



Sieker

Die Regenwasserexperten
The Stormwater Experts

Teil 2

Auf dem Boden der Tatsachen: Versickerung & Bodengutachten



Berlin, 03. März 2022

Dipl.-Geogr. Stephan Bandermann
Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH
Hoppegarten



Gliederung

- Welche rechtlichen Vorgaben und Rahmenbedingungen müssen bei der Versickerung beachtet werden?
- Wann werden welche Versickerungsanlagen eingesetzt und wie hängen sie mit der Versickerung zusammen?
- **Welche öffentlichen Daten können für eine Ersteinschätzung zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit genutzt werden und wie aussagekräftig sind diese?**
- Wie lassen sich die Kenndaten aus Bodengutachten in Bezug auf die Versickerungsfähigkeit richtig interpretieren?
- Was gilt es bei der Beauftragung von Bodengutachten für die Planung von Versickerungsanlagen zu beachten?
- Was sind die kostenrelevanten Aspekte bzw. Kostentreiber bei der Umsetzung?



Verfügbare Datengrundlagen in Berlin

Online Portal

- FIS Broker (Berlin)
- Bohrdatenbank (Deutschland)

▼ Schlagwortsuche ⓘ

Geologie

▼ räumliche Suche ⓘ

Adresse | Übersichtskarte | Raumeinheit | hierar. Ortssuche

gewählte Adresse: **Brückenstraße 6, Mitte (Mitt)**

» Zurück

• räumliche Abgrenzung zurücksetzen

▸ Themensuche

▸ Suchobjekte

▸ Archivsuche einbeziehen

» Suchbedingungen übernehmen

• Suchbedingungen zurücksetzen

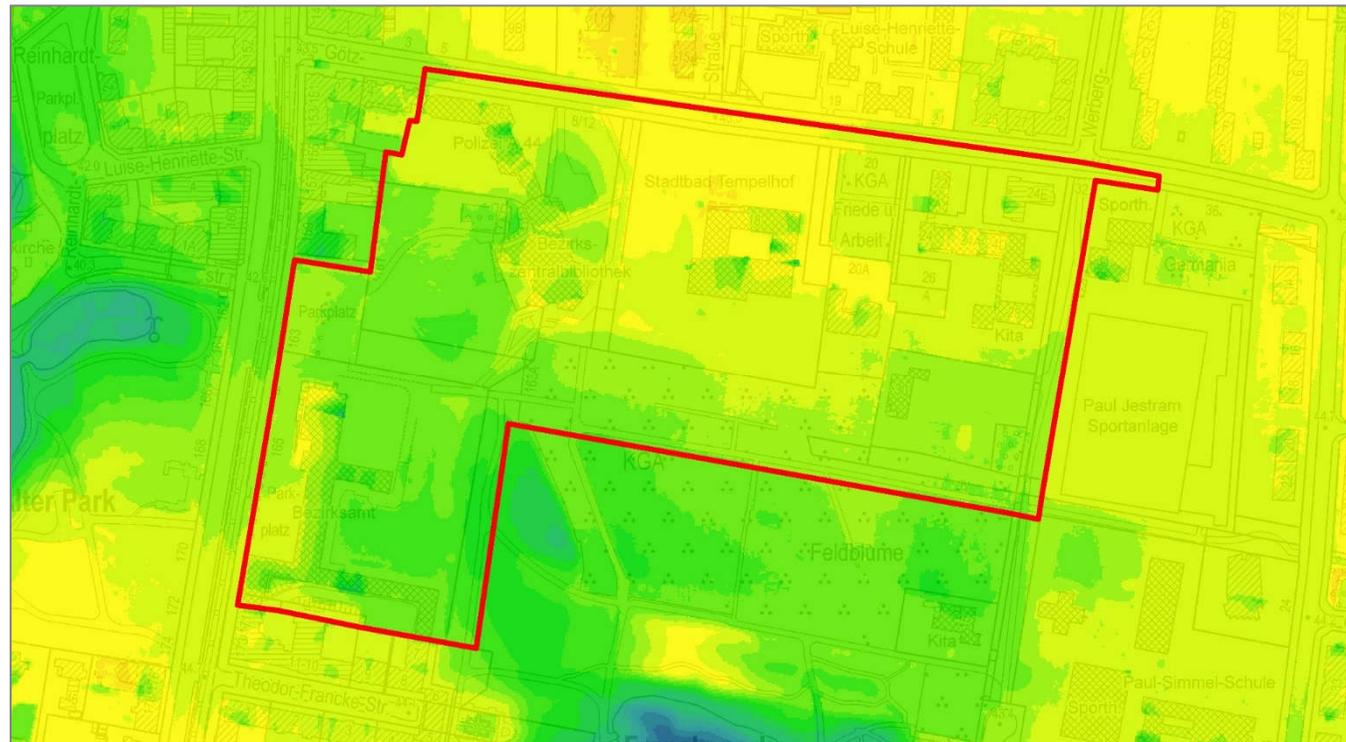
Führungshilfe zum Bodenschutz 2013 (Umweltatlas)		
	WMS	WFS
Umweltbeobachtung		
Grundwassergleichen 2019 (Umweltatlas)	WMS	WFS
Grundwassergüte Ammonium (Umweltatlas)	WMS	WFS
Grundwassergüte Bor (Umweltatlas)	WMS	WFS
Grundwassergüte chemischer Sauerstoffverbrauch (Umweltatlas)	WMS	WFS
Grundwassergüte Chlor (Umweltatlas)	WMS	WFS
Grundwassergüte Elektrische Leitfähigkeit (Umweltatlas)	WMS	WFS
Grundwassergüte Kalium (Umweltatlas)	WMS	WFS
Grundwassergüte Ortho-Phosphat (Umweltatlas)	WMS	WFS
Grundwassergüte Sulfat (Umweltatlas)	WMS	WFS
Grundwassertemperatur - Durchschnittstemperatur des Grundwassers 20 - 100 m unter Geländeoberfläche 2020 (Umweltatlas)	WMS	WFS
Grundwassertemperatur 100m unter Geländeoberfläche 2020 (Umweltatlas)	WMS	WFS
Grundwassertemperatur 20m unter Geländeoberfläche 2020 (Umweltatlas)	WMS	WFS
Grundwassertemperatur 40m unter Geländeoberfläche 2020 (Umweltatlas)	WMS	WFS
Grundwassertemperatur 60m unter Geländeoberfläche 2020 (Umweltatlas)	WMS	WFS
Grundwassertemperatur 80m unter Geländeoberfläche 2020 (Umweltatlas)	WMS	WFS
Umweltschutz		
Archivfunktion der Böden für die Naturgeschichte 2015 (Umweltatlas)	WMS	WFS
Austauschhäufigkeit des Bodenwassers 2015 (Umweltatlas)	WMS	WFS
Bergbau		
Besondere naturräumliche Eigenart der Böden 2015 (Umweltatlas)	WMS	WFS
Bodengeologische Übersichtskarte 1 : 300.000 (BÜK 300)		
Geologie - Verbreitung der stratigraphischen Einheiten	WMS	
Geologie im INSPIRE-Datenmodell (Geologische Skizze)	WMS	ATOM
Geologische Bohrdaten	WMS	WFS

Berlin Quelle: <https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp> (27.01.2022)

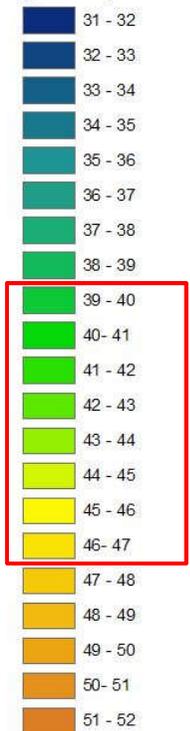
(Geoportal Berlin <http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>)



Topografie



Geländehöhen
[m NHN]



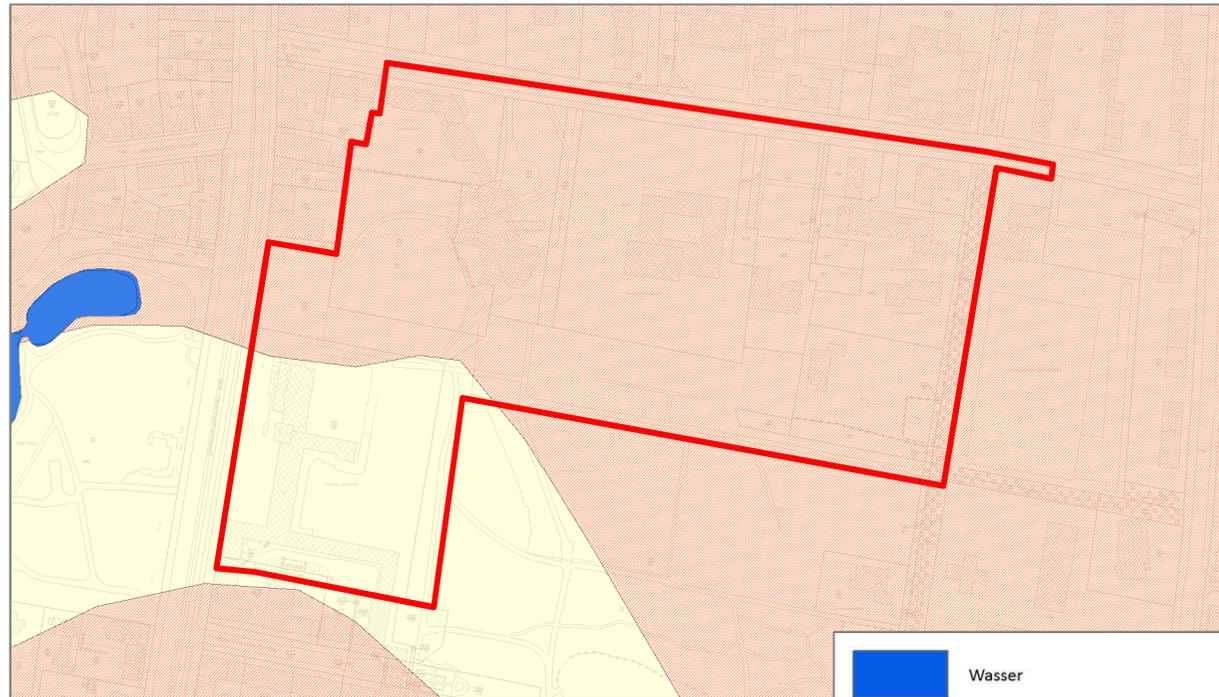
Wohin fließt das Wasser?

Berlin Quelle: <https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp> (27.01.2022)

(Geoportal Berlin <http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>)



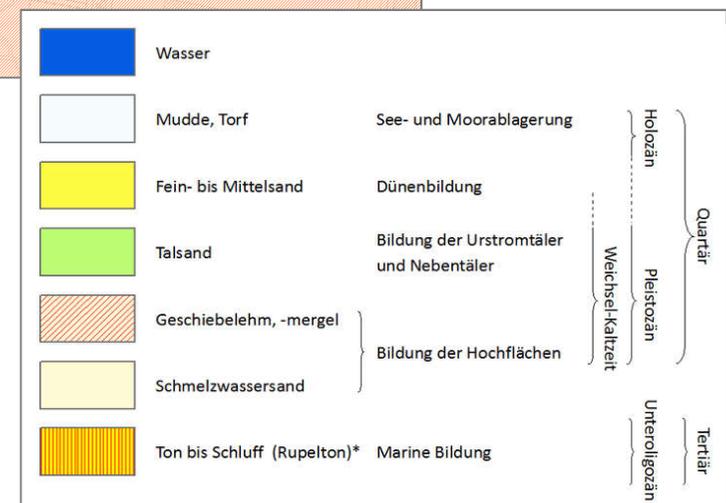
Geologie 1:25.000



Welche Gesteine (Sedimente) liegen oberflächennah an?

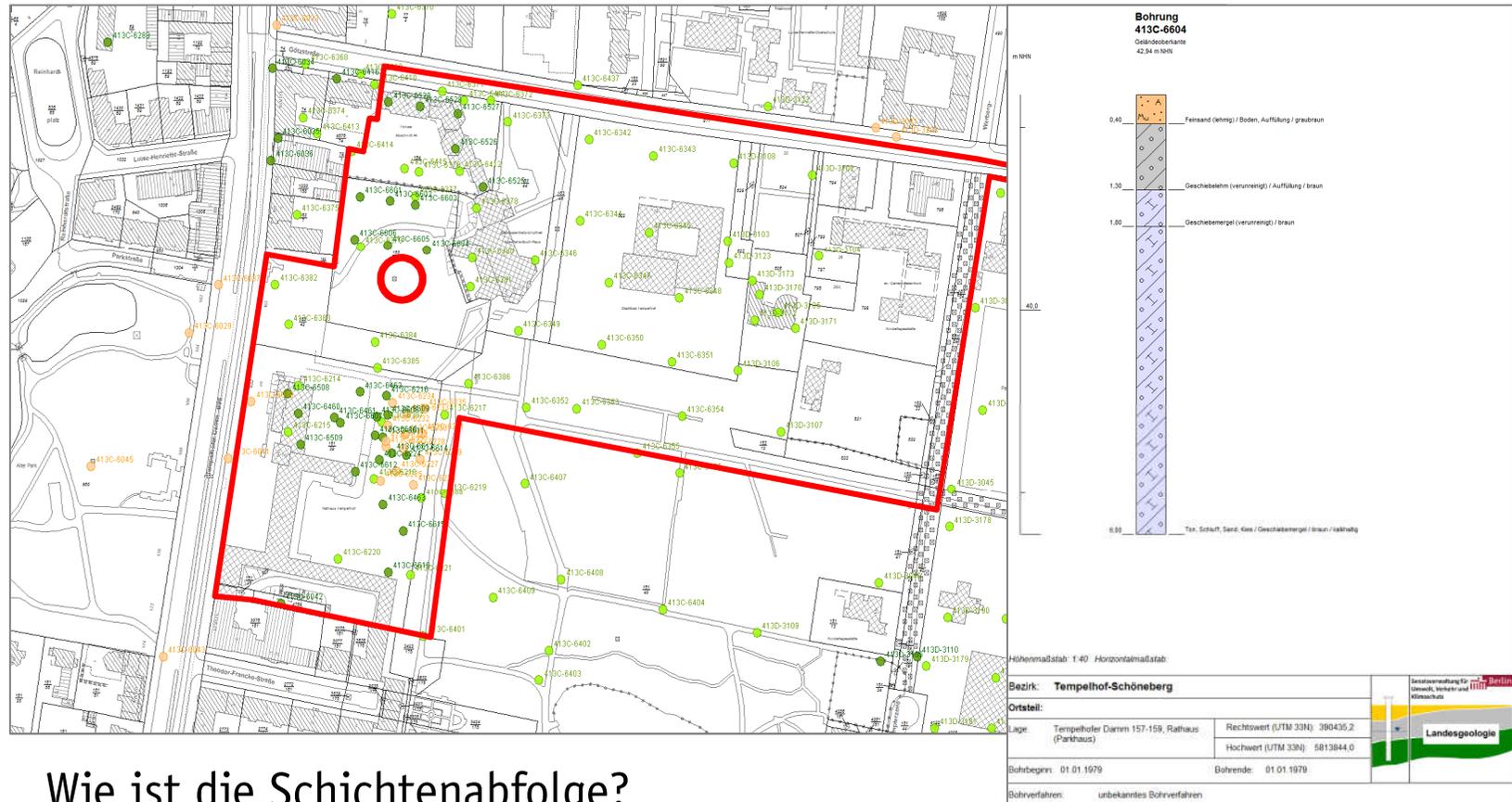
Berlin Quelle: <https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp> (27.01.2022)

(Geoportal Berlin <http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>)





Stratigraphie - Bohrdatenbank



Wie ist die Schichtenabfolge?

Berlin Quelle: <https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp> (27.01.2022)

(Geoportal Berlin <http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>)



Bohrpunktkarte BGR

BGR SGD Bohrpunktkarte Deutschland

Hintergrund: Topographie (ESRI) Sprache: Deutsch

Ortsname global

Bohrpunktsuche

Hannover, Landeshauptstadt (DE)

Bohrpunktsuche

Suchergebnisse

Treffer 1-50 von 125 10|25|50|100 << 1|2|3 >> Alle

ID	Kurzname	Langname	Ortsbezeichnung	Bundesland	Bohrungszeitpunkt	Bohrstrecke [m]	Bohrverfahren	Bohrungszweck	Stratigraphie Endhorizont	Projekt	Schichtdaten verfügbar	Ausbau-daten verfügbar	Grundwasserdaten ange-troffen	Log-messung-daten verfügbar	Proben-daten verfügbar	Archiv-daten verfügbar	Scans, Bilder verfügbar	Labor-daten verfügbar
<input type="checkbox"/> BDN_3624IG1249 - 1	B 1, Langensalza		Hannover	Niedersachs		12,8	unbekanntes Bohrverfahren	Geotechnisch Untersuchung Mesozoikum Baugrund		UMBAU RATHAUS	Ja	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
<input checked="" type="checkbox"/> BDN_3624IG1268 - 4	B 4, Ratsgymnasi	"Bella Vista"	Hannover	Niedersachs		25,3	unbekanntes Bohrverfahren	Geotechnisch Untersuchung Quartär Baugrund		BAUGRUND	Ja	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
<input type="checkbox"/> BDN_3624IG1271 - 9	B 9, Ratsgymnasi	"Bella Vista"	Hannover	Niedersachs		15,3	Schappenbol	Geotechnisch Untersuchung Quartär Baugrund		BAUGRUND	Ja	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
	I 340 - B I, Hof							Geotechnisch										

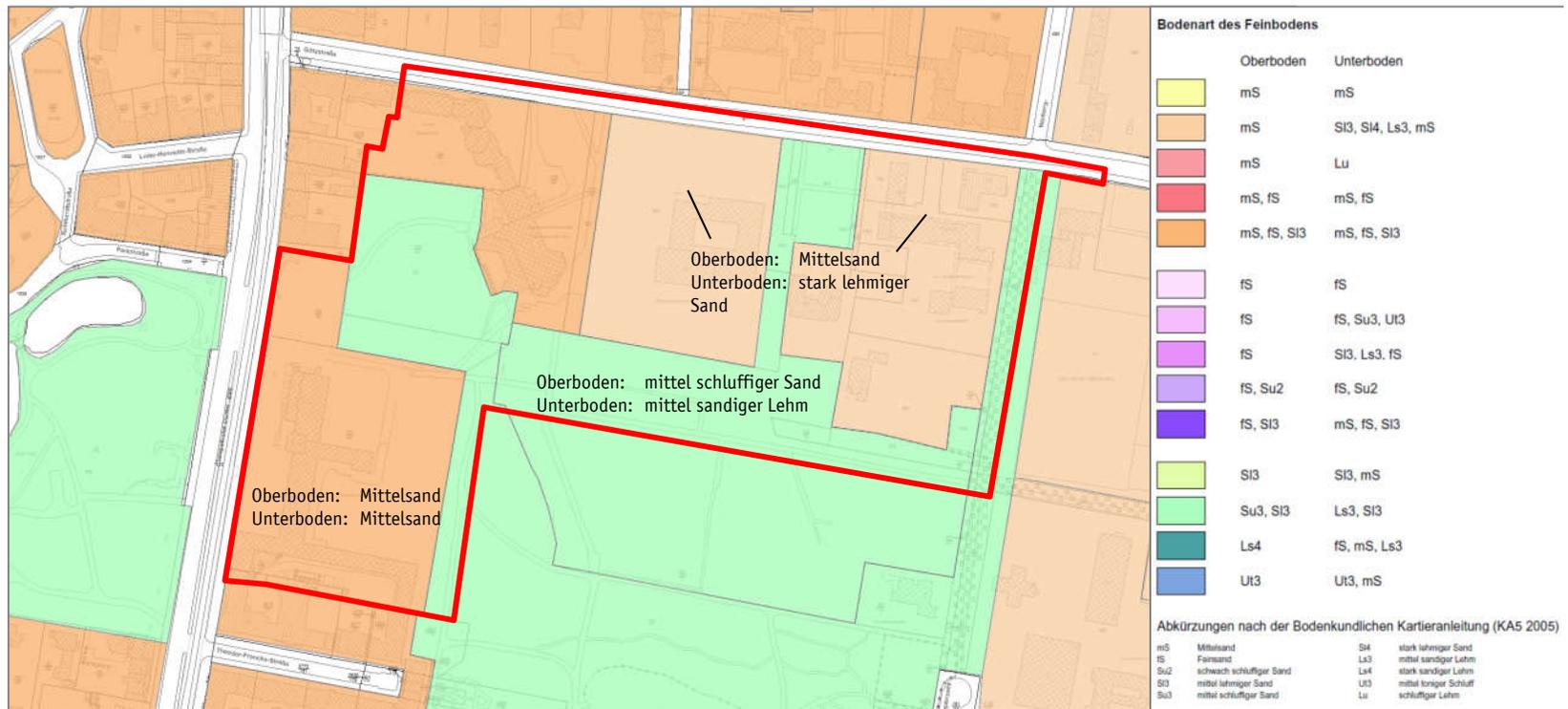
Quelle: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe:

<https://boreholemap.bgr.de/mapapps/resources/apps/boreholemap/index.html?lang=de>

27.02.2022



Bodenarten in Ober- und Unterboden unterteilt



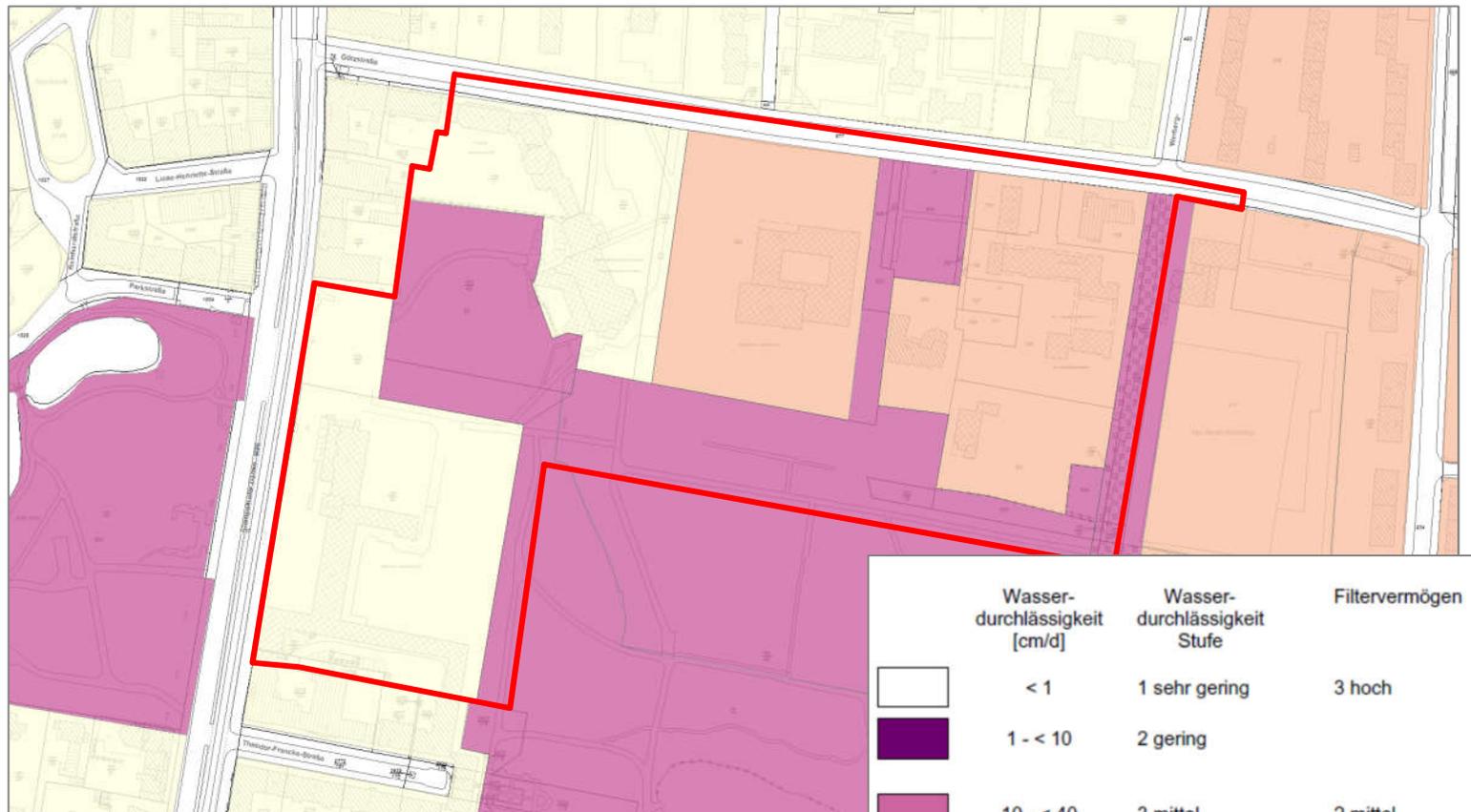
Welche Bodenart ist überwiegend zu erwarten?

Berlin Quelle: <https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp> (27.01.2022)

(Geoportal Berlin <http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>)



Gesättigte Wasserdurchlässigkeit



Welche Durchlässigkeit ist zu erwarten?

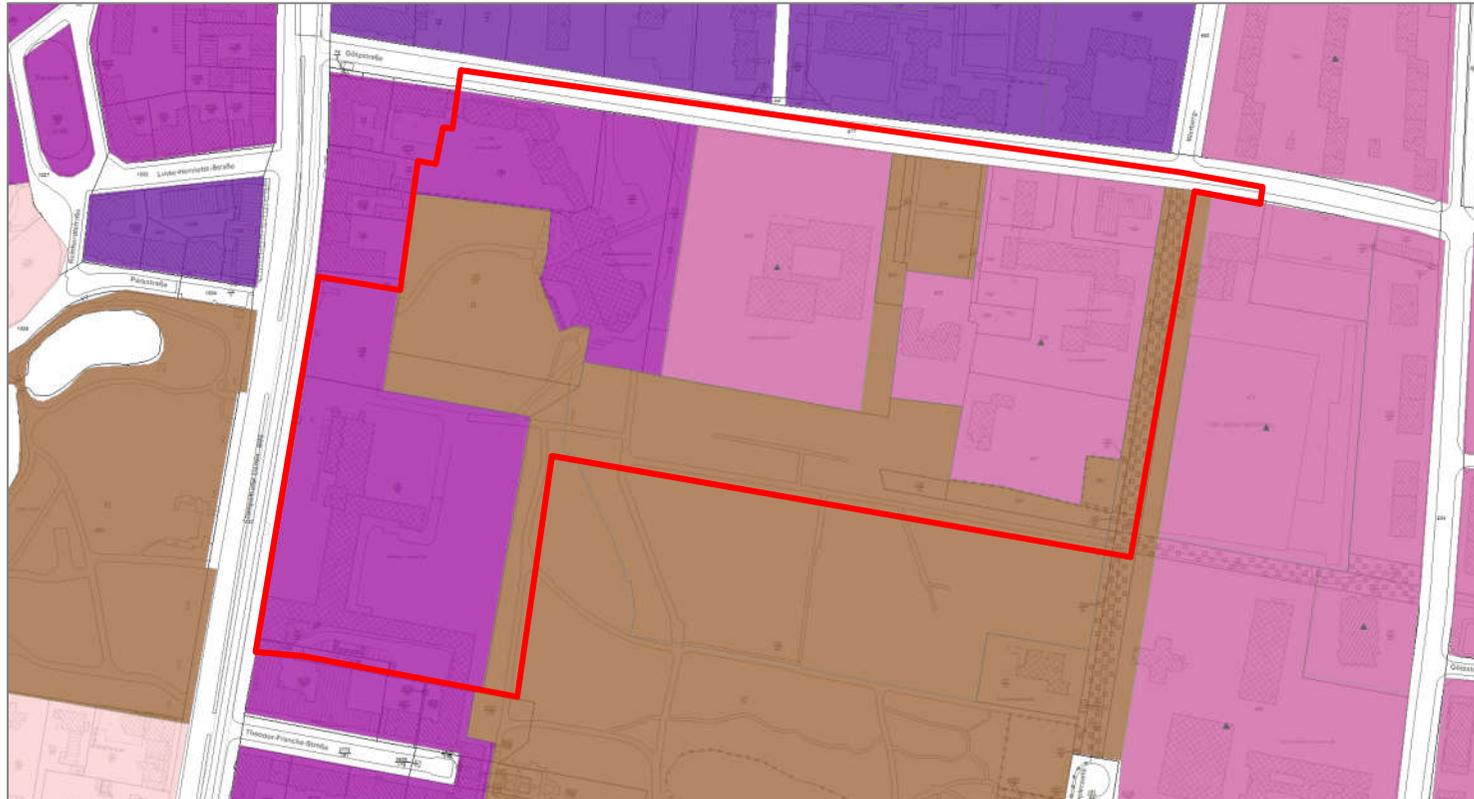
Berlin Quelle: <https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp> (27.01.2022)

(Geoportal Berlin <http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>)

	Wasser- durchlässigkeit [cm/d]	Wasser- durchlässigkeit Stufe	Filtervermögen
	< 1	1 sehr gering	3 hoch
	1 - < 10	2 gering	
	10 - < 40	3 mittel	2 mittel
	40 - < 100	4 hoch	1 gering
	100 - < 300	5 sehr hoch	
	≥ 300	6 äußerst hoch	



Bodengesellschaften



Welche Bodentypen liegen vor ?
Hinweise auf GW- oder Stauwasser

	1010 1	Parabraunerde - Sandkeilbraunerde Grundmoränenhochfläche aus Geschiebemergel
	2490 51	Lockersyrosem + Humusregosol + Pararendzina dichte Innenstadtbauung, im Krieg nicht zerstört, auf Aufschüttung
	2489 k 50aGM	Pararendzina + Lockersyrosem + Regosol Siedlungsfläche auf Geschiebemergel, zum Teil auf Aufschüttung

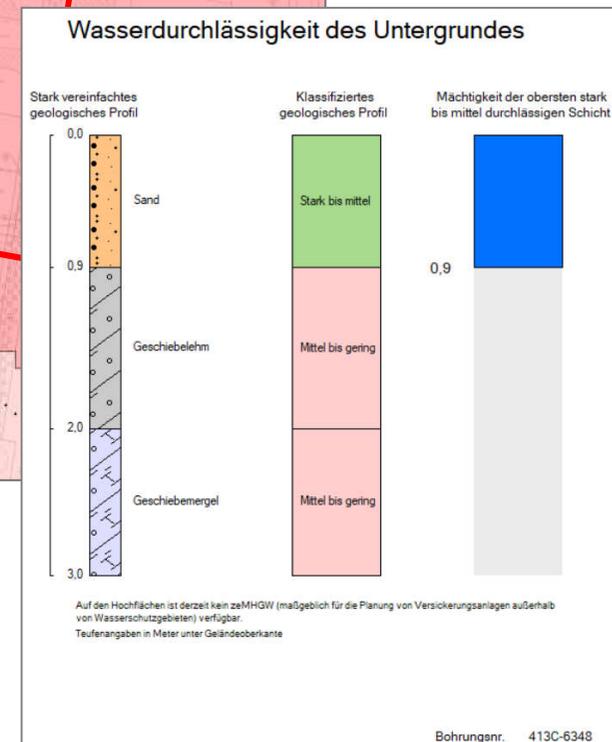
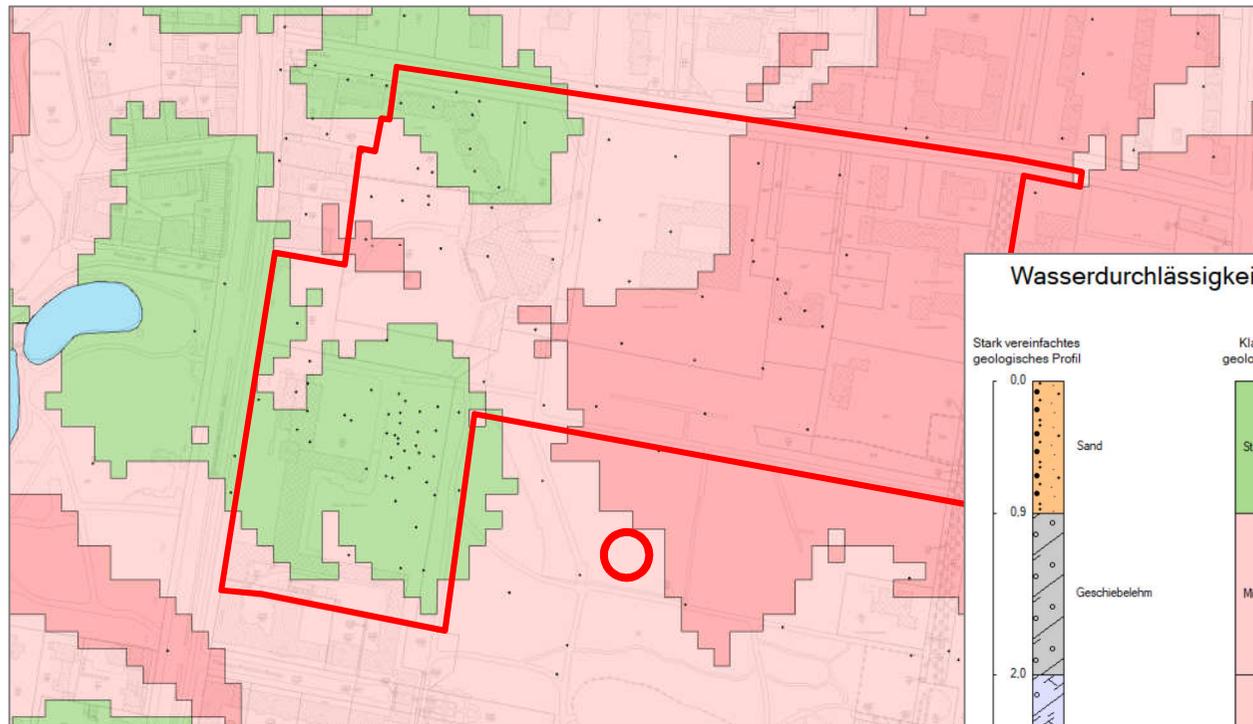
Berlin Quelle: <https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp> (27.01.2022)

(Geoportal Berlin <http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>)



Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes

Welche Durchlässigkeit(en) sind in tieferen Schichten zu erwarten?



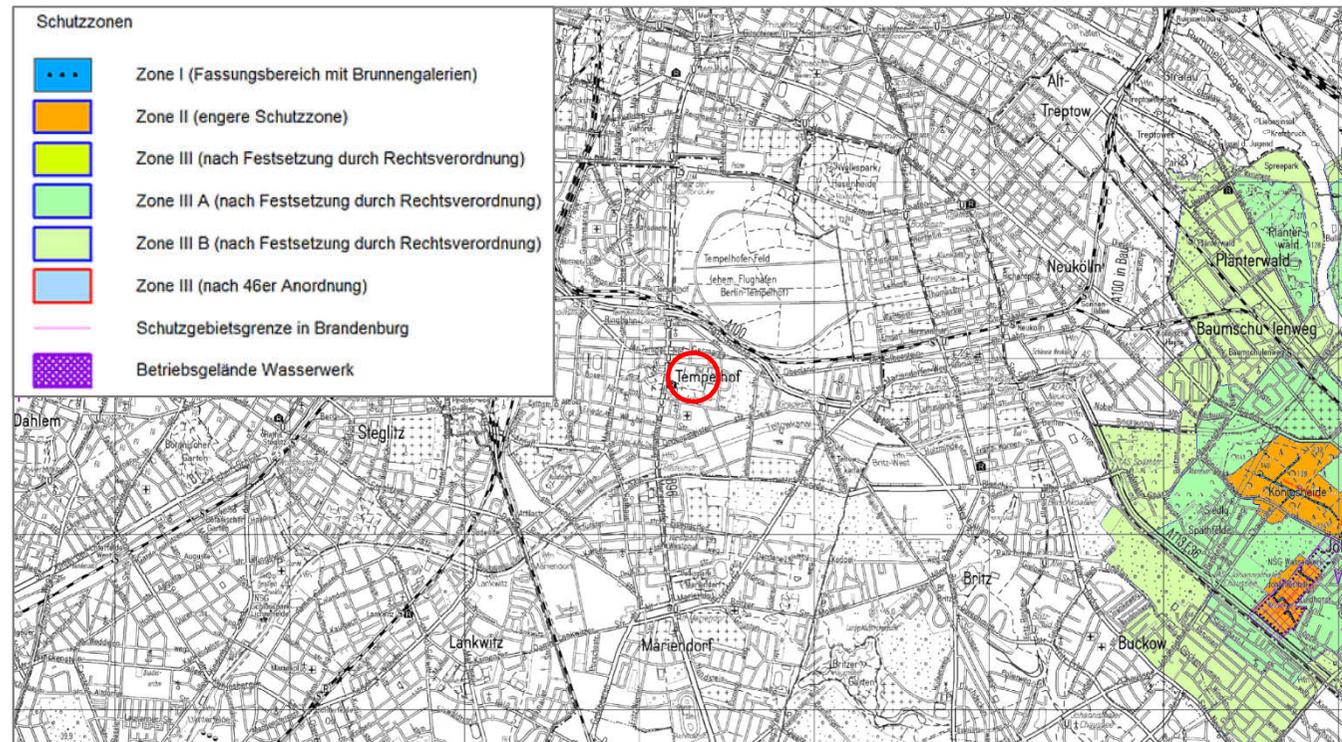
Berlin Quelle: <https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp> (27.01.2022)

(Geoportal Berlin <http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>)



Wasserschutzgebiete

Liegt das Untersuchungsgebiet in einer Wasserschutzzone ?



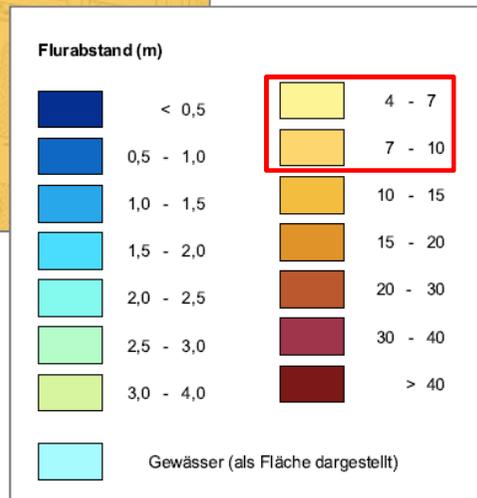
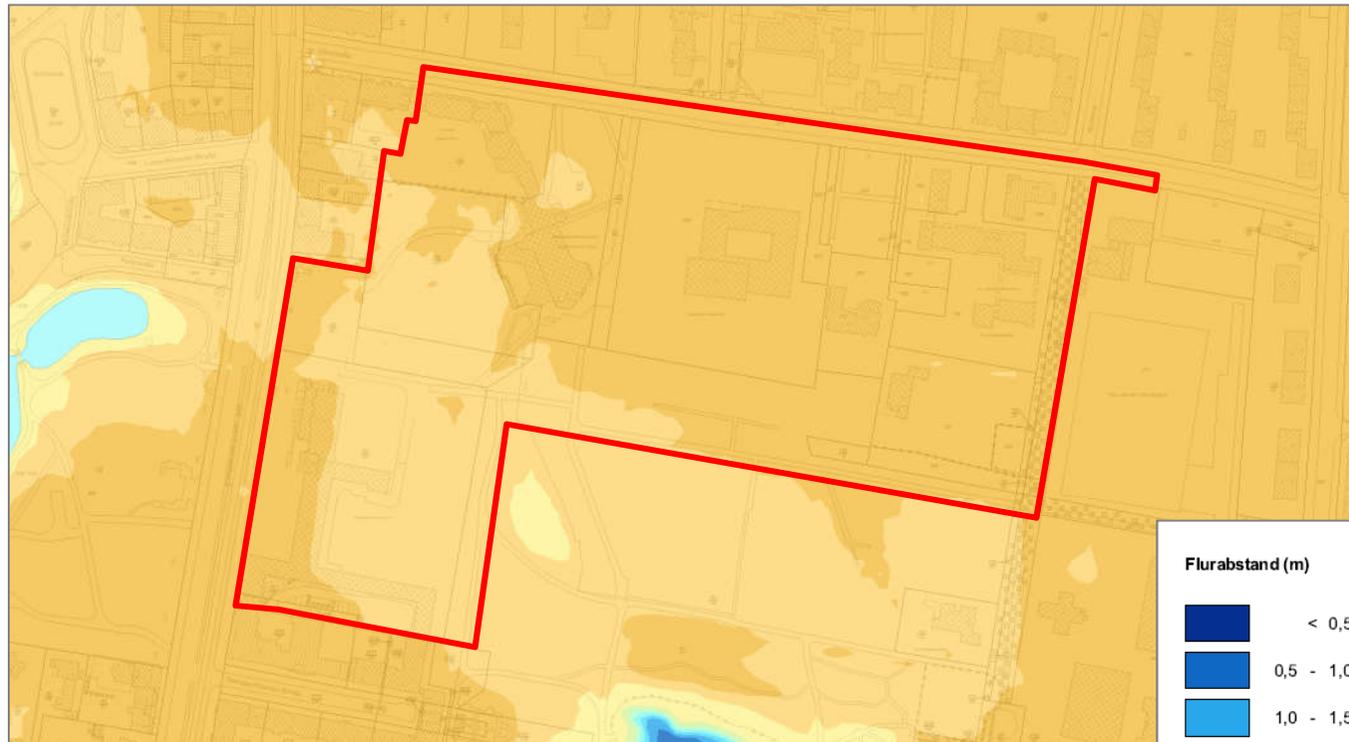
Berlin Quelle: <https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp> (27.01.2022)

(Geoportal Berlin <http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>)



Grundwasserflurabstand (Entfernung zum Grundwasser)

In welcher Tiefe ist mit Grundwasser zu rechnen



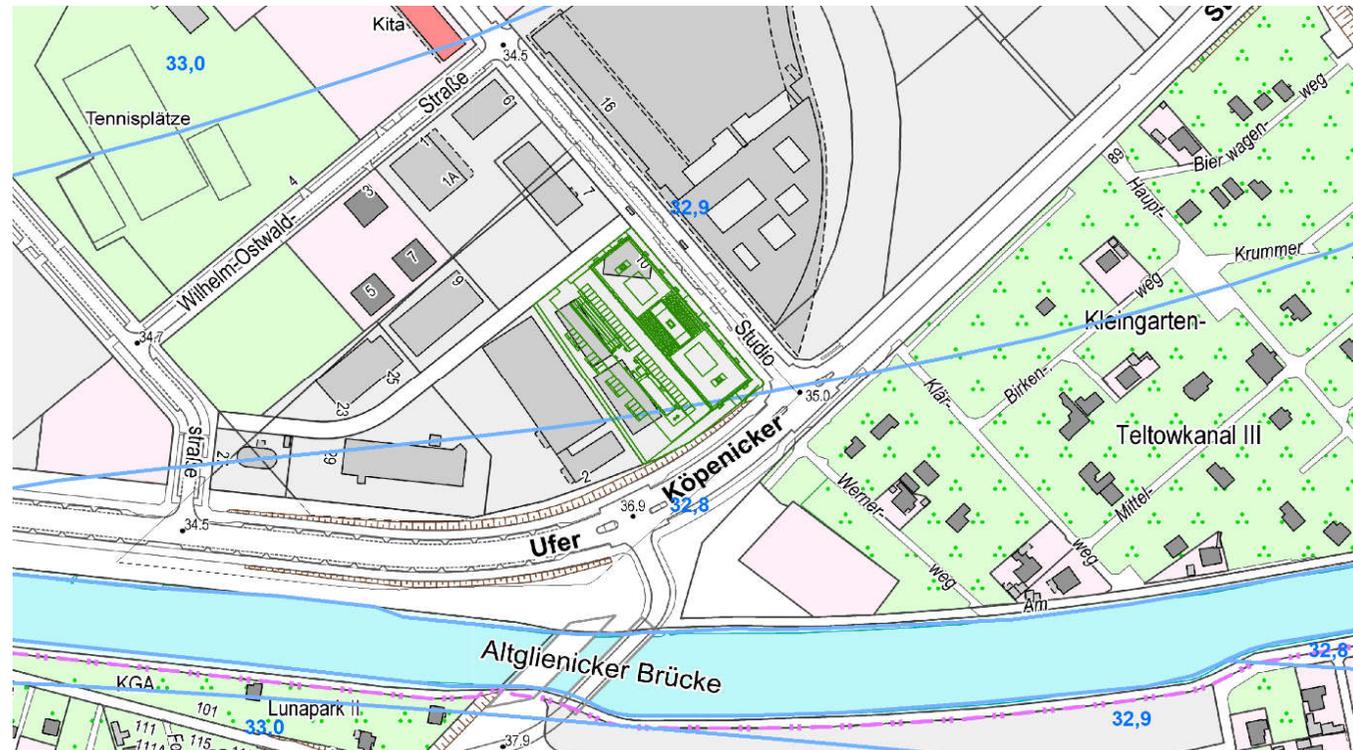
Berlin Quelle: <https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp> (27.01.2022)

(Geoportal Berlin <http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>)



Bemessungsgrundwasserstand

In welcher Tiefe ist der maßgebende Bemessungswasserstand (zeHGW in Wasserschutzzone, zeMHGW außerhalb Wasserschutzzone)



Berlin Quelle: <https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp> (27.01.2022)

(Geoportal Berlin <http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>)



Versickerungsbedingungen am Einzelstandort

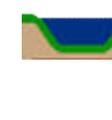
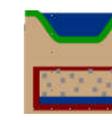
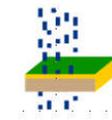
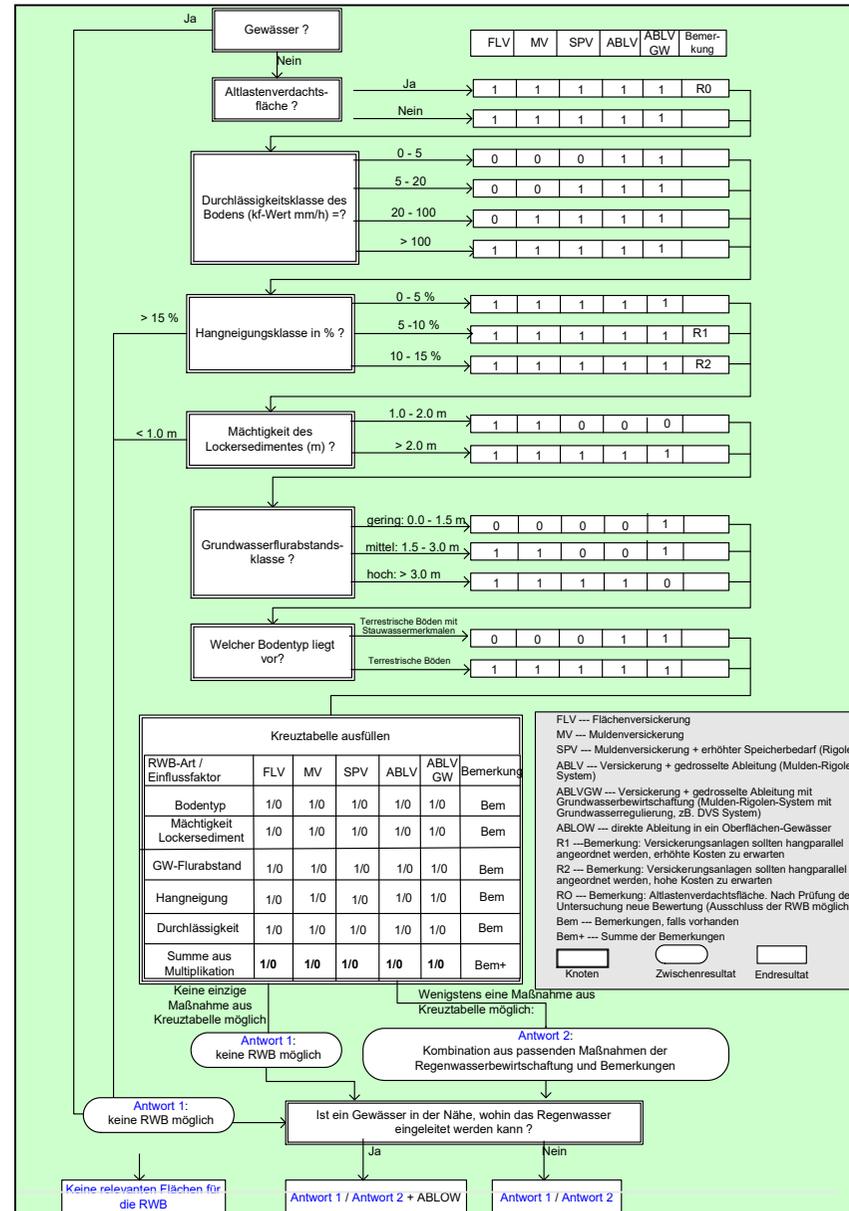
- Durchlässigkeit des Bodens: mittel bis gering (✓)
- Bodenwasserhaushalt: Parabraunerde ✓
- Wasserschutzgebiet: außerhalb ✓
- Grundwasserflurabstand: ausreichend (✓)
- Bodenbelastung: zu prüfen (✓)

⇒ *Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung anzustreben (Versickerung/Verdunstung, ohne Ableitung in Kanal o. Gewässer)*

⇒ *Bodenbelastung ist zu beachten, ggf. Bodenaustausch erforderlich*

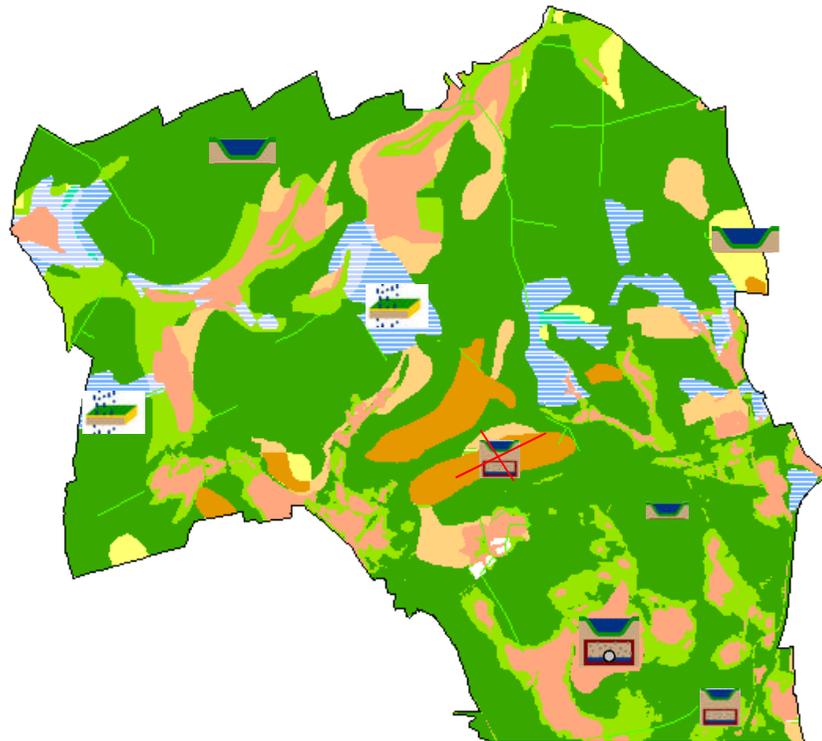


Entscheidungsbaum





Regenwasserbewirtschaftungsart



Auswertung der digitalen Grundlagendaten für eine Stadt

Planerischer Charakter, Einzelstandorte trotzdem überprüfen (z.B. Versickerungsversuche)

Legende

- alle RWB, Bodenprüfung erforderlich
- alle RWB, bei unterird. Speicherung auch GW Bewirtschaftung erforderlich, Bodenprüfung erforderlich
- nur Flächen- oder Muldenversickerung, Bodenprüfung erforderlich
- keine Flächenversickerung
- keine Flächenversickerung, bei unterird. Speicherung auch GW Bewirtschaftung erforderlich
- keine Flächenversickerung, großes Speichervolumen notwendig; Muldenversickerung nur bei großem Platzangebot
- nur Muldenversickerung
- Speicherung und Ableitung erforderlich
- Speicherung, Ableitung und GW-Bewirtschaftung erforderlich
- keine Versickerung in situ



Gliederung

- Welche rechtlichen Vorgaben und Rahmenbedingungen müssen bei der Versickerung beachtet werden?
- Wann werden welche Versickerungsanlagen eingesetzt und wie hängen sie mit der Versickerung zusammen?
- Welche öffentlichen Daten können für eine Ersteinschätzung zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit genutzt werden und wie aussagekräftig sind diese?
- **Wie lassen sich die Kenndaten aus Baugrundgutachten/Altlastenuntersuchung in Bezug auf die Versickerungsfähigkeit richtig interpretieren?**
- Was gilt es bei der Beauftragung von Bodengutachten für die Planung von Versickerungsanlagen zu beachten?
- Was sind die kostenrelevanten Aspekte bzw. Kostentreiber bei der Umsetzung?



Baugrundgutachten

- Geologie allgemein
- Schichtenverlauf und -verbreitung
- Einordnung der Böden und Geotechnische Kennwerte
- Lagerungsverhältnisse / Baugrundfestigkeiten
- Hydrologische Verhältnisse
- Wiederverwendbarkeit der Böden und Baustoffe
- **Empfehlungen zur Versickerung**



Baugrundgutachten

- Geologie allgemein
- Schichtenverlauf und –verbreitung
- Kf-Wert(e) aus Sieblinie oder Bodenansprache
- Hinweise auf Aufschüttungen und potentiellen Schadstoffen im Allgemeinen, evt. mit Altlastengutachten kombiniert

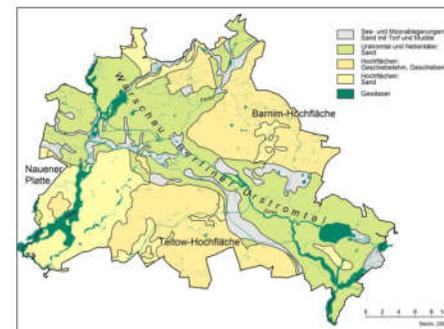
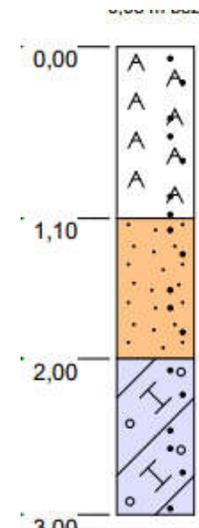
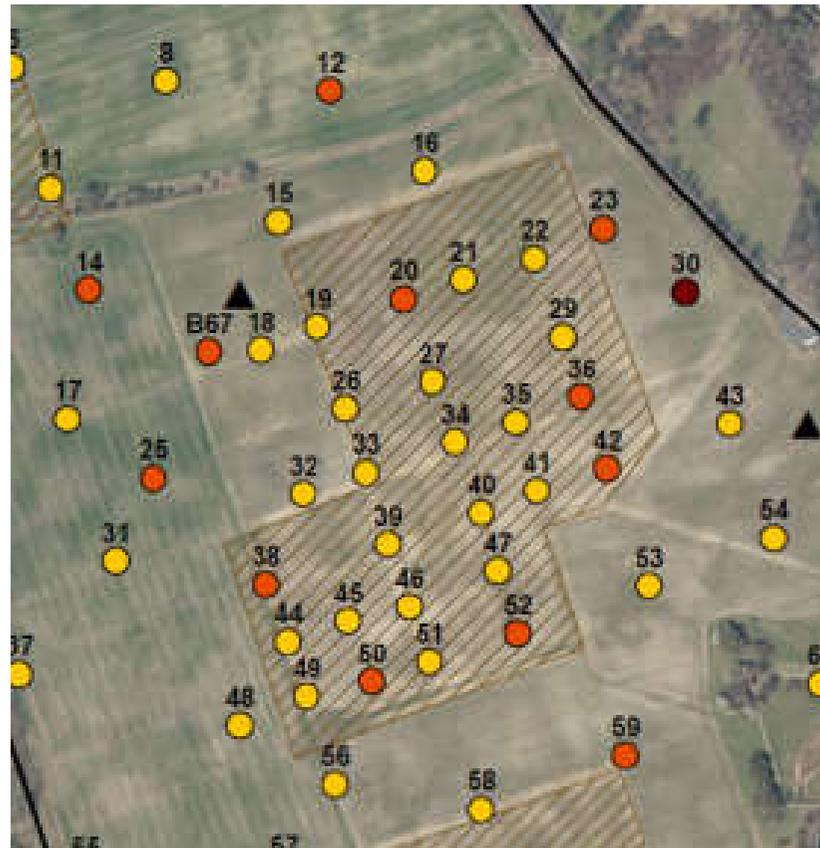


Abbildung 5: Naturräumlich-geomorphologische Unterteilung von Berlin (Senf/IK 2013).





Altlastenbewertung



Legende

- Untersuchungsgebiet
- Bohrpunkte mit Zuordnungswerten* (Oberboden)
 - Z 0 oder Z 1 (1997)
 - Z 1 (1998)
 - Z 2 (1997)
- Nutzung
 - Absetzbecken
 - Schlamm-trockenplatz
 - Intensivfläche

* Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen nach LAGA vom 04./05.11.2004

Daten
Geoportal Berlin / Digitale farbige Orthofotos 2016 (DOP20RGB)

Zuordnungswerte

- Die meisten Bodenproben sind der Klasse Z 1 zuzuordnen
- Verortung (Z 0, Z 1) aufgrund der Datenlage teilweise schwierig
- Nur 1 Wert fällt in die Klasse Z 2

Konsequenz RWB: Belastungen überwiegend im Oberboden. Versickerung ab 1,50 m Tiefe vorwiegend unproblematisch. Weitere Prüfung empfohlen



Baugrundgutachten

- Hinweise zum GW-Flurabstand und oder auch Bemessungswasserstand
- Gemessene GW-Stände

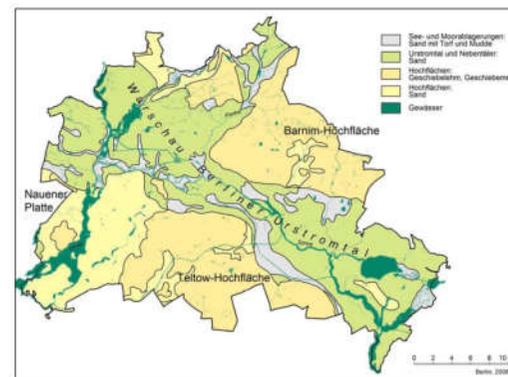
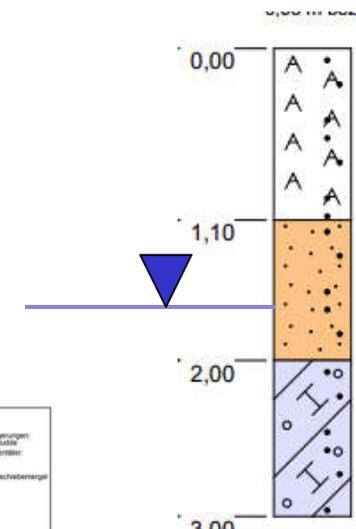


Abbildung 5: Naturräumlich-geomorphologische Unterteilung von Berlin (SenUVK 2013).





Hinweise im Baugrundgutachten zur Versickerung

Nach Arbeitsblatt DWA-A 138 "Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser" sind Böden zur Versickerung geeignet, deren Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte (k_0) im Bereich zwischen $1 \cdot 10^{-3}$ und $1 \cdot 10^{-6}$ m/s liegen.



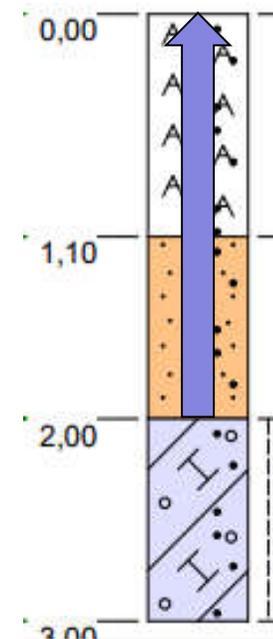
Böden mit geringer Versickerungsleistung von Versickerung auszuschließen

Grundwassers. In Abhängigkeit vom Niederschlag bildet sich auf unterschiedlichem Höhengniveau innerhalb sandiger Bereiche Schichtenwasser. In Perioden mit hoher Grundwasserneubildung (Langzeitniederschläge, Schneeschmelze) kann sich in den bzw. über den gemischtkörnigen bzw. feinkörnigen Lockergesteinen schwebendes Grundwasser ansammeln.



Schließen Versickerung im Grunde aus, da auch Mulden vollkommen eingestaut würden

600 mm Wassersäule bis Aufstau notwendig





Hinweise im Baugrundgutachten zur Versickerung

Bei den Geländearbeiten im Januar 2021 wurde bis zur jeweiligen Endteufe der Bohrsondierungen kein Grundwasser angetroffen. Im Bereich des 10 m tiefen Aufschlusses BS 04/21 waren die unter den Geschiebeeböden ab 8 m lagernden Sande feucht. Ein eindeutiger Grundwasserspiegel konnte in diesem Kleinaufschluss aller-

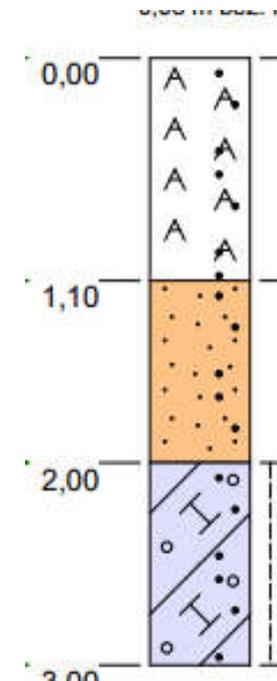


Wenn kein GW- oder Stauwasser gefunden, kann es auch nicht undurchlässig sein. Versickerungsversuche zu empfehlen

des Bodens genutzt werden kann. Der Abstand der Versickerungsanlagen von unterkellerten Gebäuden der Nachbarbebauung sollte mind. 6 m betragen.



Gilt streng genommen nur für vollständige Versickerung. Bei Versickerung mit gedrosselter Ableitung auf Fundamenttiefe bedeutet es Gebäudeschutz



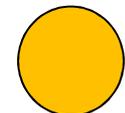
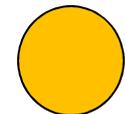
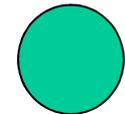
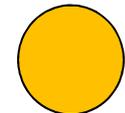
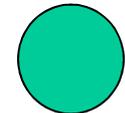
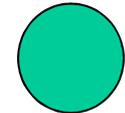


Bewertung von Baugrundgutachten hinsichtlich RWB

Baugrundgutachten:

i.d.R. vorhanden

- Grundlagen der Geologie
- Kf-Wert (Bodenansprache oder Sieblinie)
- Grundlagen der Bodenkunde
- Grundlagen der Hydrologie
- Grundlagen der Regenwasserbewirtschaftung
- Kenntnisse zur Genehmigungsfähigkeit





Erwartung an Baugrundgutachten hinsichtlich RWB

Qualität von Baugrundgutachten bezüglich der Empfehlungen zur Regenwasserbewirtschaftung SEHR unterschiedlich

Empfehlung für Baugrundgutachter:

- Wenn keine planerischen Kenntnisse über RWB vorhanden , keine Empfehlung abgeben
- Pauschale Aussage bei bindigen Verhältnissen, dass Stau/Schichtenwasser bis GOK anstehen kann nur dann tätigen, wenn Stauwassermerkmale (Marmorierung) vorhanden
- Empfehlung von Versickerungsversuchen, möglichst auf welchem Niveau
- Weiterbildung für Baugrundgutachter zu RWB, um bessere Empfehlungen abgeben zu können.

RWB ist fast immer möglich, es ist eine Frage der Technik!



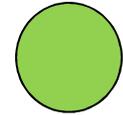
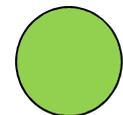
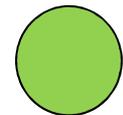
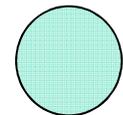
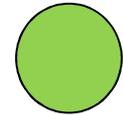
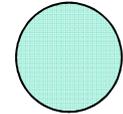
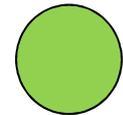
Gliederung

- Welche rechtlichen Vorgaben und Rahmenbedingungen müssen bei der Versickerung beachtet werden?
- Wann werden welche Versickerungsanlagen eingesetzt und wie hängen sie mit der Versickerung zusammen?
- Welche öffentlichen Daten können für eine Ersteinschätzung zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit genutzt werden und wie aussagekräftig sind diese?
- Wie lassen sich die Kenndaten aus Baugrundgutachten/Altlastenuntersuchung in Bezug auf die Versickerungsfähigkeit richtig interpretieren?
- **Was gilt es bei der Beauftragung von Bodengutachten für die Planung von Versickerungsanlagen zu beachten?**
- Was sind die kostenrelevanten Aspekte bzw. Kostentreiber bei der Umsetzung?



Bodengutachten: Ergänzung/Ersatz zum Baugrundgutachten

- Abfrage relevanter Daten (FIS Broker)
- Grundlagen der Geologie
- Grundlagen der Bodenkunde/Wasserhaushalt
- Grundlagen der Hydrologie
- **Durchführung von VV und Bodenansprache**
- Planungswissen der RWB
- Kenntnisse zur Genehmigungsfähigkeit





Versickerungsversuch nach DIN

DIN 19682-8 (Bohrlochmethode):

Messung im ungespannten GW-Leiter

Für RWB unbrauchbar. RWB versickert oberhalb des GW
in der ungesättigten Bodenzone

DIN 19682-7 (Doppelring-Infiltrometer):

Messung oberhalb des GW-Leiters in oberen
Bodenschichten (0-30cm)



Versickerungsversuche mit Doppelring-Infiltrrometer

Für Flächen- oder Muldenversickerung: Auf Oberfläche oder bis 30 cm unter GOK. Vorsättigung zur Berechnung des k_f -Wertes notwendig

Tabelle B.1:
Korrekturfaktoren zur Festlegung des Bemessungs- k_f -Wertes [21]

Bestimmungsmethode		Korrekturfaktor
Abschätzung nach Bodenansprache		1
Labormethoden	Sieblinienauswertung	0,2
	Permeameter (ungestörte Probe, vertikale Probennahme)	1
Feldmethoden		2



Versuch	Methode	Bodenverhältnisse	Messtiefe [m]	k_f -Wert [m/s]
1	Doppelring	Feinsand, mittelsandig, Steine im Oberboden, F_s , m_s	0,45	1,67E-05
2	Doppelring	Feinsand, mittelsandig	0,20	1,67E-06
3	Doppelring	Feinsand, mittelsandig	0,35	1,83E-05
5	Doppelring	Kein Versuch in 10-80 cm möglich, stark verdichtet	0,0	1,67E-07
6	Doppelring	Feinsand, mittelsandig	0,25	5,00E-06
7	Doppelring	Feinsand, mittelsandig	0,2	1,00E-05
8	Open-End	Unterhalb Aufschüttung	0,8	8,17E-06





Versickerungsversuche

Für unterirdische Speicheranlagen (Rigolen): Ab 30 cm bis 1,5 m Tiefe unter GOK. Vorsättigung zur Berechnung des kf-Wertes notwendig

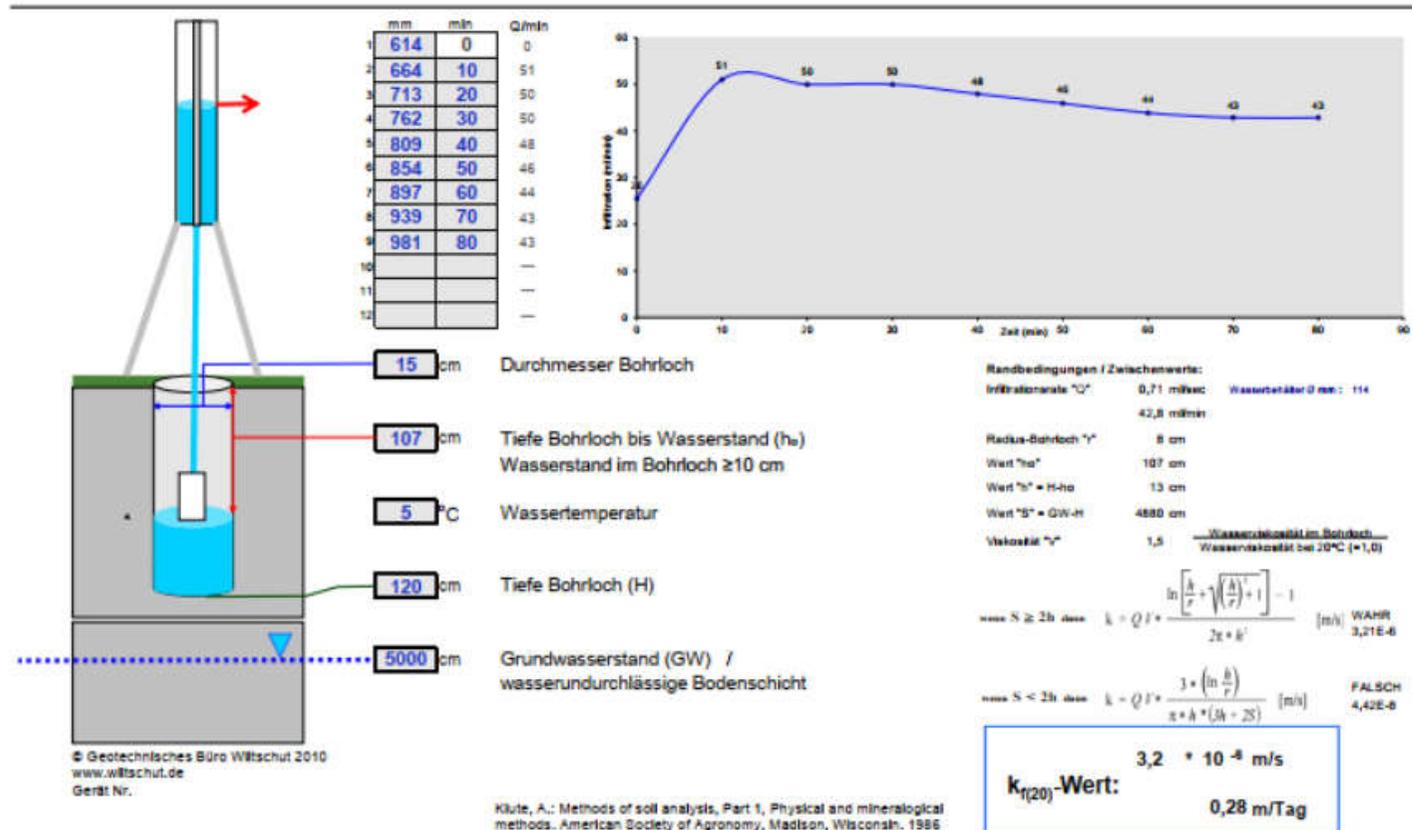
Tabelle B.1:
Korrekturfaktoren zur Festlegung des Bemessungs-kf-Wertes [21]

Bestimmungsmethode	Korrekturfaktor
Abschätzung nach Bodenansprache	1
Sieblinienauswertung	0,2
Labormethoden Permeameter (ungestörte Probe, vertikale Probenahme)	1
Feldmethoden	2





Versickerungsversuche – Protokoll Open-end Test



Quelle: Berechnung nach Wiltschul



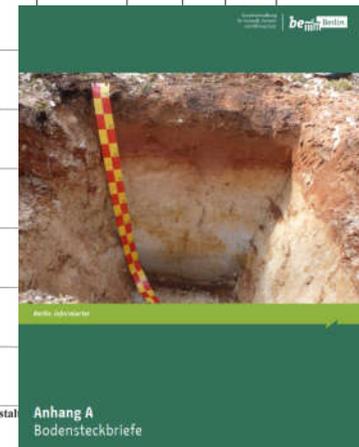
Bodenansprache

Bodenart- und -typ ermitteln, Stau- oder Grundwasserproblematik erfassen.



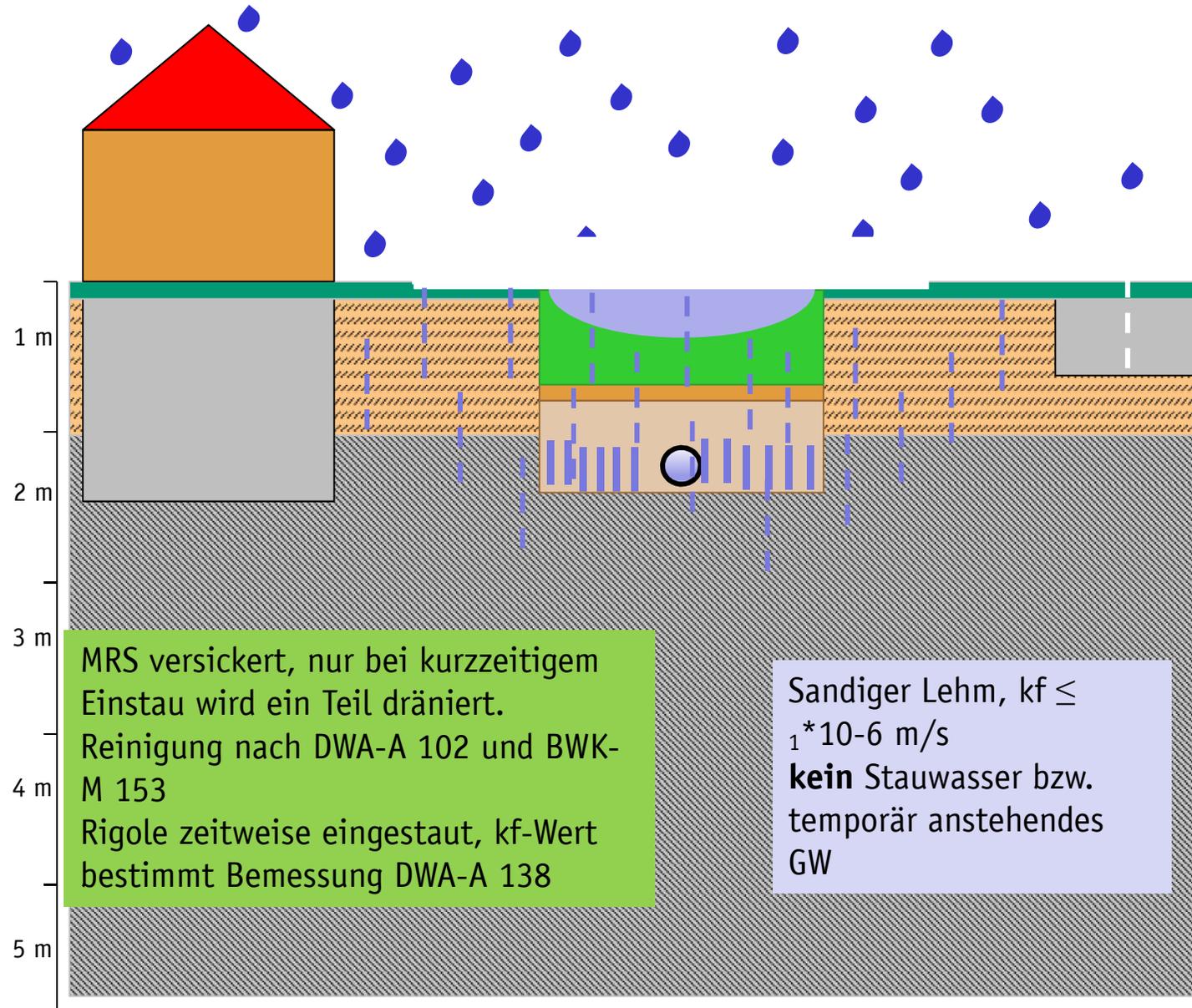
„Marmorierung“

Titeldaten													
TK-Nr.	Projekt-Nr.	Profil-Nr.	Datum der Aufnahme			Bearbeiter	Rechtswert		Hochwert		Höhe über NN		
5/8	2	3	Jahr	Monat	Tag	4	5	6	7	8			
Aufnahmesituation													
Relief						Bodenabtrag/auftrag	Nutzungsart /Versiegelung	Vegetation und Bedeckungsgrad	Witterung	anthrop. bautechn.			
11	12	13	14	15		16	17	18	19	20	21		
Horizontbezogene Daten I													
Lfd. Nr.	Horizontgrenzen		Horizont-Symbol	Bodenfarbe	Humusgehalt	Hydromorphie		Bodenfeuchte	Konsistenz	sonstige pedogene Merkmale	Bodengefüge		Hohlräume
	Unter-/Obergrenze (cm)	Form/Schärfe u. Lage				oxidativ	reduktiv				Gefügegröße	Lagerungsart	
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
1	-30	S _{L2}	A _h	sbr	3	/	/	2					
2	-50	S _{L3}	A _h	sbr braun	2-3	/	/	2-3					
3	-60	S _{L2}	B _{vh}	sbr gelb	1	/	/	2-3					
4	-100	F _S	B _v	br	0	/	/	3-4					
5	-155	L _{T2}	C	br	0	/	/	3-4					
6	-180	L _{T2}	C	br	0	/	/	3-4					
7													
8													





Planungshinweise zur dezentralen RWB MRS auf Hochflächen ohne GW





Ergebnis Bodengutachten für RWB



Bodenansprache und Versickerungsversuche
möglichst an geplanten Standorten

Vereinfachtes Bodenprofil mit
Horizontierung und kf-Werten
(Feldmethode oder Bodenansprache)

Geplante RWB darstellen, falls Bemessung
möglich

Erläuterungsbericht



Gliederung

- Welche rechtlichen Vorgaben und Rahmenbedingungen müssen bei der Versickerung beachtet werden?
- Wann werden welche Versickerungsanlagen eingesetzt und wie hängen sie mit der Versickerung zusammen?
- Welche öffentlichen Daten können für eine Ersteinschätzung zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit genutzt werden und wie aussagekräftig sind diese?
- Wie lassen sich die Kenndaten aus Baugrundgutachten/Altlastenuntersuchung in Bezug auf die Versickerungsfähigkeit richtig interpretieren?
- Was gilt es bei der Beauftragung von Bodengutachten für die Planung von Versickerungsanlagen zu beachten?
- **Was sind die kostenrelevanten Aspekte bzw. Kostentreiber bei der Umsetzung?**



RWB – Kosten/Infiltration Zusammenhang

Volumen	System	Diagramm	Durchlässigkeit	Kosten
Kein Volumen	Flächenversickerung		Durchlässigkeit	R: 5-10 €/m ²
Oberirdisches Volumen	Muldenversickerung			M: 10-25 €/m ²
Unterirdisches Volumen	Rigolenversickerung			M: 10-25 €/m ² KR: 120-160 €/m ³ Box: 450-500 €/m ³
Ober- und unterirdisches Volumen + Ableitung	Mulden- Rigolen-Element			M: 10-25 €/m ² KR: 120-160 €/m ³ Box: 450-550 €/m ³
	Mulden-Rigolen-System			M: 10-25 €/m ² KR: 120-160 €/m ³ Box: 450-550 €/m ³ Ableitung: Rohr, Schacht



Projekt bei der RW-Agentur: Ökonomische Analyse dezentraler Regenwasserbewirtschaftung

- Gliederung des Steckbriefs:

- A** • A: Allgemeine Beschreibung
- B** • B: Modellszenarien
- C** • C: Kostenanalyse der Szenarien
- D** • D: Betriebskosten
- E** • E: Anwendungsempfehlungen und Regelwerke
- F** • F: Tool für individuelles Projekt

Ökonomische Analyse dezentraler Regenwasserbewirtschaftung
 Mulden-Rigolen-System (MRS) - Steckbrief

A **Allgemeine Beschreibung**

Das Mulden-Rigolen-System (MRS) bietet sowohl in der oberirdischen Mulde als auch in der unterirdischen Rigole Speichervolumen für Niederschlagswasser. Durch die Vernetzung mehrerer Mulden-Rigolen-Elemente (MRE) wird der Anteil des Niederschlagsflusses, der trotz der Zwischenspeicherung in Mulde und Rigole nicht versickert werden kann, gedrosselt abgeleitet.

Das MRS ist damit eine Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahme und schließt die Lücke zwischen den reinen Versickerungsanlagen und den Ableitungssystemen. Der Einsatzbereich beginnt i.d.R. bei Böden mit einem K-Wert < 1·10⁻⁷ m/s. Bei höheren Durchlässigkeiten ist meist eine vollständige Versickerung mit den vorgenannten Maßnahmen möglich. Ein anderer Einsatzbereich ist bei Staunässeproblemen gegeben. Gedichtete Ausführungen des MRS ermöglichen den Einsatz bei kontaminierten Böden oder bei stärker verschmutzten Niederschlagsabflüssen und entsprechen damit in ihrer Wirkungweise den Retentionsbodenfilterbetrieben zur Hoch- oder Regenwasserbehandlung.

Die Hauptbestandteile eines MRS sind eine Mulde, eine Rigole und ein Ableitungssystem aus Drainagerohr und Drosselschichten. Nachfolgend sind eine Prinzipskizze und ein Ausführungsbeispiel in der Rummelburger Bucht zu sehen.

B **Modellszenarien**

Um die spezifischen Kosten eines MRS zu ermitteln, wurden drei Modellszenarien aufgebaut. Der Anwendungsbereich dieser Anlage wird durch die Modelle beispielhaft aufgezeigt, jedoch nicht abschließend beschrieben. Nachfolgende Stichpunkte beschreiben die spezifische Situation, welche der Kostenkalkulation zu Grunde liegt. Die Schwierigkeitsgrade leicht, mittel und schwer bilden einen Querschnitt der möglichen Rahmenbedingungen für Berliner Bauprojekte und dienen zur Einordnung der ermittelten spezifischen Kosten.

Schwierigkeitsgrad	Beschreibung
leicht	Straßenbegleitendes MRS, freier Platz, Neubau Mischverkehrsfläche, Pflaster, Wasserzuleitung über geschütztes Hochbord nach Rgl. 605, Straße ohne Längsgefälle
mittel	Straßenbegleitendes MRS, Bestandsstraße, links Straße, rechts Gehweg, gepflasterte Parkfläche zu dezRW umbauen, dezRW Streifen von 2,00 auf 2,80 m aufweiten, lange Bestandsbäume mit geringem Abstand zu dezRW, Randbereiche, Wohnstraße, Platz im Untergrund, Wasserzuleitung über geschütztes Hochbord nach Rgl. 605, Grundstückszufahrt, Straße ohne Längsgefälle, Mulden-Notüberlauf max. 1x in 2 Jahren
schwer	Straßenbegleitendes MRS, Bestandsstraße abtrocknen, Rückbau Sinkkäden, links zweispurige Straße, rechts Gehweg, asphaltierte Fahrspur zu dezRW umbauen, neue Straßenaufweitung zu einer Fahrspur und Radweg, Wasserzuleitung über geschütztes Hochbord nach Rgl. 605, erhaltenwertige Bestandsbäume im Baubereich, Innenstadtlage, stark verdichtet, viele Fremdfahrten unzulässig, Kampfmittelverdacht, Straße mit Längsgefälle, Einfahrten, kastrierende Mulden und Rigolen

Die grafische Darstellung der Modellszenarien lassen sich über einen Klick auf nachfolgende Plananschnitte direkt aufrufen bzw. finden sich in dem Downloadpaket zur Ökonomischen Analyse wieder.

Stand: 15.02.2021 1/3

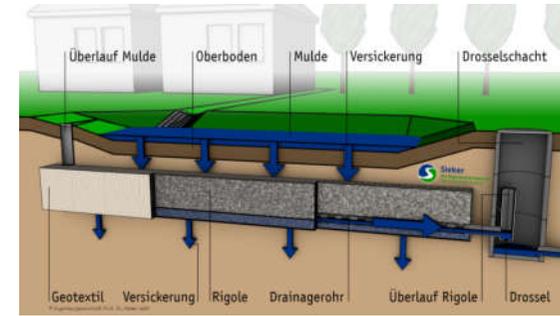


Ausführungsbeispiele: Hoppegarten bei Berlin





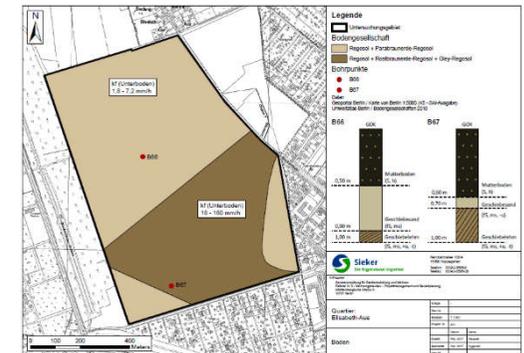
Soviel Versickerung
des RW wie
möglich,



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

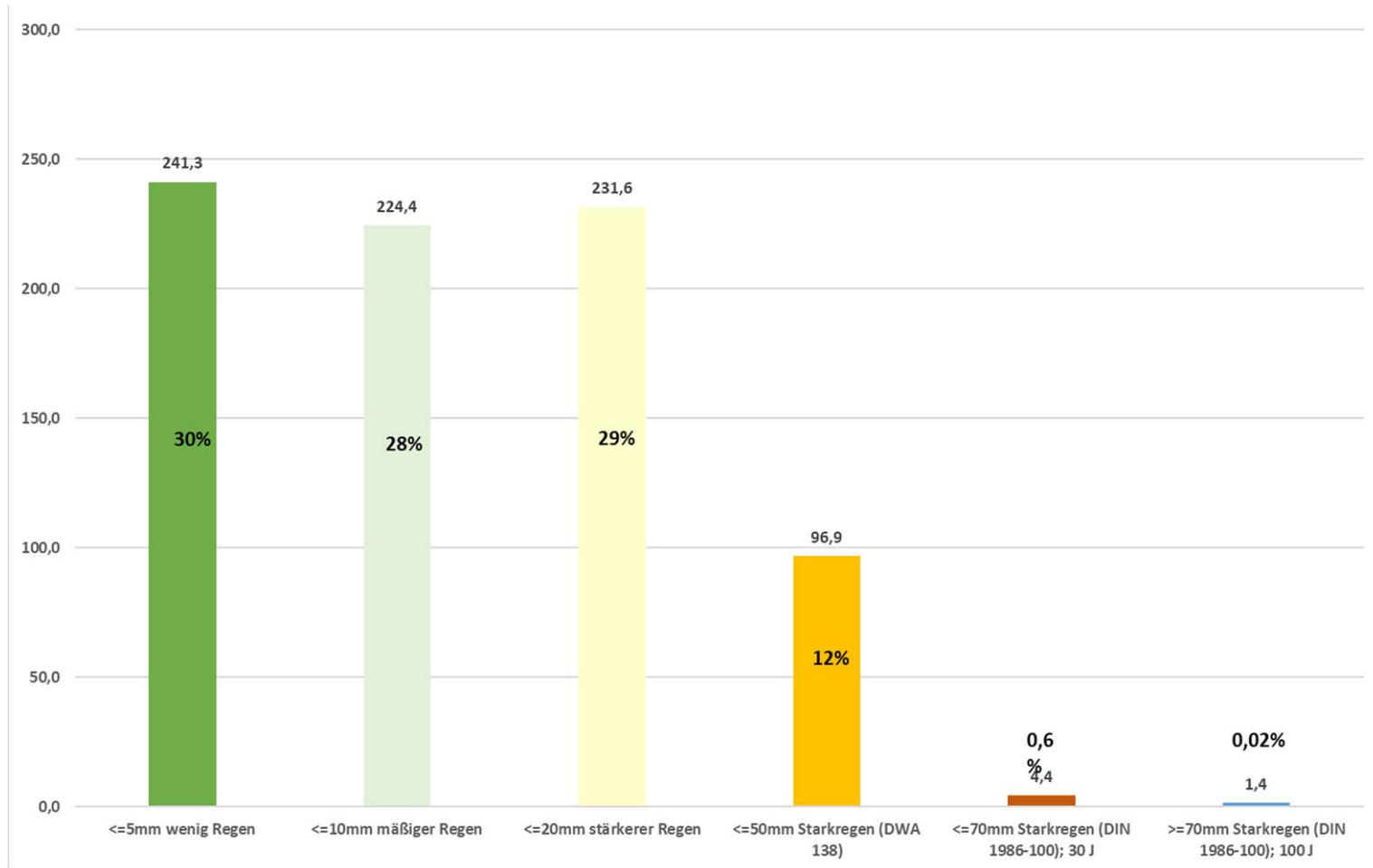
Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH
www.sieker.de

so wenig Ableitung
wie nötig!





Verteilung Niederschläge im Jahr



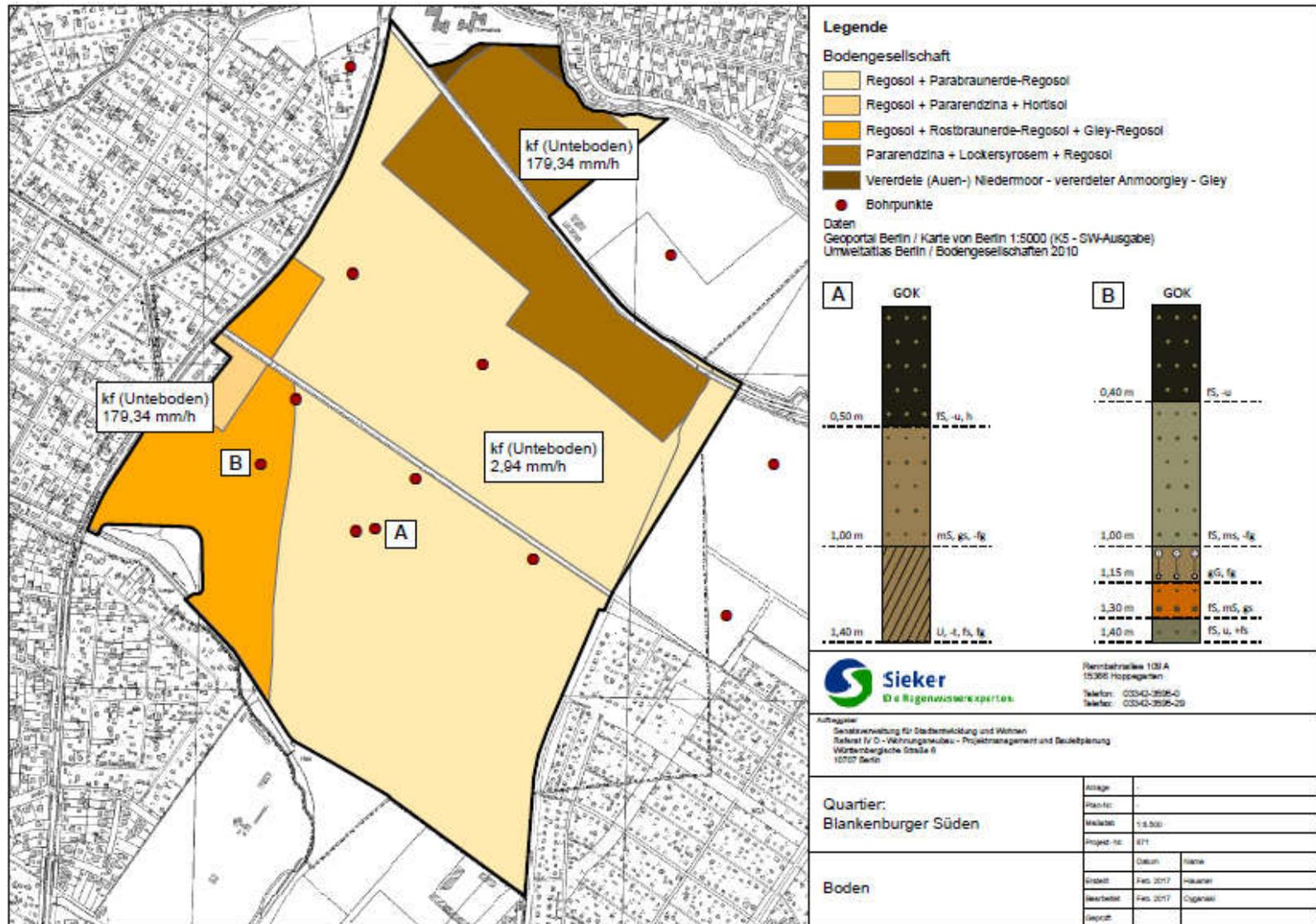


Blankenburger Süden Altlasten

- Aufgeführt als altlastenverdächtige Fläche im Bodenbelastungskataster des Landes Berlin
- Flächen wurden als Rieselfelder genutzt
- Analytische Untersuchungen im Jahr 1992
 - Untersuchungen bis 1,4 m unter GOK
 - Untersuchte Parameter: Schwermetalle, PAKs etc.
 - Vergleich mit den Grenzwerten der Berliner Liste Kategorie II (Urstromtal) bzw. III (Hochfläche), Hollandliste B, Hamburger Liste, Richtlinie für tolerierbare Schwermetallgehalte in Oberböden in Klein- und Hausgärten
 - Meiste Parameter: keine Grenzwertüberschreitungen o. unterhalb der Nachweisgrenze
 - Schwermetalle: Konzentration am Höchsten im Oberboden, Abnahme mit zunehmender Bohrtiefe; Grenzwerte der Berliner List nur an einem Bohrpunkt überschritten für Quecksilber; Empfehlungen für Kleingärten etc.
- Vergleich mit den Zuordnungswerten der LAGA (vom 04./05.11.2004)
 - Meiste Bodenproben: Kategorie Z 0 oder Z 1
 - Lokale geologische Bedingungen: Bodenmaterial darf lokal wieder eingebaut werden
 - 2 Bodenproben: Kategorie Z 2 (nördlicher Teil)



Blankenburger Süden - Boden





Brandenburg: LBGR

