

WPW Geoconsult Südwest GmbH
Büro Ramstein
Raiffeisenstraße 16
66877 Ramstein-Miesenbach

Telefon 06371/49 96-0
Telefax 06371/49 96-20
E-Mail ramstein@wpwgeo-sw.de
www.wpwgeo-sw.de

Geotechnischer Bericht

Objekt: **Bebauungsplan Gewerbegebiet Falkenstein
Ortsgemeinde Queidersbach**

Auftraggeber: **Verbandsgemeindeverwaltung Landstuhl
Kaiserstraße 49
66849 Landstuhl**

Auftrags-Nr.: **22.92783.1**

Datum: **11.01.2023**

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einführung	1
2	Vorhandene Unterlagen und Beschreibung der Baumassnahme	1
3	Beschreibung der Baugrundverhältnisse	1
3.1	Geländebeschreibung, Aufschlussprogramm	1
3.2	Durchgeführte Untersuchungen	2
3.3	Bodenverhältnisse	3
3.4	Hydrogeologische Verhältnisse	3
3.5	Bodengruppen und Frostepfindlichkeitsklassen	4
3.6	Bodenkenngrößen	4
4	Beurteilung der Eignung des Untergrundes zur Versickerung	5
5	Erdbautechnische Hinweise zum Anlegen von Verkehrsflächen	7
5.1	Frostepfindlichkeit in Planumshöhe	7
5.2	Tragfähigkeit in Planumshöhe	7
5.3	Hinweise zur Geländeauf- und Geländeabtrag	8
5.4	Hinweise zur Ausführung	9
6	Homogenbereiche	10

ANLAGEN

0	Legende
1	Übersichtslageplan
2	Lageplan
3	Schnitte
4	Laborversuche
5	Bericht der Kampfmitteldetektierung

VERTEILER

Verbandsgemeindeverwaltung Landstuhl
Abteilung 4 Bauen und Umwelt
Fachbereich Bauleitplanung
Kaiserstraße 49
66849 Landstuhl

1 – fach und als pdf

oliver.schneider@landstuhl.de
s.altshuck@ib-klages.de

1 EINFÜHRUNG

Am nördlichen Ortsrand der Gemeinde Queidersbach ist die Erschließung des Gewerbegebietes „Falkenstein“ geplant.

In diesem Zusammenhang werden Angaben zu Baugrund- und Grundwasserverhältnissen sowie zur Durchlässigkeit des Untergrunds und seiner Versickerungsfähigkeit benötigt. Darüber hinaus sollen die Böden in Planumshöhe im Hinblick auf ihre Frostempfindlichkeit und ihre Tragfähigkeit beurteilt werden.

WPW Geoconsult Südwest wurde mit der Durchführung von geotechnischen Untersuchungen sowie der Ausarbeitung eines Geotechnischen Berichtes beauftragt.

2 VORHANDENE UNTERLAGEN UND BESCHREIBUNG DER BAUMASSNAHME

Für die Ausarbeitung des Berichtes standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Bebauungsplan Ringerschließung, M 1:500, 02/2022, Ingenieurbüro Klages
- [2] Höhenplan (ohne Maßstab, Datum und Verfasser)
- [3] Geologische Übersichtskarte, M 1:200.000, Blatt CC 7110 Mannheim

Die Ortsgemeinde Queidersbach plant an ihrem nördlichen Ortsrand das Gewerbegebiet „Falkenstein“. Das Gebiet schließt unmittelbar an das vorhandene Mischgebiet „Auf der Heide“ an und wird durch die Verlängerung der Straßen „Im Gewerbegebiet“ und „Zum Dieselsberg“ in Richtung Nordwesten, sowie der Verbindung der beiden Straßen untereinander erschlossen. Das Gewerbegebiet umfasst eine Fläche von ca. 3 ha.

Nordwestlich des Gewerbegebietes ist im Geländetiefpunkt das Anlegen eines Hochwasserrückhaltebeckens vorgesehen.

3 BESCHREIBUNG DER BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

3.1 Geländebeschreibung, Aufschlussprogramm

Das Projektgebiet befindet sich am nördlichen Ortsrand von Queidersbach und liegt zwischen Wald- und Wiesenflächen im Süden, Westen und Norden und dem bestehenden Mischgebiet „Auf der Heide“ im Süd-Osten.

Das Gelände fällt von Nordosten nach Südwesten ab und wird derzeit landwirtschaftlich genutzt. Innerhalb der zu untersuchenden Fläche besteht ein Höhenunterschied von ca. 7,5 m. Das geplante Rückhaltebecken liegt ca. 1,4 m unter dem tiefsten Punkt der geplanten Straße.

Aus dem vorliegenden Höhenplan [2] geht hervor, dass im nordöstlichen Bereich (Verlängerung der Straße „Im Gewerbegebiet“) ein Geländeabtrag von maximal 2,25 m und im südwestlichen Bereich (Verlängerung der Straße „Zum Dieselsberg“ in Richtung BS 5 und BS 4) ein Geländeauftrag von maximal 1,5 m notwendig wird.

Zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden im Baufeld insgesamt 4 Sondierbohrungen (BS) und 2 Sondierungen mit der Schweren Rammsonde (DPH) ausgeführt. Mit den Sondierbohrungen wurden Tiefen von 1,8 m bis 2,1 m u. GOK erreicht. Die Rammsondierungen konnten bis in Tiefen zwischen 1,7 m und 1,9 m u. GOK geführt werden. Weiterhin wurde an den Sondierpunkten BS 3, BS 4 und BS 5 jeweils ein Versickerungsversuch im Handschurf durchgeführt.

Im Bereich des Rückhaltebeckens sollte die Versickerungsfähigkeit des Baugrundes mit einem Versickerungsversuch im Bohrloch der Bohrung BS 6 ermittelt werden. Allerdings lag der gemessene Grundwasserspiegel bei 0,63 m unter GOK, der Boden war hier entsprechend wassergesättigt, so dass kein Versuch durchgeführt werden konnte.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist im Lageplan in der Anlage 2 eingetragen, die Aufschlussergebnisse sind im Höhenprofil sowie als Einzelprofil in Anlage 3 dargestellt.

3.2 Durchgeführte Untersuchungen

Zur bautechnischen sowie geotechnischen Klassifikation der erkundeten Böden wurden im bodenmechanischen Labor die nachfolgend aufgeführten Laborversuche (Indexversuche) durchgeführt:

- Bestimmung des natürlichen Wassergehaltes gemäß DIN EN ISO 17892-1
- Bestimmung der Korngrößenverteilung gemäß DIN EN ISO 17892-4

Das detaillierte Ergebnis der bodenmechanischen Laborversuche (Versuchsprotokolle etc.) ist in der Anlage 4 zusammengestellt.

3.3 Bodenverhältnisse

Gemäß der Geologischen Übersichtskarte [3] liegt das Projektgebiet im Verbreitungsgebiet der Sandsteine der Karlstal-Schichten. Das Grundgestein wird von seinen Verwitterungsprodukten überlagert, wobei es sich um in-situ entfestigte bzw. verwitterte bis zersetzte, teils auch umgelagerte Fels- und Hangschuttmassen handelt.

Nach dem Ergebnis der Baugrunderkundung stellen sich die Bodenverhältnisse im Bereich der geplanten Baumaßnahme wie folgt dar:

Oberflächennah wurden unter einer 23 - 30 cm mächtigen Oberbodenschicht zunächst schwach schluffige Sande angetroffen, die teilweise Kieskorn in Form von Sandsteinstücken enthielten. Davon abweichend wurde bei der Bohrung BS 3 unter dem Oberboden eine 20 cm mächtige Schicht mit größeren Sandsteinstücken angetroffen.

In größerer Tiefe (ab 1,5 m bis 1,8 m u. GOK) ist der Sand meist schluffig, teils stark schluffig. Der Übergang vom umgelagerten Sand in in-situ-verwitterten Sand ist fließend und anhand des Bohrgutes nicht eindeutig erkennbar.

Die beiden Rammsondierungen zeigen bis ca. 50 - 60 cm u. GOK eine sehr lockere Lagerung der anstehenden Sande. Darunter steigen die Schlagzahlen rasch an und erreichen Werte von $N_{10,DPH} > 50$. In einer Tiefe von 1,7 m bis 1,9 m u. GOK sind die Sondierungen im Übergang zum geringer verwitterten Festgestein ausgerammt.

3.4 Hydrogeologische Verhältnisse

Grundwasser wurde im Rahmen der Baugrunderkundung nicht angetroffen. Am Bohrpunkt BS 6 sollte im Bereich des geplanten Rückhaltebeckens ein Versickerungsversuch im Bohrloch durchgeführt werden. Hierfür wurde am 22.11.2022 ein Pegelrohr installiert.

Verfahrensbedingt kann ein Versickerungsversuch im Bohrloch prinzipiell erst am Tag nach Einbringen des Pegelrohres durchgeführt werden. Da das Grundwasser am 23.11.2022 bei 63 cm u. GOK im Rohr stand, konnte kein Versickerungsversuch durchgeführt werden.

Es ist anzunehmen, dass es sich bei dem Wasser um bergseitig zulaufendes Schichtwasser handelt. Wegen der topografischen Lage des Untersuchungsgeländes ist es eher unwahrscheinlich, dass es sich beim gemessenen Grundwasser um einen flächigen Aquifer handelt.

3.5 Bodengruppen und Frostepfindlichkeitsklassen

Die aufgeschlossenen Schichten wurden den Bodengruppen nach DIN 18196 zugeordnet. Die Einstufung in die Frostepfindlichkeitsklassen erfolgte nach ZTVE-StB 17 Tabelle 3. Die Zuordnung entspricht der Schichtenzusammenfassung in den Aufschlussprofilen.

Tabelle 1: Bodengruppen, Frostepfindlichkeitsklassen

Bodenart		Bodengruppe nach DIN 18196	Frostepfindlichkeitsklasse ZTVE-StB 17
Oberboden		OH	F 2
Sand, feinkornarm		SU	F 2
Sand, feinkornreich		SU*	F 3
Sandstein verwittert ^{*)}	Zv	-	F 1 - F 2

^{*)} unterhalb der Aufschlusstiefe

3.6 Bodenkenngrößen

Auf der Grundlage von Laborversuchen und Erfahrungswerten wurden den definierten Schichten Bodenkenngrößen zugeordnet. Es handelt sich dabei um charakteristische Werte im Sinne der DIN 1054/2010-12, die für Bemessungszwecke mit entsprechenden Teilsicherheitsbeiwerten zu beaufschlagen sind.

Tabelle 2: Bodenkenngrößen (charakteristische Werte)

Bodenart		Wichte γ_k [kN/m ³]	Wichte u.A. γ'_k [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
Sand, feinkornarm						
locker		19	10		-	30
mitteldicht - dicht		20	11	32,5	2	60
Sand, feinkornreich						
locker		19	10	30	2	20
mitteldicht - dicht		20	11		5	50
Festgestein *)		21	13	35	15	≥ 150

*) unterhalb der Aufschlusstiefe

Das Projektgebiet liegt außerhalb einer Erdbebenzone nach DIN EN 1998-1.

4 BEURTEILUNG DER EIGNUNG DES UNTERGRUNDES ZUR VERSICKERUNG

Gemäß dem Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138 zur dezentralen Versickerung von Oberflächenwässern ist ein Baugrund mit einem Durchlässigkeitsspektrum von 10^{-6} bis 10^{-3} m/s für das Anlegen von Versickerungseinrichtungen geeignet. Bei Durchlässigkeiten $\geq 10^{-3}$ m/s sickern die Niederschlagsabflüsse zu rasch dem Grundwasserleiter zu, eine ausreichende Zeit zur erforderlichen Reinigung durch biologische und chemische Prozesse ist dann nicht gegeben. Bei Durchlässigkeiten $\leq 10^{-6}$ m/s stauen die Versickerungsanlagen zu lange ein.

Die Mächtigkeit des Sickertraumes sollte gemäß Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138 bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand grundsätzlich 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Im Projektgebiet stehen oberflächennah überwiegend feinkornarme Böden an, die für eine Versickerung prinzipiell geeignet sind. Das in 1,5 – 2 m unter GOK anstehende Festgestein wirkt i.d.R. als Stauhorizont. Lediglich im Bereich offener Klüfte liegt lokal eine nennenswerte Durchlässigkeit vor.

Im Zuge der Baugrunderkundung wurde an 3 Stellen ein Versickerungsversuch im Handschurf nach LANG/HUDER durchgeführt. In Tabelle 3 sind die Ergebnisse dieser Versuche zusammengefasst.

Tabelle 3: Versickerungsversuche, Auswertung nach LANG/HUDER

Versuchsstelle	Schurfsohle [m u. GOK]	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]
BS 3	0,55	$6,65 \cdot 10^{-7}$
BS 4	0,54	$1,94 \cdot 10^{-5}$
BS 5	0,43	$1,28 \cdot 10^{-5}$

Zusätzlich wurde an 5 Bodenproben anhand der Körnungskurve der Durchlässigkeitsbeiwert bestimmt (Verfahren nach Mallet/Paquant). Die folgende Tabelle 4 fasst die Ergebnisse der Untersuchungen zusammen.

Tabelle 4: Durchlässigkeitsbeiwerte nach MALLET/PAQUANT

Bohrung	Entnahmetiefe der Probe [m u. GOK]	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]
BS 3	0,7	$2,4 \cdot 10^{-5}$
BS 4	1,5	$2,5 \cdot 10^{-5}$
BS 5	0,7	$2,7 \cdot 10^{-5}$
BS 5	1,4	$4,8 \cdot 10^{-5}$
BS 6	0,7	$3,7 \cdot 10^{-5}$

Anhand der durchgeführten Versuche sind die oberflächennah anstehenden Böden für das Versickern von Oberflächenwasser als geeignet zu bewerten.

Im Bereich von Versickerungsanlagen wird die anfängliche Durchlässigkeit des Untergrundes in Folge von Sedimentation und Kolmation mit der Zeit allerdings um ca. eine Zehnerpotenz zurückgehen, so dass die vorhandene Durchlässigkeit dann im Grenzbereich des geeigneten Spektrums liegt. Das in geringer Tiefe angetroffene Festgestein begrenzt den potentiellen Sickerraum

In der Sondierbohrung BS 6 wurde zur Zeit der Erkundung ein Wasserstand bei 0,63 m u. GOK gemessen.

Um abzuklären, inwieweit dieser hohe Grundwasserstand nur kurzzeitig oder auch längerfristig vorliegt, empfiehlt sich, im Bereich des geplanten Beckens eine temporäre Messstelle einzurichten und über einen Zeitraum von mehreren Monaten zu beobachten.

5 ERDBAUTECHNISCHE HINWEISE ZUM ANLEGEN VON VERKEHRSFLÄCHEN

5.1 Frostempfindlichkeit in Planumshöhe

Im Bereich der Erschließungsstraßen stehen in Planumshöhe weitestgehend Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 an. Dabei kommt das künftige Planum im Nordosten (vgl. DPH 1 und DPH 2) im Festgestein zu liegen, während im Südwesten (vgl. BS 5) weitgehend feinkornarme Böden anstehen.

Im westlichen Bereich wird das Planum im Geländeauftrag und damit in Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 oder F 2 zu liegen kommen. Um die Sondierbohrung BS 3 werden mit dem Planum bereichsweise F 3-Böden angeschnitten.

Insgesamt ist die Mächtigkeit des frostsicheren Aufbaus auf die Frostempfindlichkeitsklasse F 2 ausulegen. Wo feinkornreiche Sande der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 anstehen, wird zum Erreichen der geforderten Tragfähigkeit ein Bodenaustausch notwendig (s. Abs. 5.2), der gegen Massen maximal der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 ausgeführt wird.

5.2 Tragfähigkeit in Planumshöhe

In den anstehenden, überwiegend feinkornarmen Sanden wird der im Planum erforderliche Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nach Verdichten erfahrungsgemäß erreicht. Witterungsbedingte Aufweichungen sind im Planum vor dem Verdichten auszuräumen und gegen ein Verstärken der Tragschicht oder den Einbau von Austauschboden (s. Tab.5) zu ersetzen.

Im Bereich feinkornreicher Sande (vgl. BS 3) sind Verbesserungsmaßnahmen in Planumshöhe erforderlich. Hier wird die Durchführung eines etwa 30 cm mächtigen Bodenaustausches notwendig. Die Anforderungen an das Material und die Verdichtung sind in der Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5: Anforderungen an Austauschmassen und deren Einbau

Bodengruppen nach DIN 18196	GW, GI, SW, SI oder Schotter Lieferkörnung ZTV SoB-StB 07
Feinkornanteil $\leq 0,063$ mm	$\leq 5 \%$
Größtkorn	45 mm
Einbauwassergehalt	$w \leq w_{pr}$
Schüttmächtigkeit	≤ 25 cm
Verdichtungsgrad	$D_{pr} \geq 100 \%$

Die Austauschmassen sind durch ein Geotextil der Robustheitsklasse GRK 3 (Trennvlies mit ≥ 150 g/m²) vom feinkornreichen Untergrund zu trennen. Aufweichungen in der Aushubsohle sind vorab auszuräumen.

Wo in Planumshöhe bereits Festgestein ansteht (Nordosten des Geländes), ist eine ausreichende Tragfähigkeit in Planumshöhe gegeben. Da sich der anstehende Sandstein im Wesentlichen entlang seiner Schichtflächen lösen wird, kann es zu geologisch bedingtem Mehrausbruch kommen, für den eine entsprechend mächtige Ausgleichsschicht einzukalkulieren ist (im Mittel ca. 10 cm).

Im Abschnitt um die Bohrung BS 4 kommt das Planum im aufzubringenden Geländeauftrag zu liegen. Durch die Verwendung von geeigneten Massen gemäß den Angaben in Abschnitt 5.3 wird hier ein tragfähiges Planum geschaffen.

5.3 Hinweise zur Geländeauf- und Geländeabtrag

Im Bereich der Erschließungsstraße muss der Oberboden (ca. 20 - 30 cm mächtig) abgetragen werden. Danach ist im Bereich um die Sondierbohrung BS 4 ein Geländeauftrag erforderlich, in den übrigen Abschnitten muss Gelände abgetragen werden.

Die Aufstandsflächen für den Geländeauftrag müssen horizontal eben angelegt werden. Je nach Geländeneigung wird hier das Anlegen einer abgetreppten Aufstandsfläche erforderlich, um ein Abgleiten der Auftragsmassen auf dem Urgelände auszuschließen.

Für die Auftragsmassen gelten die Anforderungen in Tabelle 6.

Tabelle 6: Anforderungen an die Ersatzmassen Geländeauftrag

Bodengruppen nach DIN 18196	GW, GI, GU, SW, SI, SU
Feinkornanteil $\leq 0,063$ mm	$\leq 15 \%$
Größtkorn	100 mm
Ungleichförmigkeitsgrad	$C_U \geq 6$
Einbauwassergehalt	$w \leq w_{Pr}$
Schüttmächtigkeit (unverdichtet)	≤ 30 cm
Verdichtungsgrad	$D_{Pr} \geq 97 \%$

Die beim Aushub bzw. Geländeabtrag anfallenden feinkornarmen Sande sind bei geeignetem Wassergehalt (maximal erdfeuchter Zustand) prinzipiell als Auftragsmassen gemäß Tabelle 6 geeignet.

Der im Nordosten anfallende Festgesteinsaushub kann, ggf. nach Brechen auf eine geeignete Korngröße, für den Geländeauftrag nach Tab. 6 verwendet werden.

Grundsätzliche Voraussetzung für den Wiedereinbau der oben genannten Massen ist der maximal erdfeuchte Zustand der Einbaumassen und daher die witterungsgeschützte Zwischenlagerung zum Schutz vor Durchfeuchtung oder Austrocknung.

5.4 Hinweise zur Ausführung

Bei der Durchführung der Erdarbeiten ist zu beachten, dass die anstehenden Lockergesteine im Allgemeinen empfindlich auf Wasserzutritt reagieren. Bereits eine geringe Durchfeuchtung kann insbesondere im Zusammenhang mit mechanischer Beanspruchung (z. B. durch das Befahren mit Baumaschinen) zu einer Aufweichung und damit zu einer Verschlechterung der bodenmechanischen Eigenschaften der Böden führen. Es wird daher empfohlen, die Erdarbeiten in einer trockenen, witterungsstabilen Periode durchzuführen.

Im Nordosten des Untersuchungsgeländes wird das Ausheben von Festgestein in einer Mächtigkeit bis ca. 0,5 – 1 m erforderlich. Je nach Verwitterungsgrad des Sandsteins kann hierfür der Einsatz eines Felsmeißels erforderlich werden. Das Festgestein ist möglichst schonend zu lösen, um Gefügauflockerungen zu vermeiden.

6 HOMOGENBEREICHE

Der durch die Baumaßnahme berührte Baugrund wurde vor dem Hintergrund der anfallenden erdbautechnischen Prozesse (Aushub, Wiedereinbau) in Homogenbereiche nach DIN 18300/2016 eingeteilt. Die Angaben zum Festgestein (Tabelle 8) beruhen auf Erfahrungswerten.

Tabelle 7: Homogenbereich B (Lockergestein)

Homogenbereich Nr.		Zuordnungen	Einstufungen
B1		Ortsübliche Bezeichnung	Feinkornarmer Sand
		Kornverteilung	S, u', (t'), (g')
		Massenanteil Steine, Blöcke	n.n.
		Wichte	19 – 21 kN/m ³
		Wassergehalt	5 – 20 %
		Lagerungsdichte	Locker - dicht
		Organischer Anteil	nicht organisch
		Bodengruppe n. DIN 18196	SU, SE
B2		Ortsübliche Bezeichnung	Feinkornreicher Sand
		Kornverteilung	S, u - u*, (t'), (g')
		Massenanteil Steine, Blöcke	n.n.
		Wichte	19 – 21 kN/m ³
		Wassergehalt	5 – 25 %
		Lagerungsdichte	Locker - dicht
		Organischer Anteil	nicht organisch
		Bodengruppe n. DIN 18196	SU*, ST*

n.n.: Aufgrund der Aufschlussmethode (Sondierbohrung) nicht nennbar

Tabelle 8: Einteilung in Homogenbereiche (Festgestein)

Homogen- bereich Nr.		Zuordnungen	Einstufungen
X1	Zv	Geologische/ ortsübliche Bezeichnung	Sandstein der Karlstalsschichten
		Benennung Beschreibung nach DIN EN ISO 14689-1	Festgestein, verwittert - zersetzt, sedimentär, geschichtet, feinkörnig
		Trennflächenrichtung nach DIN EN ISO 14689-1 Trennflächenabstand	Söhlige Schichtung Schichtflächenabstand: sehr dünn – dünn Kluftflächenabstand: engständig – mittelständig tafelförmige bis prismatische Gesteinskörper
		Druckfestigkeit nach DIN EN ISO 14689-1	sehr gering
		Veränderlichkeit nach DIN EN ISO 14689-1	veränderlich
		Verwitterungsstufe nach DIN EN ISO 14689-1	stark verwittert – vollständig verwittert

Die Angaben der Tabelle 8 beruhen auf Erfahrungswerten, da das Festgestein mit den durchgeführten Sondierbohrungen verfahrensbedingt nicht direkt aufgeschlossen werden kann.

WPW Geoconsult Südwest, Ramstein
sw/as



Dipl.-Ing. S. Arnsberg
(Geschäftsführerin)



Dipl.-Ing. S. Wilhelm
(Projektbearbeiter)

LEGENDE

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

	SCH	Schurf
	BK	Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
	BS	Kleinbohrung
	GWM	Grundwassermeßstelle
	DPL-5	Leichte Rammsonde DIN 4094 Spitzenquerschnitt 5 cm ²
	DPL-10	Leichte Rammsonde DIN 4094 Spitzenquerschnitt 10 cm ²
	DPM-A	Mittelschwere Rammsonde DIN 4094
	DPH	Schwere Rammsonde DIN 4094

BODENARTEN

Auffüllung		A
Blöcke	mit Blöcken	Y y
Geschiebemergel	mergelig	Mg me
Kies	kiesig	G g
Mudde	organisch	F o
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Steine	steinig	X x
Ton	tonig	T t
Torf	humos	H h



KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

KONSISTENZ

brg	breiig
wch	weich
stf	steif
hfst	halbfest
fst	fest
loc	locker
mdch	mitteldicht
dch	dicht
fstg	fest gelagert

KLÜFTUNG

kp	kompakt	ka0	außerordentlich engständige Klüftung
klü'	schwach klüftig	ka1	sehr engständige Klüftung
klü	klüftig	ka2	engständig
klü	stark klüftig	ka3	mittelständige Klüftung
klü	sehr stark klüftig	ka4	weitständige Klüftung
		ka5	sehr weitständige Klüftung

HÄRTE

h	hart	ha1	sehr geringe Härte
mh	mittelhart	ha2	geringe Härte
gh	geringhart	ha3	mäßig hohe Härte
brü	brüchig	ha4	hohe Härte
mü	mürbe	ha5	sehr hohe Härte
ha0	außerordentlich geringe Härte	ha6	außerordentlich hohe Härte

SCHICHTUNG

b	bankig	diba	dickbankig
pl	plattig	dba	dünnbankig
dipl	dickplattig	sm6	sehr dicke Schichtung
dpl	dünnplattig	sm5	dicke Schichtung
bl	blättrig	sm4	mittlere Schichtung
ma	massig	sm3	dünne Schichtung

BODENGRUPPE nach DIN 18196: (UL) z.B. = leicht plastische Schluffe

RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	3.57 cm	3.56 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	5.00 cm ²	10.00 cm ²	15.00 cm ²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
Rambbärgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.00 cm	20.00 cm	50.00 cm

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

	Grundwasser angetroffen
	Grundwasser nach Beendigung des Aufschlusses
	Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch
	Schichtwasser angetroffen
	Sonderprobe
	Bohrkern

k.GW. kein Grundwasser

FELSARTEN

Fels, allgemein	Z	
Fels, verwittert	Zv	
Granit	Gr	
Kalkstein	Kst	
Kongl., Brekzie	Gst	
Mergelstein	Mst	
Sandstein	Sst	
Schluffstein	Ust	
Tonstein	Tst	

NEBENANTEILE

-	schwach (< 15 %)
-	stark (> 30 %)

FEUCHTIGKEIT

f°	trocken
f'	schwach feucht
f	feucht
f̄	stark feucht
f̄	naß

ZERFALL

gstü	grobstückig
st	stückig
kstü	kleinstückig
gr	grusig

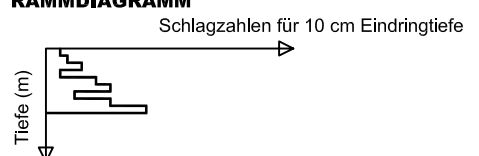
VERWITTERUNG

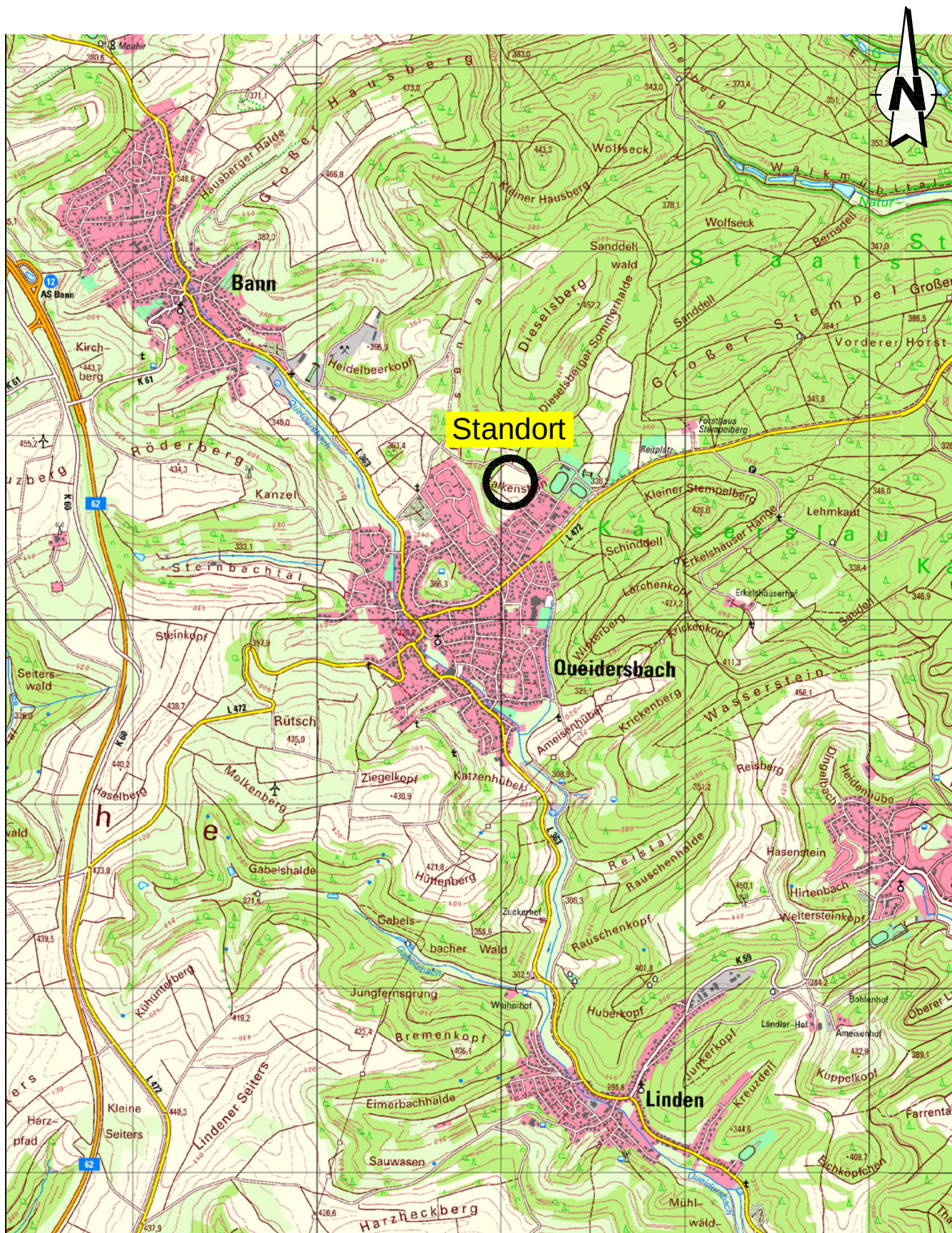
vo	frisch
v'	schwachverwittert
v	mäßig verwittert
v̄	stark verwittert
z	vollständig verwittert
zs	zersetzt

BOHRVERFAHREN

	Einfachkernrohr
	Doppelkernrohr DKH
	Doppelkernrohr DKD
	Verrohrung

RAMMDIAGRAMM





92783.1z.dwg

WPW Geoconsult Südwest

Baugrund Hydrogeologie Umwelt

66877 Ramstein
68219 Mannheim
65205 Wiesbaden
67061 Ludwigshafen

Bauvorhaben:

**Bebauungsplan Gewerbegebiet Falkenstein
in Queidersbach**

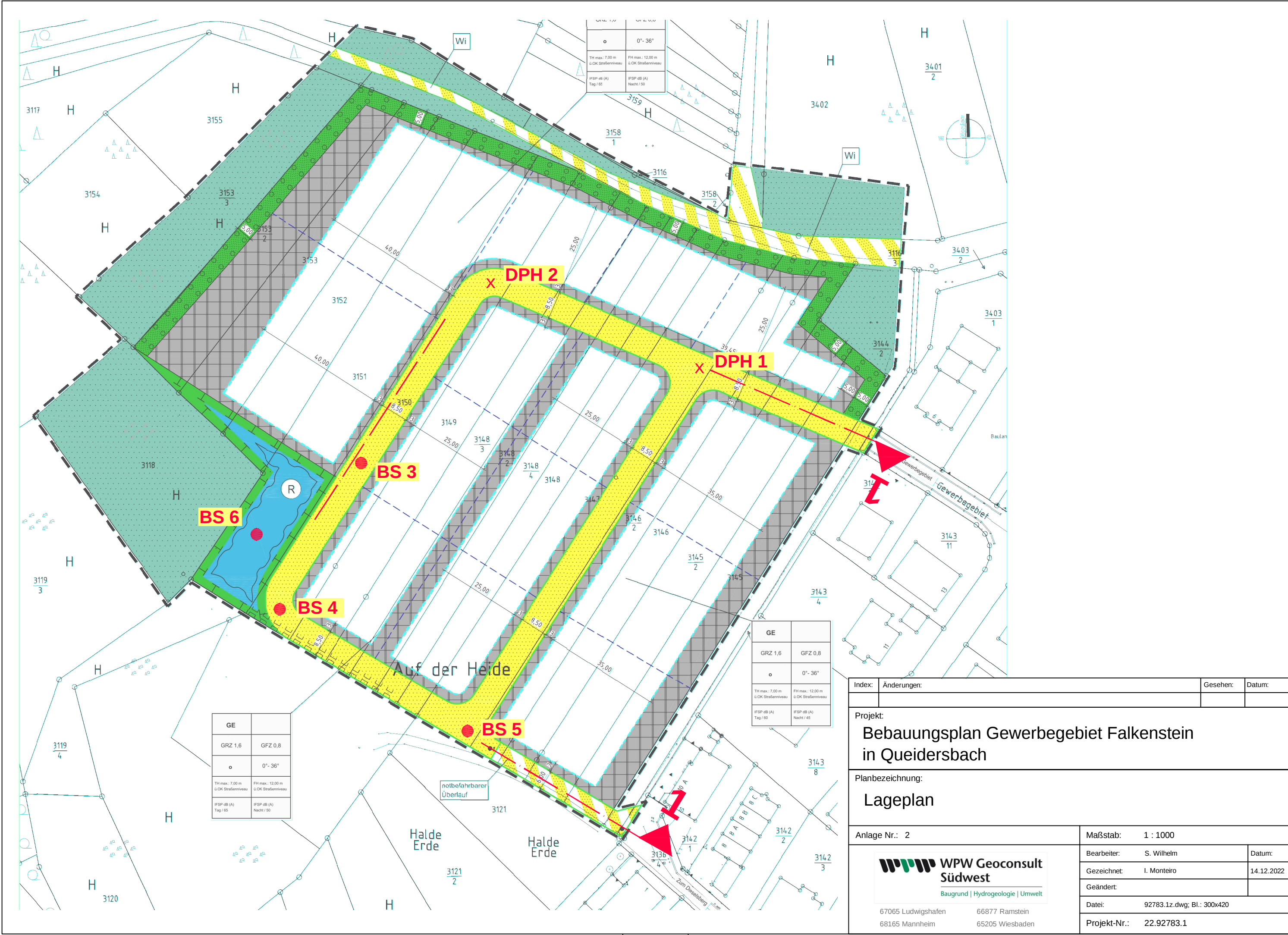
Planbezeichnung:

Übersichtslageplan

Anlage: 1

Maßstab: o.M.

Projekt-Nr: 22.92783.1



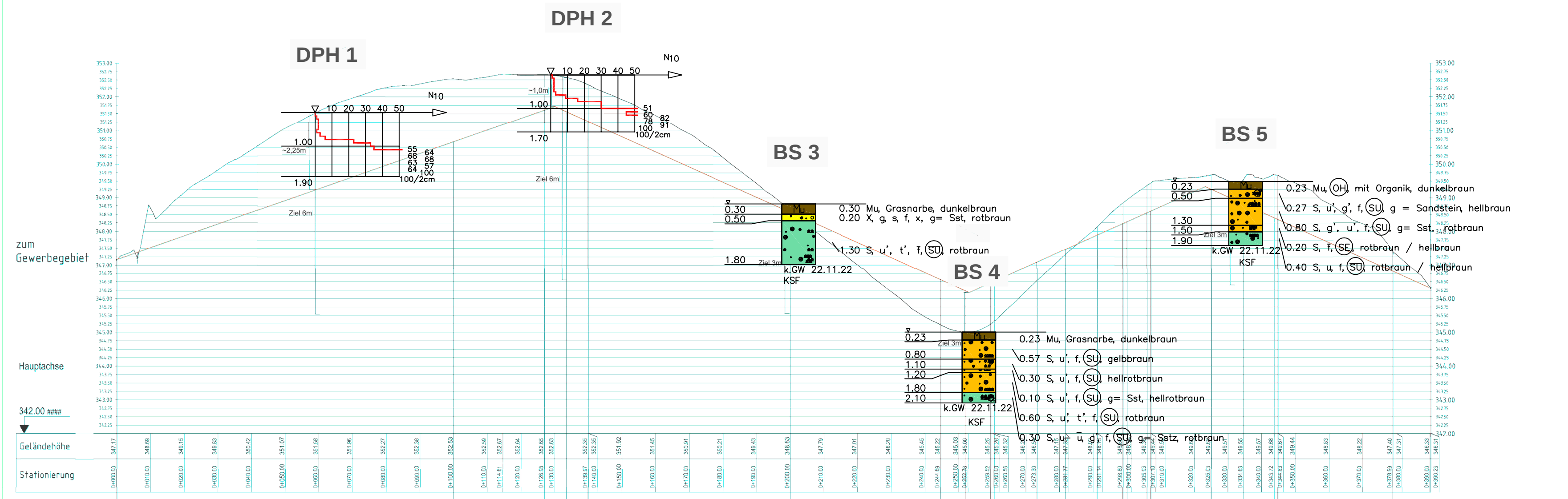
Index:	Änderungen:	Gesehen:	Datum:

Projekt:
**Bebauungsplan Gewerbegebiet Falkenstein
in Queidersbach**

Planbezeichnung:
Lageplan

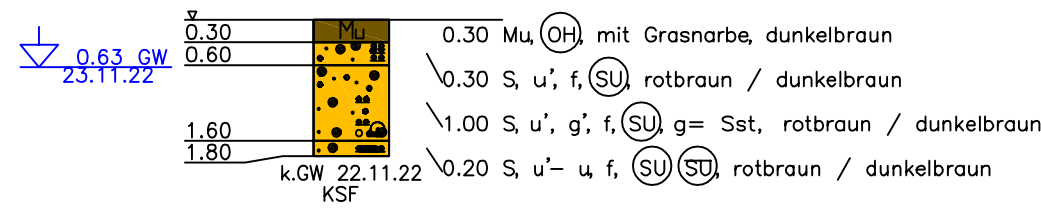
Anlage Nr.: 2	Maßstab: 1 : 1000
 Baugrund Hydrogeologie Umwelt	Bearbeiter: S. Wilhelm Gezeichnet: I. Monteiro Geändert: Datei: 92783.1z.dwg; Bl.: 300x420
67065 Ludwigshafen 68165 Mannheim	66877 Ramstein 65205 Wiesbaden
Projekt-Nr.: 22.92783.1	

Längsschnitt 1 - 1 (M 1 : 1000 / 1 : 100)



Einzelprofil (M 1 : 100)

BS 6



Index:	Änderungen:	Gesehen:	Datum:
Projekt: Bebauungsplan Gewerbegebiet Falkenstein in Queidersbach			
Planbezeichnung: Längsschnitt 1 - 1; Einzelprofil			
Anlage Nr.: 3	Maßstab: 1 : 1000 / 1 : 100; 1 : 100		
 67065 Ludwigshafen 68165 Mannheim 66877 Ramstein 65205 Wiesbaden		Bearbeiter:	S. Wilhelm
		Gezeichnet:	I. Monteiro
		Geändert:	
		Datei:	92783.1z.dwg; Bl.: 300x500
		Projekt-Nr.:	22.92783.1

22.92783.1

OG Queidersbach – Bebauungsplan Gewerbegebiet Falkenstein

Anl. 4.1

Entnahmepunkte			Bodenbeschreibung			Bodenkennwerte													
Aufschluss	Tiefe	Ent- nahme- art	Bodenart	Boden- gruppe DIN 18196	Konsis- tenz	Zustandsgrenzen			Korn- dichte [t/m³]	Trocken- dichte [t/m³]	Wasser- gehalt [%]	Kalk- gehalt [%]	Glüh- verlust [%]	Proctor			Scherfestigkeit		k - Wert
	[m]					w _L [%]	w _P [%]	I _C						w _{Pr} [%]	ρ _{Pr} [t/m³]	Ü [%]	φ [°]	c [kN/m²]	
BS 3	0,7	g	S, u', t'	SU*							12,9								
BS 4	1,5	g	S, u', t'	SU							11,5								
BS 5	0,7	g	S, g', u'	SU							12,8								
BS 5	1,4	g	S	SE							8,5								
BS 6	0,7	g	S, g', u'	SU							13,5								
BS 6	1,5	g	S, g', u', t'	SU							10,2								



WPW Geoconsult
Südwest

Baugrund | Hydrogeologie | Umwelt

Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892 - 4

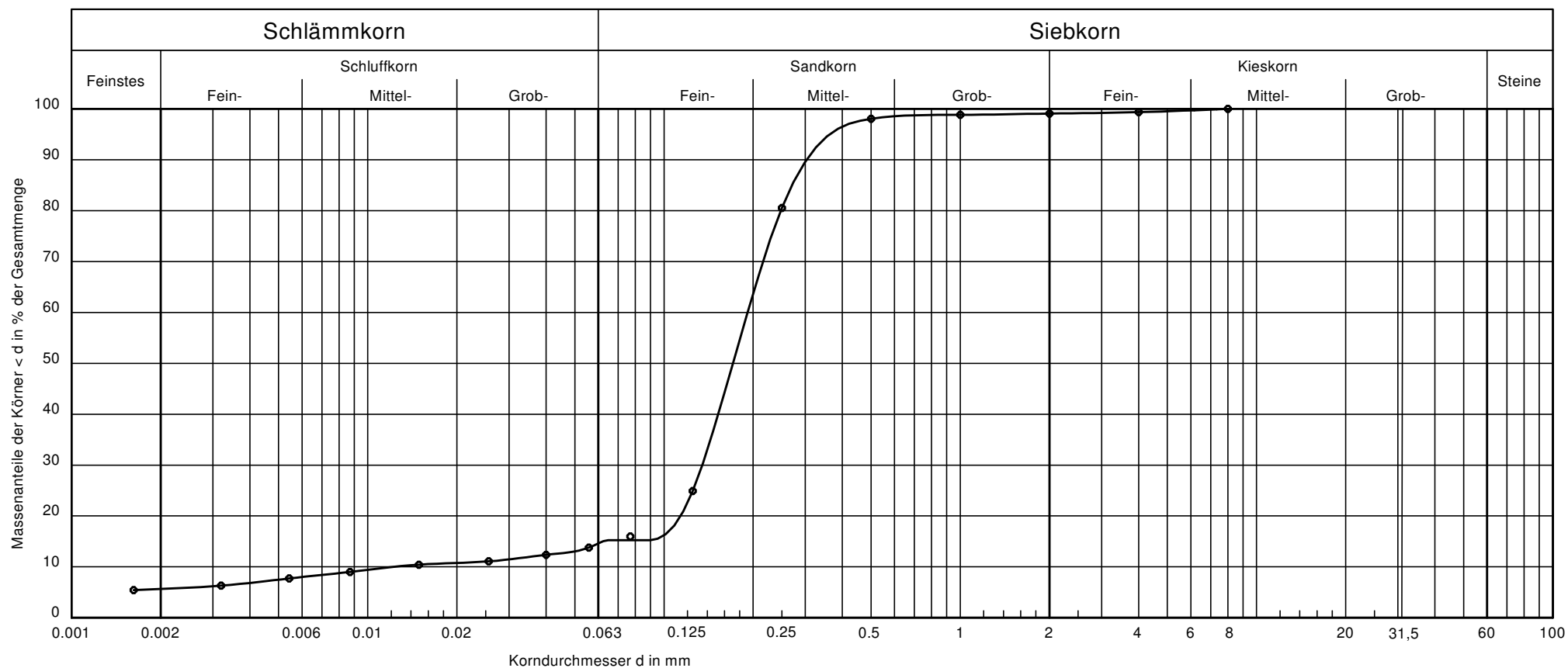
Bebauungsplan Gewerbegeb. Falkenstein
OG Queidersbach

Probe:..... BS 3
Tiefe:..... 0,7 m
Probe entnommen am: 22.11.22
Probe entnommen von: sw

Bearbeiter: Getke

Datum: 12.12.2022

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:

S, u', t'

Bodengruppe nach DIN 18196:

SU*

U/Cc:

15.7/7.7

Probe trocken [g]:

324,6

Wassergehalt [%]:

12,9

Feinkorngehalt [%]:

15,1

Anteile T/ U/ S/ G

5.6/9.5/84.0/0.9

kf-Wert:

$2.4 \cdot 10^{-5}$

Bemerkungen:

Anlage: 4.2

22.92783.1



**WPW Geoconsult
Südwest**

Baugrund | Hydrogeologie | Umwelt

Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892 - 4

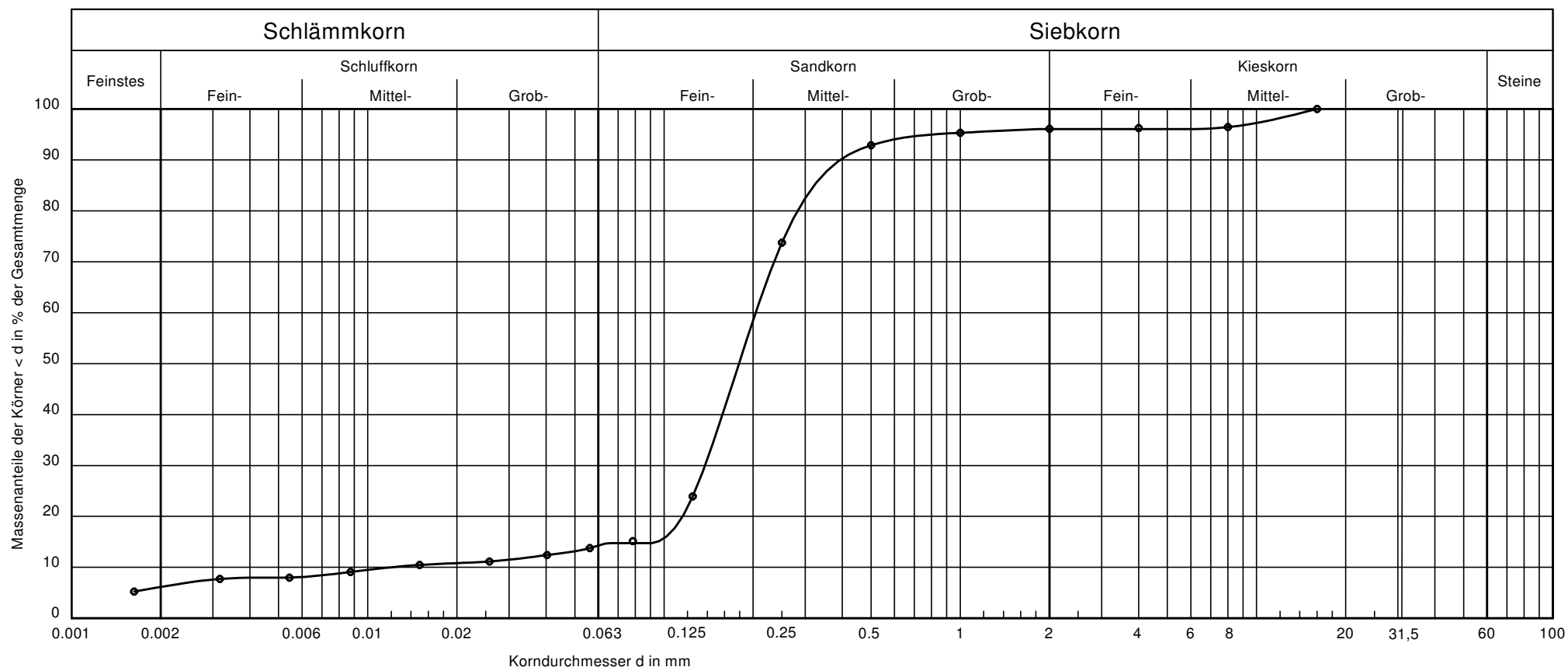
Bebauungsplan Gewerbegeb. Falkenstein
OG Queidersbach

Probe:..... BS 4
Tiefe:..... 1,5 m
Probe entnommen am: 22.11.22
Probe entnommen von: sw

Bearbeiter: Getke

Datum: 12.12.2022

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:

S, u', t'

Bodengruppe nach DIN 18196:

SU

U/Cc:

17.0/7.7

Probe trocken [g]:

256,5

Wassergehalt [%]:

11,5

Feinkorngehalt [%]:

14,6

Anteile T/ U/ S/ G

6.2/8.5/81.4/4.0

kf-Wert:

$2.5 \cdot 10^{-5}$

Bemerkungen:

Anlage: 4.3

22.92783.1



WPW Geoconsult
Südwest

Baugrund | Hydrogeologie | Umwelt

Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892 - 4

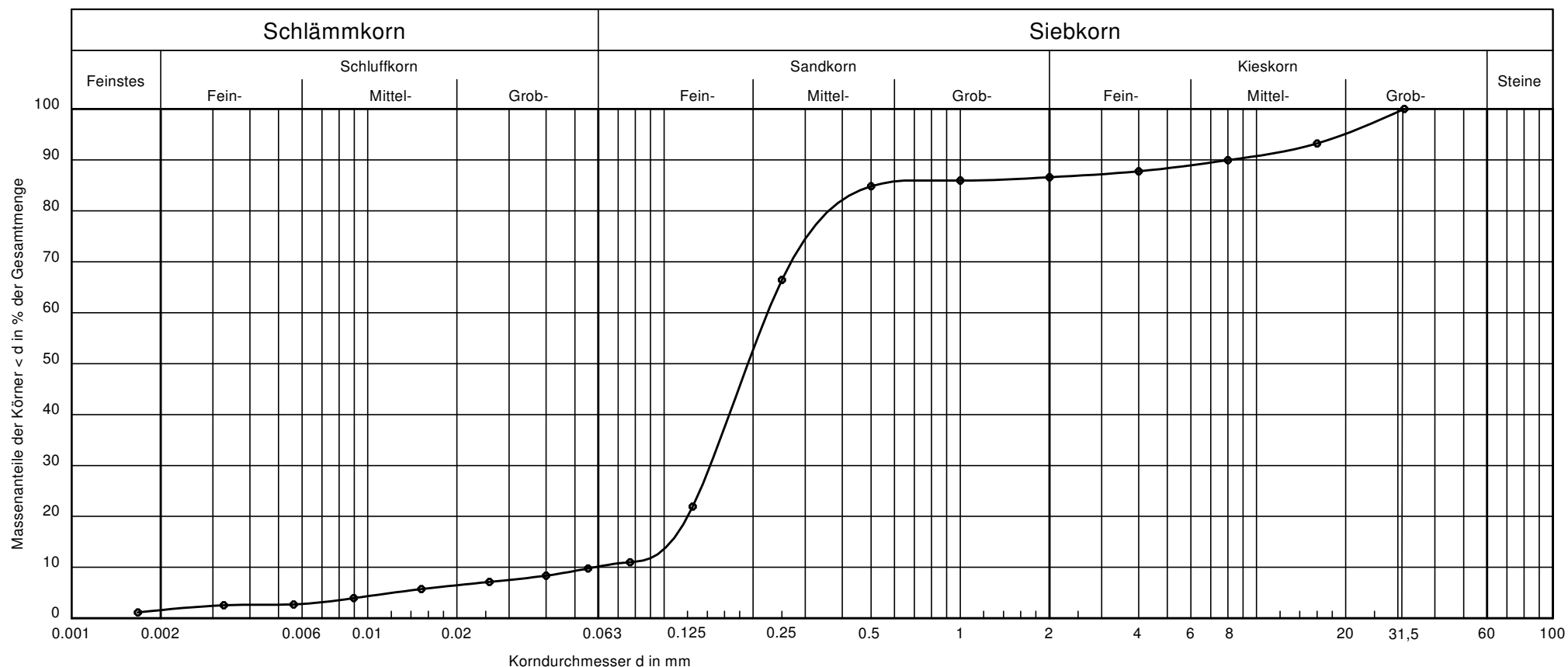
Bebauungsplan Gewerbegeb. Falkenstein
OG Queidersbach

Probe:..... BS 5
Tiefe:..... 0,7 m
Probe entnommen am: 22.11.22
Probe entnommen von: sw

Bearbeiter: Getke

Datum: 12.12.2022

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:

S, g', u'

Bodengruppe nach DIN 18196:

SU

U/Cc:

3.9/1.6

Probe trocken [g]:

311,1

Wassergehalt [%]:

12,8

Feinkorngehalt [%]:

10,4

Anteile T/ U/ S/ G

1.6/8.8/76.2/13.4

kf-Wert:

$2.7 \cdot 10^{-5}$

Bemerkungen:

Anlage: 4.4

22.92783.1



**WPW Geoconsult
Südwest**

Baugrund | Hydrogeologie | Umwelt

Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892 - 4

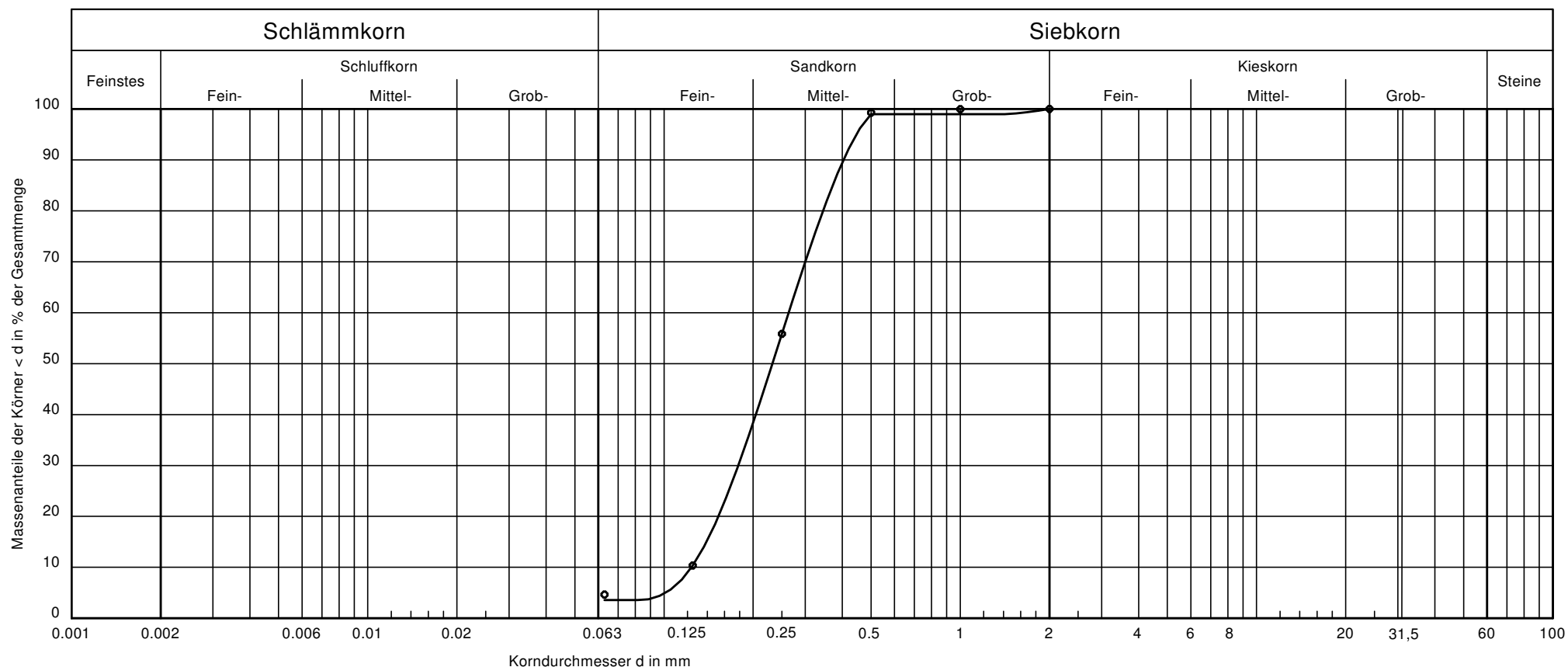
Bebauungsplan Gewerbegeb. Falkenstein
OG Queidersbach

Probe:..... BS 5
Tiefe:..... 1,4 m
Probe entnommen am: 22.11.22
Probe entnommen von: sw

Bearbeiter: Getke

Datum: 12.12.2022

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:	S
Bodengruppe nach DIN 18196:	SE
U/Cc:	2.1/1.0
Probe trocken [g]:	309,1
Wassergehalt [%]:	8,5
Feinkorngehalt [%]:	3,6
Anteile T/ U/ S/ G	- /3.6/96.4/ -
kf-Wert:	4.8 * 10 ⁻⁵

Bemerkungen:

Anlage: 4.5

22.92783.1



**WPW Geoconsult
Südwest**

Baugrund | Hydrogeologie | Umwelt

Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892 - 4

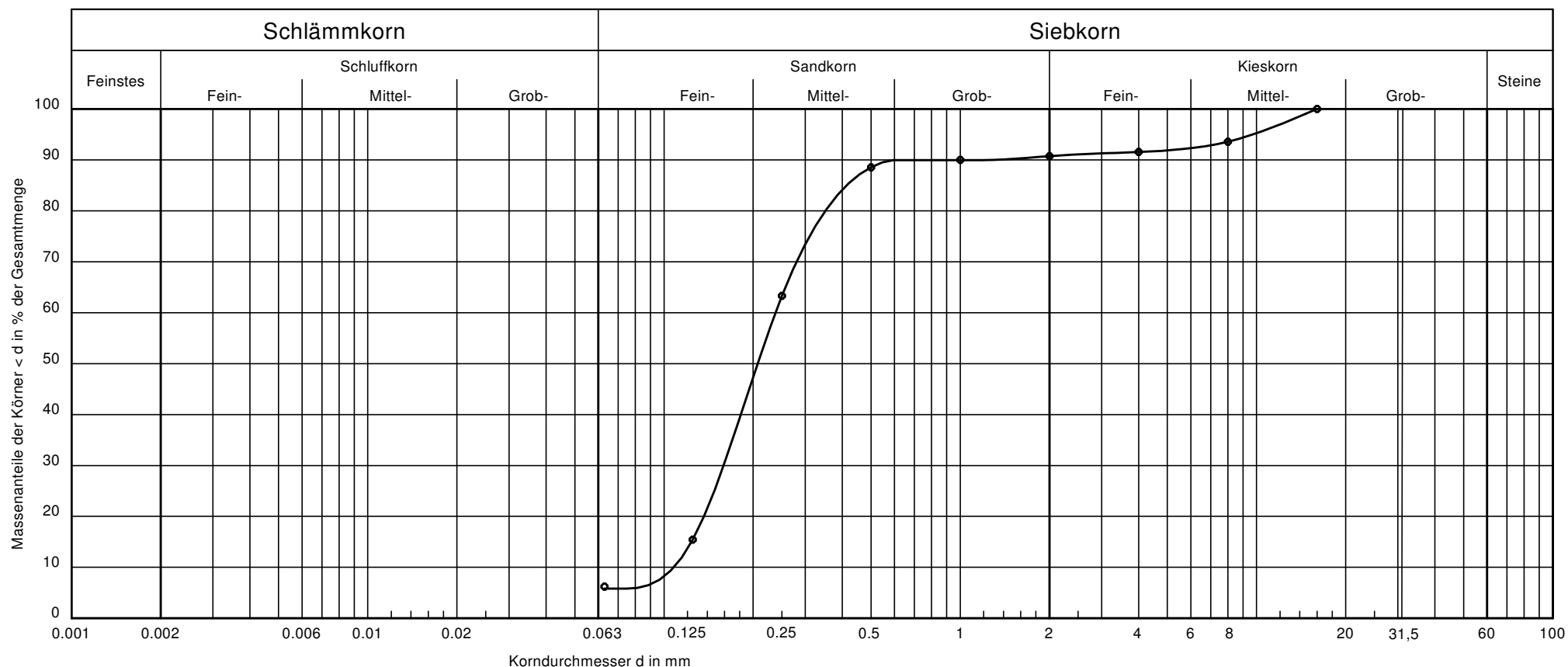
Bebauungsplan Gewerbegeb. Falkenstein
OG Queidersbach

Probe:..... BS 6
Tiefe:..... 0,7 m
Probe entnommen am: 22.11.22
Probe entnommen von: sw

Bearbeiter: Getke

Datum: 12.12.2022

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:	S, g', u'
Bodengruppe nach DIN 18196:	SU
U/Cc:	2.2/1.0
Probe trocken [g]:	283,0
Wassergehalt [%]:	13,5
Feinkorngehalt [%]:	5,8
Anteile T/ U/ S/ G	- /5.8/84.9/9.3
kf-Wert:	3.7 * 10 ⁻⁵

Bemerkungen:

Anlage: 4.6

22.92783.1



**WPW Geoconsult
Südwest**

Baugrund | Hydrogeologie | Umwelt

Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892 - 4

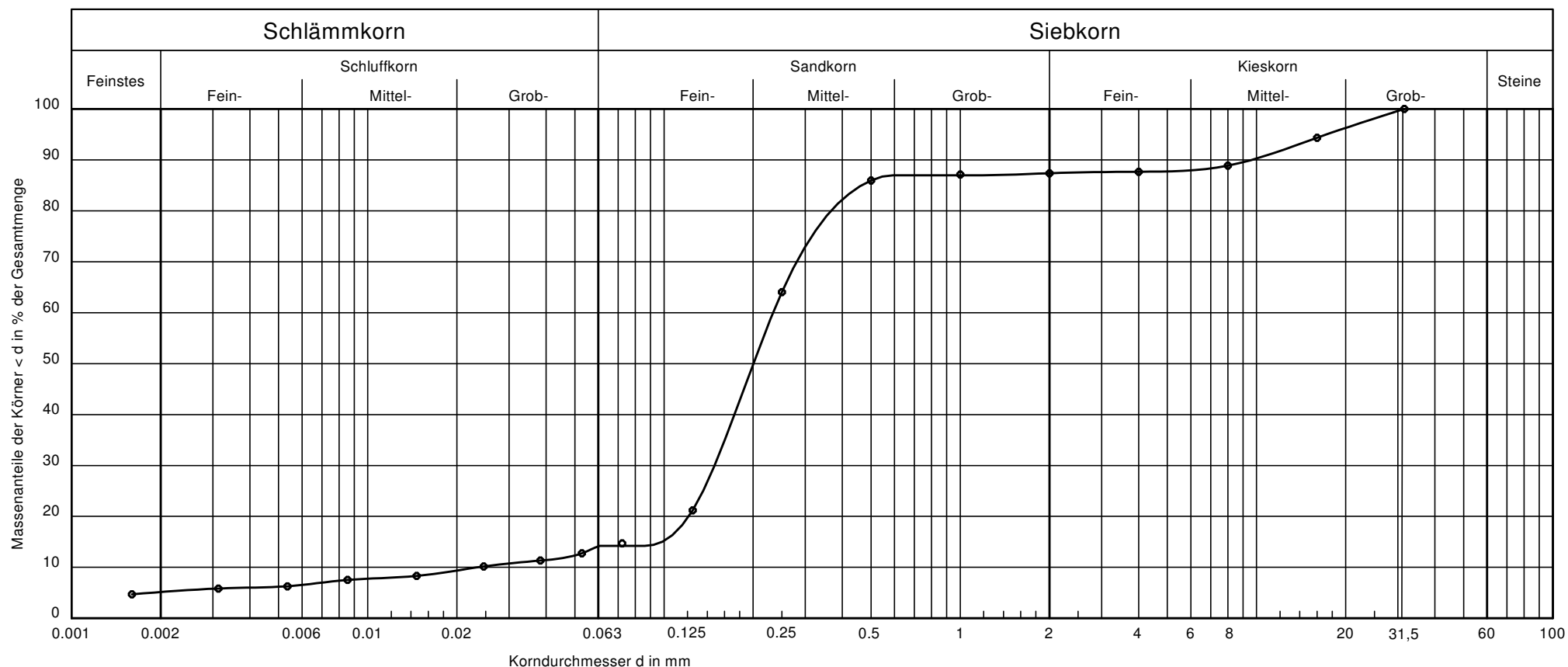
Bebauungsplan Gewerbegeb. Falkenstein
OG Queidersbach

Probe:..... BS 6
Tiefe:..... 1,5 m
Probe entnommen am: 22.11.22
Probe entnommen von: sw

Bearbeiter: Getke

Datum: 12.12.2022

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:

S, g', u', t'

Bodengruppe nach DIN 18196:

SU

U/Cc:

10.0/4.0

Probe trocken [g]:

344,7

Wassergehalt [%]:

10,2

Feinkorngehalt [%]:

14,2

Anteile T/ U/ S/ G

5.1/9.1/73.2/12.6

Bemerkungen:

Anlage: 4.7

22.92783.1



C-E-G GmbH, Bensheimer Str. 52, 67547 Worms
 WPW Geoconsult Südwest GmbH
 z.Hd. Herrn Wilhelm
 Raiffeisenstraße 16

66877 Ramstein-Miesenbach



**CONSULTING-ENGINEERS
 GÖTTIG GMBH**

KAMPFMITTELBERGUNG

Beratungsbüro für Alt- und Rüstungslasten §§ 7/20 SprengG
 Bensheimer Straße 52, 67547 Worms

kontakt@c-e-g.de www.c-e-g.de 06241 8498759

Ihr Zeichen

vom

unser Zeichen
 lw/21

Datum
 23.11.2022

Projekt-Nr. 16437-11-22

BV: WPW Geoconsult Südwest GmbH, Queidersbach-Kampfmitteldetektierung-

- **Sondierverfahren:** Geomagnetik
- **Sondiermethodik:** Oberflächensondierung
- **Sondiertechnik:** Vallon VX1

Sehr geehrter Herr Wilhelm,

gemäß Beauftragung haben wir am 22.11.2022 bei der o.g. Baumaßnahme 6 Bohransatzpunkte mittels o.g. Sondiertechnik, durch einen EOD Feuerwerker, nach § 20 SprengG, auf potentielle Metallkörper im Untergrund bis 5 m Tiefe überprüft.

Die Untersuchung wurde nach dem aktuellen Stand der Technik durchgeführt.

Ein Hinweis auf Kampfmittel wurde nicht gefunden.

Es ist davon auszugehen, dass in den untersuchten Bereichen keine Kampfmittel mehr gefunden werden.

Wir machen jedoch darauf aufmerksam, dass die erfolgten Untersuchungen nur zur Risikominimierung beitragen. Kampfmittelfunde jeglicher Art können niemals ganz ausgeschlossen werden.



Sollten bei weiteren Arbeiten Kampfmittel gefunden werden, ist die nächste Polizeidienststelle/KMRD zu verständigen.

Vorbehaltlich der o.a. Ausführungen bestehen keine Bedenken zu Nutzung der untersuchten Bereiche.

Die Kampfmittelfreiheit gem. ATV DIN 18323, Abschnitt 3.4.2 VOB/C ist gegeben.
ATV DIN 18299, Abschnitt 0.1.17

Die im jeweiligen Bundesland geltenden Anforderungen zu Erkundungs- und gegebenenfalls Räumungsmaßnahmen hinsichtlich Kampfmittel wurden erfüllt.

Diese Freigabe gilt nicht für:

- Spundwandachsen
- Verbauträger
- Bohrpfähle/Rüttelstopfsäulen/Pfahlgründungen

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Consulting-Engineers-Göttig GmbH

ppa. Lars Wagner

EOD-Taucher/Feuerwerker §20 SprengG