abbauböschungen beträgt 2:1, die bewilligte Abbaukote liegt auf 355.25 m ü.M.

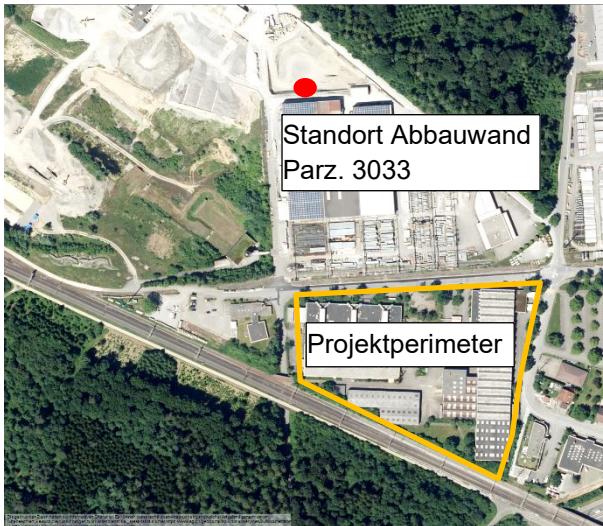


Abbildung 1.1 Standort Abbaugebiet (Luftbild 2022, AGIS, Kanton AG)



Abbildung 1.2 Zustand Abbauwand bei Drohnenbefliegung vom 21.12.2022.

Die Oberkante der Abbauwand lag Ende Dezember 2022 auf 396.5 m ü.M, die Abbaukote auf 384 m ü.M, was einer Abbauhöhe von 12.5 m entspricht. Die vertikale Distanz beträgt 7.45 m, womit die **Abbauwand eine Neigung von 59.2°** hatte.

Der Kiesabbau im **Gebiet «Länzert»** erfolgt gemäss der Abbaubewilligung vom 12.09.2011 der kantonalen Abteilung für Umwelt. Die Neigung der Abbauböschungen beträgt global 2:1, die bewilligte Abbaukote liegt zwischen 357.3 und 358.15 m ü.M (absteigende Kote), im Bereich des Schnittes bei 357.5 m ü.M.

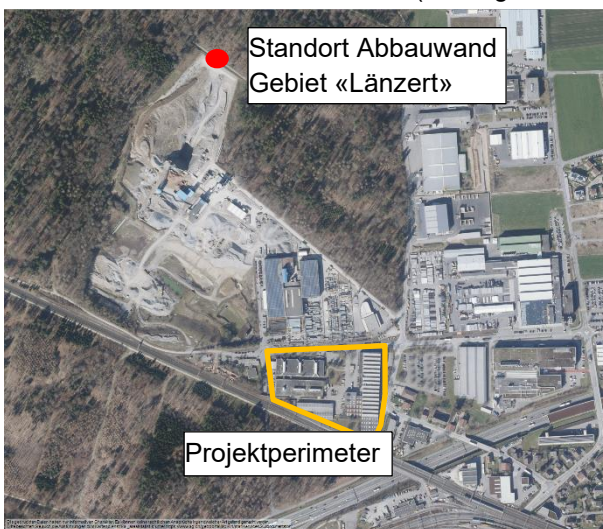


Abbildung 1.3 Standort Abbaugebiet (Luftbild 2019, AGIS, Kanton AG)

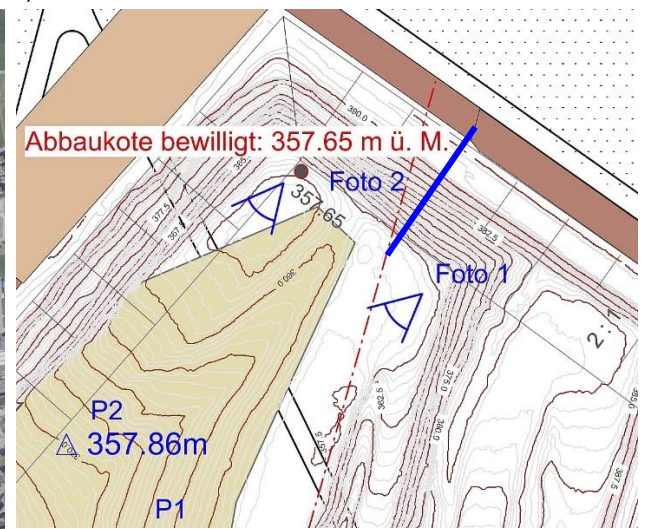


Abbildung 1.4 Zustand Abbauwand bei Drohnenbefliegung vom 18.01.2019.

Die Oberkante der Abbauwand lag Ende Dezember 2018 auf 392 m ü.M, die Abbaukote auf 360 m ü.M, was einer Abbauhöhe von 32 m entspricht. Die vertikale Distanz beträgt 18 m, womit die **Abbauwand eine Neigung von 60.6°** hatte.

Der Kiesabbau im **Gebiet «Herrengasse»** in Niederlenz erfolgt gemäss der Abbaubewilligung vom 04.08.2020 der kantonalen Abteilung für Umwelt. Die Neigung der Abbauböschungen beträgt 2:1, die bewilligte Abbaukote liegt bei 357.5 m ü.M.



Abbildung 1.5 Standort Abbaugebiet (Luftbild 2023, AGIS, Kanton Aargau)

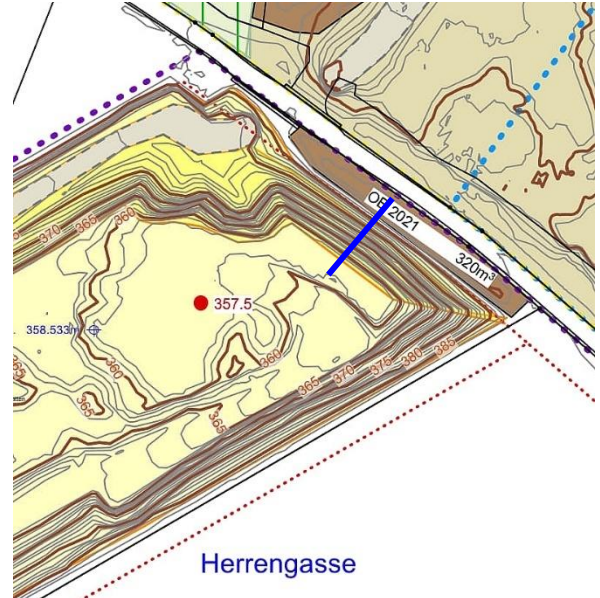


Abbildung 1.6 Zustand Abbauwand bei Drohnenbefliegung (Befliegung vom 28.11.2023)

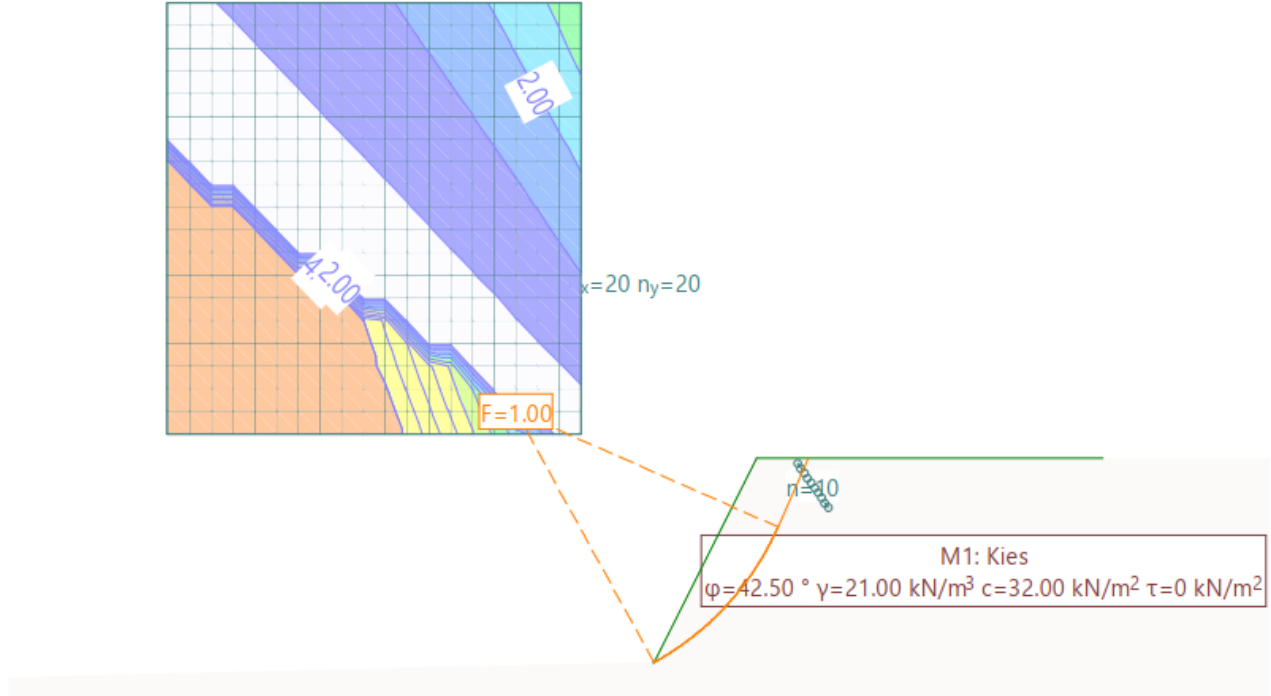
Die Oberkante der Abbauwand lag Ende Dezember 2023 auf 389 m ü.M, die Abbaukote auf 358 m ü.M, was einer Abbauhöhe von 31 m entspricht. Die vertikale Distanz betrug 14.5 m, womit die **Abbauwand eine Neigung von 65.5°** hatte.

Anhang D Rückrechnung

GB Nr. 3033

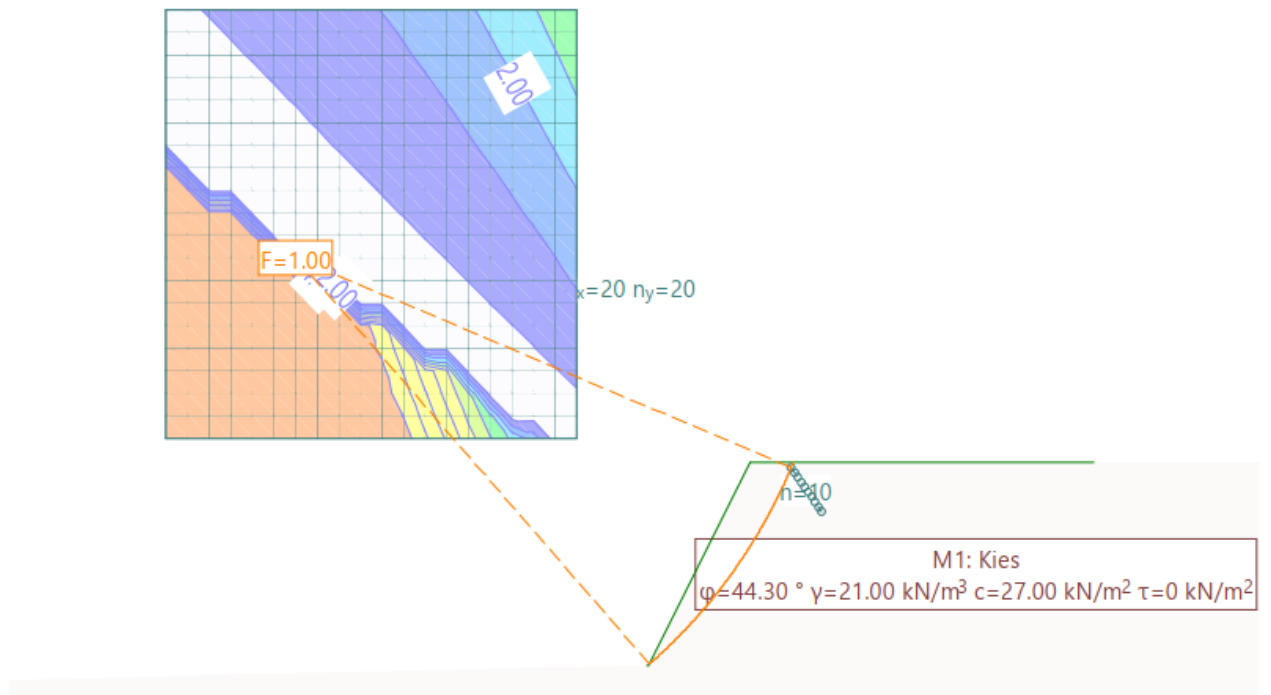
Limit state values: Critical slip surface, Definition with centres and constraint line, Method: Janbu

Scale 1 :1500.0



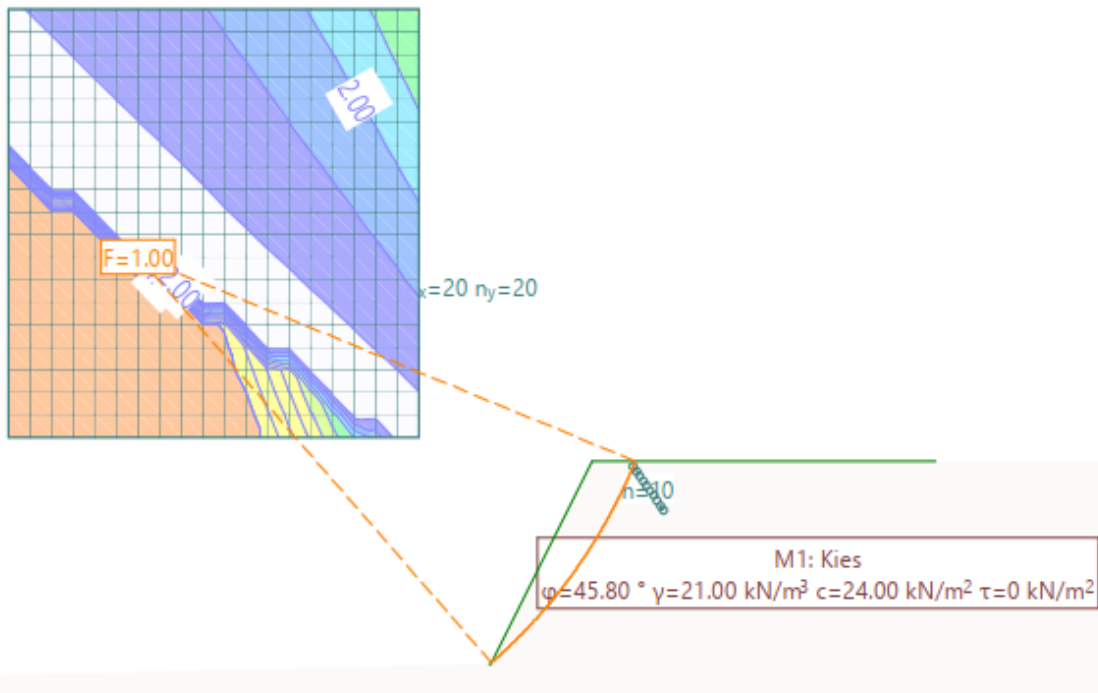
Limit state values: Critical slip surface, Definition with centres and constraint line, Method: Janbu

Scale 1 :1500.0



Limit state values: Critical slip surface, Definition with centres and constraint line, Method: Janbu

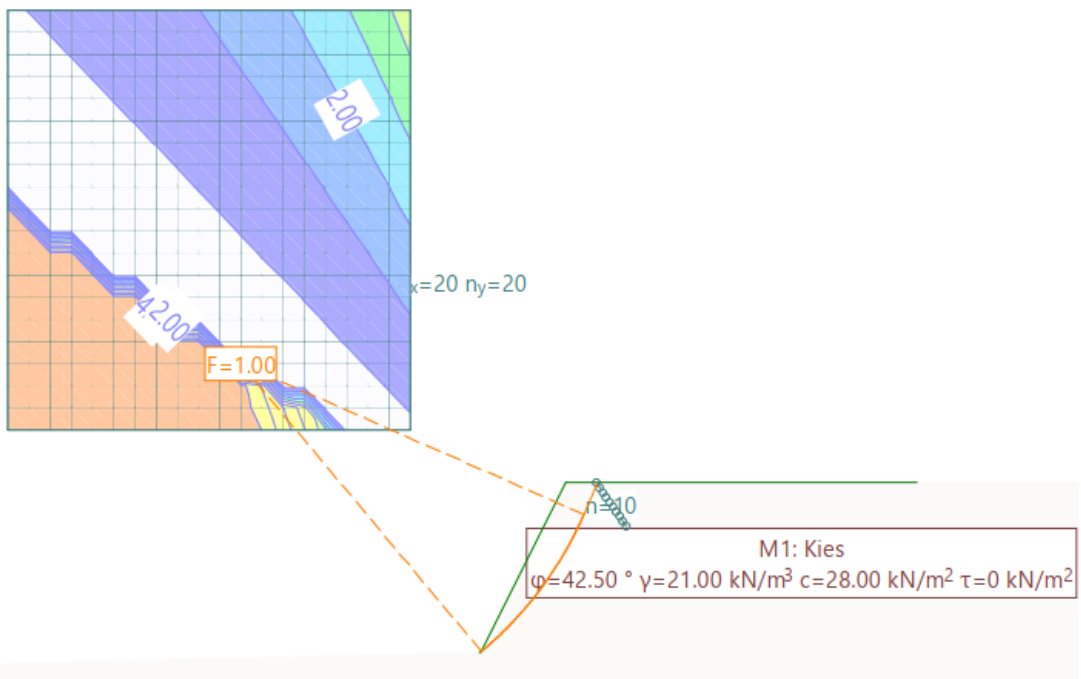
Scale 1 :1500.0



Länzert

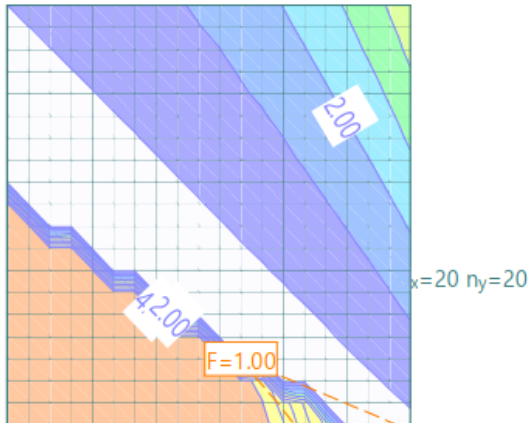
Limit state values: Critical slip surface, Definition with centres and constraint line, Method: Janbu

Scale 1 :1500.0



Scale 1 :1500.0 (-137.57,-6.95..117.43,132.13)

Limit state values: Critical slip surface, Definition with centres and constraint line, Method: Janbu

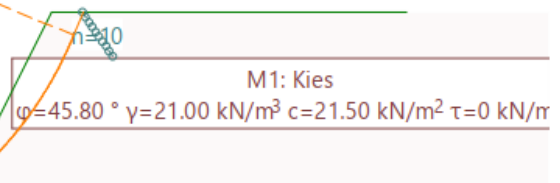
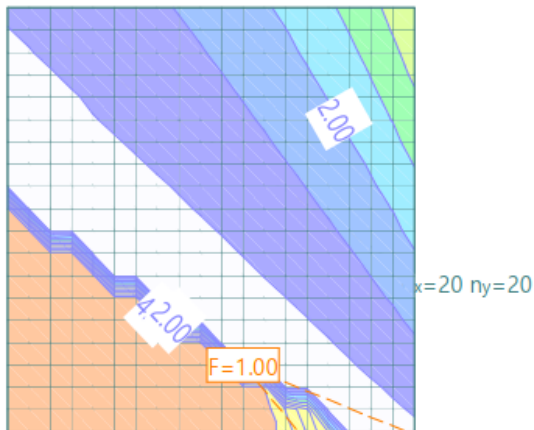


Limit state values: Critical slip surface, Definition with centres and constraint line, Method: Janbu

(117.43,-6.95..131.40,132.13)

Scale 1 :1500.0 (-137.57,-6.95..117.43,132.13)

Limit state values: Critical slip surface, Definition with centres and constraint line, Method: Janbu



Limit state values: Critical slip surface, Definition with centres and constraint line, Method: Janbu

(117.43,-6.95..131.40,132.13)

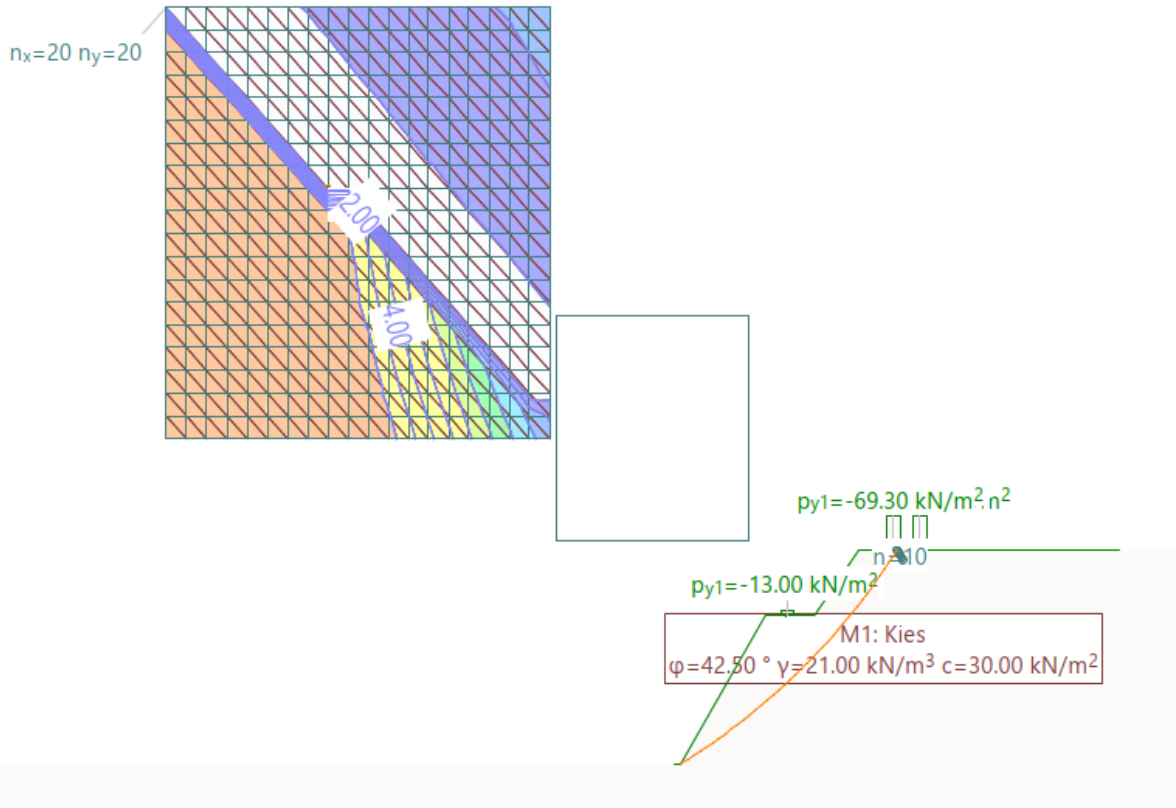
Anhang E Standsicherheitsnachweis GB Nr. 2995

Profil C-C' Mit Berme

Belastung B

!GZ Tragsicherheit Typ 3, EWK 1: Massgebende Gleitlinie, Definition mit Zentren und Zwangslinie

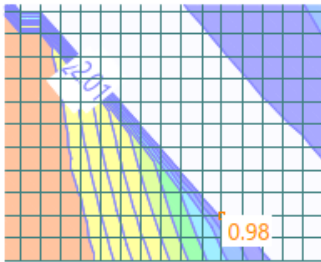
Mstb. 1 :1500.0 (-153.76,-47.68..101.24,153.17)



Profil C-C' Ohne Berme

Belastung B
 Grenzwerte: Massgebende Gleitlinie, Definition mit Zentren und Zwangslinie

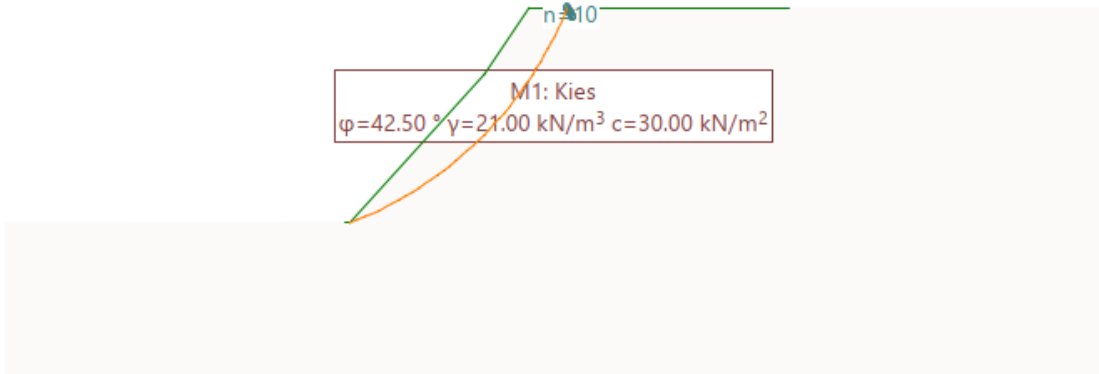
Mstb. 1 :1500.0 (-70.65,-51.55..154.82,113.90)



$p_{y1} = -69.30 \text{ kN/m}^2$

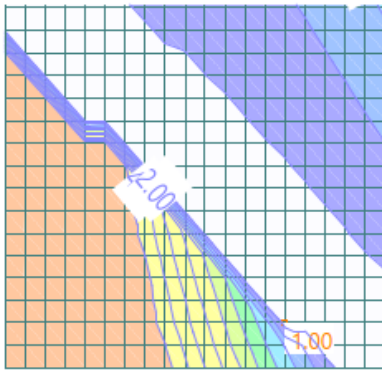
$n = 10$

M1: Kies
 $\varphi = 42.50^\circ \quad \gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3 \quad c = 30.00 \text{ kN/m}^2$



Belastung B
 IGZ Tragsicherheit Typ 3 Acc, EWK 1: Massgebende Gleitlinie, Definition mit Zentren und Zwangslinie

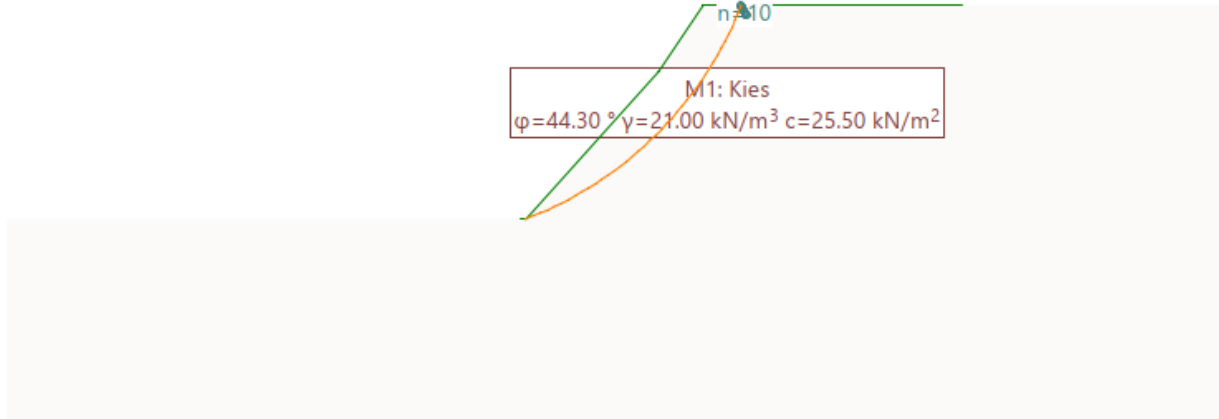
Mstb. 1 :1500.0 (-106.94,-47.40..143.58,136.43)



$p_{y1} = -69.30 \text{ kN/m}^2$

$n = 10$

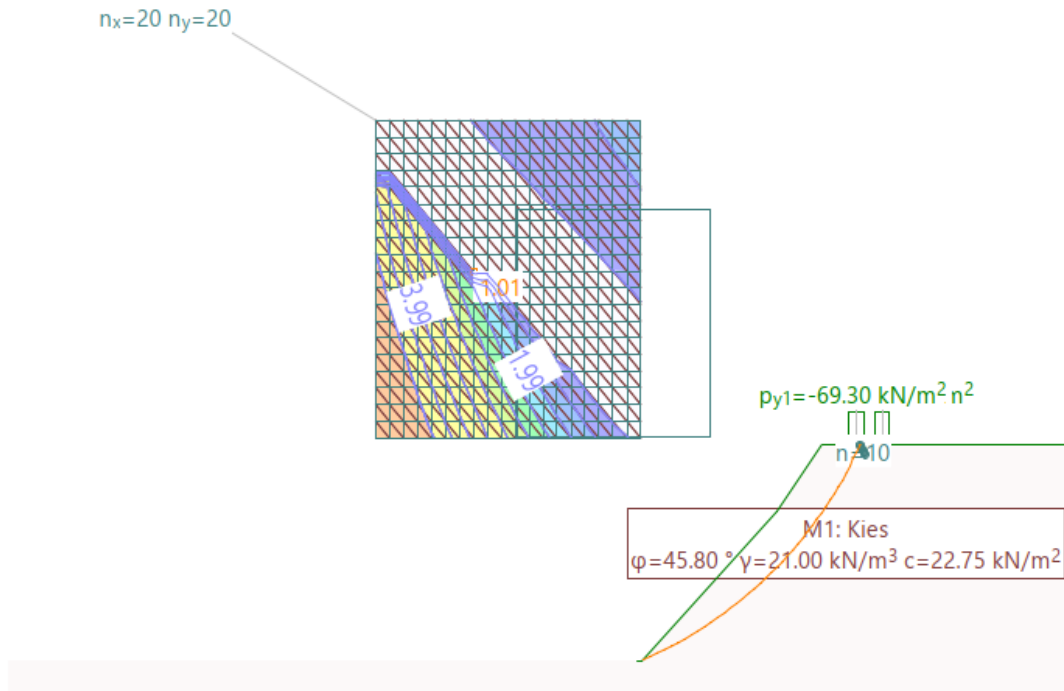
M1: Kies
 $\varphi = 44.30^\circ \quad \gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3 \quad c = 25.50 \text{ kN/m}^2$



Belastung B

Mstb. 1 :1500.0 (-129.47,-6.61..86.84,139.81)

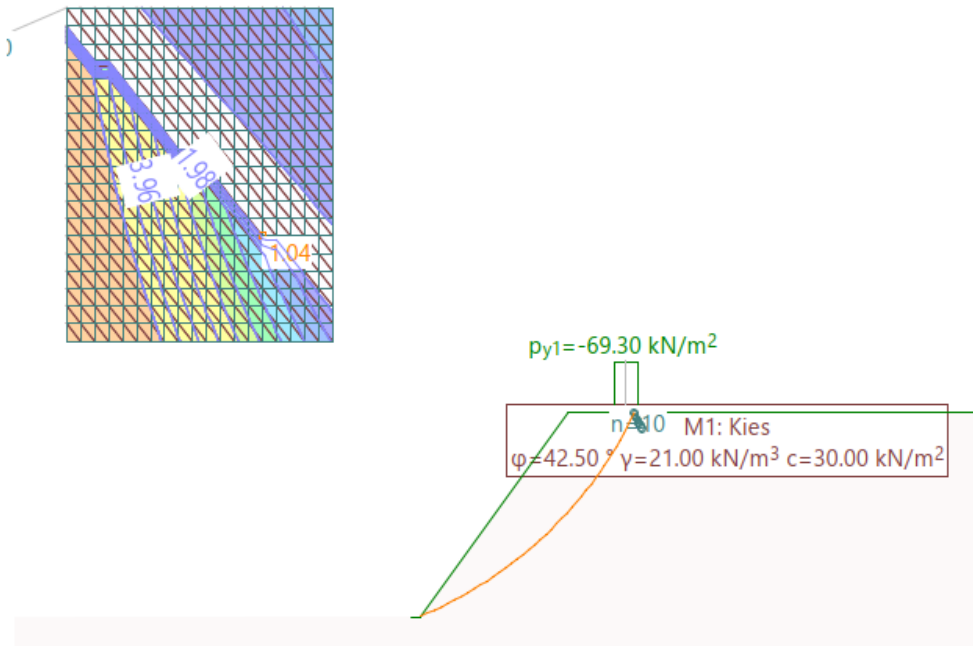
!GZ Tragsicherheit Typ 3, EWK 1: Massgebende Gleitlinie, Definition mit Zentren und Zwangslinie



Profil B-B'

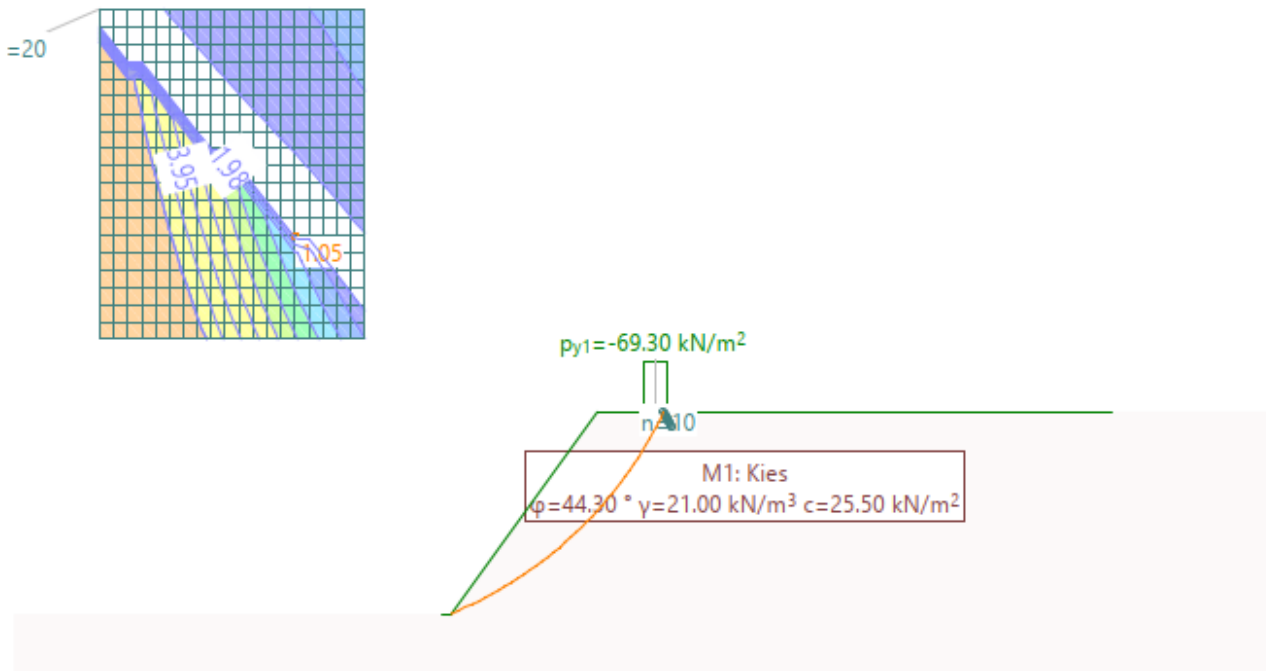
Belastung B
Grenzwerte: Massgebende Gleitlinie, Definition mit Zentren und Zwangslinie

Mstb. 1 :1000.0 (-54.76,-4.32..75.13,83.61)



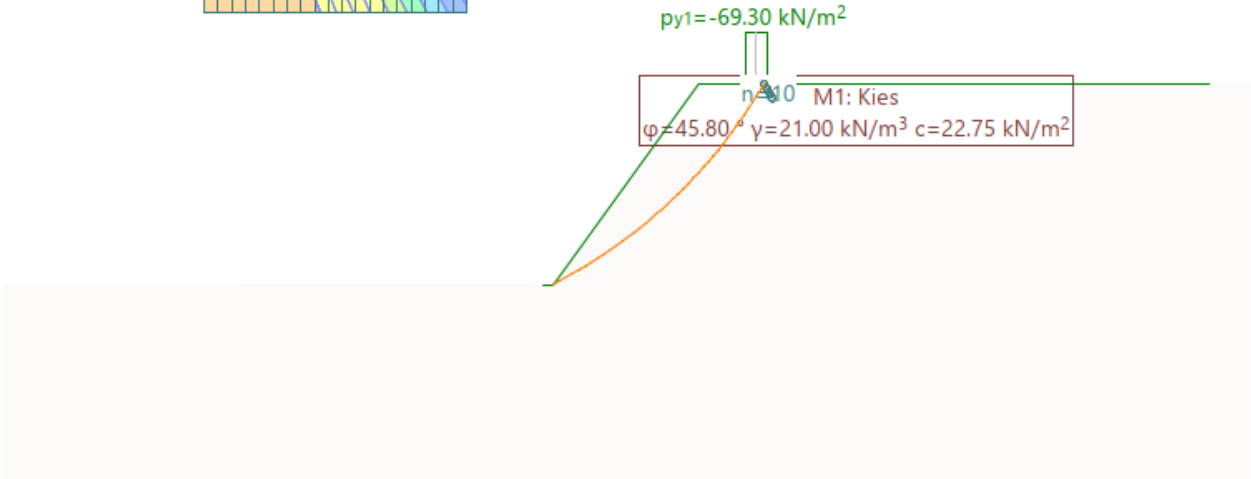
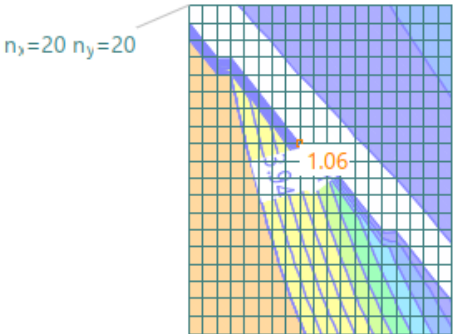
Belastung B
Grenzwerte: Massgebende Gleitlinie, Definition mit Zentren und Zwangslinie

Mstb. 1 :1000.0 (-59.43,-41.24..110.57,92.77)



Belastung B
Grenzwerte: Massgebende Gleitlinie, Definition mit Zentren und Zwangslinie

Mstb. 1 :1000.0 (-75.27,-42.12..94.73,106.78)



Anhang F Dokumentation der Vorabklärungen mit der SBB

Lenzburg, Kiesabbau Parzellen GB-Nr. 2995/2996

Dokumentation der bilateralen Vorabklärungen mit der SBB

Erste Telefonkonferenz mit Vertretern der SBB (Till Kühnis, Andrea Hochstrasser, Daniel Gross, Ute Marschall) am **20.03.2025**.

Am **04.04.2025** wurden folgende Unterlagen für eine Vorabklärung an die SBB eingereicht:

- Plan DCH011807.03, Abbaukonzept
- Plan-DCH011807-06, Profile
- Geotechnischer Bericht, CSD Ingenieure AG, 03.04.2025

Am **09.05.2025** hat die SBB dazu Stellung genommen (siehe Anhang 1).

Im Mai und Juni 2025 fanden diverse bilaterale Abklärungen zum weiteren Vorgehen gemäss der Stellungnahme im Anhang 1 statt.

Am **03.07.2025** wurden durch CSD zusätzliche Unterlagen per E-Mail an die SBB (Herrn Steinbach) übermittelt:

- Plan Situation Abbaukonzept vom 03.07.2025
- Plan Profile vom 03.07.2025
- Bericht Geotechnische Stabilität vom 03.07.2025

Per E-Mail vom **23.07.2025** hat die SBB (Herr Steinbach) eine detaillierte Rückmeldung zu den eingereichten Unterlagen gegeben. Nachfolgend gehen wir auf diese Aspekte ein:

- Für eine Beurteilung ist die Neigung ab Aussenkante Schwelle (SBB-Gleise in Betrieb) bis Kiesgrubensohle relevant resp. Darzustellen. Am besten ist mit einem 45°-Winkel.
Anmerkung CSD: Wir haben dies im Projekt so berücksichtigt, max. 45° ab dem Gleis 841 und Weiche 72. Die überarbeiteten Pläne entsprechend dem Bauprojekt, das mit Datum vom 15.08.2025 eingereicht wurde.
- Die Baugrundberichte etc. der anderen Gruben sind mitzuliefern. **Anmerkung CSD: Diese Unterlagen wurden am 04.09.2025 per E-Mail an die SBB (Herrn Steinbach) übermittelt.**
- Bericht «2.3 Siebkurven und Bodenparameter» ist im ersten Absatz festgehalten «...Dabei wurde für den Kies eine dichte Lagerung angenommen. Die Abstufung wurde aus den Siebkurven abgeleitet.» Für uns ist diese Aussage keinesfalls nachvollziehbar. Im vorherigen Geotechnischen Bericht vom 03.04.2025 ist im Anhang C bei den Profilen der Kernbohrungen festgehalten, dass über die Komplette Abbauhöhe dies Kieses und in allen KB's, das abzubauen Material «locker» gelagert ist. Dies steht im klaren Widerspruch. **Anmerkung CSD: Für die Beschreibung der Bohrung wurde das Material in Bohrkisten gefüllt und danach beschrieben. Anhand dieser Aufnahmen ist die Lagerungsdichte effektiv nicht zu bestimmen, da nach dem Bohrprozess das Material gestört ist. Die ausgeführten Rammsondierungen sind nach wenigen Metern aufgestanden, dies schliesst auf sehr dicht gelagertes Material. ebenfalls in den offenen Gruben ist das Material sehr dicht gelagert und verkittet (siehe beiliegende Berichte, Link). Der Begriff «Locker» ist unseres Erachtens ein Resultat des Bohrprozesses. Um diesen Aspekt nachzuweisen, wurde im November/Dezember 2025 eine zusätzliche Kernbohrung abgeteuft und mit SPT und Dilatometer-Versuchen ausgewertet. Diese Ergebnisse sind im Bericht zum Stabilitätsnachweis vom 15.01.2026 (CSD Ingenieure AG) dokumentiert.**
- Die Rückrechnungen wurden global auf SF=1.0 gemacht. D.h. kurz vor Bruch, was sich durch massive Verformungen äussert -> Annahmen zu optimistisch (resp. die Kennwerte müssten in dieser Betrachtung noch höher ausfallen). **Anmerkung CSD: Dies ist ein konservativer Ansatz, da aus Parameterableitung hohe, tiefe und mittlere Werte hergeleitet wurden, gibt es bereits**

eine Streuung der möglichen Parameter. Rutsch-Ereignisse in den alten Gruben sind bekannt, Vorformungen und Instabilitäten in Kies sind zurückzuführen auf Wasser. Wasser, welches über die Schulter in die Grube resp. über sandige/lehmige Schichten in die Grube eindringen konnte.

- Wie wurden die «vorwärts» Rechnungen gemacht resp. welche Partialfaktoren wurden berücksichtigt? Sämtliche Einwirkungen inkl. Partialfaktoren sind aufzuführen. Die Larix Eingabedaten sind mitzuliefern. Anmerkung CSD: In Kapitel ist die Herleitung der Lasten und Faktoren nach SIA261 aufgeführt. Die Larix-Eingabedaten wurden per E-Mail am 04.09.2025 an die SBB (Herrn Steinbach) übermittelt.
- Die Standsicherheitsnachweise sind nach Norm zu führen. Anmerkung CSD: Die Berechnung wurde nach SIA261 durchgeführt.
- Die rückgerechneten Baugrundkennwerte, v.a. die Kohäsion ist zu bewerten / verifizieren. Die aktuell vorgeschlagenen Werte für die Kohäsion entsprechen annähernd Werten von Fels. Für den Bahnbetrieb muss die Böschung permanent standsicher sein, eine temporär wirkende Scheinkohäsion resp. technische Kohäsion ist hinsichtlich der Gewährleistung der Betriebssicherheit der Bahnanlage nicht ausreichend. Anmerkung CSD: Die Kohäsion ist sicherlich hoch, bei den Kiesgruben ist eine Technische resp. Verzahnungskohäsion zu erkennen. Fluviale Kiese im Aargau, sind sehr verzahnt z. T. auch verkittet.
- Die Berechnungen mit Larix berücksichtigen die Spannungsverhältnisse im Boden nicht (Konsolidation). Ersatzweise wird die Kohäsion erhöht. Alternative Nachweise sind zu prüfen (FE). Anmerkung CSD: In Lenzburg gibt es keine Hinweise auf eine Überkonsolidation, in Form von z. B. glazialer Überprägung. LGM – Karte, bei den fluvialen Kiesen im Aargau ist eher eine Verkittung zu sehen. Die Nachweismethodik FE bringt keine neuen, belastbaren Erkenntnisse, da die Modellierung der Verkittung im FE-Modell nur näherungsweise erfolgen kann; Die Randbedingungen und Lastannahmen in einem FE-Modell sind stark idealisiert und bringen keine Verbesserung gegenüber der vereinfachten Larix-Nachweisen; Das FE-Modell zeigt in diesem Fall keine abweichenden oder kritischeren Bemessungssituationen auf, die geotechnische Bewertung stützt sich daher weiterhin auf die konservativ angesetzten Parameter und die dokumentierten Bodenverhältnisse. Eine weiterführende Modellierung ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht zielführend.
- Die Gebrauchstauglichkeit der Bahnanlage ist nachzuweisen und zu bewerten. Welche Verformungen sind durch die massive Aushubentlastung (Spannungsumlagerung) zu erwarten? Für die Bahnanlage gelten die Grenzwerte gem. I-50009 (Version 2024). Anmerkung CSD: Erfahrungsgemäss sind mit den sehr hohen ME-Werten in Kiesgruben wenig Verformungen zu erwarten. Horizontaler Spannungszustand wird durch den Aushub abgebaut, ob dies mit FE möglich ist, stellt sich in Frage. Die hohe Steifigkeit des Materials wirkt sich stabilisierend aus, sodass relevante Setzungen oder horizontale Verschiebungen in der Regel ausbleiben. Die Modellierung des Spannungsabbaus durch Aushub ist komplex und erfordert eine präzise Kenntnis der Ausgangsspannungen sowie der Materialparameter. In der Praxis zeigt sich, dass FE-Modelle in solchen Fällen häufig idealisiert sind und die tatsächlichen Umlagerungseffekte nur eingeschränkt erfassen. Zur Validierung der Annahmen und zur Einschätzung der lokalen Bodenverhältnisse wird daher empfohlen, eine Bohrung im betroffenen Bereich durchzuführen. Diese würde: eine direkte Erkundung der Bodenschichten ermöglichen, die Verformungseigenschaften (z. B. ME-Wert, Lagerungsdichte) verifizieren, und gegebenenfalls Hinweise auf lokale Verkittung oder Heterogenität liefern.
- Im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse ist der Einfluss der diversen gewählten Berechnungsparameter (z.B. Kohäsion, OCR,...) auf das Ergebnis (Standsicherheit, Gebrauchstauglichkeit) aufzuzeigen. Anmerkung CSD: Tragfähigkeit, Standsicherheit ist berechnet. Verformungen in verkitteten, sehr dicht gelagerten Kiesen sind kaum zu erwarten. Da bei den vormaligen Bohrungen keine SPTs zur Korrelation des E-Moduls resp. auch keine Dilatometertest als Direkttest durchgeführt wurden, wurde im November/Dezember 2025 eine zusätzliche Sondierbohrung abgeteuft, um den ME-Wert mit einem Dilatometertest zu

überprüfen. Die Ergebnisse sind im Bericht zum Stabilitätsnachweis vom 15.01.2026 (CSD Ingenieure AG) dokumentiert.

- Ein Überwachungskonzept ist auszuarbeiten inkl. Alarmwerte und Massnahmen, nebst der geodätischen Überwachung sehen wir hier Inklinometer als zweckmässig. **Anmerkung CSD: Das Überwachungskonzept wurde inzwischen erarbeitet (CSD Ingenieure AG, 15.01.2026). Eine geodätische Überwachung sowie Inklinometer sind vorgesehen.**
- Für das Projekt ist ein SV-Bericht vorzulegen, sowie eine SIOP A Prüfung durchzuführen. **Anmerkung CSD: Der SV-Bericht wurde inzwischen durch Frau Sara Montani, Emch+Berger AG ausgearbeitet und ist Bestandteil der Gesuchsunterlagen.**
- Bericht «3. Nachweis Böschungen GB Nr. 2995» steht «...Ggf. kann das Gleis auf Parzelle Nr. 2997 abgesperrt werden, wodurch die Stabilität gewährleistet wäre.». Diese Aussage trifft nicht zu. Ein Teil des Gleises (Gleis 841 und Weiche 72), welche sich auf Parzelle 2995 befinden, gehören zum Hauptgleis der SBB und können somit nicht gesperrt werden. Eine Sperrung hätte fatale Folgen für den Bahnverkehr Bern - Olten – Zürich. Ein Bahnersatzverkehr würde immense Kosten für die Betreiberin der Kiesgrube verursachen. **Anmerkung CSD: Eine Sperrung vom Gleis wird vermieden. Wir haben eine Globalneigung von 45° ab Aussenkante Schwelle vom Gleis 841 und der Weiche 72 berücksichtigt (siehe Profile im Plan-04). Zeigt sich bei der geotechnischen Begleitung, dass der Kies unterhalb der Berme (Erschliessungspiste) nicht abgebaut werden kann, wird darauf verzichtet. Die geotechnische Begleitung ist als verbindliche Massnahme im Technischen Bericht (15.08.2025, rev. 15.01.2026) aufgeführt.**
- Das Problem mit den steilen Böschungen in Kiesgruben ist allgemein bekannt. Dass die Böschungen sehr steil stehen und in den allermeisten Fällen keine Probleme mit Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit auftreten ist uns auch bekannt, doch fährt man selten mit der Eisenbahn am Kopf der Böschung oder baut einen Kindergarten am Fuss der Böschung. Normalerweise wird der Projektperimeter so gewählt, dass ein Abbruch keine Anlagen ausserhalb gefährden kann. D.h. es wird steil abgebaut aber mit einem gewissen horizontalen Abstand. Dieser ist abhängig von der Abbautiefe. **Anmerkung CSD: Aus diesem Grund wurde im November/Dezember 2025 im südwestlichen Bereich mit grösster Abbautiefe eine zusätzliche Kernbohrung abgeteuft und mit SPT und Dilatometer-Versuchen ausgewertet. Die Ergebnisse sind im Bericht zum Stabilitätsnachweis ersichtlich.**

Am **27. November 2025** hat die SBB per Brief (siehe Anhang 2) folgende zusätzliche Unterlagen angefordert:

- a) Der zuständige Sachverständigenbericht fehlt. **Anmerkung CSD: Dieser wurde inzwischen von Frau Sara Montani von Emch+Berger erarbeitet und nachgereicht.**
- b) Das Überwachungskonzept fehlt. **Anmerkung CSD: Diese wurde inzwischen erarbeitet und nachgereicht (Bericht CSD Ingenieure AG, 15.01.2026, rev. 1, 05.02.2026).**
- c) Die SBB hat mit der Ortsbürgergemeinde Lenzburg einen Vertrag abgeschlossen, worin die Nutzung von Gleis 841/861 (alt 31) für die gleisgebundene Baustellenlogistik zugesagt wird. Im Profil B-B' ist der Lastwinkel von 45° ab der Schwellenkante eingehalten (Anlage 06_Pläne). In den Profilen C-C' und D-D' (Anlage 06_Pläne) sind die Bahnlasten für die Nutzung von Gleis 841/861 (alt 31) durch die schweren Baulogistikzüge nicht mit einem Winkel von 45° nicht berücksichtigt worden. Eine allfällige Instabilität des Gleises könnte zu einer Bauverzögerung und Mehrkosten führen. Diese müssen von der Gesuchstellerin getragen werden. **Anmerkung CSD: Die schweren Baulogistikzüge wurden im Stabilitätsnachweis mit Anwendung der Lastklasse 1 nach Norm berücksichtigt.**
- d) Zur Sicherung der neuen Fahrleistungsmastfundamente wurde nichts geschrieben. Im «04_Technischer Bericht, Punkt 3.6» wurde beschrieben, dass mit der SBB eine Abstimmung erfolgte. Die Abstimmung war eine Rückmeldung von Andreas Steinbach, denn in den älteren Planversionen waren die neuen und bestehenden Fahrleistungsmaste gar nicht enthalten. Es wurde verlangt, dass diese eingeblendet und bei der Planung des Abbaukonzepts zu

berücksichtigen sind. Sonst gab es keine Abstimmung zu diesem Thema. Die Standsicherheit ist nach wie vor nicht nachgewiesen. **Anmerkung CSD: Dazu verweisen wir auf das Kapitel 2.4 im Geotechnischen Bericht (15.08.2025, rev. 15.01.2026), wo Sicherungsmassnahmen durch eine Tiefgründung mit Mikropfählen empfohlen sind. Diese Empfehlung wurde als verbindliche Massnahme B-09 ins Bauprojekt übernommen (siehe Technischer Bericht, 15.08.2025, rev. 15.01.2026).**

- e) Die Neigungen gemäss geologischem Gutachten der Kiesgrube müssen ab dem Abstellgleis erfolgen, nicht ab dem Betriebsgleis. **Anmerkung CSD: Hierzu verweisen wir auf unsere Ausführungen unter Pos. C) hinsichtlich Berücksichtigung der schweren Baulogistikzüge.**
- f) Es liegt kein SV-Bericht vor. Die Baugrundkennwerte wurden durch Rückrechnungen bestimmt und sind aussergewöhnlich hoch. Eine Verifizierung hat nicht stattgefunden. Eine unabhängige Prüfung durch einen Experten ist zwingend erforderlich. **Anmerkung CSD: Die Baugrundkennwerte wurden mit einer zusätzlichen Sondierbohrung inkl. Auswertung mit SPT und Dilatometer-Versuchen überprüft. Die Ergebnisse sind im Bericht zum Stabilitätsnachweis dokumentiert. Der SV-Bericht wurde durch Frau Sara Montani (Emch+Berger) erarbeitet und nachgereicht.**

15.01.2026, CSD Ingenieure AG, Marcel Dasen

Anhänge:

1. Stellungnahme zur Vorabklärung, SBB, 09.05.2025
2. Stellungnahme hinsichtlich Unterlagenergänzung, SBB, 27.11.2025

IM-GM-GBP, Vulkanplatz 11, 8048 Zürich

CSD Ingenieure AG
Marcel Dasen
Schachenallee 29
5000 Aarau

Zürich, 9. Mai 2025

Referenz: Melanie Enz, ID-Nr. 10002158

Stadt Lenzburg, Linie 0650 Killwangen West - Lenzburg - Däniken Ost, KM 32.650 - 32.900

Vorprüfung:

Parzelle Nr.: 2995

Bauvorhaben: Kiesabbauprojekt

Bauherrschaft: Kies Lenz AG, Rodungsstrasse 31, 5600 Lenzburg

Sehr geehrter Herr Dasen

Wir beziehen uns auf die obenerwähnte Vorprüfung.

Aufgrund fehlender Unterlagen konnte das Projekt nicht abschliessend geprüft werden. Nachfolgend teilen wir Ihnen mit, welche Unterlagen für eine vollständige Prüfung fehlen und welche Punkte bei der weiteren Planung zu berücksichtigen sind.

I. Fehlende Informationen und Unterlagen

- a. Das Projekt «Gleis» der SBB wie auch das bestehende Gleis auf der Parzelle 2997 ist in den Querprofilen nicht dargestellt. Damit die Risiken beurteilt werden können, muss dieses Gleis in den Querprofilen dargestellt werden.
- b. Die Fahrleitungsmasten der SBB sind in den Plänen (insbesondere in den Querprofilen) für den Nachweis der Standsicherheit darzustellen.

Zudem muss durch den Projektverfasser aufgezeigt werden, wie im Bereich der Mastfundamente der Bahn die Sicherung der Mastfundamente gemacht wird.

SBB AG

Immobilien – Grundstücksmanagement

Vulkanplatz 11, 8048 Zürich

Telefon +41 51 286 89 92

grundstuecksmanagement.gbp@sbb.ch, www.sbb.ch/18m

- c. Böschungen bei Bahnanlagen dürfen eine maximale Neigung von 2:3 aufweisen. Ist die Böschung steiler müssen Massnahmen ergriffen werden.

Im Bericht wurde nicht aufgezeigt, wie und welche Sicherungsmassnahmen für die Standsicherheit der Gleisanlagen und Fahrleitungsmasten vorgesehen sind.

Die Statik für den Nachweis der angegebenen Böschungsneigungen wurde nicht abgegeben und ist somit für die SBB nicht prüfbar.

Es muss durch den Projektverfasser aufgezeigt werden, dass die Bahnlasten, Wirkungslinie ca. 2:3, aufgenommen werden kann.

II. Vertragliche Auflagen und Bedingungen

- a. Falls temporäre Anker zur Baugrubensicherung eingesetzt werden und diese auf Grund und Boden der SBB zu liegen kommen, müssen sie vertraglich und kostenpflichtig geregelt werden.

Alle temporären Anker im Bereich des SBB-Grundstücks müssen vor Bauende entspannt und alle Zugglieder wieder ausgebaut werden.

Der Gesuchsteller hat spätestens 8 Wochen vor Baubeginn mit der SBB Infrastruktur, Vertragsmanagement einen Vertrag abzuschliessen.

Für die Erstellung des Vertrags werden noch folgende Angaben benötigt:

- Vertragspartner mit Adresse
- Unterschriftsberechtigte für den Vertrag (Vorname, Name, Funktion)
- Allenfalls vom Vertragspartner abweichender Rechnungsempfänger (nur gemäss UID/Zefix)
- Gewünschte Rechnungsreferenz
- Wer führt die Projektierung und örtliche Bauleitung aus (Firma, Adresse)
- Anzahl Anker und/oder Erdnägel, die voraussichtlich verbaut werden.
- Aktueller Situationsplan und Querschnitt für die Baugrubensicherung

Kontaktperson: SBB Infrastruktur, Vertragsmanagement
Bahnhofstrasse 12, 4600 Olten
xvemrme@sbb.ch

- b. Sollten unterirdische Leitungen Grundstücke der SBB tangieren, sind diese nicht Bestandteil dieser Zustimmung und müssen separat bei der SBB beantragt werden. Hierfür sind die Leitungen gemäss den Normen SN 71 260 und SIA 195 zu projektieren. Der Umfang der notwendigen Unterlagen finden Sie auf unserer Homepage www.sbb.ch/18m, Inhalt des Gesuchs, Speziell für Durchleitungsgesuche. Die Unterlagen sind über das Formular auf unserer Homepage www.sbb.ch/18m einzureichen. Die Prüfung der Unterlagen dauert circa 30 Tage.

III. Auflagen und Bedingungen betreffend dem sicheren Bahnbetrieb

- a. Die Aufrechterhaltung eines ungestörten Bahnbetriebes auf der naheliegenden Eisenbahnlinie der SBB muss jederzeit gewährleistet bleiben.
- b. Die Bauherrschaft setzt sich 8 Wochen vor Baubeginn mit der Kontaktperson bei SBB Infrastruktur Überwachung, Bahnahtes Bauen in Verbindung, um die Sicherheitsanforderungen in Zusammenhang mit dem Bahnbetrieb festzulegen und die SBB Leistungen zu koordinieren.

Das Unternehmen, das die Arbeiten durchführt, muss Sicherheitspersonal (z.B. einen Sicherheitschef) nach RTE 20100 zur Verfügung stellen. Ist dies nicht der Fall, wird die SBB auf Kosten der Bauherrschaft einen Sicherheitschef einsetzen.

Kontaktperson: SBB Infrastruktur Überwachung
 Bahnahtes Bauen
 Frau Ute Marschall
 ute.marschall@sbb.ch, Tel. +41 79 518 79 15

- c. Beim Einsatz von Kranen, Hebezeugen und Baumaschinen (Strassenkrane, Bagger, Bohr- und Rammeinrichtungen etc.) sind die Bestimmungen gemäss RTE 20600, Anhang 1: SUVA PRO Formular 4838 «Schutzmassnahmen beim Betrieb von Kranen, Hebezeugen und Baumaschinen in der Nähe von Bahnanlagen» massgebend. Maschinen, die in den Gefahrenbereich des elektrischen Stroms und der Züge hineinragen könnten, müssen geerdet werden (eventueller Einbau einer Trennfunkstrecke) und mit einer Bewegungseinschränkungsvoerrichtung ausgerüstet sein.

Für die Standortbestimmung, Bewegungseinschränkung, Erdungskonzept und Inbetriebsetzung der eingesetzten Maschinen setzt sich die Bauherrschaft 8 Wochen vor Aufstellung der Geräte mit der Kontaktperson bei SBB Infrastruktur Überwachung, Bahnahtes Bauen in Verbindung. Die Krananlage ist unter Aufsicht von SBB-Fachpersonal aufzubauen und muss vor der Inbetriebnahme von der SBB abgenommen werden (unterzeichnetes Kranprotokoll).

- d. Während der Bauausführung sind die elektrischen Sicherheitsabstände von Personal sowie Maschinen und Geräten jederzeit einzuhalten. Beim Einsatz von Geräten sind mit der SBB Infrastruktur Überwachung, Bahnahtes Bauen entsprechende Schutzmassnahmen gemäss RTE 20600, Anhang 1 zu vereinbaren.

Insbesondere zu beachten ist dabei die Speiseleitung welche auf den Masten direkt entlang des Gleis geführt wird.

Fahrleitungs-Mastfundamente dürfen in ihrer Statik nicht beeinträchtigt werden. Sie dürfen weder freigelegt noch ab- oder angespitzt werden.

IV. Auflagen und Bedingungen betreffend Ingenieurbau

- a. Grundsätzlich sind alle Bauwerke, insbesondere Leitungsquerungen, Schüttungen, Stützbauwerke, Baugruben sowie Tragwerke unmittelbar neben, über oder unter der Bahn nach den Regeln der Baukunde und den massgebenden Normen zu projektieren und auszuführen. Die entsprechenden Nachweise müssen von einer ausgewiesenen Fachperson erbracht werden. Der sichere Bahnbetrieb darf zu keinem Zeitpunkt beeinträchtigt oder gefährdet werden.
- b. Die Stabilität des Trassees, von Dämmen, Widerlagerfundamenten, Pfeilern und Flügelmauern sowie von Fahrleitungsmasten und Signalanlagen darf nicht beeinträchtigt werden.
- c. Während und nach den Bauarbeiten darf dem Bahnterrain kein zusätzliches Meteorwasser zugeführt werden. Es sind die dazu notwendigen baulichen Massnahmen zu treffen.
- d. Bestehende Entwässerungsanlagen oder Sickerleitungen der Bahn dürfen durch die Bauarbeiten in ihrer Funktion nicht beeinträchtigt werden. Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die Leitungen geprüft. Schäden oder Verunreinigungen werden zu Lasten des Gesuchstellers beseitigt.
- e. Es ist sicherzustellen, dass es zu keinen Deformationen und zu keinen Schäden an den Gleisen oder anderen Bahnanlagen kommen kann. Dazu ist ein Überwachungskonzept, basierend auf dem Reglement der SBB AG, I-50009 „Überwachung der Bahntechnikanlagen bei gleisnahen Baustellen“ vom 1.11.2011 zu erstellen. Der Gesuchsteller hat das Überwachungskonzept spätestens 8 Wochen vor Baubeginn an SBB Infrastruktur Ausbau- und Erneuerungsprojekte zur Genehmigung einzureichen.

Kontaktperson: SBB Infrastruktur Ausbau- und Erneuerungsprojekte
Projektmanagement
Herr Andreas Steinbach
andreas.steinbach2@sbb.ch, Tel. +41 79 367 34 26

- f. Nach Abschluss der Bauarbeiten wird bei einer allfällig veränderten Gleislage wieder der ursprüngliche Zustand hergestellt. Sämtliche Kosten für die Instandsetzung seitens der SBB gehen zu Lasten des Gesuchstellers.
- g. Das Ausführungsprojekt (Ausführungspläne inkl. Baugrubenplan mit Darstellung der Gleise, Baugrundgutachten, Nutzungsvereinbarung und Projektbasis, Statik, Verformungsnachweise Baugrubenabschluss und Gleise, Angaben zum Bauvorgang und Überwachungskonzept) der Baugrube ist spätestens 8 Wochen vor Baubeginn in

geprüfter Form (mit Prüfbericht) an SBB Infrastruktur Ausbau- und Erneuerungsprojekte (Herr Steinbach) zur Genehmigung einzureichen.

- h. Die Prüfung des Ausführungsprojekts hat durch einen ausgewiesenen Experten (vom Projektverfasser unabhängiger Prüfenieur) zu erfolgen. Die Kosten des Experten gehen zu Lasten des Gesuchstellers.
- i. Die SBB behält sich vor, aufgrund einer Risikobeurteilung der eingereichten Projektunterlagen beim Gesuchsteller weitere Unterlagen einzufordern oder die Umsetzung zusätzliche Massnahmen auf Kosten des Gesuchstellers zu verlangen.
- j. Für allfällige durch das Bauvorhaben verursachten Schäden an den Bahnanlagen oder Beeinträchtigungen des sicheren Bahnbetriebs haftet der Gesuchsteller. Der Gesuchsteller hat eine entsprechende Bauwesenversicherung abzuschliessen.
- k. Das Bahnterrain im Allgemeinen, wie auch das Schotterbett und die übrigen Einrichtungen der Bahn im Besonderen, dürfen durch die Bauarbeiten nicht verunreinigt werden.
- l. Die Baugrube ist stets zu sichern, so dass keine Personen abstürzen können.

V. Weitere Auflagen und Bedingungen

- a. Für auftretende Störungen an Bahnanlagen, welche durch bahnfremde Anlagen verursacht werden, hat deren Betreiber/in aufzukommen.
- b. Für die weitere Koordination der beiden Projekte zwischen dem Konsortium und der SBB ist eine Ansprechperson seitens des Konsortiums anzugeben. Dies ermöglicht es der SBB, das Konsortium im Voraus über ihre geplanten Arbeiten zu informieren.

Kontaktperson: SBB Infrastruktur Ausbau- und Erneuerungsprojekte
Projektleiter
Herr Till Kühnis
till.kuehnis@sbb.ch, Tel. +41 79 301 58 45

- c. Das Projektteam des Projekts "1161183 AS35 Lenzburg" ist weiterhin miteinzubeziehen. Es darf keine negativen Auswirkungen auf das Projekt geben.

- d. Die Nutzung des Gleises Nr. 31 der Ortsbürgergemeinde Lenzburg durch die SBB sowie (soweit Bedarf Verkehr) das Gleis ab Weiche 271 Nachanschluss ABB Immobilien dürfen nicht beeinträchtigt werden. Bei Änderungen ist das Vorhaben wiederum mit SBB Infrastruktur Ausbau- und Erneuerungsprojekte (Herr Kühnis) abzusprechen.
- e. Das Eisenbahnbetriebsgebiet darf grundsätzlich nicht, allenfalls nur im Einvernehmen mit der SBB, betreten werden.
- f. Aufwendungen der Bahn (Sicherheitsdienst, Erstellen und Instruieren von Sicherheitsdispositiven etc.) werden der Bauherrschaft, gemäss Art. 19 des Eisenbahngesetzes, nach Aufwand in Rechnung gestellt.
- g. Jede Änderung des vorliegenden Gesuches muss der SBB zur Genehmigung vorgelegt werden.
- h. Werkleitungen aller Art sind bei allen Arbeiten zu berücksichtigen. Werkleitungspläne können unter risgeoshop.ch oder per E-Mail fachbus-ris@sbb.ch angefordert werden. Werkleitungspläne sind als ohne Gewähr zu betrachten, Arbeiten in Nähe von Werkleitungen sind immer mit den nötigen Vorkehrungen zu erledigen, um Schäden zu vermeiden.

Gemäss Art. 18m Abs. 1 EBG darf ein Bauprojekt nur mit Zustimmung der Bahnunternehmung von der zuständigen kantonalen oder kommunalen Behörde bewilligt werden, wenn es Bahngrundstücke beansprucht oder an solche angrenzt oder die Betriebssicherheit beeinträchtigen könnte. Aus diesem Grund müssen wir Ihr Bauvorhaben zum Zeitpunkt der Baueingabe bei der Gemeinde nochmals abschliessend beurteilen. Bei Änderungen der Pläne bleiben weitere Auflagen vorbehalten.

Für weitere Fragen und Auskünfte stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Alle Informationen rund um Baugesuche in der Nähe von Bahnanlagen finden Sie auch auf unserer Homepage www.sbb.ch/18m.

Freundliche Grüsse



Sven Zollinger
Leiter Grundstückbestand und Potentiale



Melanie Enz
Spezialistin Grundstückbestand und Potentiale

IM-GM-GBP, Bahnhofstrasse 12, 4600 Olten

Kanton Aargau
Departement Bau, Verkehr und Umwelt
Postfach 2504
5001 Aarau

Olten, 27. November 2025

Referenz: Melanie Enz, ID-Nr. 10005948

Stadt Lenzburg, Linie 0650 Killwangen West - Lenzburg - Däniken Ost, KM 32.650 - 32.900

Baugesuch: BVUAFB.25.2546
Parzelle Nr.: 2995
Bauvorhaben: Materialabbau mit Umweltverträglichkeitsprüfung Parzellen 2995/2996
Bauherrschaft: Kies Lenz AG, Rodungsstrasse 31, 5600 Lenzburg

Sehr geehrte Damen und Herren

Wir beziehen uns auf das obenerwähnte Bauvorhaben.

Nach Abschluss unserer internen Vernehmlassung kann die SBB das eingereichte Baugesuch in der vorliegenden Form nicht abschliessend beurteilen. Die eisenbahnrechtliche Zustimmung gemäss Art. 18m EBG bleibt vorbehalten aufgrund fehlender und unvollständiger Unterlagen, die bereits in der Vorprüfung, Kies Lenz AG / Mai 25, gefordert wurden.

Folgende Dokumente sind nachzureichen resp. zu bereinigen:

- a) Der zugesagte Sachverständigenbericht für eine Überprüfung fehlt. In der Rückmeldung an das Büro CSD von Andreas Steinbach per Mail am 23.07.2025 wurde festgehalten, dass es für die Beurteilung des Abbaus zwingend einen Sachverständigenbericht benötigen würde (siehe 04_Technischer Bericht, S. 42/43 der eingereichten Unterlagen). Am 08.09.2025 hat Andreas Steinbach eine Mail an Marcel Dasen (CSD) mit 3 Vorschlägen als Sachverständigen gesendet.

Sara Montani, Emch+Berger AG Bern
Matthias Ryser, Dr. Vollenweider AG Zürich
Andreas Heller, Bänziger AG St. Gallen

Marcel Dasen hat am 01.10.2025 per Mail eine Rückmeldung an Andreas Steinbach versendet «Wir erarbeiten nun die noch ausstehenden Unterlagen (Überwachungskonzept, SV-Bericht, SIOP A Prüfung). Werde dabei gerne eine/einen

SBB AG

Immobilien – Grundstücksmanagement
Bahnhofstrasse 12, 4600 Olten
Telefon +41 51 286 89 92
grundstuecksmanagement.gbp@sbb.ch, www.sbb.ch/18m

Sachverständige bzw. Sachverständigen gemäss Ihrem Vorschlag anfragen.“

- b) Das Überwachungskonzept fehlt.
Marcel Dasen hat am 01.10.2025 per Mail eine Rückmeldung an Andreas Steinbach versendet «Wir erarbeiten nun die noch ausstehenden Unterlagen (Überwachungskonzept, SV-Bericht, SIOP A Prüfung). Werde dabei gerne eine/einen Sachverständige bzw. Sachverständigen gemäss Ihrem Vorschlag anfragen.“
- c) Die SBB hat mit der Ortsbürgergemeinde Lenzburg einen Vertrag abgeschlossen, worin die Nutzung von Gleis 841/861 (alt 31) für die gleisgebundene Baustellenlogistik zugesagt wird. Im Profil B-B' ist der Lastwinkel von 45° ab der Schwellenkante eingehalten (Anlage 06_Pläne). In den Profilen C-C' und D-D' (Anlage 06_Pläne) sind die Bahnlasten für die Nutzung von Gleis 841/861 (alt 31) durch die schweren Baulogistikzüge nicht mit einem Winkel von 45° nicht berücksichtigt worden. Eine allfällige Instabilität des Gleises könnte zu einer Bauverzögerung und Mehrkosten führen. Diese müssen von der Gesuchstellerin getragen werden.
- d) Zur Sicherung der neuen Fahrleistungsmastfundamente wurde nichts geschrieben. Im «04_Technischer Bericht, Punkt 3.6» wurde beschrieben, dass mit der SBB eine Abstimmung erfolgte. Die Abstimmung war eine Rückmeldung von Andreas Steinbach, denn in den älteren Planversionen waren die neuen und bestehenden Fahrleistungsmaste gar nicht enthalten. Es wurde verlangt, dass diese eingeblendet und bei der Planung des Abbaukonzepts zu berücksichtigen sind. Sonst gab es keine Abstimmung zu diesem Thema. Die Standsicherheit ist nach wie vor nicht nachgewiesen.
- e) Die Neigungen gemäss geologischem Gutachten der Kiesgrube müssen ab dem Abstellgleis erfolgen, nicht ab dem Betriebsgleis.
- f) Es liegt kein SV-Bericht vor. Die Baugrundkennwerte wurden durch Rückrechnungen bestimmt und sind aussergewöhnlich hoch. Eine Verifizierung hat nicht stattgefunden. Eine unabhängige Prüfung durch einen Experten ist zwingend erforderlich.

Die Unterlagen müssen gesamthaft zur Prüfung eingereicht werden. Sobald die fehlenden bzw. anzupassenden Unterlagen wieder eingereicht werden, dauert die Prüffrist ca. 5 Arbeitswochen. Sollten die nachgeforderten Unterlagen nicht den abgesprochenen Anforderungen entsprechen, kann die eisenbahnrechtliche Zustimmung nicht erteilt werden.

Freundliche Grüsse



Sven Zollinger

Leiter Grundstückbestand und Potentiale



Melanie Enz

Spezialistin Grundstückbestand und Potentiale