

Neubau Kindergarten in Büchenbach

Bayerisches Rotes Kreuz
Kreisverband Südfranken

Baugrunduntersuchungen und Gründungsberatung

Auftraggeber	Bayerisches Rotes Kreuz, Kreisverband Südfranken Rothemburger Straße 33 91781 Weißenburg
Auftragnehmer	KP Ingenieurgesellschaft für Wasser und Boden mbH Richard-Stücklen-Str. 2 91710 Gunzenhausen 🌐 www.ibwabo.de
Bearbeiter	Johannes Musiol ☎ (09831) 8860-14 ✉ johannes.musiol@ibwabo.de
Baustellen-Anschrift	Hans-Lederer-Weg 91186 Büchenbach

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgaben	1
2	Untersuchungen.....	1
2.1	Standortbeschreibung	1
2.2	Aufschlüsse.....	2
3	Bodenklassifikation und Kennwerte.....	2
3.1	Bodenklassifikation	2
3.2	Boden- und Felsmechanische Kennwerte und Homogenbereiche	4
4	Bemessungswerte des Sohlwiderstands nach EC 7.....	6
5	Gründungsempfehlung.....	7
6	Quellen	13

Anlagen

- Anlage 1: Übersichtsplan mit Aufschlusspunkten
- Anlage 2: Schichtprofile, Schlagzahlendiagramme und Schnittprofil
- Anlage 3: Bodenmechanische Laborergebnisse
- Anlage 4: Setzungsberechnungen
- Anlage 5: Listenvergleiche LAGA M20 / Eckpunktepapier
- Anlage 6: Probenahmeprotokoll
- Anlage 7: Analyseergebnisse

1 Vorgaben

Das Bayerische Rote Kreuz plant den Neubau eines Kindergartens in Büchenbach.

Die KP Ingenieurgesellschaft für Wasser und Boden mbH wurde mit der Durchführung der Erkundungsarbeiten sowie der Erstellung des nachfolgenden Baugrundgutachtens beauftragt, welches als Grundlage für das weitere Vorgehen dienen soll.

Die Erkundungsarbeiten wurden am 25.06.2020 durchgeführt.

2 Untersuchungen

2.1 Standortbeschreibung

Die digitale Geologische Karte von Bayern 1:25.000 weist für den Untersuchungsbereich das Anstehen des Mittleren Burgsandsteins aus grob- bis mittelkörnigen, geröllführenden Sandsteinen aus. Der Sandstein ist dickbankig bis gebankt ausgeprägt und lokal können Letten aus Tonen/Tonsteinen eingeschaltet sein [1].

Das Baufeld liegt außerhalb eines vorläufig gesicherten HQ_{100} und HQ_{Extrem} Überschwemmungsgebietes [4].

Der Standort liegt außerhalb eines Wasserschutzgebietes [1].

Die Baufläche liegt in der Frosteinwirkungszone II mit einer maximalen Frosteindringtiefe von 1,05 m unter GOK.

Büchenbach gehört, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zu keiner Erdbebenzone [3].

Die Grundwassergleichen des Sandsteinkeupers mit Quartär weisen einen Grundwasserstand bei rd. 350 m NN aus [1].

2.2 Aufschlüsse

Am 25.06.2020 wurden drei Rammkernbohrungen (RKS) und drei schwere Rammsondierung (RS, DPH) im Bereich des geplanten Neubaus des Kindergartens abgeteuft.

Die Rammkernbohrungen erschließen unter Mutterboden bis rd. 2,0 bis 3,0 m unter Geländeoberkante (GOK) nichtbindige und bindige Sande. Liegend ist Sandstein anstehend. Schichtwasser bzw. Hangwasser wurde während der Erkundungsarbeiten bei rd. 371,00 m NN (0,7 – 1,0 m unter GOK) angetroffen.

3 Bodenklassifikation und Kennwerte

3.1 Bodenklassifikation

Die Bodenklassifikation erfolgt gemäß DIN 1054 bzw. Eurocode 7 [2] anhand der durchgeführten und in den Anlagen dargestellten Rammkernbohrungen und der Rammsondierungen, der Bodenansprache sowie der geomechanischen Laborversuche.

RKS 1 / RS 1-DPH (371,78 m NN)

- Schicht 1 (0,00 – 0,40 m u. GOK): Mutterboden / Oberboden
- Schicht 2 (0,40 – 0,90 m u. GOK): Grobsand, stark mittelsandig, tonig, schluffig, Feinkornanteil 11,8%, k_f -Wert $1,2 \times 10^{-5}$ m/s, braun, locker gelagert (**SU**)
- Schicht 3 (0,90 – 1,60 m u. GOK): Sand, stark tonig, schluffig, braun, halbfest (**ST***)
- Schicht 4 (1,60 – 1,90 m u. GOK): Sandsteinersatz: Sand, stark tonig, schluffig, halbfest bis fest (**ST***)
- Schicht 4 (ab 1,90 m u. GOK): Sandstein, sehr mürbe bis mürbe (**BK6**)

Ein weiterer Bohr- bzw. Rammfortschritt war aufgrund des Festgesteins nicht zu erzielen. Schichtwasser wurde bei 0,70 m unter GOK angetroffen.

Die Schlagzahlen der Rammsondierung RS 1-DPH weisen einen locker gelagerten Sand bis ca. 0,7 m unter GOK nach. Tragfähige, bindige Sandes schließen sich bis zum Erreichen des Sandsteins an.

RKS 2 / RS 2-DPH (372,05 m NN)

- Schicht 1 (0,00 – 0,50 m u. GOK): Mutterboden / Oberboden
- Schicht 2 (0,25 – 1,10 m u. GOK): Sand, schluffig, tonig, braun, mitteldicht gelagert, steif bis halbfest (ST/SU – ST*/SU*)
- Schicht 3 (1,10 – 1,80 m u. GOK): Mittelsand, stark grobsandig, stark tonig bis tonig, schwach schluffig, Feinkornanteil 14,7%, k_f -Wert $5,7 \times 10^{-6}$ m/s, braun, feucht, dicht gelagert, halbfest (ST / ST*)
- Schicht 4 (ab 1,80 m u. GOK): Sandstein, sehr mürbe bis mürbe (BK6)

Ein weiterer Bohr- bzw. Rammfortschritt war aufgrund des Festgesteins nicht zu erzielen. Schichtwasser wurde bei 1,05 m unter GOK angetroffen.

Die Schlagzahlen der Rammsondierung RS 2-DPH weisen einen nicht tragfähigen Boden bis 0,6 m unter GOK nach. Bis zum Erreichen des Sandsteins, ist die Tragfähigkeit gegeben.

RKS 3 / RS 3-DPH (371,74 m NN)

- Schicht 1 (0,00 – 0,40 m u. GOK): Mutterboden / Oberboden
- Schicht 2 (0,40 – 0,70 m u. GOK): Grobsand, mittelsandig, schluffig, tonig, Feinkornanteil 9,3%, k_f -Wert $1,4 \times 10^{-4}$ m/s, braun, locker gelagert (SU)
- Schicht 3 (0,70 – 1,00 m u. GOK): Sand, stark tonig, schluffig, braun, steif bis halbfest, (ST*)
- Schicht 4 (1,00 – 1,70 m u. GOK): Sand, stark tonig, schluffig, braun, halbfest (ST*)
- Schicht 5 (ab 1,70 m u. GOK): Sandstein, sehr mürbe bis mürbe (BK6)

Ein weiterer Bohr- bzw. Rammfortschritt war aufgrund des Festgesteins nicht zu erzielen. Schichtwasser wurde bei 0,70 m unter GOK angetroffen.

Die Schlagzahlen der Rammsondierung RS 3-DPH weisen einen tragfähigen Boden ab 0,70 m unter GOK bis zum Erreichen des Sandsteins nach.

3.2 Boden- und Felsmechanische Kennwerte und Homogenbereiche

Für die Errichtung des Gebäudes kann für die weiteren Betrachtungen die nachfolgend aufgeführten boden- und felsmechanischen Kennwerte (Tabelle 1) angesetzt werden. Die Festlegung dieser Werte erfolgt auf Grundlage der Bodenansprache, den ermittelten hydrogeologischen Verhältnissen sowie der Bodenklassifikation nach DIN 1054 bzw. Eurocode 7 [2]. In Fällen, bei denen zu geringe Konsistenzen bzw. Lagerungen und damit keine Richtwerte vorliegen, sind die Bodenkenngrößen nach DIN in Klammern genannt.

Tabelle 1: Boden- und Felskennwerte (Richtwerte)

Boden- gruppe	Lagerung / Konsistenz	Wichte	Wichte unter Auftrieb	wirksamer Reibungs- winkel	wirksame Kohäsion	zu erwarten- der Steife- modul	Boden- klasse (BK)
		γ kN/m ³	γ' kN/m ³	Φ	c' kN/m ²	Es MN/m ²	
SU / ST	locker	(18)	(10)	(30°)	(0)	(15)	3
	mitteldicht	20	11	32,5°	0	40	
	dicht	21	12	35°	5	100	
ST* / SU*	steif	19-20	9-10	27,5°-30°	0-10	10-20	4
	halbfest	20-21	10-11	27,5°-30°	5-15	20-50	
	fest	21	11	27,5°	30	50	
Sandstein	sehr mürbe	22	12	37,5°	25	80	6
	mürbe	22	12	40°	25	150	

Tabelle 2: Einteilung in Homogenbereiche nach ATV DIN 18300

Bereich	Beschreibung	Boden- gruppe	Konsistenz/ Lagerung	Eigenschaften
O	Mutterboden Oberboden	-	-	Bodenklasse 1 humos
B	nichtbindiger Sande, bindige Sande	SU / ST SU* / ST*	locker bis dicht steif bis fest	Bodenklasse 3 - 4 Frostempfindlichkeitsklasse F2 - F3 Feinkornanteil 9 bis > 15%
X	Sandstein	Festgestein	sehr mürbe bis mürbe	Bodenklasse 6

O = Oberboden, B = Boden, x = Fels

Es liegt kein fließender Boden bis zur Erkundungstiefe vor. Mit Festgestein als Sandstein ist ab rd. 2,0 m unter GOK zu rechnen. Im Bereich der RKS 3 konnte ein größerer Rammfortschritt mit der RS erzielt werden. Möglicherweise ist hier der Sandstein sehr mürbe oder eine Spalte ausgebildet.

4 Bemessungswerte des Sohlwiderstands nach EC 7

Die entsprechend der DIN 1054:2010-12 nachfolgend angegebenen Tabellenwerte mit *der Bemessung des Sohlwiderstandes* $s_{R,d}$, gelten für die Bemessungssituation BS-P - auf der sicheren Seite liegend – und daher auch für andere Bemessungssituationen. Sie sind aus den bisherigen Tabellen (DIN 1054:2005) durch Multiplikation mit dem **Faktor 1,4** abgeleitet. Die Voraussetzungen für die Anwendung der Tabellen sind gegenüber der DIN 1054:2005-01 unverändert!

Tabelle 3: Bemessungswerte des Sohlwiderstands

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes [m]	Bemessungswerte des Sohlwiderstands [kN/m ²]	
	Bodenart	
	ST / ST ST* / SU*	
	min. mitteldichte Lagerung min. steife Konsistenz	
0,5 m	210	
1,0 m	250	
1,5 m	310	
2,0 m	350	Festgestein
2,5 m	400	
3,0 m	450	

Für die oberflächennahen bindigen und nichtbindigen Böden des Homogenereiches B in min. steifer Konsistenz oder mitteldichter Lagerung kann eine zulässige charakteristische Bodenpressung nach DIN 1054 von

150 kN/m²

angesetzt werden. Hierbei sind die Sandböden vorzuverdichten.

Für Streifenfundamente, welche ebenfalls in den Homogenbereichs B einbinden, kann eine zulässige charakteristische Bodenpressung nach DIN 1054 von

170-180 kN/m² (Fundamentbreite 0,5 bis 2,0 m)

angesetzt werden.

Für den unterkellerten Bereich kann eine **Gesteinsdruckfestigkeit von 600 bis 800 kN/m²** angegeben werden.

Bindige Böden in weicher Konsistenz sind nicht tragfähig und müssen durch einen Bodenaustausch ersetzt werden. Locker gelagerte Böden sind ebenfalls nicht tragfähig und müssen vorverdichtet werden.

5 Gründungsempfehlung

Einbindung in das Gelände

Nach der uns vorliegenden Planung (Eingabeplan vom 22.01.2020) soll der Kindergarten in großen Bereichen als zweigeschossiges Bauwerk errichtet werden. Eine Unterkellerung ist im Bereich der RKS 1 vorgesehen. Die Grundfläche beträgt rd. 24 x 38 m wobei $\pm 0,00 = 371,75$ m NN angenommen wird. Ebenso wird eine Gründung einer Bodenplatte mit $d = 25$ cm und eine Dämmung angenommen. Das Erdplanum des nichtunterkellerten Bereiches wird bei ca. 371,40 m NN und das des unterkellerten Bereiches bei 368,40 m NN angenommen.

Im Gründungsbereich des nichtunterkellerten Bereiches stehen nichtbindige und bindige Böden des Homogenbereiches B an. Oberflächennah sind dies Böden z.T. locker gelagert und müssen vorverdichtet werden.

Im Bereich der Unterkellerung steht der mürbe Sandstein des Homogenbereiches X an.

Eine Tragschicht ist rein rechnerisch nicht erforderlich wird jedoch zur gleichmäßigen Bettung empfohlen.

Setzungsberechnungen

Wie die Setzungsberechnungen der Anlage 4 zeigen, würden sich unter unten aufgeführten Annahmen folgende rechnerische Setzungen ergeben:

Tabelle 4: Ergebnisse Setzungsberechnungen Bodenplatte

Gründung		Bauwerkslast / Kanten- pressung [kN/m ²]	Einbinde- tiefe auf ± 0,00 [m]	Bodenaustausch / Tragschicht [m]	Set- zung [cm]	Bettungs- modul [MN/m ³]
Streifenfun- damente ²⁾	RKS 1	160	- 1,10 (371,40 m NN)	0,2 m zur gleichmäßigen Bettung empfohlen	0,3	25 - 30
		220			0,4	
	RKS 2	160			0,3	
		220			0,4	
	RKS 3	160			1,0	
		220			1,3	
Bodenplatte ²⁾	RKS 1 Keller	65 ¹⁾	-3,35 (368,40 m NN)	Sauberkeits- schicht	0,1	35 - >40
	RKS 2 Eigenlast	15 ¹⁾	1,05 (371,70 m NN)	0,2 m zur gleichmäßigen Bettung empfohlen	0,1	7 - 15
	RKS 3 Eigenlast	15 ¹⁾	-1,05 (371,70 m NN)		0,2	

- 1) Für die Berechnung der Bodenplatte wurde ein 2,0 m breites Segment mit der genannten Kantenpressung berechnet.
- 2) Für die Berechnung der Bodenplatte und Streifenfundamente wurde ein 10,0 m langes Segment mit der genannten Pressung berechnet.

Eine Tragschicht von min. 0,2 m wird auf den teils bindigen Sanden zur gleichmäßigen Bettung empfohlen.

Sollten im Gründungsbereich bindige Böden in weicher Konsistenz vorliegen, wäre das Einbringen einer Tragschicht von min. 0,3 m erforderlich.

Nichtbindige Sande sind vorzuverdichten. Organische Böden bzw. der Oberboden ist auszutauschen.

Die Setzungsunterschiede und die Lastannahmen sind vom Statiker zu prüfen. Sollten die getroffenen Annahmen nicht zutreffend sein, wäre eine Anpassung der Setzungs-berechnungen erforderlich.

Die Tragschichten sind mittels Plattendruckversuchen (E_{vd} -Wert Planum $\geq 45 \text{ MN/m}^2$, E_{vd} -Wert Tragschicht $\geq 80 \text{ MN/m}^2$, Verdichtungsverhältnis $< 2,5$) abzunehmen.

Die Aushubsohle bzw. die Gründungssohle ist vor Wasserzutritten bzw. Aufweichen zu schützen. Ein Befahren des Rohplanums ist zu vermeiden. Ggfls. sind die Erdbauarbeiten „vor Kopf“ durchzuführen.

Wasserhaltung / Bemessungswasserstand

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten wurde Schichtwasser bzw. Hangwasser zwischen 0,70 und 1,05 m unter GOK ($\cong 371,0$ bis $371,1 \text{ m NN}$) angetroffen.

Die Grundwassergleichen des Sandsteinkeupers mit Quartär weisen einen Grundwasserstand bei rd. 350 m NN aus [1].

Die ca. 2 km entfernte Rednitz liegt auf einem Höheniveau von rd. 324 m NN und damit deutlich unterhalb des Baufeldes für den Kindergarten ($\sim 371,75 \text{ m NN}$).

Die Weiher in der Ortsmitte befinden sich auf einem Höhengiveau von rd. 363 m NN .

Daher ist bei dem angetroffenen Wasser von Schichtwasser (Hangwasser) auszugehen.

Eine offene **Wasserhaltung** mittels Sickerschlitzen und Pumpensämpfen für die Baugrube im unterkellerten Bericht ist notwendig. Hierbei ist der Wasserstand min. $0,5 \text{ m}$ unter Aushubsohle zu haben.

Der **Bemessungswasserstand** muss aufgrund des Schichtwassers bei ca. **$371,4 \text{ m NN}$** angegeben werden.

Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030)

Die entnommene Wasserprobe weist einen Betonangriffsgrad **XA3 sehr stark angreifend** nach.

DIN 18533

Für das Gebäude muss aufgrund des nicht stark wasserdurchlässigen Bodens ($< 10^{-4}$ m/s) des Homogenbereiches B und des Bemessungswasserstandes die **Wassereinwirkungs-klasse W2.1-E** angesetzt werden (aufstauendes Sickerwasser). Sollte die Eintauchtiefe des unterkellerten Bereiches > 3 m betragen, ist die **Wassereinwirkungsklasse W2.2-E** anzusetzen.

Mit einer funktionsfähigen Dränung für den nichtunterkellerten Bereich kann die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E angesetzt werden.

Versickerung von Oberflächenwasser

Eine Versickerung von Niederschlagswasser in die Böden des Homogenbereiches B mit einem durch die Sieblinien ermittelten k_f -Wert zwischen $1,4 \times 10^{-4}$ bis $5,7 \times 10^{-6}$ m/s (mit Korrekturfaktor 0,2 bis $1,1 \times 10^{-6}$ m/s) ist gut möglich bis noch möglich. Es wird ein in-situ Versickerungsversuch am Ort der geplanten Versickerungsstelle empfohlen.

Wiedereinbau von Aushubmaterial

Die nichtbindigen SU/ST-Sande des Homogenbereichs B entsprechen der Frostempfindlichkeitsklasse F2 und sind damit gering bis mittel frostempfindlich. Diese beim Aushub anfallenden Böden wären zum Wiedereinbau geeignet, jedoch nicht zum frostsicheren Wiedereinbau. Für einen frostsicheren Einbau (F1) darf der Feinkornanteil 5% nicht überschreiten.

Die bindigen ST*/SU*-Sande des Homogenbereichs B entsprechen der Frostempfindlichkeitsklasse F3 und sind damit stark frostempfindlich. Diese beim Aushub anfallenden Böden wären nur zur nicht statisch wirksamen Geländemodellierung nutzbar.

LAGA M20 & Eckpunktepapier

Aus den Aufschlüssen der RKS 1, 2 sowie der RKS 3 wurde ein Mischprobe des natürlich anstehenden oberflächennahen Bodens und eine Probe der RKS 1 der tieferen Schichten erstellt und gemäß LAGA M20 [5] und nach dem „Leitfaden Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen, Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen – Eckpunktepapier“ (EPP) [6] analysiert. Die Analyse erfolgte entsprechend einer in-Situ-Untersuchung in der Feinfraktion (≤ 2 mm). Die Prüfberichte sind als Anlage 7 beigelegt.

Entsprechend der Listenvergleiche (Anlage 5) liegen folgende Einstufungen vor:

Tabelle 5: Einstufung nach LAGA und Eckpunktepapier

Aufschluss	Bodenart	Tiefe	LAGA	Eckpunktepapier ¹⁾
RKS 1+2+3 Schicht 2	Boden	ca. 0,40 – 1,00	Z 1.2 ²⁾ (Arsen)	Z 1.2 ²⁾ (Arsen)
RKS 1 Schicht 3+4		0,90 – 1,90	Z 0 ²⁾	Z 0 ²⁾

1) Zuordnungswerte Lehm/Schluff

2) Eine Unterschreitung des pH-Wertes stellt kein Ausschlusskriterium dar.

Die oberflächennahe Probe weist eine Grenzwertüberschreitung bei dem Parameter Arsen auf. Organische Schadstoffe im Parameterumfang konnten nicht nachgewiesen werden. Daher ist in dem Baugebiet mit einer Einstufung in die Zuordnungsklasse **Z 0 bis Z 1.2** zu rechnen. Eine Separierung des oberflächennahen Bodens (Aushub Streifenfundamente, Bodenplatte EG) und des Aushubes für den unterkellerten Bereich erscheint sinnvoll.

Der Arsengehalt ist vermutlich geogen bedingt.

Damit wären die Böden unter folgenden Bedingungen wiederverwertbar:

- Z 0 uneingeschränkter Wiedereinbau selbst in hydrologisch ungünstigen Gebieten geeignet
- Z 1.1 eingeschränkter offener Einbau selbst in hydrologisch ungünstigen Gebieten möglich, allerdings nicht in besonders sensiblen Flächen bzw. Nutzungen.
- Z 1.2 eingeschränkter offener Einbau nur in hydrologisch günstigen Gebieten möglich, allerdings nicht in besonders sensiblen Flächen bzw. Nutzungen und nicht in Gebieten, in dem keine Vorbelastung (Z 0) besteht (Verschlechterungsverbot).

Baugrubenböschung DIN 4124

Eine Baugrube $\geq 1,25$ m Tiefe ist bauzeitlich in den vorliegenden Böden mit 45° zu böschen. Min. steife Böden können auch mit 60° geböscht werden.

Tragschicht

Bei Bodenaustausch zur Herstellung eines tragfähigen Planums / Gründungshorizontes bzw. einer Tragschicht mit Ersatzboden oder Recycling-Material sollten die in Tabelle 6 aufgeführten Kennwerte beachtet werden. Bei der Verwendung von RC-Material ist darauf zu achten, dass der Ziegelanteil möglichst gering ausfällt (< 10%).

Tabelle 6: Richtwerte für Ersatzboden / Tragschichten bei Bodenaustausch

Bodengruppe DIN 18196	GU, GT, GW, (GI)
Kieskorn:	≥ 30 Gew.-% (d ≥ 2 - ≤ 63 mm)
Steinanteil:	≤ 10 Gew.-%
Feinkornanteil:	≤ 15 Gew.-%
Glühverlust:	≤ 3 Gew. %
Proctordichte $D_{Pr.}$:	≥ 1,8 t/m ³
Schütthöhe:	0,20 – 0,40 m (je nach Gerät)
Einbau / Verdichtung:	lagenweise
Scherwinkel ϕ_k' :	≈ 32 – 35°

Haftung für die Standsicherheit des Gebäudes infolge des Baugrundes und der hier getroffenen Annahmen besteht nur bei Vorlage einer abschließenden Planung sowie der Abnahme der Gründungen.

Gunzenhausen, den 21.07.2020



M.Sc. Geowiss. Johannes Musiol
- Bearbeitung -



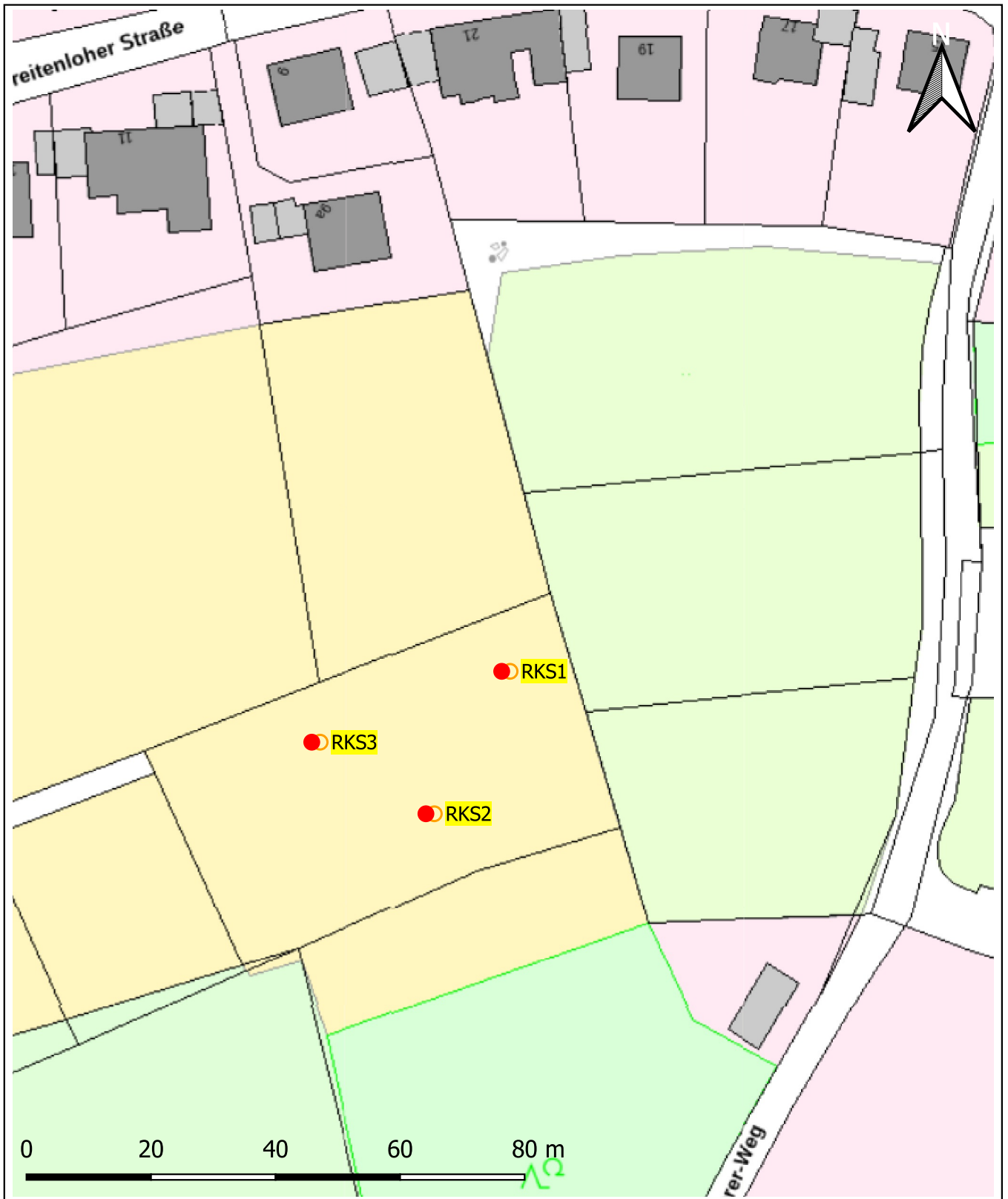
Dipl.-Geogr. Olaf Pattloch
- Geschäftsführer -

6 Quellen

- [1] BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT:
UmweltAtlas Bayern, <https://www.umweltatlas.bayern.de>, Abgerufen am 20.07.2020
- [2] DIN DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG:
Handbuch Eurocode 7 Geotechnische Bemessung – Band 1, 2011
DIN 1054: Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau, 2010
DIN 18300: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten, 2015
- [3] GFZ HELMHOLTZ-ZENTRUM POTSDAMM, Erdbebenzonenabfrage
https://www.gfz-potsdam.de/din4149_erdbebenzonenabfrage, abgerufen am 13.07.2020
- [4] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (LFU)
Informationsdienst Überschwemmungsgefährdete Gebiete, abgerufen am 20.07.2020
- [5] BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (LAGA):
Mitteilung 20, Teil 1 (2003): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen – Technische Regeln

Mitteilung 32 (2002): LAGA PN 98 Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung / Beseitigung von Abfällen
- [6] ECKPUNKTEPAPIER (2001): Leitfaden Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen, Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen – Eckpunktepapier -, Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen und Bayerischer Industrieverband Steine und Erden e. V.

Anlagen



Z:\Projekte\2020\20304\20304-0_Baugrund_Kindergarten_Gebäude\GIS\Lageplan.qgz

Plangrundlage: Bayern Atlas

Legende

- Rammsondierung
- Rammkernsondierung

K P Ingenieurgesellschaft für Wasser und Boden mbH

Vorhabensträger: Bayerisches Rotes Kreuz
 Kreisverband Südfranken
 Rothenburger Straße 33
 91781 Weißenburg

Az:	20304-0	Projekt: Neubau KiTa in Büchenbach
Datum:	06.07.20	
Bearb.:	Cleres	
Maßstab:	1:900	Planbenennung: Lageplan mit Aufschlusspunkten
Anlage:	1, Blatt 1	



Kürzelverzeichnis gemäß DIN 4022

Lockergesteine:

Hauptbodenarten:

zy	Aufschüttung
T	Ton (Bodengruppe TA)
T/U	Ton/Schluffgemische (Bodengruppe TM)
U/T	Schluff/Tongemische (Bodengruppe TL)
S	Sand
G	Kies

Festgesteine:

Sst	Sandstein
Tst	Tonstein
Kst	Kalkstein
Mst	Mergelstein
Ust	Schluffstein

Felshärte

nach DIN 1054, 2005-01:

smü	sehr mürb	$q_u < 1,25 \text{ MN/m}^2$
mü	mürb	$q_u = 1,25 \dots 5,0 \text{ MN/m}^2$
mmü	mäßig mürb	$q_u = 5,0 \dots 12,5 \text{ MN/m}^2$
mha	mäßig hart	$q_u = 12,5 \dots 50 \text{ MN/m}^2$
ha	hart	$q_u > 50 \text{ MN/m}^2$

Proben:

g	gestörte Bodenprobe
gPB	Becherproben
gPE	Eimerproben
u	ungestörte Bodenprobe
k	Felsprobe
WP	Wasserprobe

Lagerungsdichte nicht bindiger und schwach bindiger Böden

nach DIN 18126:

⋮	sehr locker	$I_D < 0,15$
⋮	locker	$I_D = 0,15 \dots 0,35$
⋮	mitteldicht	$I_D = 0,35 \dots 0,65$
⋮	dicht	$I_D = 0,65 \dots 0,85$
⋮	sehr dicht	$I_D > 0,85$

Nebenbodenarten:

h	humos
u/t'	schwach schluffig/tonig
u/t	schluffig/tonig
u/t*	stark schluffig/tonig
s'	schwach sandig
s	sandig
s*	stark sandig
g'	schwach kiesig
g	kiesig
g*	stark kiesig

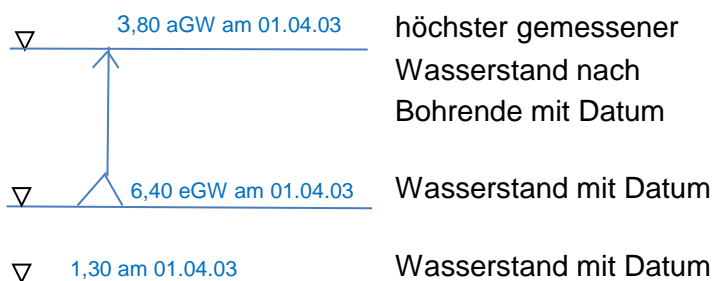
bei S u. G Unterscheidung f = fein, m = mittel und g = grob; z.B. fS = Feinsand

Konsistenz bindiger Böden

nach DIN 18122:

]]	breiig	$l_c < 0,5$
]]	weich	$l_c = 0,5 \dots 0,75$
: :	steif	$l_c = 0,75 \dots 1,0$
	halbfest	$l_c = 1,0 \dots 1,25$
	fest	$l_c > 1,25$

Bohr-/ Grundwasserstände:



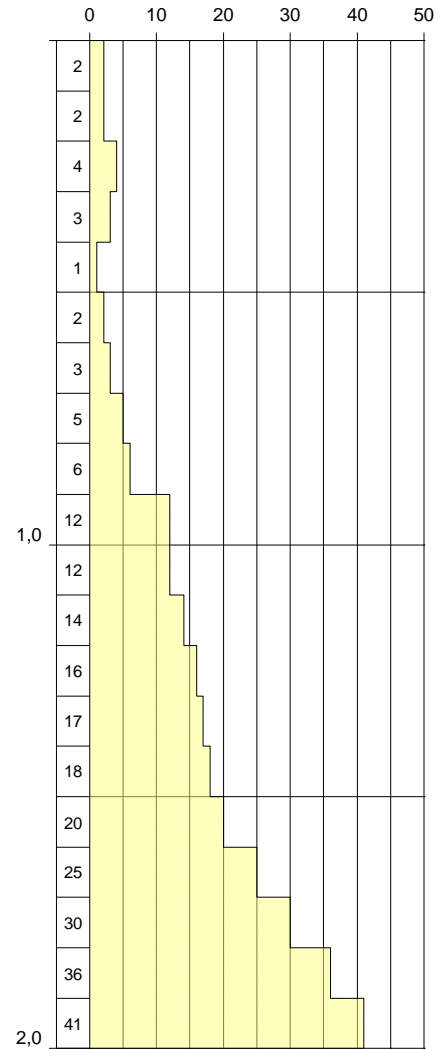
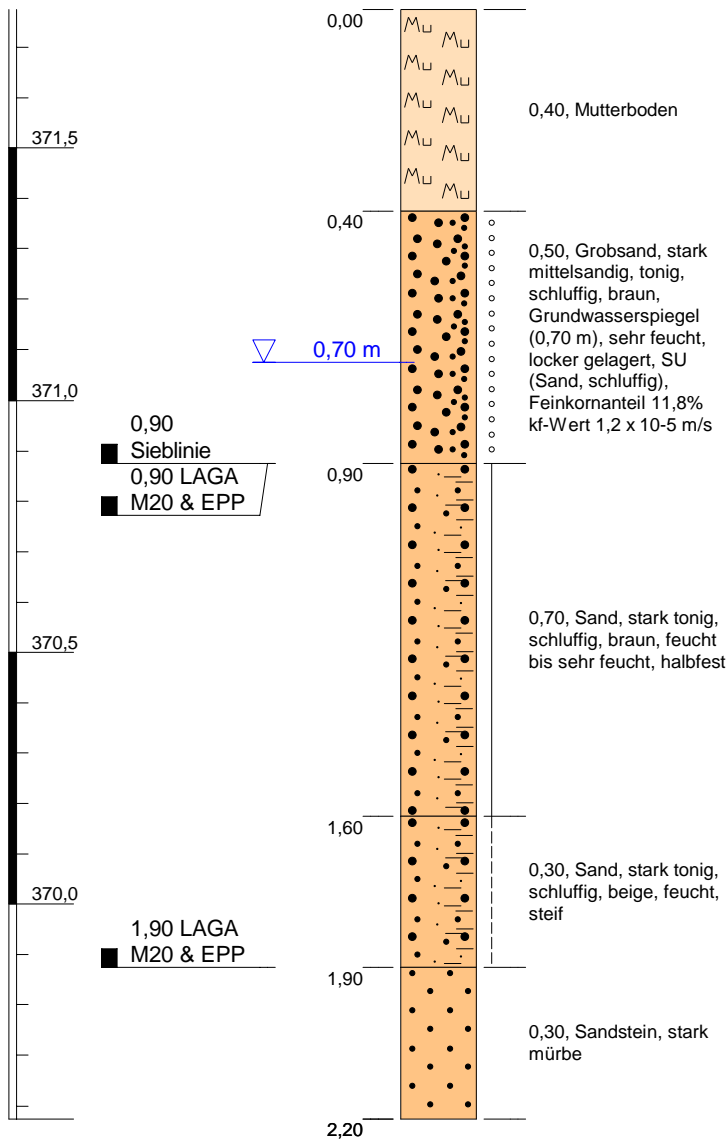
Bodenklassen (BK):

nach DIN 18300 bzw. 18301:

Klasse 1:	Oberboden, Mutterboden
Klasse 2:	Fließende Bodenarten
Klasse 3:	Leicht lösbare Bodenarten
Klasse 4:	Mittelschwer lösbare Bodenarten
Klasse 5:	Schwer lösbare Bodenarten
Klasse 6:	Leicht lösbarer Fels
Klasse 7:	Schwer lösbarer Fels

371,78 m ü NN

20304-0 RKS1/RS1



Höhenmaßstab: 1:15

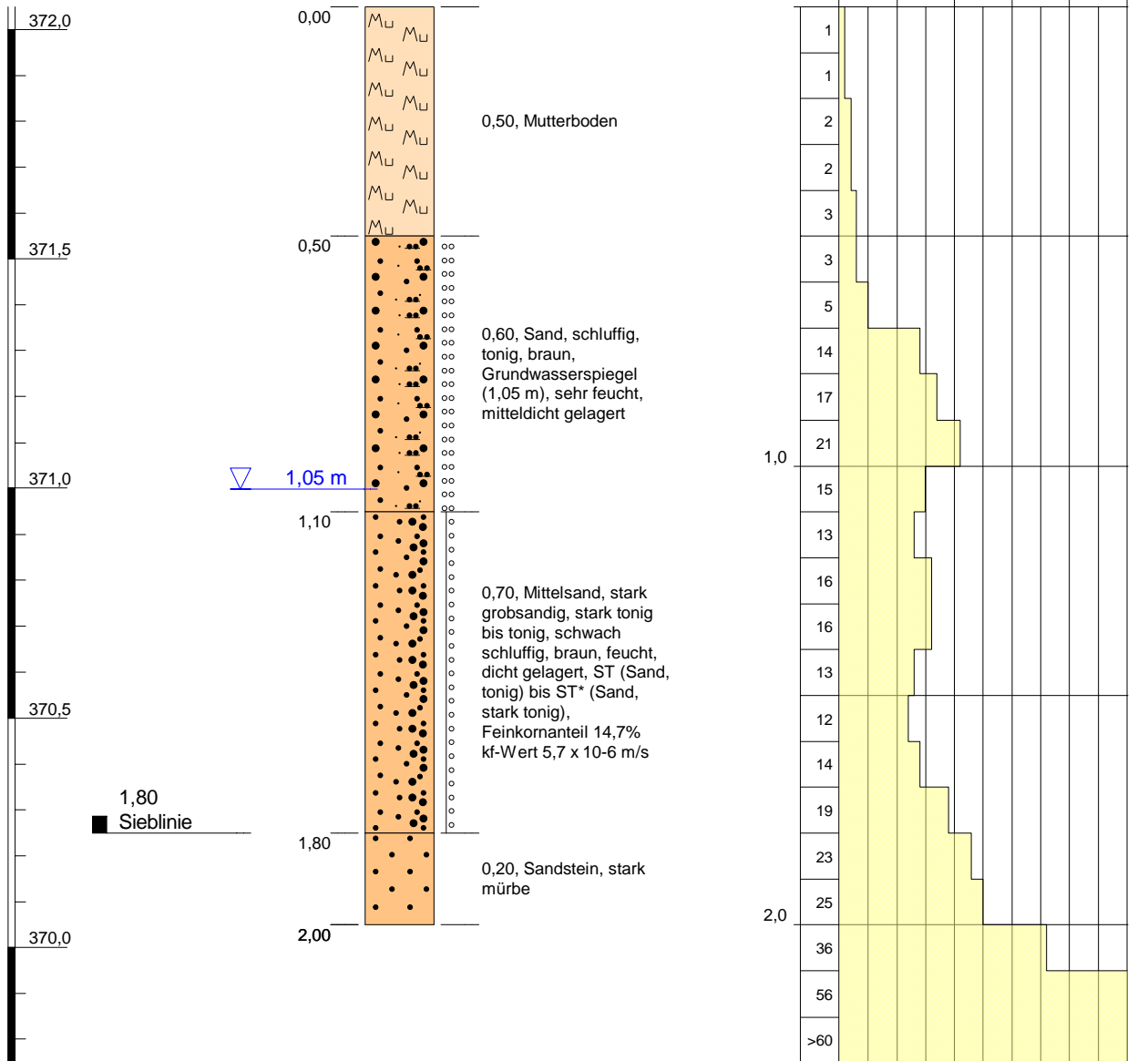
Anlage 2, Blatt 1

Projekt: 020304 Neubau Kita Büchenbach	
Bohrung: 20304-0 RKS1/RS1	
Auftraggeber: BRK, Kreisverband Südfranken	Rechtswert: 4431018,513
Bohrfirma: KP Ing. Gesell. für Wasser und Boden mbH	Hochwert: 5458790,075
Bearbeiter: Cleres	Ansatzhöhe: 371,78 m
Datum: 29.06.2020	Endtiefe: 2,20 m / 2,0 m



372,05 m ü NN

20304-0 RKS2/RS2



Höhenmaßstab: 1:15

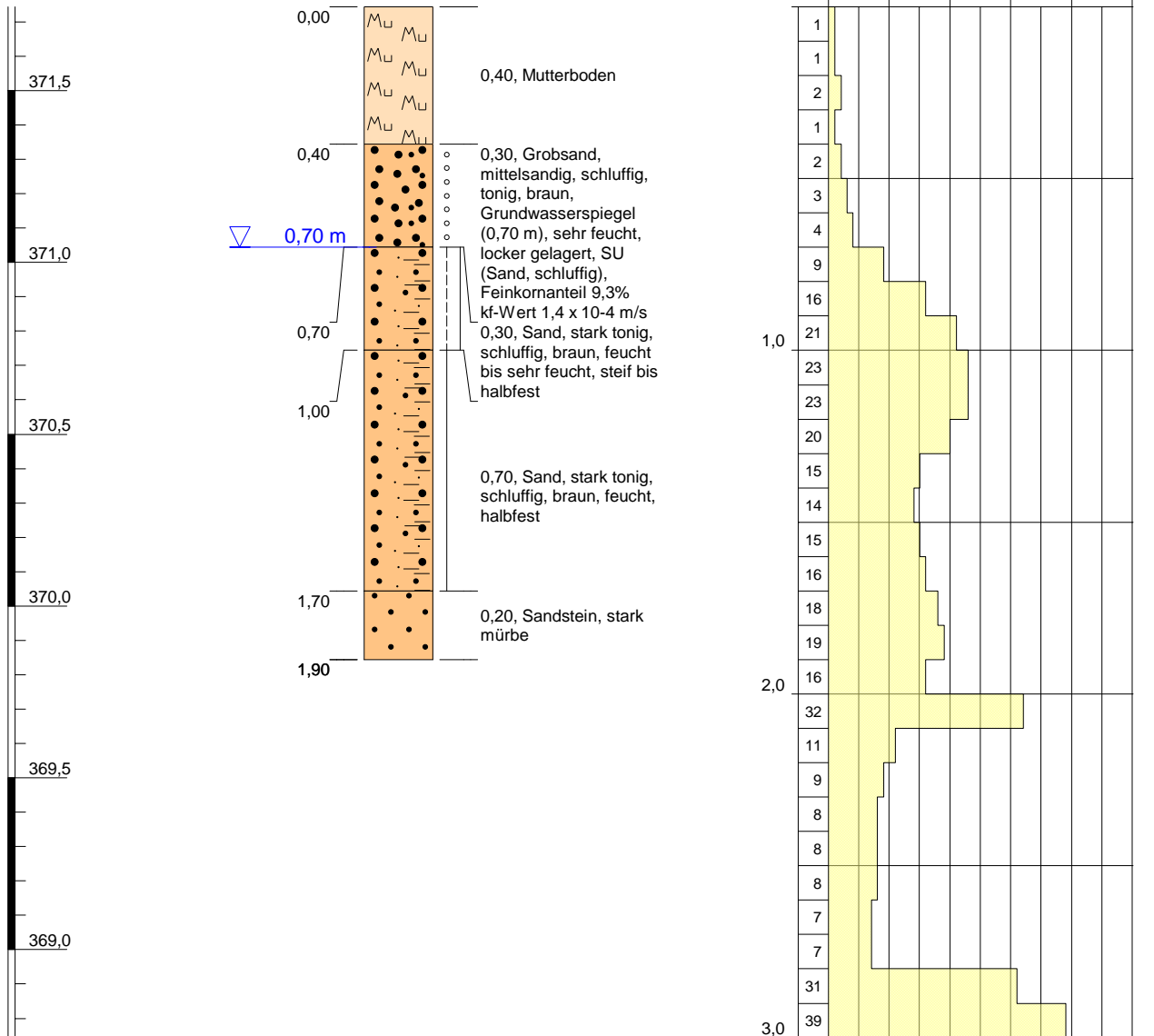
Anlage 2, Blatt 2

Projekt: 020304 Neubau Kita Büchenbach	
Bohrung: 20304-0 RKS2/RS2	
Auftraggeber: BRK, Kreisverband Südfranken	Rechtswert: 4431006,346
Bohrfirma: KP Ing. Gesell. für Wasser und Boden mbH	Hochwert: 5458767,214
Bearbeiter: Cleres	Ansatzhöhe: 372,05 m
Datum: 29.06.2020	Endtiefe: 2,00 m / 2,3 m



371,74 m ü NN

20304-0 RKS3/RS3



Höhenmaßstab: 1:20

Anlage 2, Blatt 3

Projekt: 020304 Neubau Kita Büchenbach	
Bohrung: 20304-0 RKS3/RS3	
Auftraggeber: BRK, Kreisverband Südfranken	Rechtswert: 4430988,014
Bohrfirma: KP Ing. Gesell. für Wasser und Boden mbH	Hochwert: 5458778,704
Bearbeiter: Cleres	Ansatzhöhe: 371,74 m
Datum: 29.06.2020	Endtiefe: 1,90 m / 3,0 m





Kornverteilung

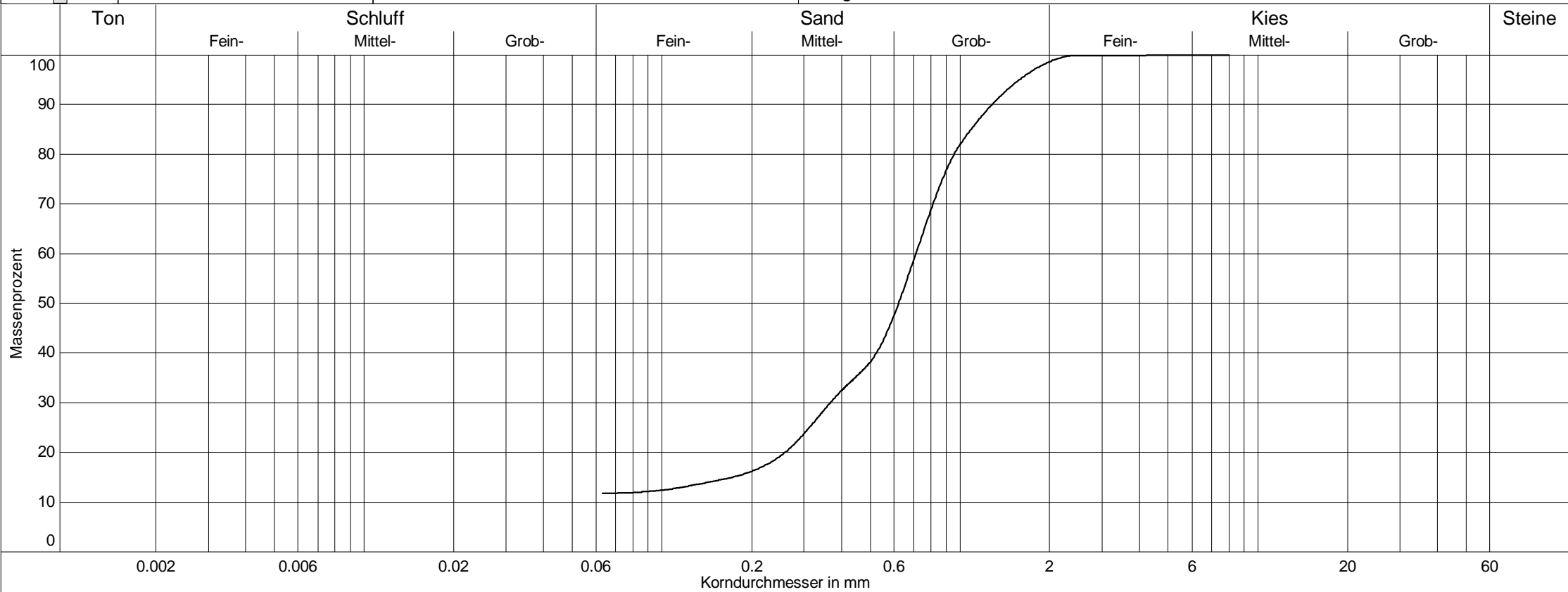
DIN 18 123-5

Projekt : Neubau KiTa in Büchenbach , Dr. Rudolf-Faulhaber Straße

Projektnr.: 20304-00

Datum : 03.07.2020

Anlage : 3.Blatt 1



Labornummer	——— 20304-00 L - 1884		
Entnahmestelle	RKS 1		
Entnahmetiefe	0.40 - 0.90 m		
Entnommen am	26.06.2020		
Bodengruppe	SU		
Bodenklasse	3		
Anteil < 0.063 mm	11.8 %		
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.711 mm		
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/11.8/86.9/1.3 %		
Filterkörnung (W 113)	2 - 3.15 mm		
Filterkörnung (Bieske)	3.15 - 5.6 mm		
Filterkörnung (F.k.linie)	3.15 - 5.6 mm		
Bodenart	gS, m _S , u		
k _f nach Kaubisch	1.2E-05 m/s		
k _f nach USBR	1.6E-04 m/s		



Kornverteilung

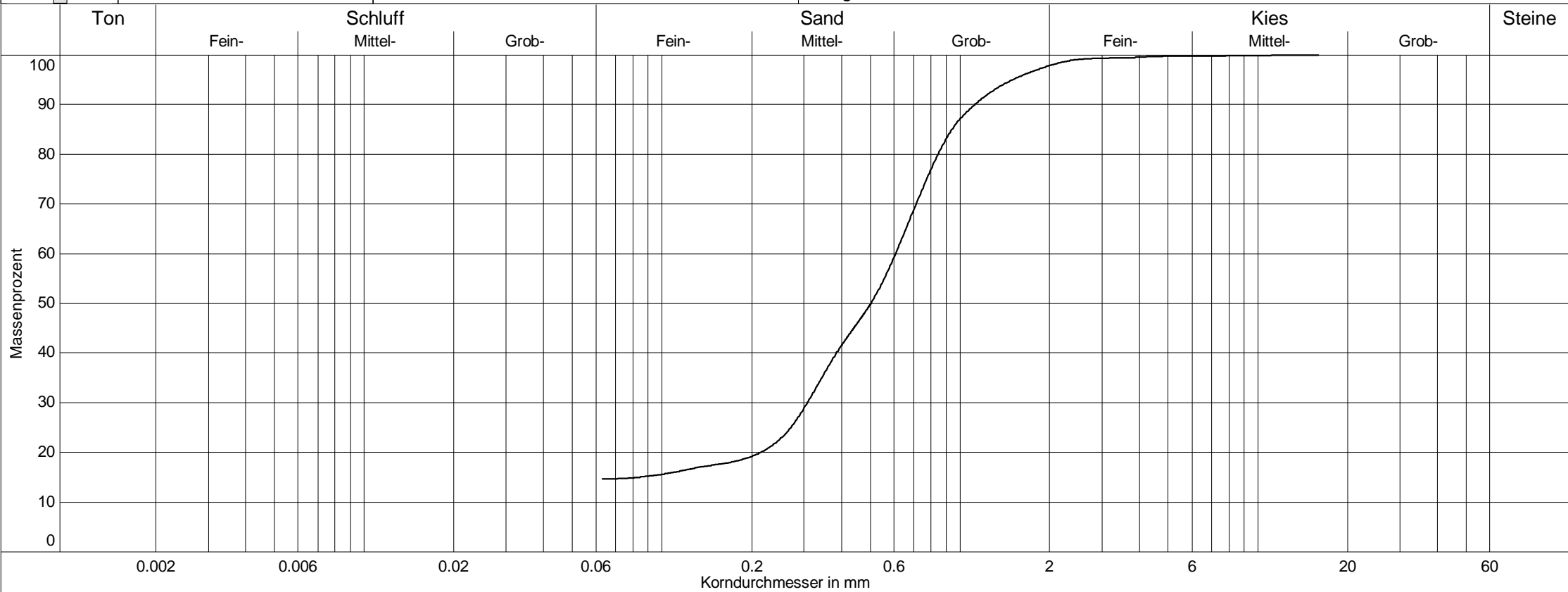
DIN 18 123-5

Projekt : Neubau KiTa in Büchenbach , Dr. Rudolf-Faulhaber Straße

Projektnr.: 20304-00

Datum : 03.07.2020

Anlage : 3.Blatt 2



Labornummer	20304-00 L - 1885
Entnahmestelle	RKS 2
Entnahmetiefe	1.10 - 1.80 m
Entnommen am	26.06.2020
Bodengruppe	SU
Bodenklasse	3
Anteil < 0.063 mm	14.7 %
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.608 mm
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/14.7/83.2/2.1 %
Filterkörnung (W 113)	2 - 3.15 mm
Filterkörnung (Bieske)	3.15 - 5.6 mm
Filterkörnung (F.k.linie)	2 - 3.15 mm
Bodenart	mS,gs,u
k _f nach Kaubisch	5.7E-06 m/s
k _f nach USBR	1.0E-04 m/s



Setzungsrechnung RKS 1 Streifenfundament 160 kN/m²

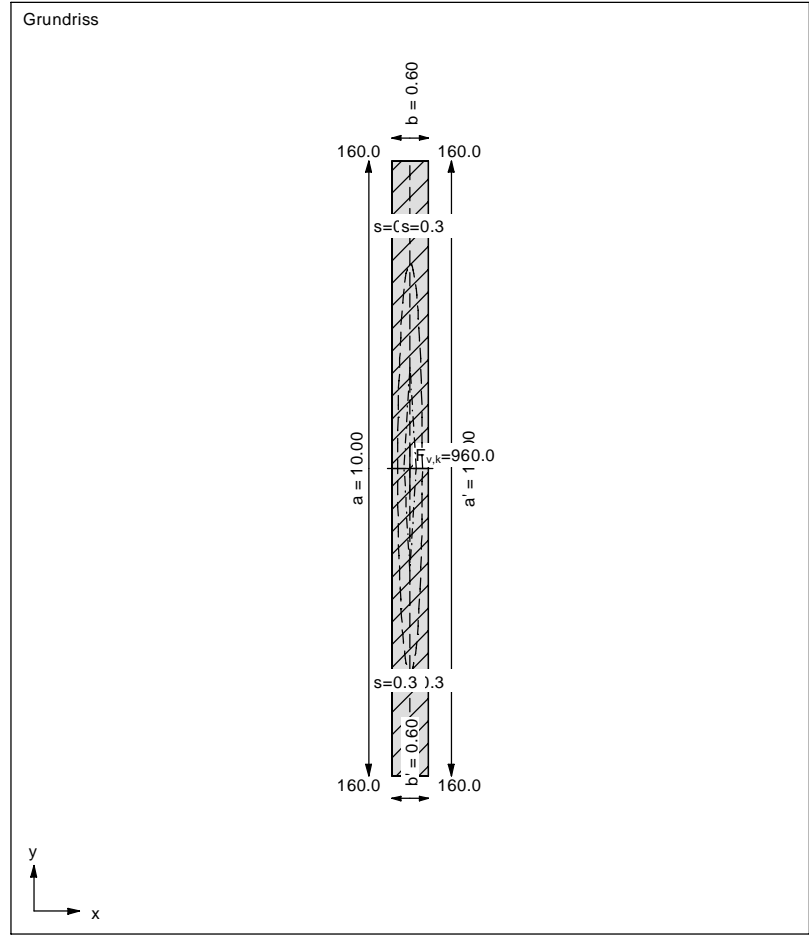
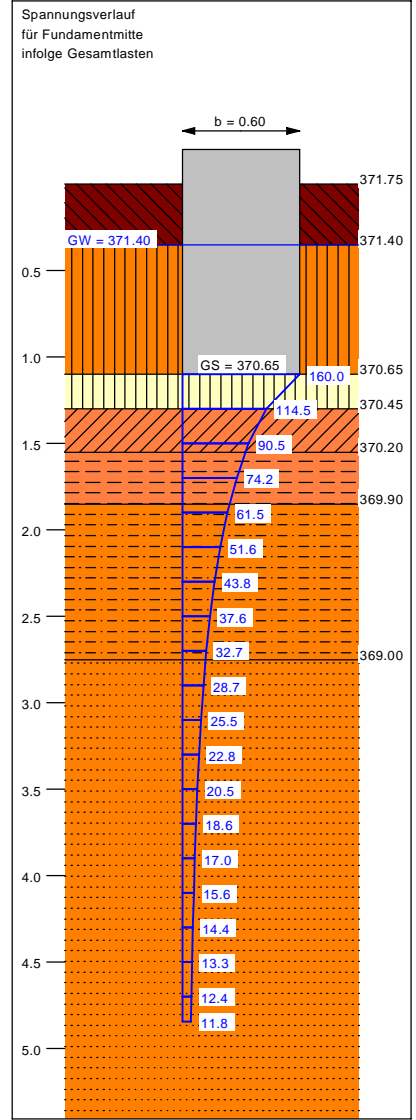
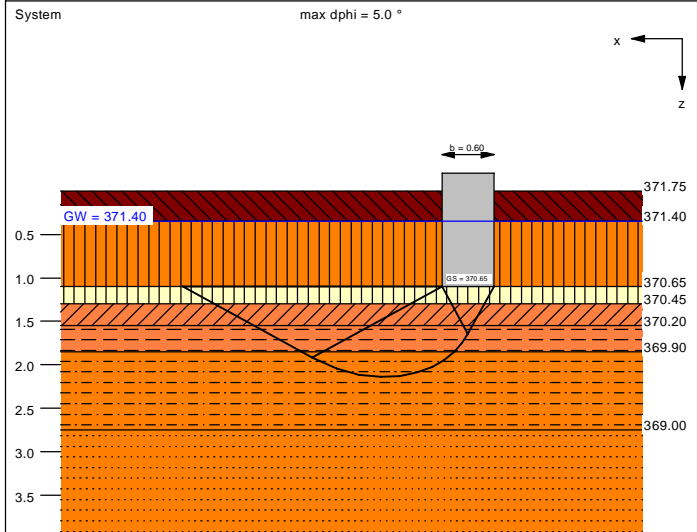
Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	27.5	5.0	2.0	0.00	Mutterboden
	20.0	11.0	32.5	0.0	40.0	0.00	Sand, schluffig-tonig SU /ST (mitteldicht)
	21.0	12.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Tragschicht
	20.0	10.0	27.5	15.0	20.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (halbfest)
	21.0	11.0	27.5	30.0	50.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (fest)
	22.0	12.0	37.5	25.0	80.0	0.00	Sandstein, sehr mürbe BK 6 (sehr mürbe)
	22.0	12.0	40.0	25.0	150.0	0.00	Sandstein, mürbe BK 6 (mürbe)

Berechnungsgrundlagen:

Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)

$\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stab} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Oberkante Gelände = 371.75 mNHN
 Gründungssohle = 370.65 mNHN
 Grundwasser = 371.40 mNHN
 Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
 - - - - - 1. Kernweite
 - - - - - 2. Kernweite



Ergebnisse Einzelfundament:

Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 960.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN-m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN-m
 Länge $a = 10.000$ m
 Breite $b = 0.600$ m

Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 0.600$ m

Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 0.600$ m

Grundbruch:
 Durchstanzen untersucht,
 aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{01,k} / \sigma_{01,d} = 1256.2 / 897.30$ kN/m²
 $R_{n,k} = 7537.29$ kN
 $R_{n,d} = 5383.78$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 960.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 1296.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.241
 cal $\varphi = 32.4^\circ$
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
 cal $c = 20.56$ kN/m²

cal $\gamma_2 = 11.13$ kN/m³
 cal $\sigma_d = 14.90$ kN/m²
 UK log. Spirale = 2.14 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 4.32 m
 Fläche log. Spirale = 2.35 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{d0} = 36.85$; $N_{d0} = 24.42$; $N_{d0} = 14.89$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.034$; $v_d = 1.032$; $v_b = 0.982$

Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 4.85$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.28 cm

Setzungen der KPs:
 links oben = 0.28 cm
 rechts oben = 0.28 cm
 links unten = 0.28 cm
 rechts unten = 0.28 cm

Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0

Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{StB} = 960.0 \cdot 0.60 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 259.2$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 259.2 = 0.000$

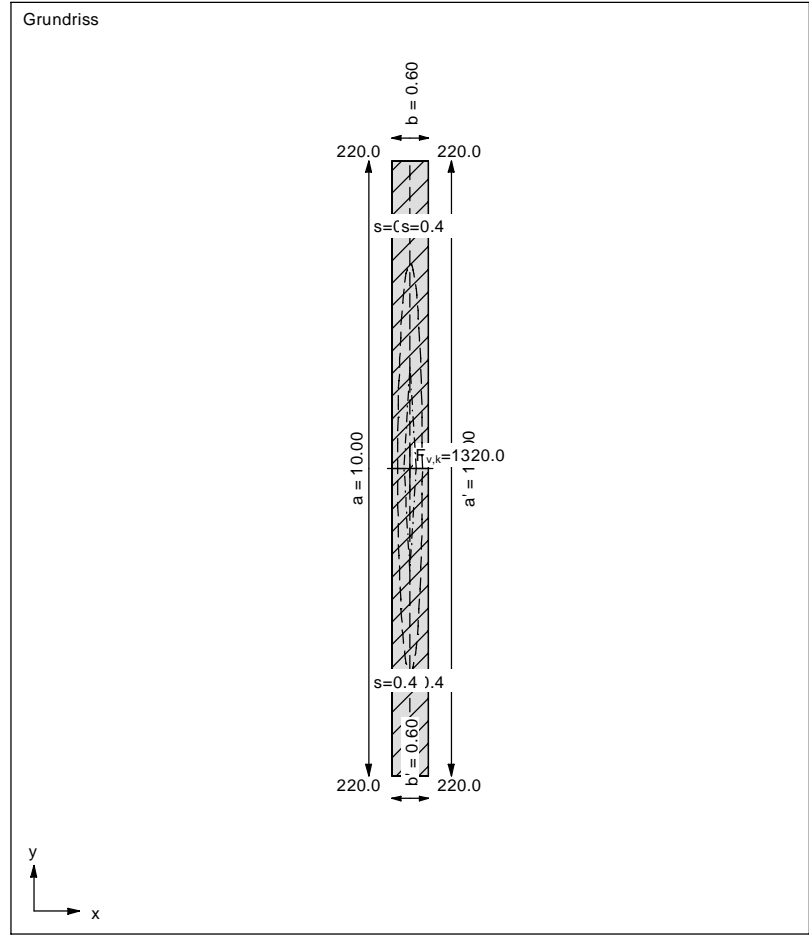
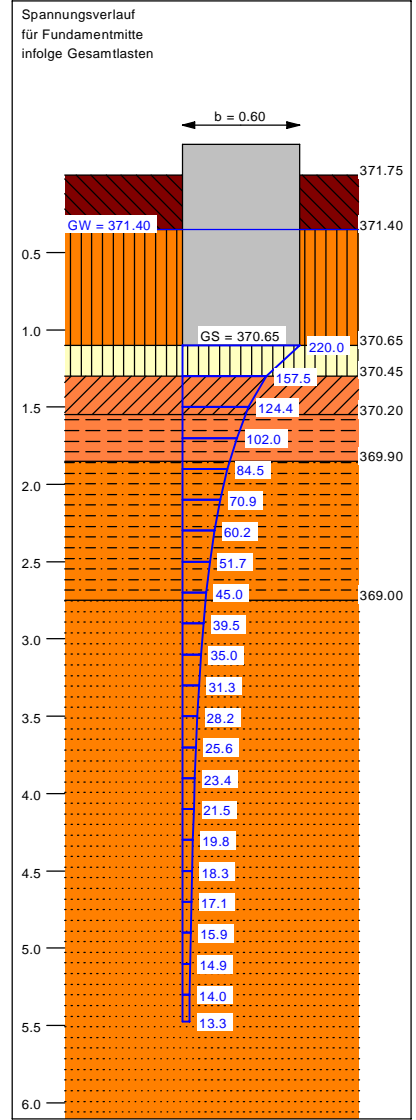
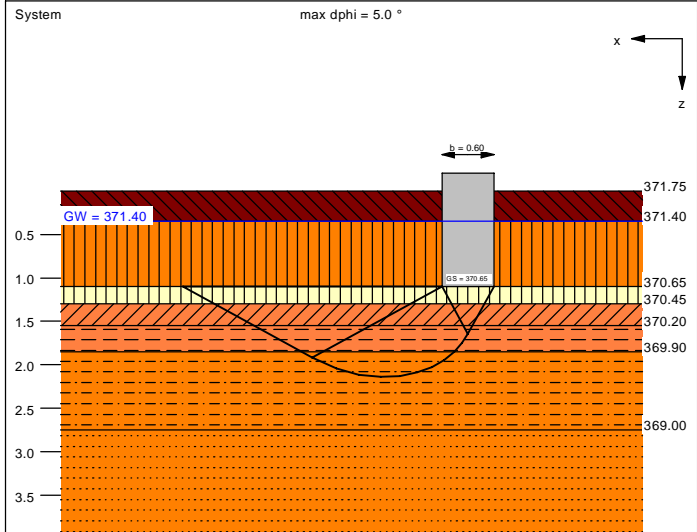


Setzungsberechnung RKS 1 Streifenfundament 220 kN/m²

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	27.5	5.0	2.0	0.00	Mutterboden
	20.0	11.0	32.5	0.0	40.0	0.00	Sand, schluffig-tonig SU /ST (mitteldicht)
	21.0	12.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Tragschicht
	20.0	10.0	27.5	15.0	20.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (halbfest)
	21.0	11.0	27.5	30.0	50.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (fest)
	22.0	12.0	37.5	25.0	80.0	0.00	Sandstein, sehr mürbe BK 6 (sehr mürbe)
	22.0	12.0	40.0	25.0	150.0	0.00	Sandstein, mürbe BK 6 (mürbe)

Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stab} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Oberkante Gelände = 371.75 mNHN
 Gründungssohle = 370.65 mNHN
 Grundwasser = 371.40 mNHN
 Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
 - - - - - 1. Kernweite
 - - - - - 2. Kernweite



Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 1320.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN-m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN-m
 Länge $a = 10.000$ m
 Breite $b = 0.600$ m

Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 0.600$ m

Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 0.600$ m

Grundbruch:
 Durchstanzen untersucht,
 aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{01,k} / \sigma_{01,d} = 1256.2 / 897.30$ kN/m²
 $R_{n,k} = 7537.29$ kN
 $R_{n,d} = 5383.78$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 1320.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 1782.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.331
 cal $\varphi = 32.4^\circ$
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
 cal c = 20.56 kN/m²

cal $\gamma_2 = 11.13$ kN/m³
 cal $\sigma_d = 14.90$ kN/m²
 UK log. Spirale = 2.14 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 4.32 m
 Fläche log. Spirale = 2.35 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{d0} = 36.85$; $N_{d0} = 24.42$; $N_{b0} = 14.89$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.034$; $v_d = 1.032$; $v_b = 0.982$

Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 5.48$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.39 cm

Setzungen der KPs:
 links oben = 0.39 cm
 rechts oben = 0.39 cm
 links unten = 0.39 cm
 rechts unten = 0.39 cm

Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0

Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 1320.0 \cdot 0.60 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 356.4$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 356.4 = 0.000$

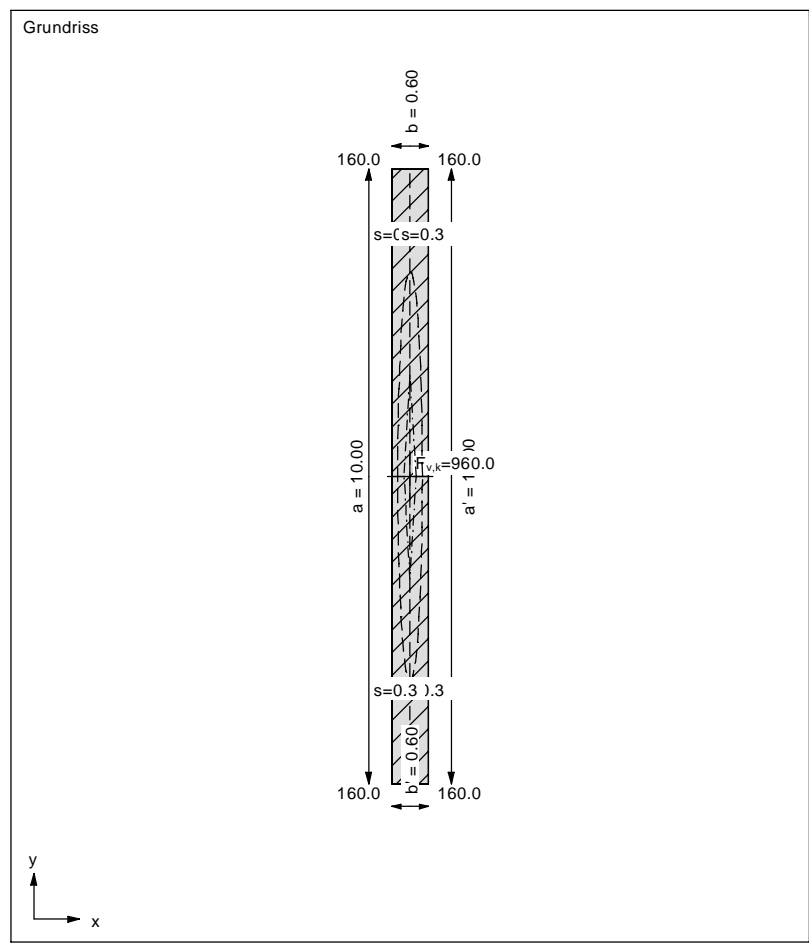
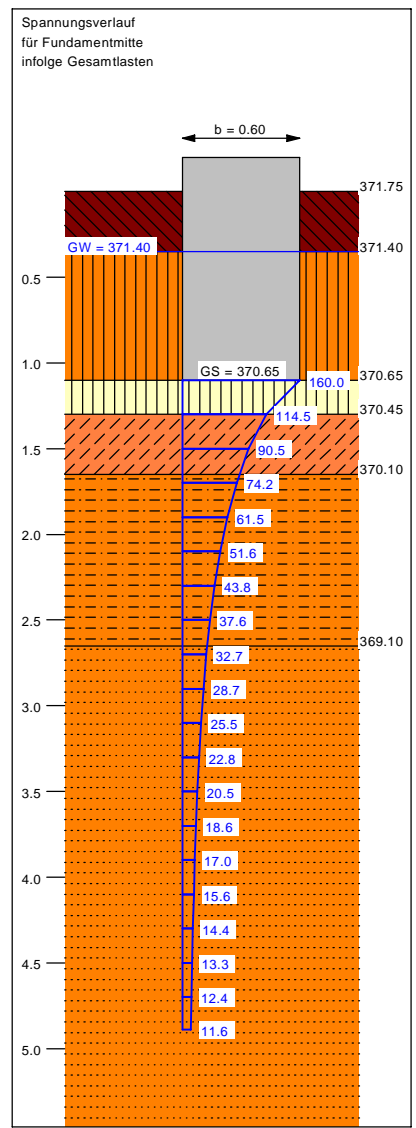
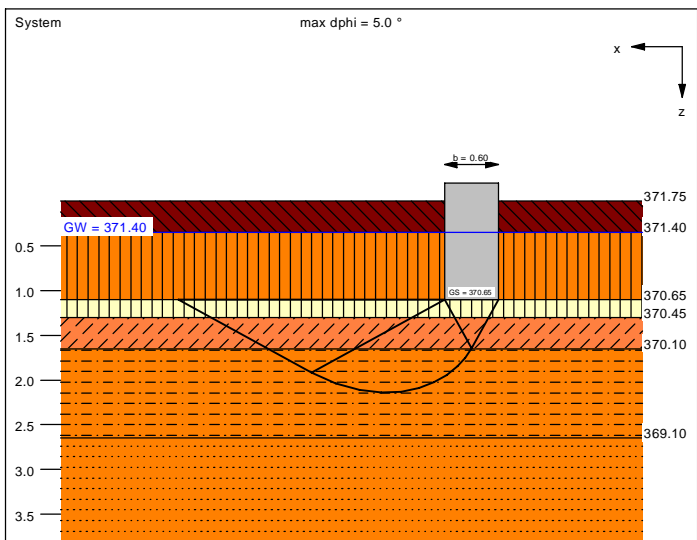


Setzungsberechnung RKS 2 Streifenfundament 160 kN/m²

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	27.5	5.0	2.0	0.00	Mutterboden
	19.0	9.0	27.5	10.0	10.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (steif)
	21.0	12.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Tragschicht
	20.0	10.0	27.5	15.0	20.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (halbfest)
	22.0	12.0	37.5	25.0	80.0	0.00	Sandstein, sehr mürbe BK 6 (sehr mürbe)
	22.0	12.0	40.0	25.0	150.0	0.00	Sandstein, mürbe BK 6 (mürbe)

Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stab} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Oberkante Gelände = 371.75 mNHN
 Gründungssohle = 370.65 mNHN
 Grundwasser = 371.40 mNHN
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 - - - - - 1. Kernweite
 - - - - - 2. Kernweite



Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 960.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN-m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN-m
 Länge a = 10.000 m
 Breite b = 0.600 m

Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge a' = 10.000 m
 Breite b' = 0.600 m

Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge a' = 10.000 m
 Breite b' = 0.600 m

Grundbruch:
 Durchstanzen untersucht,
 aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{01,k} / \sigma_{01,d} = 1149.7 / 821.25$ kN/m²
 $R_{n,k} = 6898.49$ kN
 $R_{n,d} = 4927.50$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 960.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 1296.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.263
 cal $\varphi = 32.5^\circ$
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
 cal c = 18.67 kN/m²

cal $\gamma_2 = 11.20$ kN/m³
 cal $\sigma_d = 13.40$ kN/m²
 UK log. Spirale = 2.14 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 4.32 m
 Fläche log. Spirale = 2.35 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{d3} = 36.92$; $N_{d0} = 24.49$; $N_{d0} = 14.95$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.034$; $v_d = 1.032$; $v_b = 0.982$

Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 4.89$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.29 cm

Setzungen der KPs:
 links oben = 0.29 cm
 rechts oben = 0.29 cm
 links unten = 0.29 cm
 rechts unten = 0.29 cm

Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0

Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{StB} = 960.0 \cdot 0.60 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 259.2$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 259.2 = 0.000$

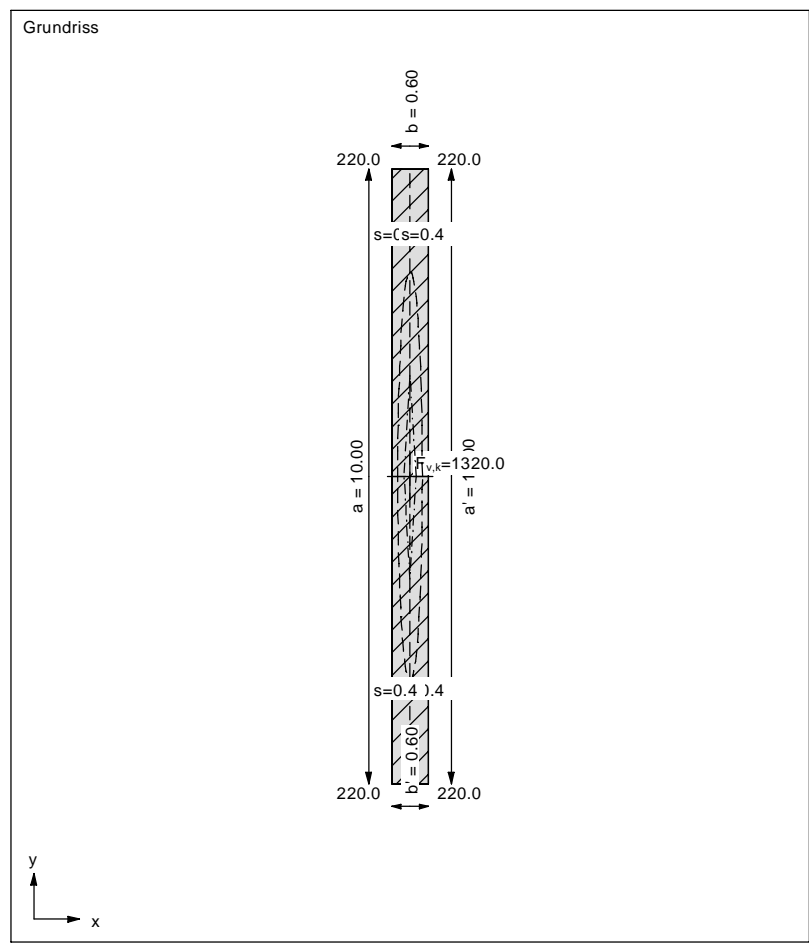
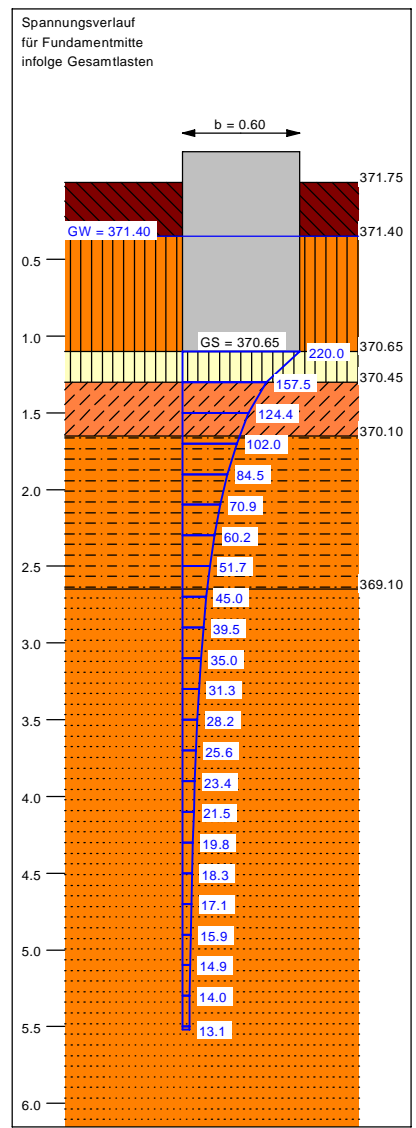
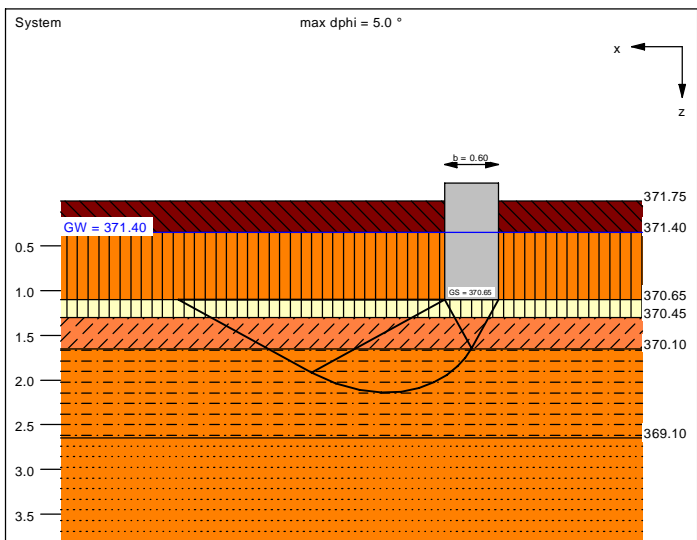


Setzungsrechnung RKS 2 Streifenfundament 220 kN/m²

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	27.5	5.0	2.0	0.00	Mutterboden
	19.0	9.0	27.5	10.0	10.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (steif)
	21.0	12.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Tragschicht
	20.0	10.0	27.5	15.0	20.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (halbfest)
	22.0	12.0	37.5	25.0	80.0	0.00	Sandstein, sehr mürbe BK 6 (sehr mürbe)
	22.0	12.0	40.0	25.0	150.0	0.00	Sandstein, mürbe BK 6 (mürbe)

Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stab} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Oberkante Gelände = 371.75 mNHN
 Gründungssohle = 370.65 mNHN
 Grundwasser = 371.40 mNHN
 Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
 - - - - - 1. Kernweite
 - - - - - 2. Kernweite



Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 1320.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN-m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN-m
 Länge $a = 10.000$ m
 Breite $b = 0.600$ m

Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 0.600$ m

Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 0.600$ m

Grundbruch:
 Durchstanzen untersucht,
 aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{01,k} / \sigma_{01,d} = 1149.7 / 821.25$ kN/m²
 $R_{n,k} = 6898.49$ kN
 $R_{n,d} = 4927.50$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 1320.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 1782.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.362
 cal $\varphi = 32.5^\circ$
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
 cal $c = 18.67$ kN/m²

cal $\gamma_2 = 11.20$ kN/m³
 cal $\sigma_d = 13.40$ kN/m²
 UK log. Spirale = 2.14 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 4.32 m
 Fläche log. Spirale = 2.35 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{d3} = 36.92$; $N_{d0} = 24.49$; $N_{d0} = 14.95$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.034$; $v_d = 1.032$; $v_b = 0.982$

Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 5.52$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.41 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 0.41 cm
 rechts oben = 0.41 cm
 links unten = 0.41 cm
 rechts unten = 0.41 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stab} = 1320.0 \cdot 0.60 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 356.4$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 356.4 = 0.000$

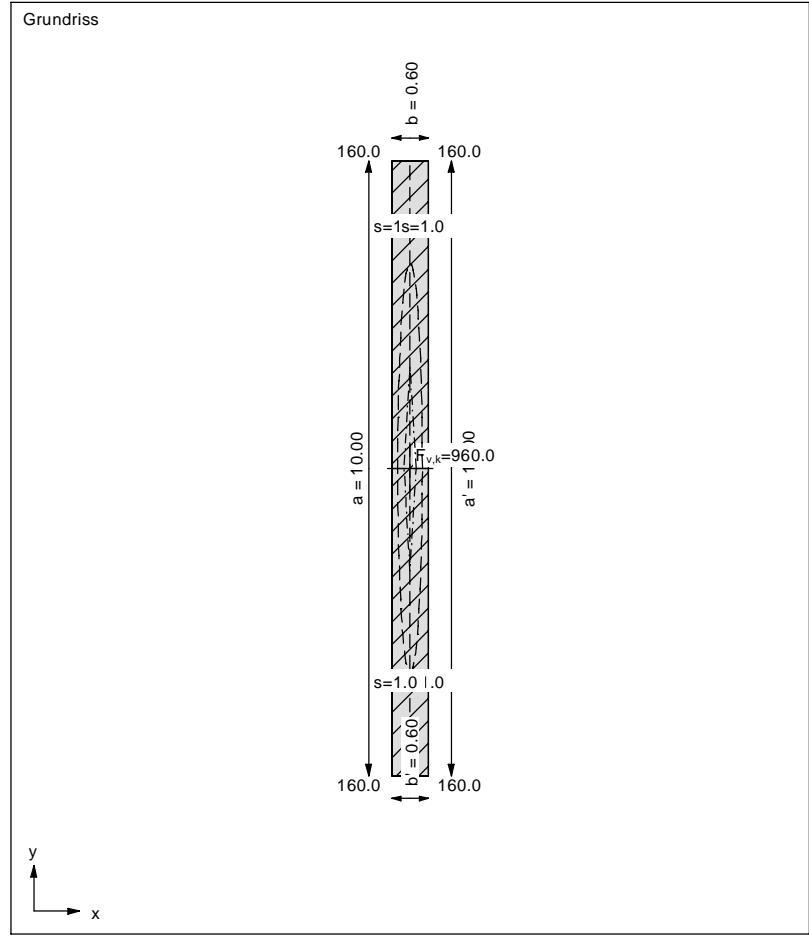
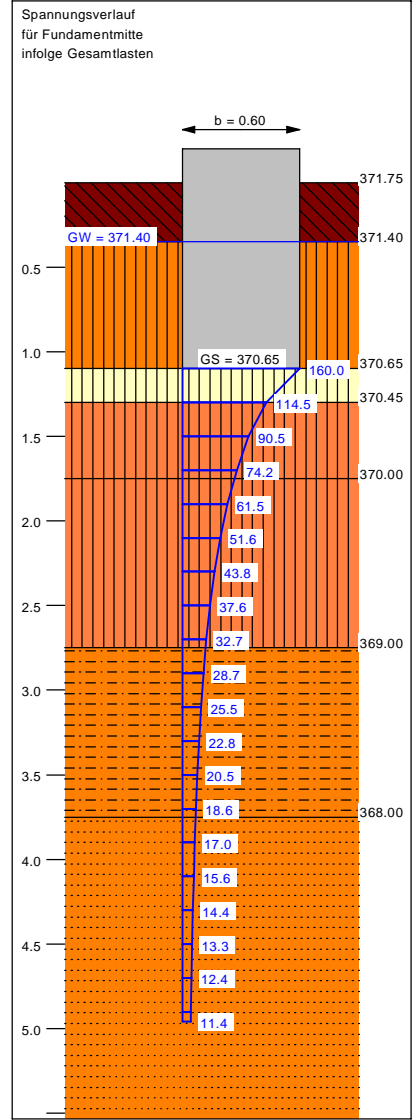
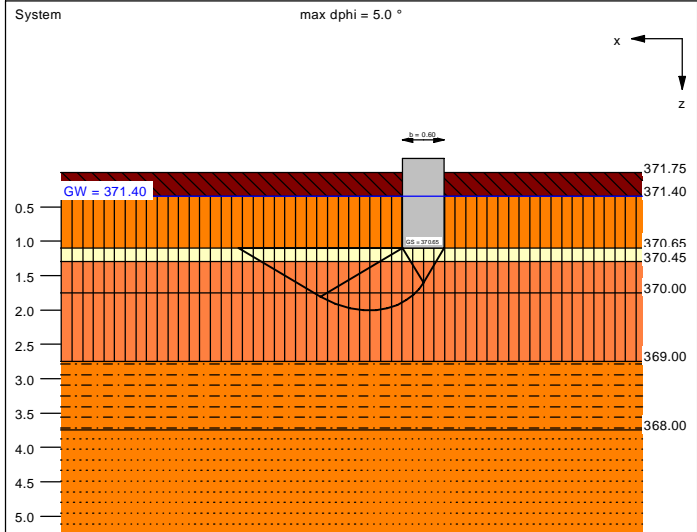


Setzungsberechnung RKS 3 Streifenfundament 160 kN/m²

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	27.5	5.0	2.0	0.00	Mutterboden
	20.0	11.0	32.5	0.0	40.0	0.00	Sand, schluffig-tonig SU /ST (mitteldicht)
	21.0	12.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Tragschicht
	19.0	9.0	27.5	10.0	10.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (steif)
	19.0	9.0	27.5	10.0	10.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (steif)
	22.0	12.0	37.5	25.0	80.0	0.00	Sandstein, sehr mürbe BK 6 (sehr mürbe)
	22.0	12.0	40.0	25.0	150.0	0.00	Sandstein, mürbe BK 6 (mürbe)

Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stab} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Oberkante Gelände = 371.75 mNHN
 Gründungssohle = 370.65 mNHN
 Grundwasser = 371.40 mNHN
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 - - - - - 1. Kernweite
 - - - - - 2. Kernweite



Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 960.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN-m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN-m
 Länge a = 10.000 m
 Breite b = 0.600 m

Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 0.600$ m

Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 0.600$ m

Grundbruch:
 Durchstanzen untersucht,
 aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{01,k} / \sigma_{01,d} = 518.9 / 370.66$ kN/m²
 $R_{n,k} = 3113.50$ kN
 $R_{n,d} = 2223.93$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 960.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 1296.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.583
 cal $\varphi = 28.6^\circ$
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
 cal c = 8.29 kN/m²

cal $\gamma_2 = 9.96$ kN/m³
 cal $\sigma_d = 14.90$ kN/m²
 UK log. Spirale = 2.01 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 3.64 m
 Fläche log. Spirale = 1.72 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{d0} = 27.01$; $N_{d0} = 15.73$; $N_{b0} = 8.03$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.031$; $v_d = 1.029$; $v_b = 0.982$

Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 4.96$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.95 cm

Setzungen der KPs:
 links oben = 0.95 cm
 rechts oben = 0.95 cm
 links unten = 0.95 cm
 rechts unten = 0.95 cm

Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0

Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{StB} = 960.0 \cdot 0.60 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 259.2$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 259.2 = 0.000$

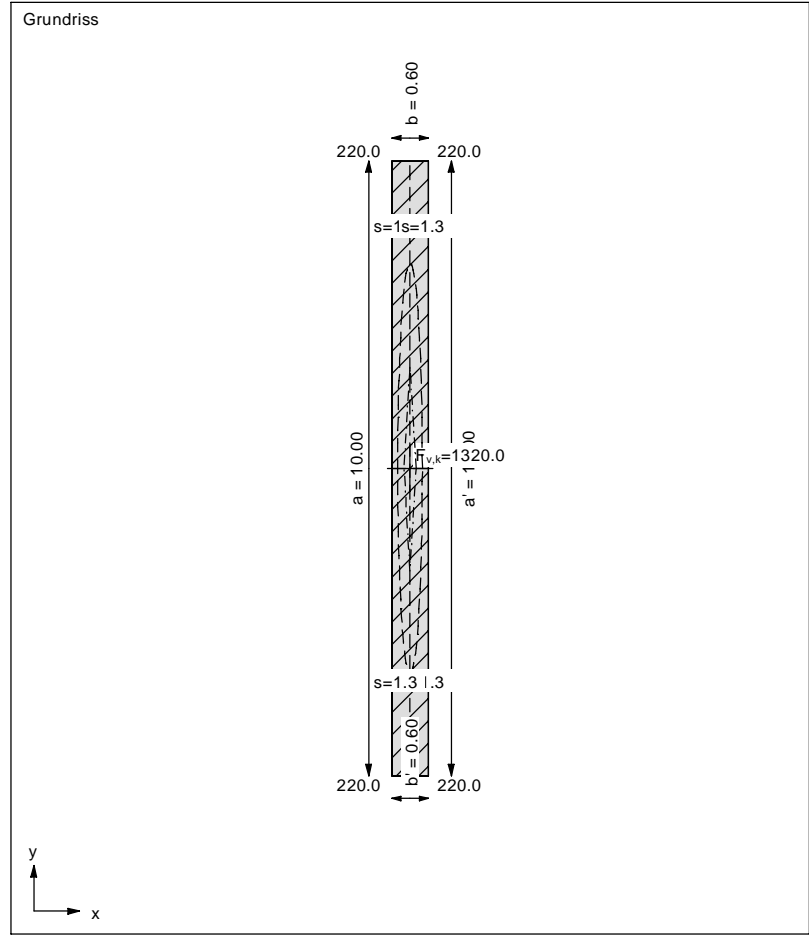
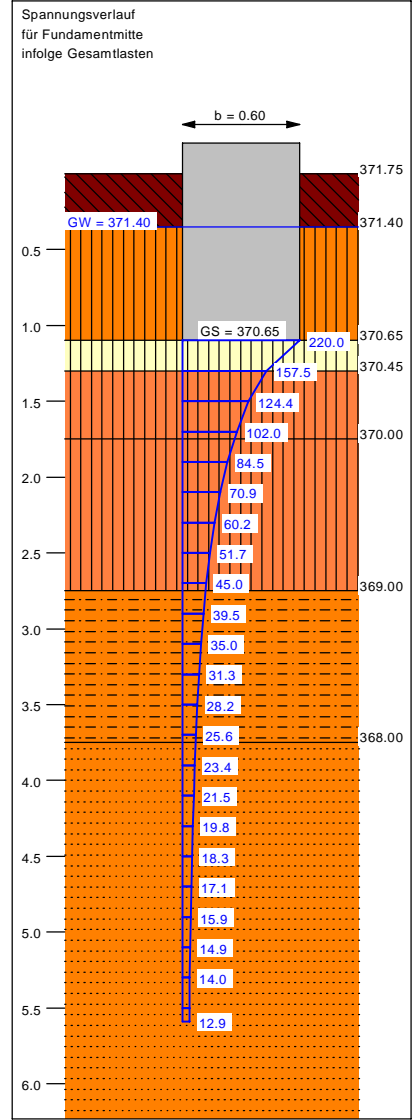
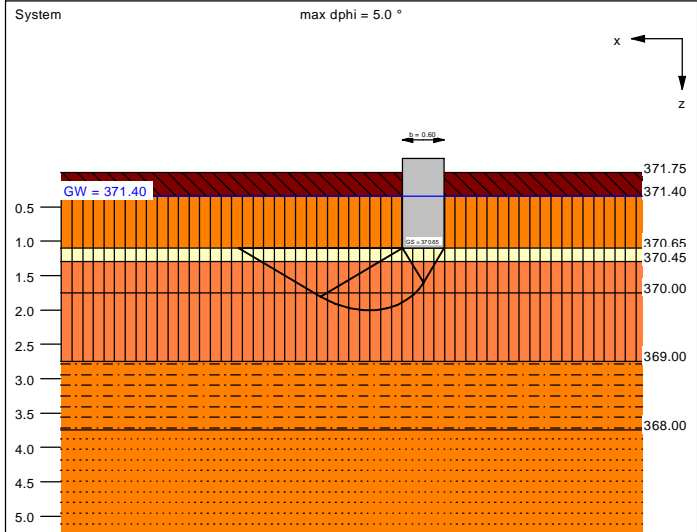


Setzungsberechnung RKS 3 Streifenfundament 220 kN/m²

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	27.5	5.0	2.0	0.00	Mutterboden
	20.0	11.0	32.5	0.0	40.0	0.00	Sand, schluffig-tonig SU /ST (mitteldicht)
	21.0	12.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Tragschicht
	19.0	9.0	27.5	10.0	10.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (steif)
	19.0	9.0	27.5	10.0	10.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (steif)
	22.0	12.0	37.5	25.0	80.0	0.00	Sandstein, sehr mürbe BK 6 (sehr mürbe)
	22.0	12.0	40.0	25.0	150.0	0.00	Sandstein, mürbe BK 6 (mürbe)

Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stab} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Oberkante Gelände = 371.75 mNHN
 Gründungssohle = 370.65 mNHN
 Grundwasser = 371.40 mNHN
 Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
 - - - - - 1. Kernweite
 - - - - - 2. Kernweite



Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 1320.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN-m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN-m
 Länge a = 10.000 m
 Breite b = 0.600 m

Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 0.600$ m

Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 0.600$ m

Grundbruch:
 Durchstanzen untersucht, aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{G,k} / \sigma_{G,d} = 518.9 / 370.66$ kN/m²
 $R_{n,k} = 3113.50$ kN
 $R_{n,d} = 2223.93$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 1320.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 1782.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.801
 cal $\varphi = 28.6^\circ$
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
 cal c = 8.29 kN/m²

cal $\gamma_2 = 9.96$ kN/m³
 cal $\sigma_d = 14.90$ kN/m²
 UK log. Spirale = 2.01 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 3.64 m
 Fläche log. Spirale = 1.72 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{d0} = 27.01$; $N_{d0} = 15.73$; $N_{b0} = 8.03$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.031$; $v_d = 1.029$; $v_b = 0.982$

Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 5.59$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 1.32 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 1.32 cm
 rechts oben = 1.32 cm
 links unten = 1.32 cm
 rechts unten = 1.32 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{StB} = 1320.0 \cdot 0.60 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 356.4$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 356.4 = 0.000$

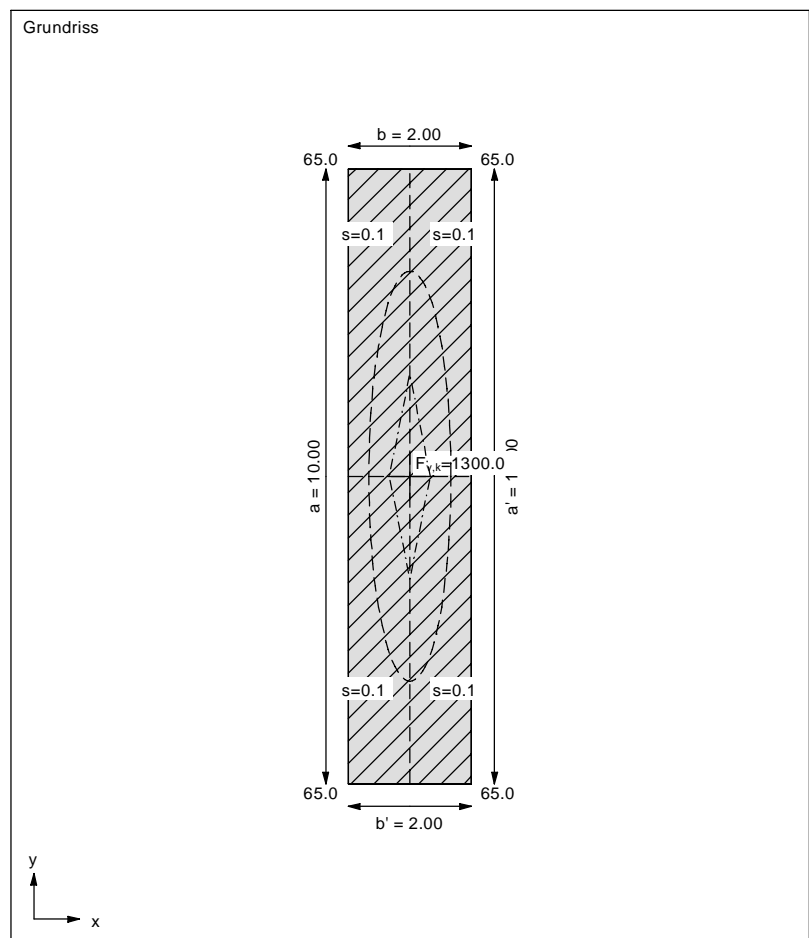
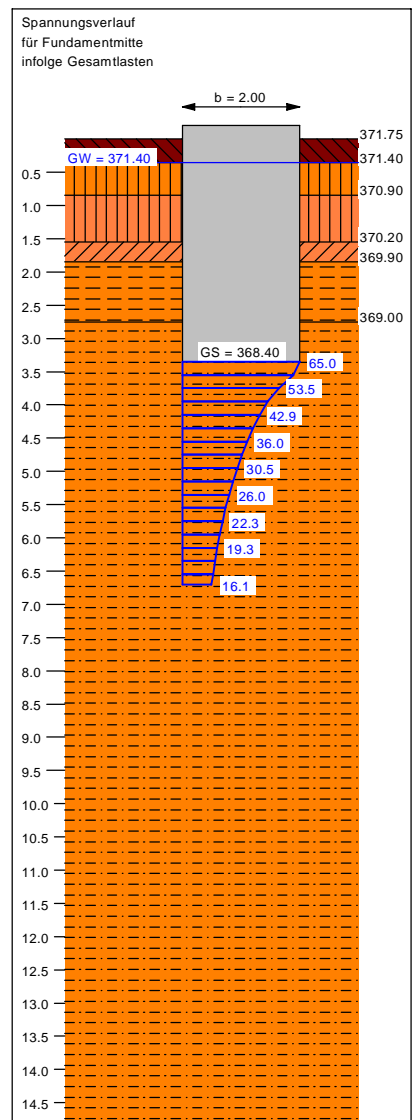
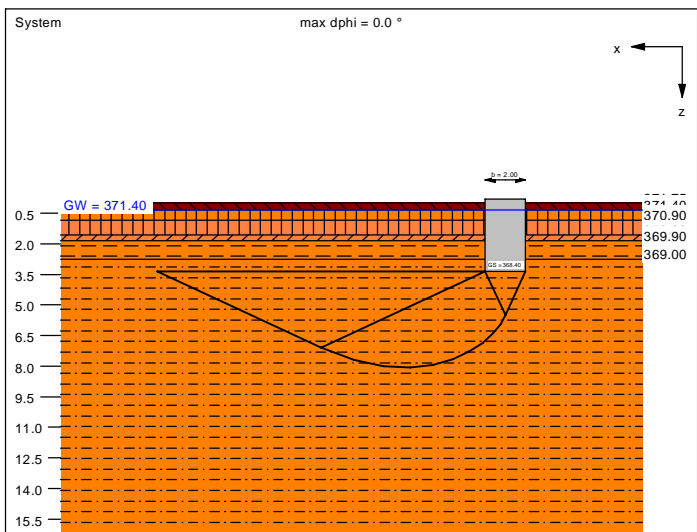


Setzungsrechnung RKS 1 Bodenplatte Keller 65 kN/m²

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	27.5	5.0	2.0	0.00	Mutterboden
	20.0	11.0	32.5	0.0	40.0	0.00	Sand, schluffig-tonig SU /ST (mitteldicht)
	20.0	10.0	27.5	15.0	20.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (halbfest)
	21.0	11.0	27.5	30.0	50.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (fest)
	22.0	12.0	37.5	25.0	80.0	0.00	Sandstein, sehr mürbe BK 6 (sehr mürbe)
	22.0	12.0	40.0	25.0	150.0	0.00	Sandstein, mürbe BK 6 (mürbe)

Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-P
 Teilsicherheitsformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stab} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Oberkante Gelände = 371.75 mNHN
 Gründungssohle = 368.40 mNHN
 Grundwasser = 371.40 mNHN
 Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
 - - - - - 1. Kernweite
 - - - - - 2. Kernweite



Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 1300.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Länge $a = 10.000$ m
 Breite $b = 2.000$ m

Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 2.000$ m

Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 2.000$ m

Grundbruch:
 Durchstanzen untersucht,
 aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{01,k} / \sigma_{01,d} = 6255.5 / 4468.23$ kN/m²
 $R_{n,k} = 125110.43$ kN
 $R_{n,d} = 89364.59$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 1300.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 1755.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.020
 cal $\phi = 40.0^\circ$
 cal $c = 25.00$ kN/m²
 cal $\gamma_2 = 12.00$ kN/m³

cal $\sigma_0 = 40.45$ kN/m²
 UK log. Spirale = 8.05 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 21.33 m
 Fläche log. Spirale = 53.86 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 75.31$; $N_{q0} = 64.20$; $N_{b0} = 53.03$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.131$; $v_d = 1.129$; $v_b = 0.940$

Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 6.71$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.07 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 0.07 cm
 rechts oben = 0.07 cm
 links unten = 0.07 cm
 rechts unten = 0.07 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stab} = 1300.0 \cdot 2.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 1170.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 1170.0 = 0.000$

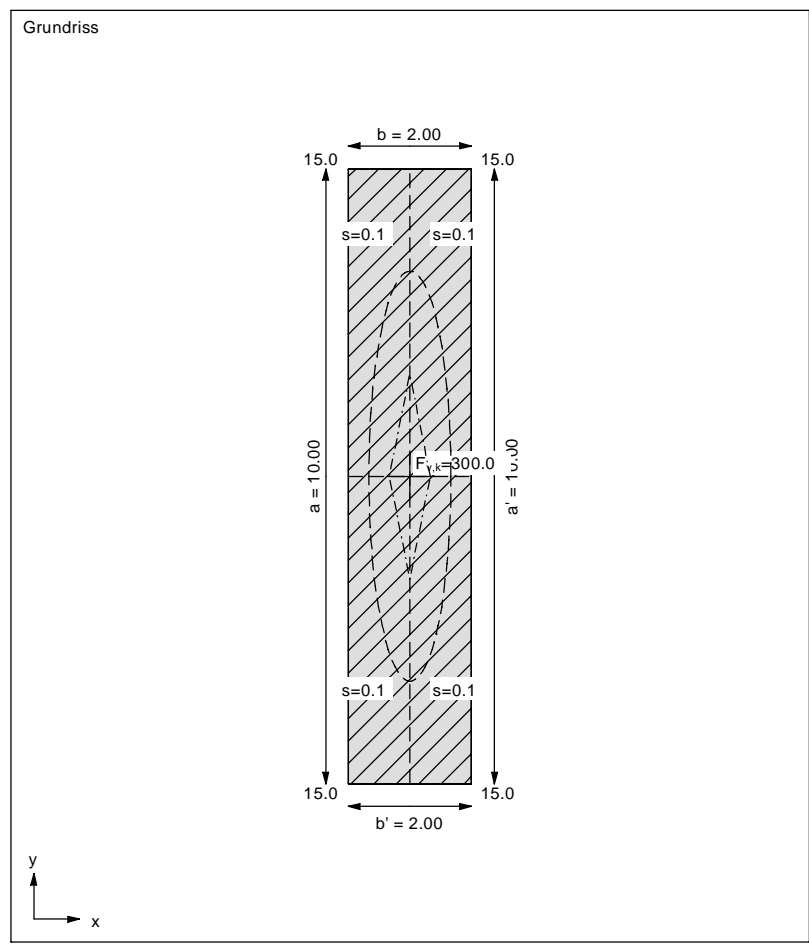
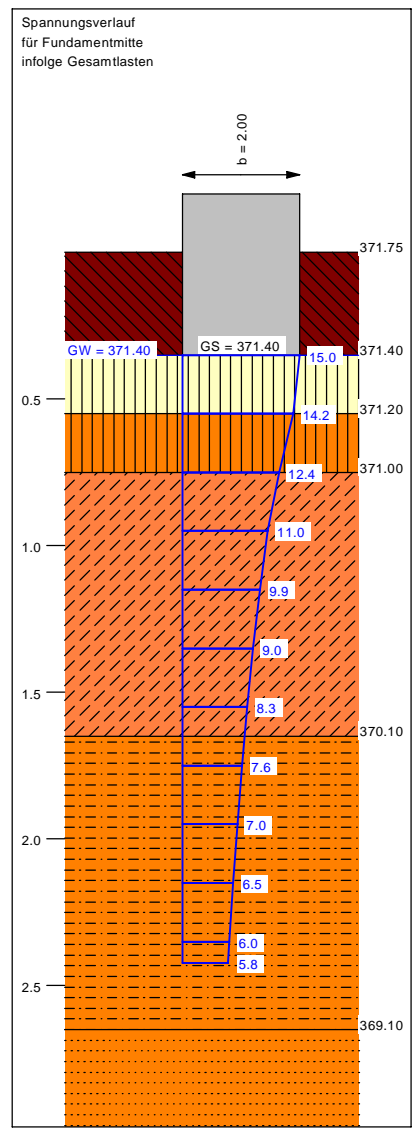
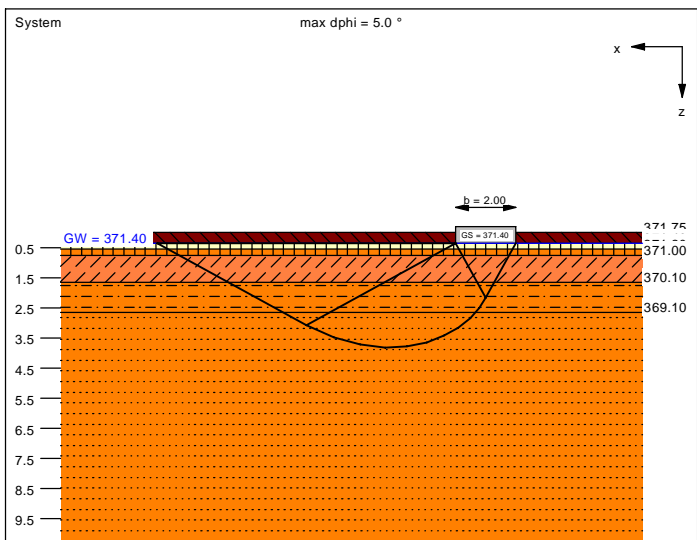


Setzungsberechnung RKS 2 Bodenplatte Eigenlast 15 kN/m²

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	27.5	5.0	2.0	0.00	Mutterboden
	21.0	12.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Tragschicht
	19.0	9.0	27.5	10.0	10.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (steif)
	20.0	10.0	27.5	15.0	20.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (halbfest)
	22.0	12.0	37.5	25.0	80.0	0.00	Sandstein, sehr mürbe BK 6 (sehr mürbe)
	22.0	12.0	40.0	25.0	150.0	0.00	Sandstein, mürbe BK 6 (mürbe)

Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stab} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Oberkante Gelände = 371.75 mNHN
 Gründungssohle = 371.40 mNHN
 Grundwasser = 371.40 mNHN
 Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
 - - - - - 1. Kernweite
 - - - - - 2. Kernweite



Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 300.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN-m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN-m
 Länge $a = 10.000$ m
 Breite $b = 2.000$ m

Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 2.000$ m

Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 2.000$ m

Grundbruch:
 Durchstanzen untersucht,
 aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{01,k} / \sigma_{01,d} = 1362.1 / 972.93$ kN/m²
 $R_{n,k} = 27242.00$ kN
 $R_{n,d} = 19458.57$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 300.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 405.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.021
 cal $\varphi = 32.5^\circ$
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
 cal $c = 21.20$ kN/m²

cal $\gamma_2 = 11.06$ kN/m³
 cal $\sigma_d = 6.65$ kN/m²
 UK log. Spirale = 3.82 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 14.40 m
 Fläche log. Spirale = 26.17 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{d0} = 36.93$; $N_{d0} = 24.50$; $N_{b0} = 14.96$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.112$; $v_d = 1.107$; $v_b = 0.940$

Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 2.42$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.08 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 0.08 cm
 rechts oben = 0.08 cm
 links unten = 0.08 cm
 rechts unten = 0.08 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stab} = 300.0 \cdot 2.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 270.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 270.0 = 0.000$

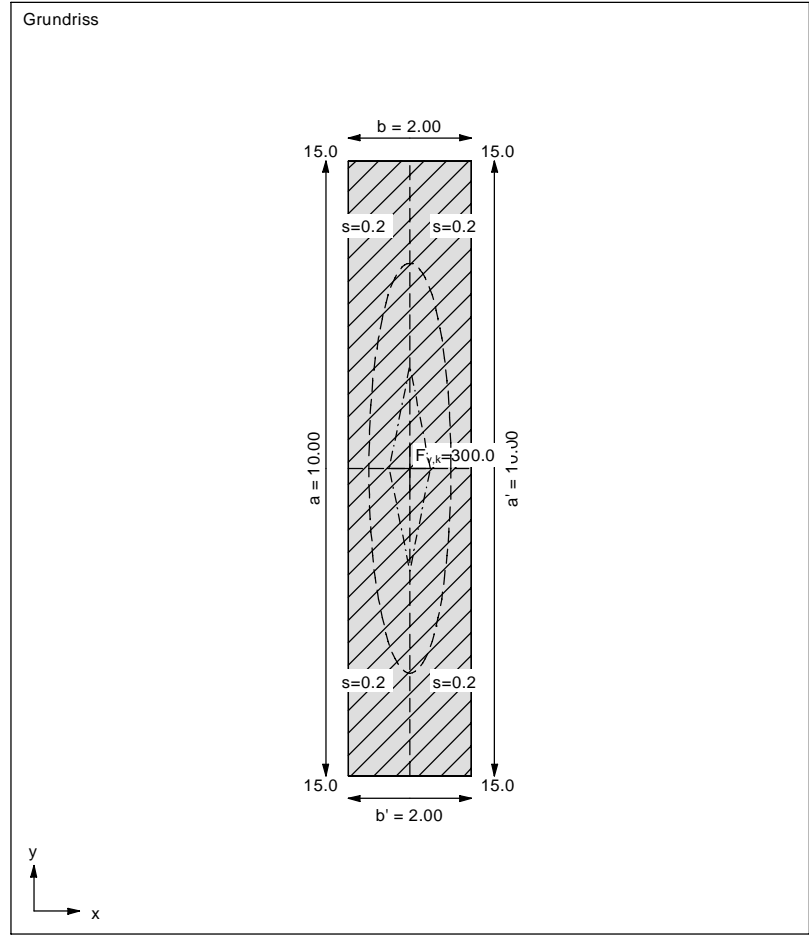
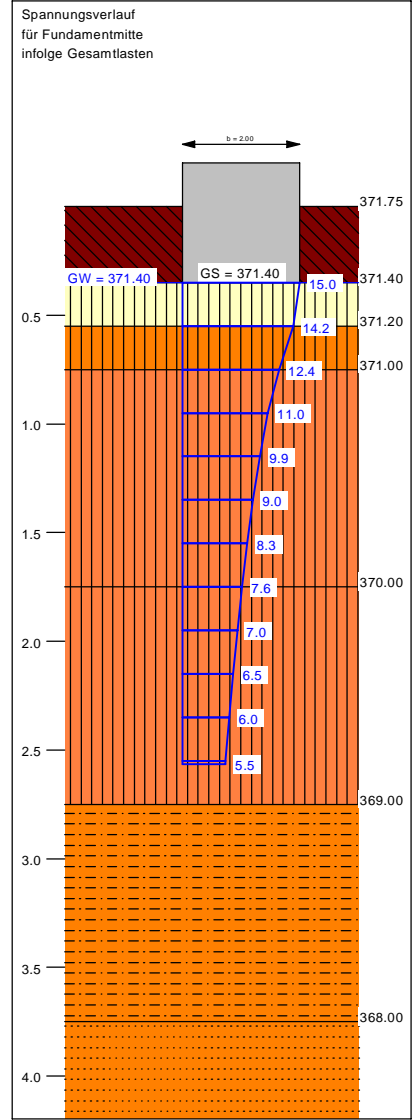
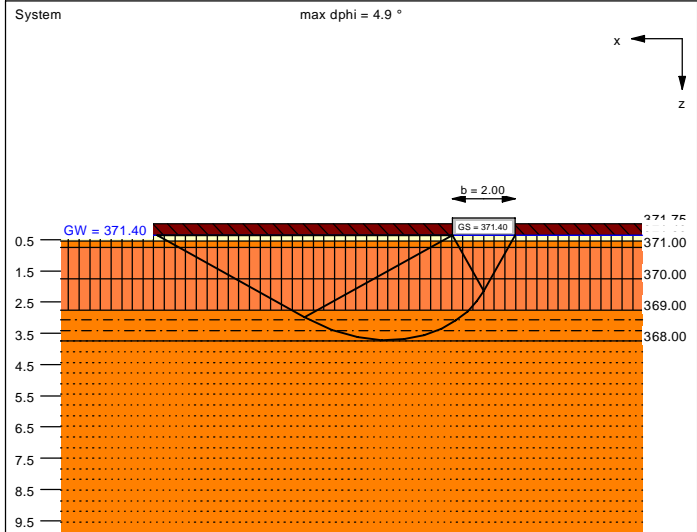


Setzungsberechnung RKS 3 Bodenplatte Eigenlast 15 kN/m²

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	27.5	5.0	2.0	0.00	Mutterboden
	21.0	12.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Tragschicht
	20.0	11.0	32.5	0.0	40.0	0.00	Sand, schluffig-tonig SU /ST (mitteldicht)
	19.0	9.0	27.5	10.0	10.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (steif)
	19.0	9.0	27.5	10.0	10.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (steif)
	22.0	12.0	37.5	25.0	80.0	0.00	Sandstein, sehr mürbe BK 6 (sehr mürbe)
	22.0	12.0	40.0	25.0	150.0	0.00	Sandstein, mürbe BK 6 (mürbe)

Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stab} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Oberkante Gelände = 371.75 mNHN
 Gründungssohle = 371.40 mNHN
 Grundwasser = 371.40 mNHN
 Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
 - - - - - 1. Kernweite
 - - - - - 2. Kernweite



Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 300.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Länge $a = 10.000$ m
 Breite $b = 2.000$ m

Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 2.000$ m

Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 2.000$ m

Grundbruch:
 Durchstanzen untersucht,
 aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{01,k} / \sigma_{01,d} = 1006.7 / 719.04$ kN/m²
 $R_{n,k} = 20133.07$ kN
 $R_{n,d} = 14380.76$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 300.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 405.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.028
 cal $\varphi = 31.6^\circ$
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
 cal c = 15.69 kN/m²

cal $\gamma_2 = 9.91$ kN/m³
 cal $\sigma_d = 6.65$ kN/m²
 UK log. Spirale = 3.71 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 13.86 m
 Fläche log. Spirale = 24.39 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{d0} = 34.44$; $N_{d0} = 22.22$; $N_{b0} = 13.08$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.110$; $v_d = 1.105$; $v_b = 0.940$

Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 2.56$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.16 cm

Setzungen der KPs:
 links oben = 0.16 cm
 rechts oben = 0.16 cm
 links unten = 0.16 cm
 rechts unten = 0.16 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0

Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{dst} = 300.0 \cdot 2.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 270.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 270.0 = 0.000$

Einstufung nach LAGA (M20, 06.11.1997) - Feststoff (Werte in mg/kg)

Bohrung	Probenname	Datum	ph-Wert CaCl2	EOX	Kohlenwasser- stoffe	BTEX	LHKW	PAK n. EPA	Naphthalin	Benzo-a-Pyren	PCB	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Thallium	Zink	Cyanid (ges.)
20304-0 RKS1RS1	RKS 1+2+3 Schicht 2 MP	26.06.2020	4,700	<1,0	<50	n.b.	n.b.	n.b.	<0,05	<0,05	n.b.	31,0	5,0	<0,20	5,7	12,0	2,6	<0,05	0,1	16,9	<0,3
20304-0 RKS1RS1	RKS 1 Schicht 3+4 MP	26.06.2020	4,000	<1,0	<50	n.b.	n.b.	n.b.	<0,05	<0,05	n.b.	13,0	<4,0	<0,20	5,5	7,7	2,9	<0,05	0,1	19,2	<0,3

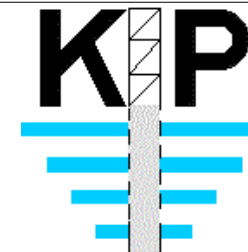
Erläuterung: n.b. bedeutet nicht quantifizierbar

Projekt: 020304 Neubau Kita Büchenbach

Anlage: 5, Blatt 1

Legende:

- LAGA Z 0
- LAGA Z 1.1
- LAGA Z 1.2
- LAGA Z 2
- > LAGA Z 2



Einstufung nach LAGA (M20, 06.11.1997) - Eluat

Bohrung	Probenname	Datum	pH-Wert	Leitfähigkeit µS/cm	Phenolindex µg/l	Arsen µg/l	Blei µg/l	Cadmium µg/l	Chrom (ges.) µg/l	Kupfer µg/l	Nickel µg/l	Quecksilber µg/l	Thallium µg/l	Zink µg/l	Chlorid mg/l	Sulfat mg/l	Cyanid (ges.) µg/l
20304-0 RKS1RS1	RKS 1+2+3 Schicht 2 MP	26.06.2020	6,10	13	< 10	< 5	< 5	< 0,5	< 5	< 5	< 5	< 0,2	< 0,5	< 50	<2,0	<2,0	< 5
20304-0 RKS1RS1	RKS 1 Schicht 3+4 MP	26.06.2020	5,90	11	< 10	< 5	< 5	< 0,5	< 5	< 5	< 5	< 0,2	< 0,5	< 50	<2,0	2,3	< 5

Erläuterung: n.b. bedeutet nicht quantifizierbar

Projekt: 020304 Neubau Kita Büchenbach

Anlage: 5, Blatt 2

Legende:


- LAGA Z 0
- LAGA Z 1.1
- LAGA Z 1.2
- LAGA Z 2
- > LAGA Z 2



**Einstufung nach dem Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen
Stand: 07.06.2005 - Feststoff (Werte in mg/kg) - Sand**

Bohrung	Probenname	Datum	EOX	MKW	PAK	Benz-(a)-pyren	PCB	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink	Cyanid
20304-0 RKS1RS1	RKS 1+2+3 Schicht 2 MP	26.06.2020	<1,0	<50	n.b.	<0,05	n.b.	31,0	5,0	<0,2	5,7	12,0	2,6	<0,05	16,9	<0,3
20304-0 RKS1RS1	RKS 1 Schicht 3+4 MP	26.06.2020	<1,0	<50	n.b.	<0,05	n.b.	13,0	<4,0	<0,2	5,5	7,7	2,9	<0,05	19,2	<0,3


Erläuterung: n.b. bedeutet nicht quantifizierbar

Projekt:	020304 Neubau Kita Büchenbach								
Anlage:	5, Blatt 3								
Legende:	<table> <tr> <td> Z 0</td> <td></td> </tr> <tr> <td> Z 1.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td> Z 1.2</td> <td></td> </tr> <tr> <td> Z 2</td> <td> > Z 2</td> </tr> </table>		 Z 0		 Z 1.1		 Z 1.2		 Z 2
 Z 0									
 Z 1.1									
 Z 1.2									
 Z 2	 > Z 2								

Einstufung nach dem Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen
Stand: 11.05.2018 - Eluat

Bohrung	Probenname	Datum	pH-Wert	Leitfähigkeit µS/cm	Phenolindex µg/l	Arsen µg/l	Blei µg/l	Cadmium µg/l	Chrom (ges.) µg/l	Kupfer µg/l	Nickel µg/l	Quecksilber µg/l	Zink µg/l	Chlorid mg/l	Sulfat mg/l	Cyanid (ges.) µg/l
20304-0 RKS1RS1	RKS 1+2+3 Schicht 2 MP	26.06.2020	6,10	13	< 10	< 5	< 5	< 0,5	< 5	< 5	< 5	< 0,2	< 50	< 2,0	< 2,0	< 5
20304-0 RKS1RS1	RKS 1 Schicht 3+4 MP	26.06.2020	5,90	11	< 10	< 5	< 5	< 0,5	< 5	< 5	< 5	< 0,2	< 50	< 2,0	2,3	< 5

Erläuterung: n.b. bedeutet nicht quantifizierbar

Projekt:	020304 Neubau Kita Büchenbach	
Anlage:	5, Blatt 2	
Legende:	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> Z 0</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Z 1.1</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Z 1.2</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Z 2</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> > Z 2</div> </div>	

KP Ingenieurgesellschaft für Wasser und Boden mbH

KP Ingenieurgesellschaft für Wasser und Boden mbH, Richard-Stücklen-Straße 2, D-91710 Gunzenhausen
☎ (09831) 8860-0 · 📠 (09831) 8860-29 · ✉ mail@ibwabo.de · 🌐 www.ibwabo.de

PROTOKOLL ZUR ENTNAHME VON PROBEN GEMÄß LAGA PN 98

HW ✓

A Allgemeine Angaben

Betreiber/ Betrieb/ Baufirma:

Bayrisches Rotes Kreuz, Kreisverband Südfranken

**Auftraggeber/
Veranlasser:**

IB Ritzer

Anschrift:

Gewesepark 9
91785 Pleinfeld

Kontakt (z.B. Tel, E-Mail)

Mo. Schmidt 0914419280-55

Landkreis:

Both

Objekt/ Lage:

NB Kita Bächenbach; Dr. Rudolf-Fauststr.

**Herkunft des Abfalls
(Anschrift/Maßnahme)**

Vor Ort

Grund der Probennahme:

orientierend Schadstoffuntersuchung

Datum der Probennahme:

26.6.20

Uhrzeit:

Sonntags

Probennehmer:

Schwanitz, Otto, Musiol

Firma/ Dienststelle:

KP Ingenieurgesellschaft für Wasser und Boden mbH

Anwesende Personen:

/

Vermutete Schadstoffe/ Gefährdungen:

keine

Untersuchungsstelle (Labor):

AGROLAB

B Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart/ Allgemeine Beschreibung des Abfalls

Sand, gew. Boden

organoleptisch homogen

nein ja

Fremdbestandteile

nein ja ~ ___%

Art: ✓

Gesamtvolumen in m³:
(grobe Abschätzung)

Stichproben
(PN Punkte unter C angeben)

Form der Lagerung


kegelförmig trapezförmig sonstige: in-Situ

Lagerungsdauer

in-Situ

Aktenzeichen: 20304-0

Z:\Vorlagen\Protokolle Etiketten\Protokoll zur Entnahme von Proben gem. LAGA PN 98 klein V4 24.04.2020.docx

Einflüsse auf das Abfallmaterial (z.B. Witterung, Niederschläge):			
in-Situ			
Probennahmegerät und – Material:			
Kammensondierung, Schoppe, Spachtel			
Probennahmeverfahren:		<input type="checkbox"/> ruhende Haufwerksbeprobung <input checked="" type="checkbox"/> Stichproben	
Anzahl:	Einzelproben	Mischproben	Sammelproben
	/	2	/
Sonderproben (Anzahl/ Beschreibung)			
/			
Anzahl der Einzelproben je Mischprobe			
/			
Probenvorbereitungsschritte		homogenisieren	
Probenlagerung		<input checked="" type="checkbox"/> ungekühlt <input type="checkbox"/> gekühlt (4°C) <input checked="" type="checkbox"/> dunkel	
Probentransport		<input checked="" type="checkbox"/> ungekühlt <input type="checkbox"/> gekühlt (4°C) <input checked="" type="checkbox"/> dunkel	
<input checked="" type="checkbox"/> Kurier <input type="checkbox"/> Post <input type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> Sonstige:			
Vor-Ort-Untersuchung		Beiw	
Beobachtungen bei der Probennahme/ Bemerkung			
organoleptisch unauffällig			
Topographische Karte/ Lageplan als Anhang		<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Hochwert:	/	Rechtswert:	/
Lageskizze (Lage der Haufwerke, und Probennahmepunkte, Straßen, Gebäude etc.)			
siehe Lageplan			
Ort:	Datum:	Unterschrift Probennehmer	
Büchensbach	26.6.20		

Aktenzeichen: 20304-0

 Z:\Vorlagen\Protokolle Etiketten\Protokoll zur Entnahme
 von Proben gem. LAGA PN 98 klein V4 24.04.2020.docx

C Probenliste

Proben-Nr.	Art der Probe	Probengefäß	Probenvolumen [in l]	Haufwerksvolumen [in m³]	Abfallart	Farbe, Geruch, Konsistenz	Größe der Komponente, Körnung [in mm]	Herkunft, Anlieferer	Probenlokalität	Bemerkung
RKS 1+2+3 Schicht 2 MP	MP	PP-Eimer	2-3	in-Situ	spez. Boden	braun fest	0-2	in Situ	RKS 1+2+3 Schicht 2	organisch unverfüllbar
RKS 1 Schicht 3+4 MP	MP	n	n	n	n	n	n	n	RKS 1 Schicht 3+4	n

Aktenzeichen:

20304-0

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

 KP INGENIEURGESELLSCHAFT für WASSER UND
 BODEN GMBH
 RICHARD-STÜCKLEN-STR. 2
 91710 GUNZENHAUSEN

Datum 02.07.2020

Kundennr. 27015924

PRÜFBERICHT 3031451 - 350532

Auftrag	3031451 20304-0 (Mu)
Analysenr.	350532
Probeneingang	30.06.2020
Probenahme	26.06.2020
Probenehmer	Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung	RKS RKS 1+2+3 Schicht 2 MP

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
---------	----------	-----------	---------

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm				DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	88,2	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl ₂)		4,7	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	96,0	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	31	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	5,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	5,7	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	12	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	2,6	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg	16,9	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

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

 Datum 02.07.2020
 Kundennr. 27015924
PRÜFBERICHT 3031451 - 350532Kunden-Probenbezeichnung **RKS RKS 1+2+3 Schicht 2 MP**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>cis</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		6,1	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	13	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

AGROLAB Labor GmbH

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

Datum 02.07.2020
 Kundennr. 27015924

PRÜFBERICHT 3031451 - 350532

Kunden-Probenbezeichnung **RKS RKS 1+2+3 Schicht 2 MP**

Beginn der Prüfungen: 30.06.2020
 Ende der Prüfungen: 02.07.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400
serviceteam1.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

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

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.



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

 KP INGENIEURGESELLSCHAFT für WASSER UND
 BODEN GMBH
 RICHARD-STÜCKLEN-STR. 2
 91710 GUNZENHAUSEN

Datum 02.07.2020

Kundennr. 27015924

PRÜFBERICHT 3031451 - 350533

Auftrag	3031451 20304-0 (Mu)
Analysennr.	350533
Probeneingang	30.06.2020
Probenahme	26.06.2020
Probenehmer	Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung	RKS RKS 1 Schicht 3+4 MP

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
---------	----------	-----------	---------

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			
Trockensubstanz	%	°	DIN 19747 : 2009-07
pH-Wert (CaCl ₂)			DIN EN 14346 : 2007-03
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg		DIN 19747 : 2009-07
EOX	mg/kg		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Königswasseraufschluß			DIN 38414-17 : 2017-01
Arsen (As)	mg/kg		DIN EN 13657 : 2003-01
Blei (Pb)	mg/kg		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		DIN EN 14039: 2005-01
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoren</i>	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Anthracen</i>	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Chrysen</i>	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg		DIN EN ISO 22155 : 2016-07

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

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

 Datum 02.07.2020
 Kundennr. 27015924
PRÜFBERICHT 3031451 - 350533Kunden-Probenbezeichnung **RKS RKS 1 Schicht 3+4 MP**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>cis</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		5,9	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	11	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	< 2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	2,3	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	< 0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	< 0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

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

Datum 02.07.2020
 Kundennr. 27015924

PRÜFBERICHT 3031451 - 350533

Kunden-Probenbezeichnung **RKS RKS 1 Schicht 3+4 MP**

Beginn der Prüfungen: 30.06.2020
 Ende der Prüfungen: 02.07.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400
serviceteam1.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

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

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.



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

KP INGENIEURGESELLSCHAFT für WASSER UND
 BODEN GMBH
 RICHARD-STÜCKLEN-STR. 2
 91710 GUNZENHAUSEN

Datum 03.07.2020

Kundennr. 27015924

PRÜFBERICHT 3031449 - 350530

Auftrag **3031449 20304-0**
 Analysennr. **350530 Wasser**
 Probeneingang **30.06.2020**
 Probenahme **29.06.2020 12:41**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 3 / WP**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

Sensorische Prüfungen

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Färbung (Labor)	braun			DIN EN ISO 7887 : 1994-12
Trübung (Labor) *	stark getrübt			visuell
Geruch (Labor)	modrig			DEV B 1/2 : 1971

Physikalische Parameter

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
pH-Wert (Labor)	7,9	0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	262	10		Berechnung aus dem Messwert
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	292	10		DIN EN 27888 : 1993-11

Kationen

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Ammonium (NH ₄)	0,80	0,03		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Calcium (Ca)	84	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Magnesium (Mg)	19	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Anionen

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Chlorid (Cl)	8,0	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Nitrat (NO ₃)	20	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	24	2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfid leicht freisetzbar	<0,050	0,05		DIN 38405-27 : 1992-07
Säurekapazität bis pH 4,3	1,25	0,1		DIN 38409-7-2 : 2005-12
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	44,0	0,1		DIN 38409-7-1 : 2004-03

Berechnete Werte

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Carbonathärte	3,5	0,3		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Carbonathärte	35,0			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	13	0		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	126	0		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	16,1	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	161			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Kalkl. Kohlensäure	941	1		DIN 4030-2 : 2008-06
Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	2,88	0,18		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030) *	XA3, sehr stark angreifend			DIN 4030-1 : 2008-06

Summarische Parameter

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.



AGROLAB Labor GmbH

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

Datum 03.07.2020
 Kundennr. 27015924

PRÜFBERICHT 3031449 - 350530

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Oxidierbarkeit (KMnO4-Verbrauch)	mg/l	13	0,5		DIN EN ISO 8467 : 1995-05
KMnO4-Index (als O2)	mg/l	3,3	0,13		DIN EN ISO 8467 : 1995-05

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

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Beginn der Prüfungen: 30.06.2020
 Ende der Prüfungen: 03.07.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400
serviceteam1.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

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

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

