

Geologisches Gutachten

Bebauungsplan Nr. 50/24 „Am Sportplatz“ in Königswinter

Auftraggeber:
Stadt Königswinter
Servicebereich Stadtplanung
Obere Straße 8
53639 Königswinter-Thomasberg

20. Dezember 2023

Inhaltsverzeichnis

1. Vorgang und Aufgabenstellung
2. Untersuchungsmethodik
3. Geologische und hydrologische Verhältnisse
 - 3.1 Lage und geologischer Überblick
 - 3.2 Angetroffene Baugrundsichten
 - 3.3 Hydrogeologische Situation
4. Geotechnische Beurteilung des Baugrundes
5. Georisiken
 - 5.1 Überschwemmungsrisiko
 - 5.2 Erdbeben
 - 5.3 Radon
 - 5.4 Sonstige Georisiken
6. Regenwasserversickerung
7. Umweltgeologie
8. Hinweis

Anlagenverzeichnis

1. Lageplan mit Untersuchungspunkten, M 1:500
2. Bohrprofile nach DIN 4023, M 1:50
3. Bodenmechanisches Labor
 - 3.1 Wassergehalt und Wasserbindevermögen
 - 3.2 Kornsummenkurven
4. Chemisches Labor
 - 4.1 Vergleichstabelle BBodSchV
 - 4.2 Vergleichstabelle EBV
 - 4.3 Laborbericht Eurofins BBodSchV
 - 4.4 Laborbericht Eurofins EBV
5. Ergebnisse Versickerungsversuche

Verwendete Unterlagen

1. **Karten:**
 - Geologische Karte von NRW,
Blatt 5209 Siegburg,
M 1:25.000,
Geologisches Landesamt NRW,
Krefeld 1978

2. **Pläne:**
 - Vorentwurf zum Bebauungsplan
Nr. 50 / 24 "OGS Am Sportplatz" im
Stadtteil Stieldorf,
M 1:500,
Stadt Königswinter
27.07.2022

 - Bebauungsplan Nr. 50 / 24 "OGS Am
Sportplatz" im Stadtteil Stieldorf,
Geltungsbereich
M 1:2.000,
Stadt Königswinter
23.05.2022

Verwendete Literatur

- [1] DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA), 2005
- [2] DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 139, Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA), 2019
- [3] RStO 12, Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), 2012
- [4] REwS, Richtlinien für die Entwässerung von Straßen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), 2021

Verwendete Software

- Profil Tec, GeoLogik Software GmbH, Version 8.0
- AutoCAD Civil 3D 2016
- DC SIEB, Doster & Christmann GmbH

1. Vorgang und Aufgabenstellung

Die Stadt Königswinter beabsichtigt die Aufstellung des neuen Bebauungsplanes Nr. 50/24 „OGA am Sportplatz“ im Stadtteil Stieldorf.

Zur Überprüfung der Möglichkeit der Regenwasserversickerung wurde S&J auf Grundlage des Angebots vom 22.08.2023 am 01.09.2023 mit den erforderlichen Arbeiten beauftragt.

Im Zuge der weiteren Abstimmung mit dem Auftraggeber wurde die Aufgabenstellung erweitert und es sollten zusätzlich generelle geotechnische und umweltgeologische Angaben für potenzielle Baumaßnahmen im Bereich des Bebauungsplanes gemacht werden.

2. Untersuchungsmethodik

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden nach Abstimmung mit dem AG am 23.11.2023 innerhalb des Untersuchungsbereichs die folgenden Feldarbeiten ausgeführt:

- 5 x Rammkernsondierungen (RKS) nach DIN EN ISO 22475-1 bis 5,0 m
- 3 x Rammkernsondierungen bis 2,0 m
- Profilaufnahme nach DIN EN ISO 14688-1 bzw. 14689-1 und die Entnahme von charakteristischen Bodenproben
- 3 x Versickerungsversuche (Open End Test nach USBR Earth Manual) in den flachen Bohrlöchern

Weiterhin wurden folgende Leistungen erbracht:

- Einmaß und Nivellement aller Untersuchungspunkte und maßstabsgerechte Darstellung in einem Lageplan (Anlage 1).
- Zeichnerische Darstellung der Bohrprofile nach DIN 4023 (Anlagen 2.1-9)

Im geotechnischen Labor wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 3 x Wassergehalt und Wasserbindevermögen nach (Anlage 3.1)
- 1 x Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Schlämmanalyse (Anlage 3.2)

Im chemischen Labor Eurofins wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 1 x Untersuchung einer Mischprobe nach BBodSchV (Anlage 4.1)
- 1 x Untersuchung einer Mischprobe nach EBV (Anlage 4.2)

3. Geologische und hydrologische Verhältnisse

3.1 Lage und geologischer Überblick

Das Untersuchungsgebiet am Westrand von Stieldorf befindet sich morphologisch an einem flach nach Osten abfallenden Hang im „Pleiser Hügelland“.

Nach der amtlichen Geologischen Karte 1:25.000 (Abb. 1) sind im Untersuchungsgebiet mächtige Ablagerungen von Löß über oligozänen Sanden und Tonen zu erwarten.

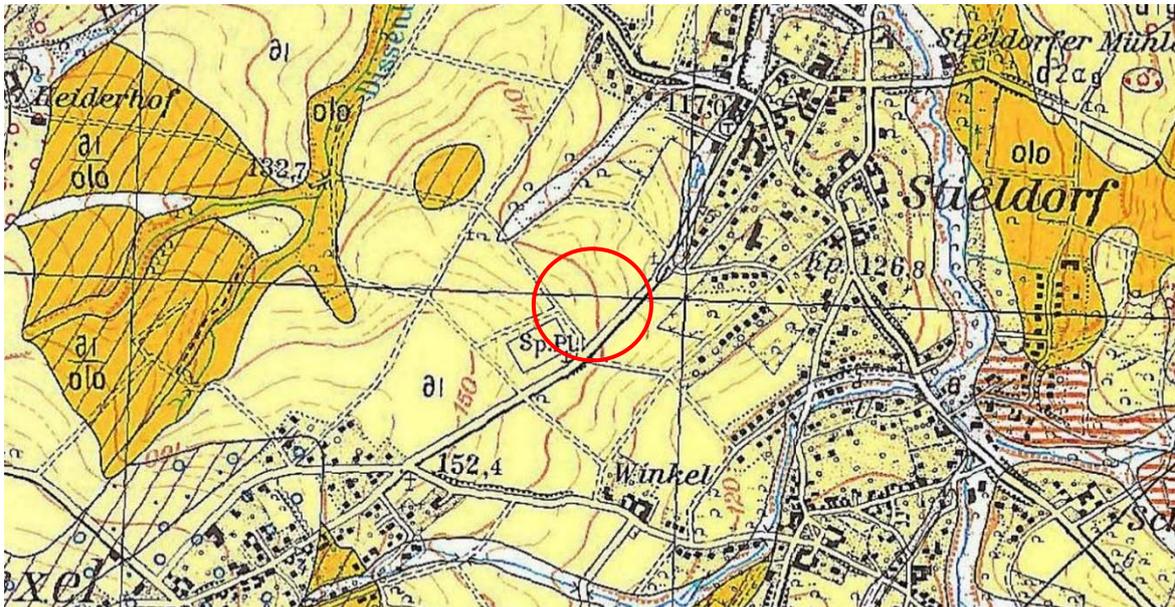


Abbildung 1: Ausschnitt aus Geologischer Karte von NRW, Blatt 5209 Siegburg, M 1:25.000, Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld, 1978

Die erwarteten geologischen Verhältnisse konnten hier durch die Untersuchungen im Wesentlichen bestätigt werden. Unter dem Oberboden oder geringmächtigen Aufschüttungen folgen bis zum Ende der Untersuchungstiefe Lößlehme. Nur einzelne, meist oberflächennahe Zwischenlagen im Löß sind nicht verlehmt.

3.2 Angetroffene Baugrundsichten

Bei den Bohrungen konnten zusammengefasst die weiter unten beschriebenen Einheiten unterschieden werden.

Einheit 1: Oberboden

Als oberste Einheit wurde ein Oberboden mit schwankender Mächtigkeit von 0,1 – 0,3 m angetroffen. Teilweise wurde der Oberboden umgelagert und auf den darunter folgenden Auffüllungen eingebaut.

AZ: 21-23-0903

Einheit 2: Auffüllungen

Im Bereich von RKS 2, RKS 3 und VV 1 wurden bis 0,8 m Tiefe aufgefüllte Böden angetroffen.

Es handelt sich bei RKS 2 um einen festen Lehm mit Beimengungen von Bauschutt, bei RKS 3 und VV 1 um einen stark schluffigen, kiesigen Sand, der bei RKS 3 ebenfalls Bauschuttanteile enthält.

Einheit 3: Lößlehm

Als unterste Einheit wurden durch alle Bohrungen halbfeste bis feste Lehme angetroffen. In den oberen dm handelt es sich z. T. noch um umgelagerte Schwemmlerme mit vereinzelt Kies (z. B. Probe 3/3), darunter folgen jedoch überall mächtige Ablagerungen von Lößlehm und untergeordneten Lößschichten.

Die Mächtigkeit der Lößlehme beträgt hier regional zwischen 5 und 10 m, bevor in der Tiefe die Sande und Tone des Oligozäns folgen, deren Mächtigkeit mehrere Zehner Meter beträgt.

3.3 Hydrogeologische Situation

Nach Abschluss der Bohrarbeiten konnte in den temporär verpegelten Bohrlöchern kein freier Grundwasserspiegel gemessen werden.

Beim Anschlagen der Sonden konnte jedoch ab Tiefen von 1,75 – 2,75 m ein Wasseraustritt aus dem Lößlehm festgestellt werden. Es handelt sich hierbei um einen temporären, hangenden Grundwasserspiegel („Schichtwasser“), der sich nach Niederschlägen in den schlecht durchlässigen Böden bildet.

Der freie Grundwasserspiegel ist erst in größerer Tiefe zu erwarten, innerhalb der oligozänen Sande, oder als Kluftwasserspiegel im Devon.

4. Geotechnische Beurteilung des Baugrundes

a) Bauwerke

Der angetroffene Baugrund ist relativ unproblematisch. Es ist davon auszugehen, dass Regelgründungen auf Streifen- und Einzelfundamenten wirtschaftlich möglich sind, zumindest bei Einfamilienhäusern und ein- bis zweigeschossigen sonstigen Bauwerken. Es ist von einer Bemessung nach DIN 1054, Tab. A 6.5 auszugehen.

Da es sich allerdings nicht um einen hoch tragfähigen Baugrund handelt, ist die zulässige Belastung der Fundamente relativ gering.

Die entsprechenden Bodenkennwerte sind durch objektbezogene Baugrundgutachten festzulegen.

b) Straßen

Bei der Bemessung der Straßenflächen ist davon auszugehen, dass der beim Regelaufbau angesetzte E_{v2} -Wert des Rohplanums von 45 MN/m^2 auf dem Lößlehm nicht erreicht wird. Entweder ist der Boden durch Bindemittel zu stabilisieren oder aber die Schichtdicke des Unterbaus zu erhöhen. Zusätzlich ist zu überprüfen, ob die entsprechenden Flächen nach den REwS Drainagen zur Entwässerung des Oberbaus erhalten müssen.

c) Kanalbau

Für den Einbau von Rohren und anderen Fertigteilen gelten die Mindestanforderungen der DIN EN 1610.

Bei den angetroffenen Untergrundverhältnissen gilt nach DIN EN 1610 der Bettungs-Typ 3.

5.3 Radon

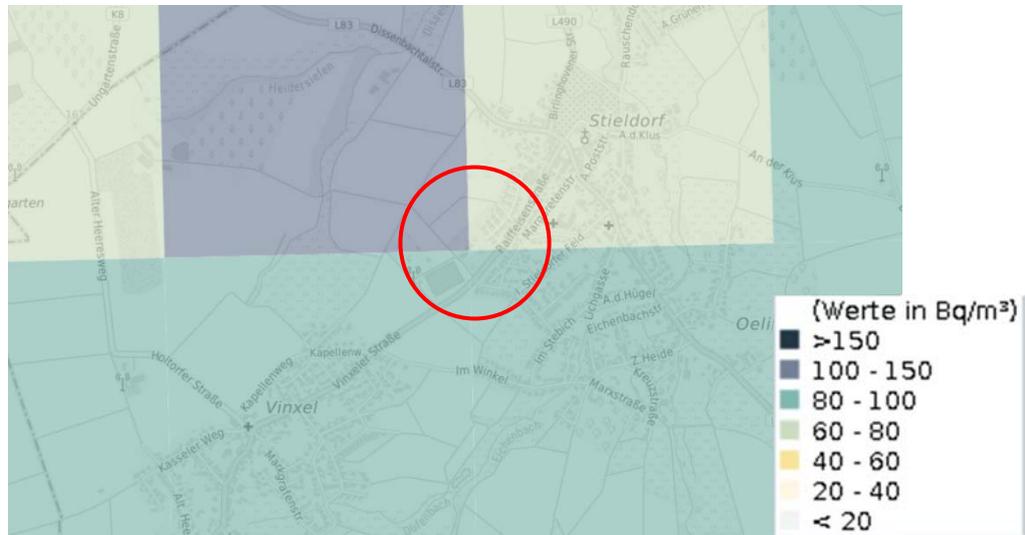


Abbildung 3: Auszug Karte Radon-222 in Boden (Prognose), www.imis.bfs.de/geoportal/ [Onlinedienst], Bundesamt für Strahlenschutz, abgerufen am 06.12.2023

Für den Raum um das Grundstück ist nach der Karte „Radon-Konzentration im Boden“ des Bundesamtes für Strahlenschutz eine Radon-222-Konzentration von 78 – 85 kBq/m³ in der Bodenluft berechnet.

Mit Stand vom 19.12.2023 befindet sich das Grundstück in keinem vom Bundesland Nordrhein-Westfalen ausgewiesenen Radonvorsorgegebiet.

5.4 Sonstige Georisiken

Im größeren Umfeld des Standortes wurde in den tertiären Schichten Braunkohleabbau betrieben. Wir empfehlen eine Anfrage beim Oberbergamt, ob dieses Gebiet von Altbergbau betroffen ist.

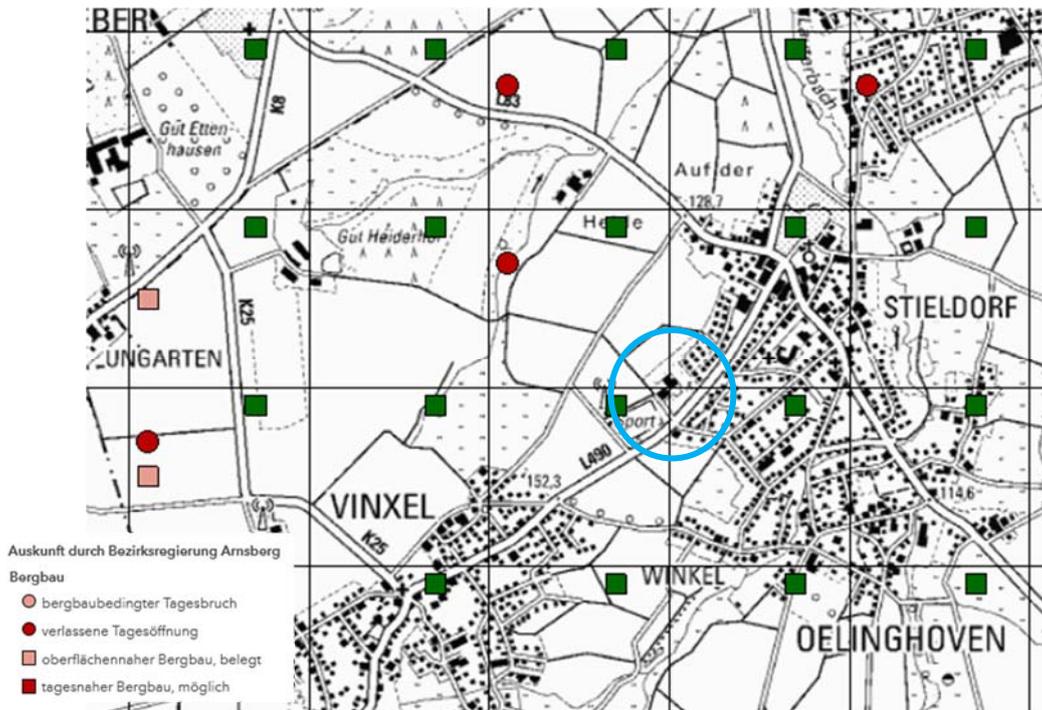


Abbildung 4: Auszug Karte der Gefährdungspotenziale des Untergrundes in Nordrhein-Westfalen, https://www.gdu.nrw.de/GDU_Buerger/ [Onlinedienst], abgerufen am 10.12.2023

Aufgrund der geologischen Situation sind keine weiteren, außer den bereits beschriebenen, Georisiken erkennbar.

6. Regenwasserversickerung

Die drei durchgeführten Versickerungsversuche zeigten kf-Werte zwischen $3,97 \times 10^{-8}$ und $6,86 \times 10^{-7}$ m/s. Die anstehenden Lößlehme sind daher nach DIN 18130 als „schwach durchlässig“ einzustufen.

Nach DWA-A 138 ist eine Versickerung i.d.R. nur bei Werten $> 10^{-6}$ m/s möglich und sinnvoll.

Die Versickerungsversuche wurden in 2 m Tiefe durchgeführt, es ist aufgrund der homogenen geologischen Verhältnisse aber bis zum Ende der Untersuchungstiefe von 5 m nicht mit besseren Werten zu rechnen.

Eine regelkonforme Versickerungsanlage ist nicht realisierbar. Davon abweichend könnten jedoch großflächige Feuchtbiotope – Versickerungsbereiche – angelegt werden, die mit standortgerechten Pflanzen zumindest einen Teil der gesammelten Niederschlagswässer dem tieferen Untergrund bzw. der Atmosphäre wieder zuführen und nur einen Überlauf in das öffentliche Kanalnetz oder ein Grabensystem haben.

7. Umweltgeologie

Es wurden sowohl aufgefüllte als auch natürliche Böden angetroffen. Alle angetroffenen Böden waren organoleptisch unauffällig.

Aus den gewonnenen Proben wurden zwei Mischproben gebildet und analysiert. Die Mischprobe MP 1 setzt sich aus dem Oberboden zusammen und wurde nach den Vorsorgewerten der BBodSchV bewertet.

MP 2 besteht aus den aufgefüllten Böden und wurde nach den Parametern der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) bewertet.

Die Mischproben setzen sich wie folgt zusammen:

Mischprobe MP 1 – Oberboden

Bohrpunkt	Tiefe [m]	Probe
RKS 1	0 – 0,3	1/1
RKS 2	0 – 0,1	2/1
RKS 3	0 – 0,15	3/1
RKS 4	0 – 0,1	4/1
RKS 5	0 – 0,1	5/1
VV 2	0 – 0,3	VV2/1
VV 3	0 – 0,1	VV3/1

Tabelle 1: Aufstellung Einzelproben MP 1

Mischprobe MP – aufgefüllte Böden

Bohrpunkt	Tiefe [m]	Probe
RKS 2	0,1 – 0,8	2/2
RKS 3	0,15 – 0,8	3/2

Tabelle 2: Aufstellung Einzelproben MP 2

Einstufung nach BBodSchV

Im Folgenden sind die Analyseergebnisse des untersuchten Probenmaterials tabellarisch dargestellt, deren Werte die Prüfwerte für Kinderspielflächen überschreiten.

Parameter	Einheit	Mischprobe MP 1	Zuordnung nach BBodSchV
Feststoff <2 mm			
Nickel	mg/kg TS	97	Wohngebiete
Zuordnung nach BBodSchV			Wohngebiete

Tabelle 3: Ergebnisse Probe MP 1

Die vollständigen Ergebnisse sind dem Prüfbericht der Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling, (Anlage 4.3) zu entnehmen.

Aufgrund eines leicht erhöhten Nickelgehaltes ist die Probe in die Kategorie „Wohngebiete“ einzustufen. Alle anderen Parameter halten die Prüfwerte für Kinderspielflächen ein. Ein gesundes Leben und Arbeiten ist somit auf der betrachteten Fläche möglich.

Sollen Kinderspielflächen angelegt werden, sollte in diesem Bereich vorsorglich fremder Oberboden aufgebracht werden, bei dem alle Prüfwerte für Kinderspielflächen eingehalten werden.

Einstufung nach EBV

Im Folgenden sind die Analysenergebnisse des untersuchten Probenmaterials der Auffüllung tabellarisch dargestellt, deren Werte die Grenzwerte der Qualitätsstufe BM-0 überschreiten.

Parameter	Einheit	Mischprobe MP 2	Zuordnung nach EBV
Feststoff			
Nickel	mg/kg TS	64	BM-0*
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	1,8	BM-0*
Summe PAK	mg/kg TS	26,7	BM-F3
Eluat			
Summe PAK	µg/l	0,239	BM-F0*
Zuordnung nach EBV			BM-F3

Tabelle 4: Ergebnisse Probe MP 2

Aufgrund des erhöhten Gehaltes an PAK im Feststoff sind die Auffüllungen als BM-F3 einzustufen und entsprechend nur unter relativ hohen Anforderungen an den Einbau in technischen Bauwerken wiederverwertbar.

Die vollständigen Ergebnisse sind dem Prüfbericht der Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling, (Anlage 4.4) zu entnehmen.

8. Hinweis

Bohrungen können nur Angaben über die Bodenbeschaffenheit an den jeweiligen Untersuchungsstellen machen. Daraus entwickelt der Geologe ein dreidimensionales Bild der Baugrundverhältnisse.

AZ: 21-23-0903

Abweichende Bodenverhältnisse zwischen den einzelnen Untersuchungspunkten können jedoch insbesondere bei einem so grobmaschigen Untersuchungsraaster wie es üblicherweise für Erschließungen angewendet wird, nicht ausgeschlossen werden.

Dieses Erschließungsgutachten für die Planung des Baugebietes kann daher Einzelgutachten für die jeweiligen Baukörper nicht ersetzen.

Für Fragen bei der Detailplanung oder Bauausführung stehen wir gerne zur Verfügung.

Siegburg, 20.12.2023

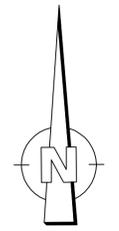
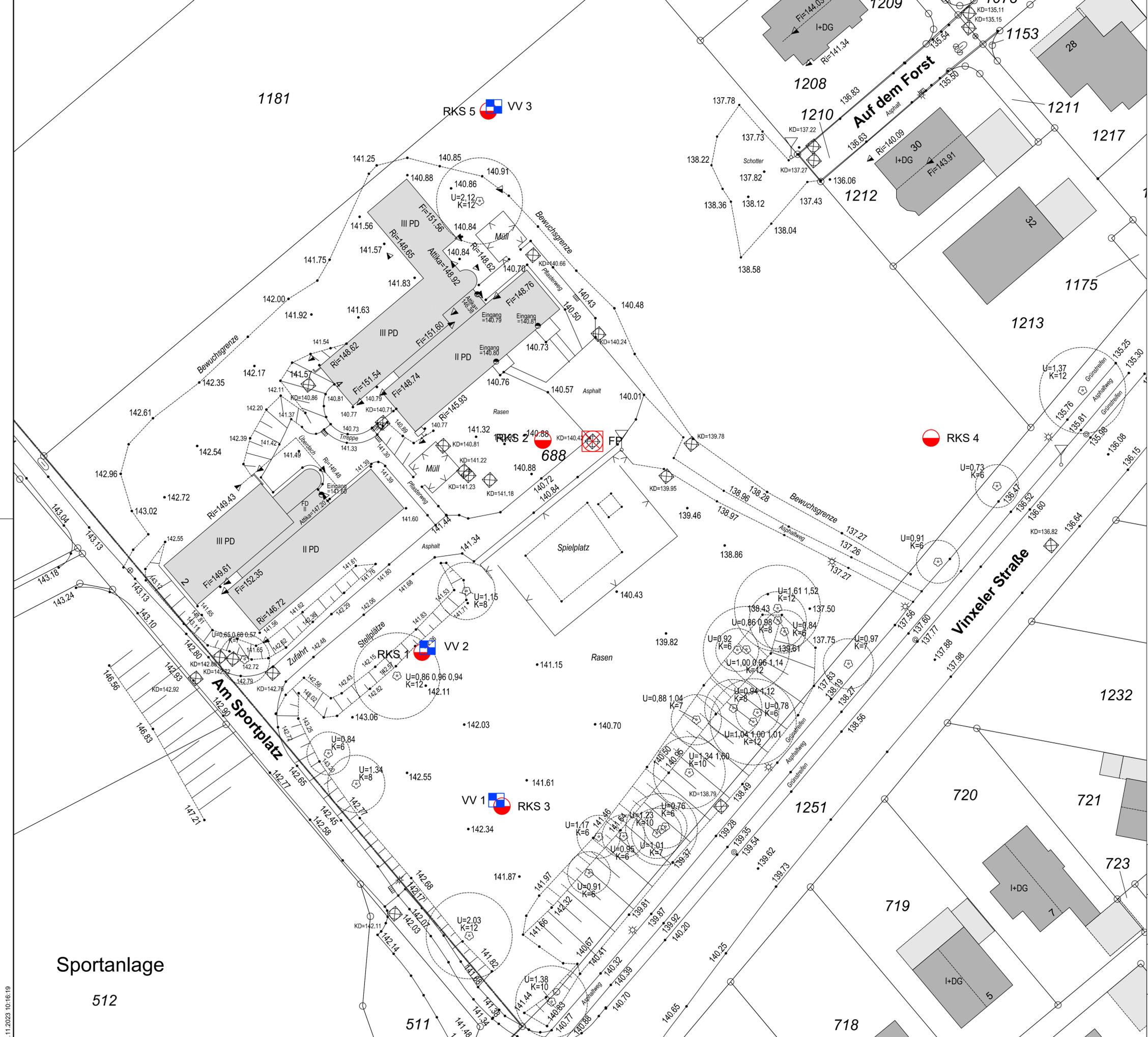
gez. Thomas G. Jossen
(Beratender Ingenieur)

gez. Xaver Donhauser
(M. Sc. Geowissenschaften)

Geschäftsführung

Projektleiter

. Ausfertigung



Legende

- RKS Rammkernsondierung
- FP Festpunkt
- VV Versickerungsversuch

Plangrundlage: Vermesserplan, DWG ohne Datum, übergeben durch Stadt Königswinter am 06.11.2023

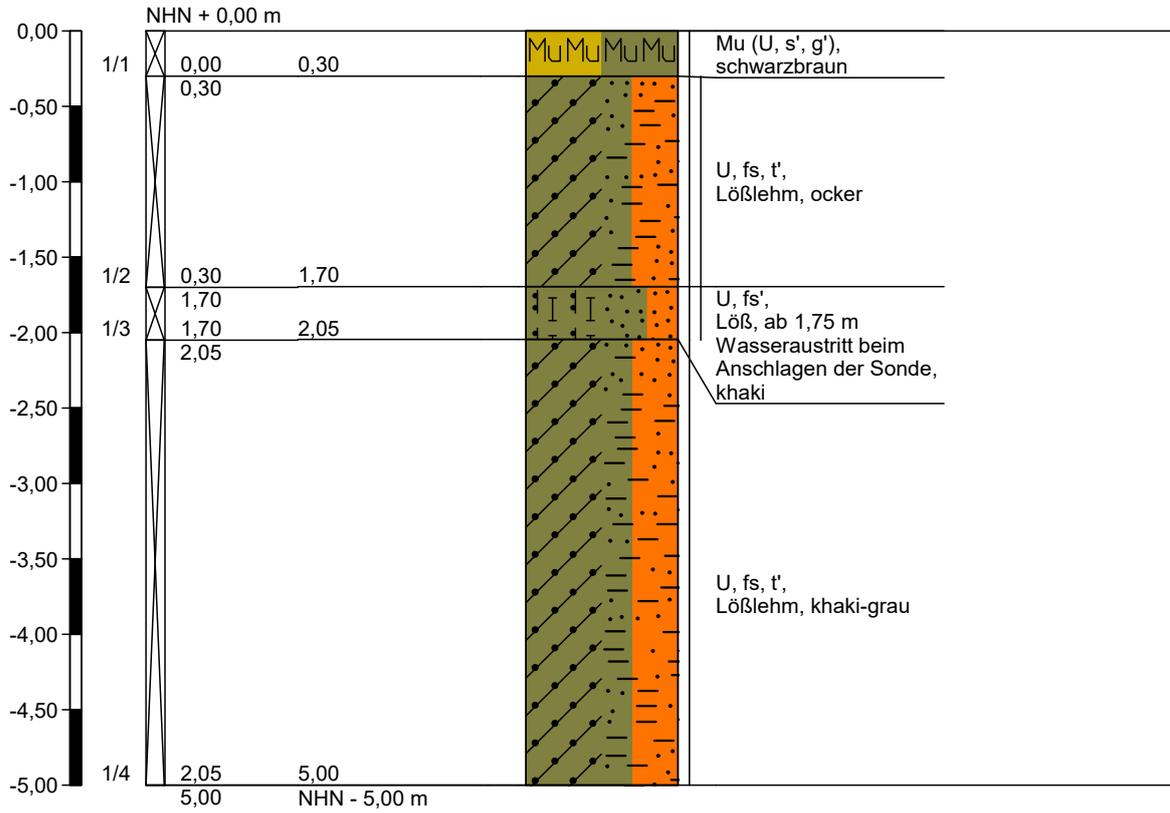
Index	Änderung	Datum	Name

S&J SPITZLEI & JOSSEN
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Bauwesen Geologie Umwelt
 Fichtenweg 1-3 53721 Siegburg
 Tel.: 0224119192-0 Fax: 0224119192-40
 freecall: 0800/geo200 E-Mail: info@spitzlei-jossen.de

Projektbezeichnung:
Bebauungsplan Nr. 50 / 24 "Am Sportplatz"
Königswinter

Auftraggeber:	Stadt Königswinter	Name	jujo	Datum	06.11.23
gezeichnet:					
geprüft:					
Zeich.Nr.:	21230903-001-L2				
AZ S&J:	21-23-0903				
Planinhalt:	Lage Untersuchungspunkte	Maßstab	1:250	Anlage	1

RKS 1



Höhenmaßstab 1:50

SPITZLEI & JOSSEN

AZ: 21-23-0903

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

Anlage 2.1

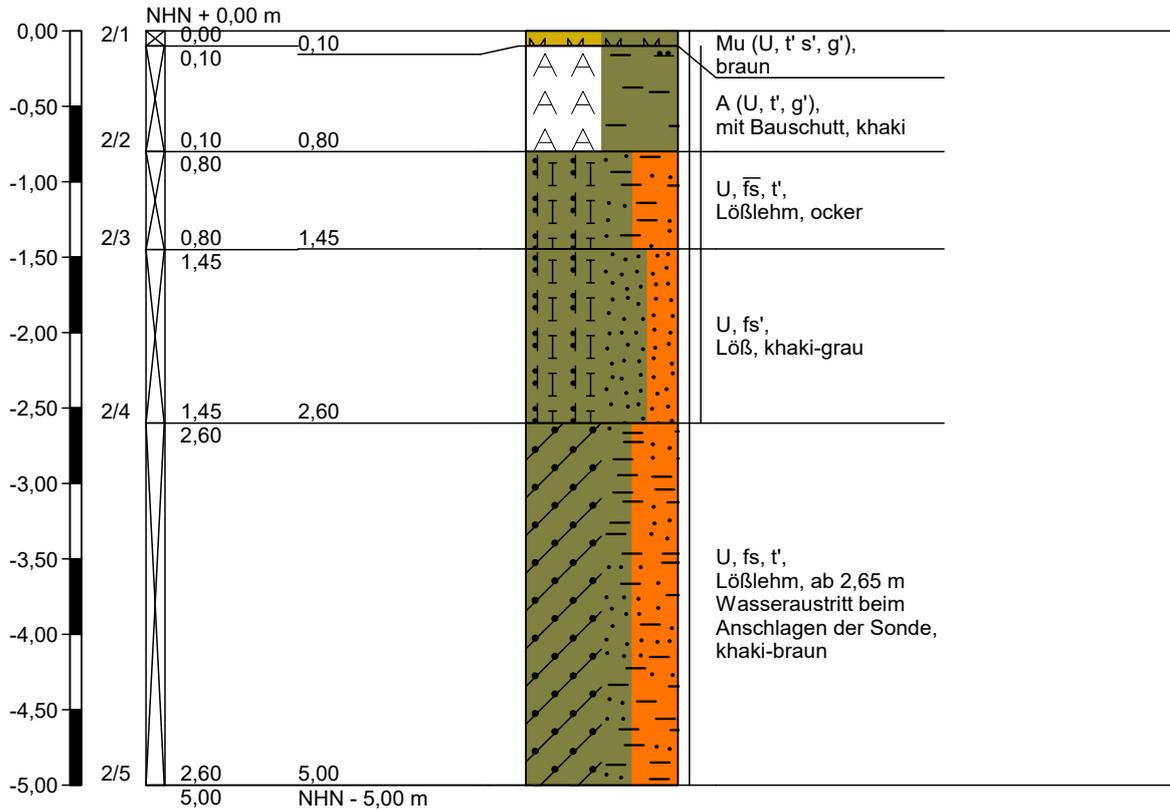
Projekt: Am Sportplatz, Königswinter

Auftraggeber: Stadt Königswinter

Bearb.: Do

Datum: 23.11.2023

RKS 2



SPITZLEI & JOSSEN

AZ: 21-23-0903

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

Anlage 2.2

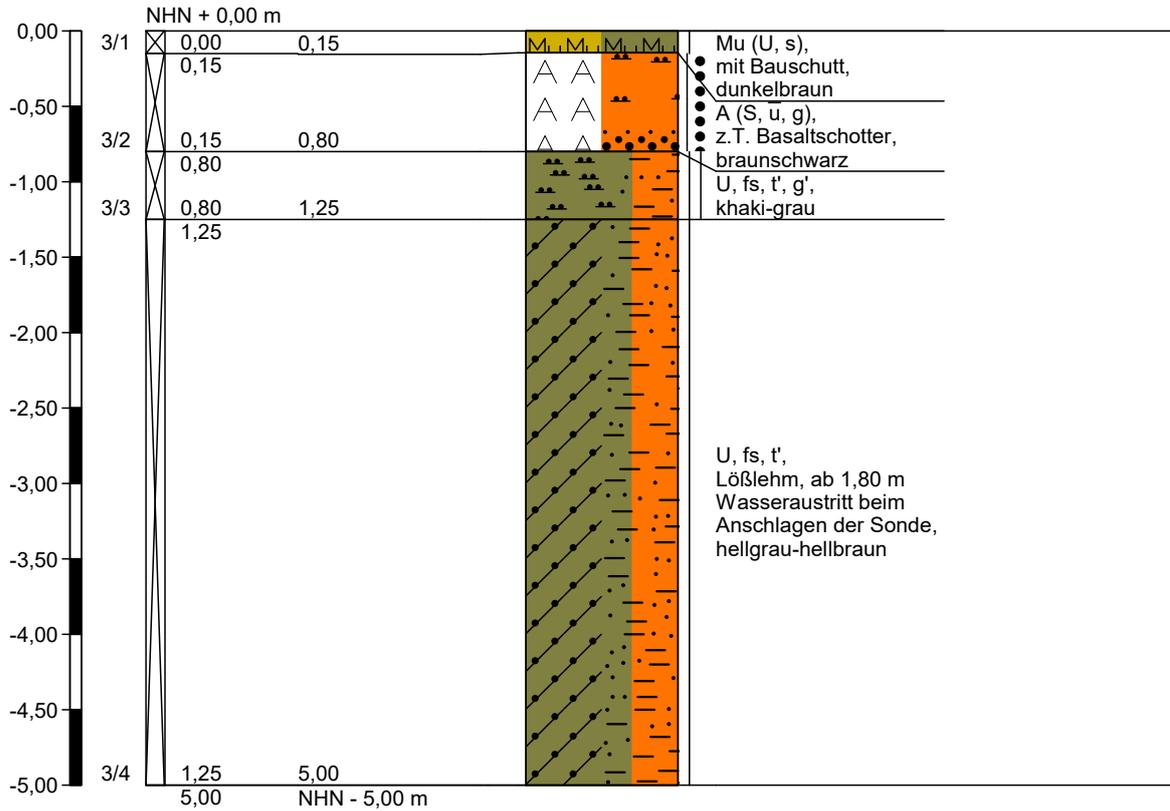
Projekt: Am Sportplatz, Königswinter

Auftraggeber: Stadt Königswinter

Bearb.: Do

Datum: 23.11.2023

RKS 3



Höhenmaßstab 1:50

Verpegelt bis 5 m u. GOK

SPITZLEI & JOSSEN

AZ: 21-23-0903

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

Anlage 2.3

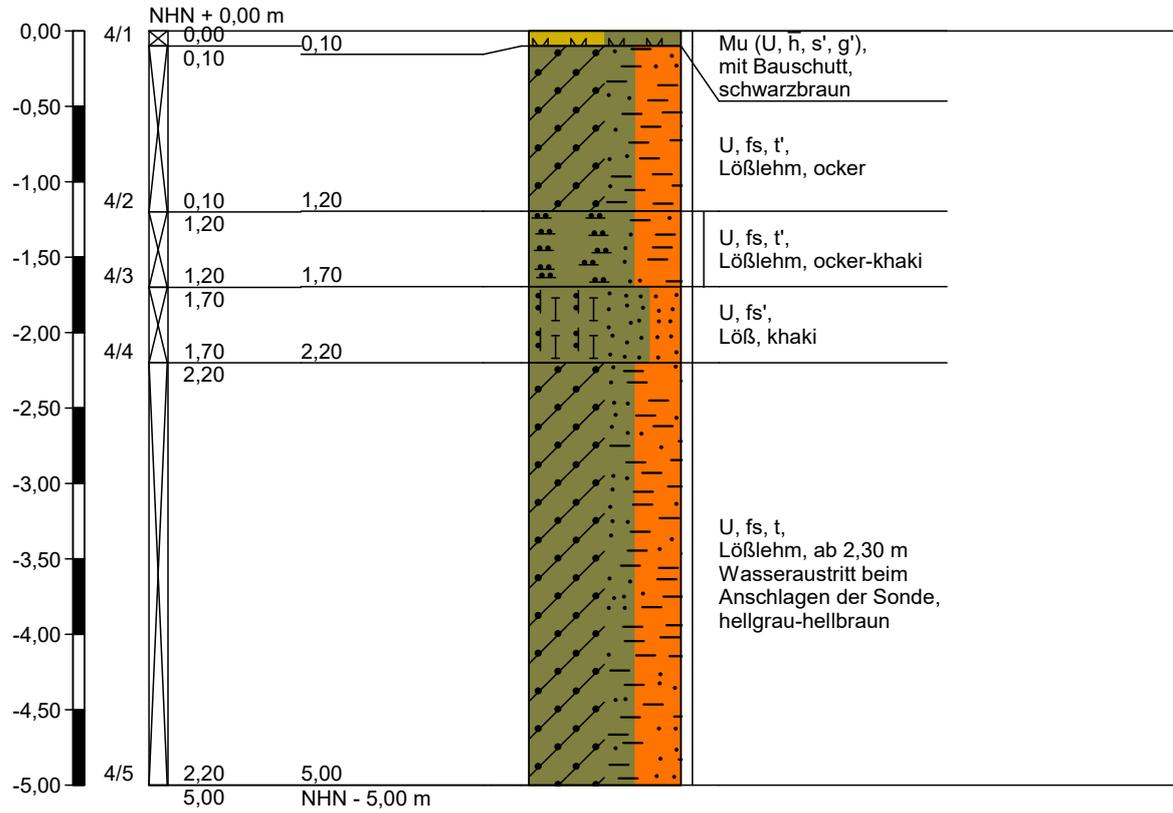
Projekt: Am Sportplatz, Königswinter

Auftraggeber: Stadt Königswinter

Bearb.: Do

Datum: 23.11.2023

RKS 4



Höhenmaßstab 1:50

SPITZLEI & JOSSEN

AZ: 21-23-0903

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

Anlage 2.4

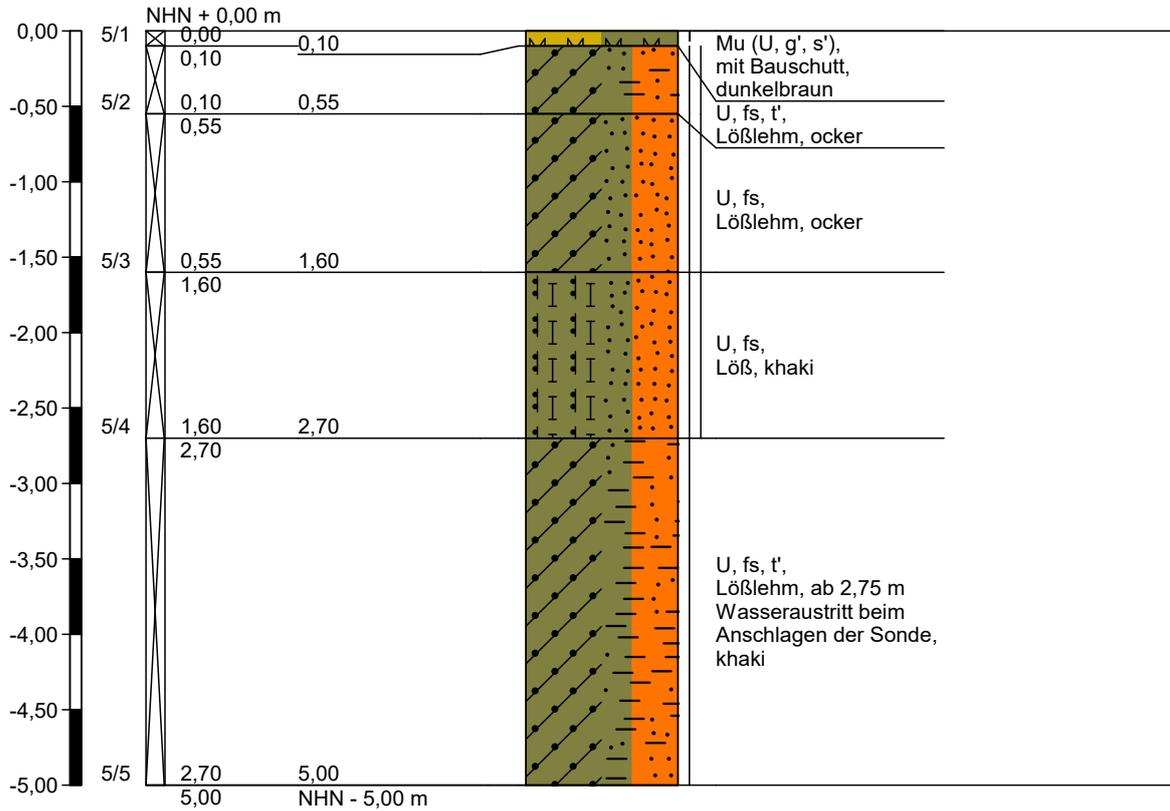
Projekt: Am Sportplatz, Königswinter

Auftraggeber: Stadt Königswinter

Bearb.: Do

Datum: 23.11.2023

RKS 5



Höhenmaßstab 1:50

SPITZLEI & JOSSEN

AZ: 21-23-0903

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

Anlage 2.5

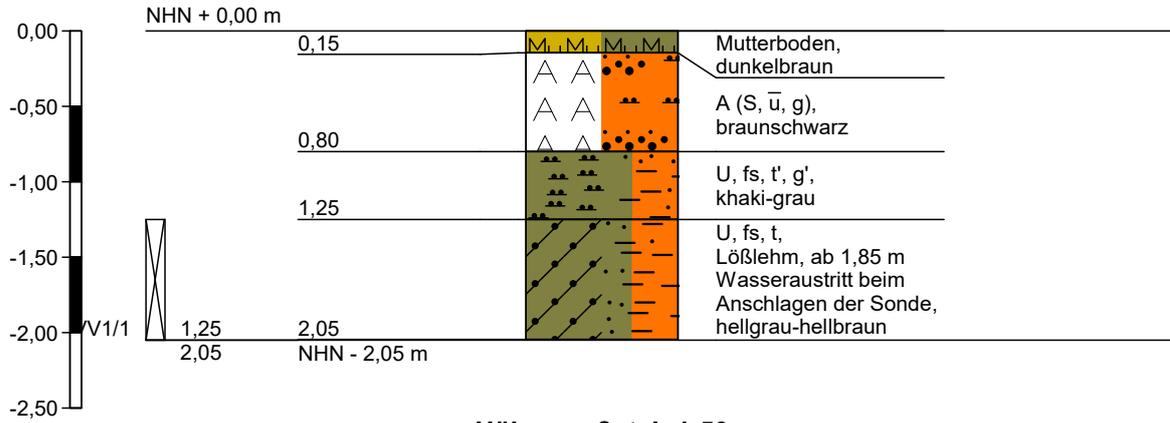
Projekt: Am Sportplatz, Königswinter

Auftraggeber: Stadt Königswinter

Bearb.: Do

Datum: 23.11.2023

VV 1



Höhenmaßstab 1:50

SPITZLEI & JOSSEN

AZ: 21-23-0903

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

Anlage 2.6

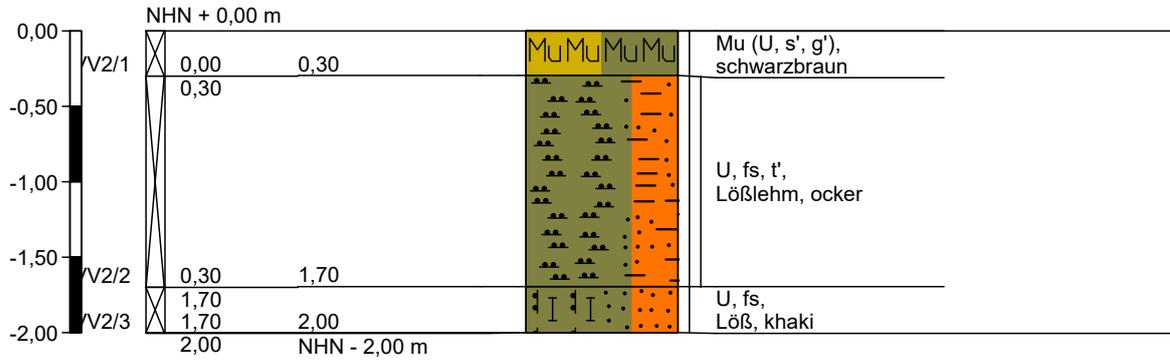
Projekt: Am Sportplatz, Königswinter

Auftraggeber: Stadt Königswinter

Bearb.: Do

Datum: 23.11.2023

VV 2



Höhenmaßstab 1:50

SPITZLEI & JOSSEN

AZ: 21-23-0903

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

Anlage 2.7

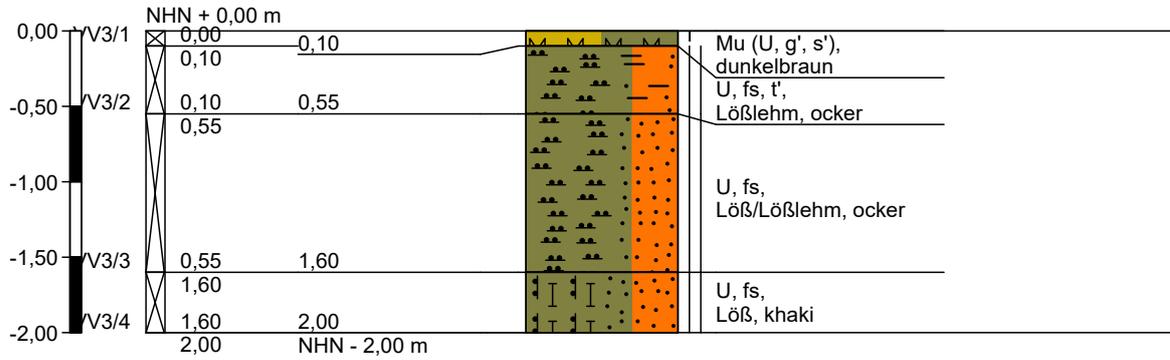
Projekt: Am Sportplatz, Königswinter

Auftraggeber: Stadt Königswinter

Bearb.: Do

Datum: 23.11.2023

VV 3



Höhenmaßstab 1:50

SPITZLEI & JOSSEN

AZ: 21-23-0903

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

Anlage 2.8

Projekt: Am Sportplatz, Königswinter

Auftraggeber: Stadt Königswinter

Bearb.: Do

Datum: 23.11.2023

Boden- und Felsarten



Lösslehm, Löl



Mutterboden, Mu



Kies, G, kiesig, g



Schluff, U, schluffig, u



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Auffüllung, A



Löß, Lö



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

Lagerungsdichte



locker



mitteldicht



dicht



sehr dicht

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Proben

A1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

B1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

C1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

W1  1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

SPITZLEI & JOSSEN

AZ: 21-23-0903

Legende und Zeichenerklärung

Anlage 2.9

Projekt: Am Sportplatz, Königswinter

Auftraggeber: Stadt Königswinter

Bearb.: Do

Datum: 24.11.2023

AZ:21-23-0903

**Sportplatz,
Königswinter**



Anlage 3.1

**Wassergehalt nach DIN 18121
Wasserbindevermögen nach NEFF**

Ausgeführt durch: MS
Datum: 28.11.2023

Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 23.11.2023

durch: S&J

Probennummer	Entnahmetiefe (m u GOK)	Wassergehalt w (%)	Wasserbindevermögen wb (%)	Wasserbindegrad wbg (%)	Konsistenz-			Boden-		
					-zahl lc	-form wbg	-form Gelände	-farbe	-art DIN 4022	-gruppe DIN 18 196
2/3	0,80 - 1,45	10,76	42,5	25,3	1 - 0,8	steif	fest	ocker	U, t'	UL
2/5	2,60 - 5,00	16,51	43,5	38,0	1 - 0,8	steif	halbfest	haki-brau	U, t'	UL
5/3	0,55 - 1,60	11,11	46,0	24,2	1 - 0,8	steif	fest	ocker	U	UL

Z:\ProGeo23\23_0903_Königswinter_OGS Am Sportplatz\Labor\Vorlagen[VORLAGE_Laborergebnisse.xlsx]Tabelle1

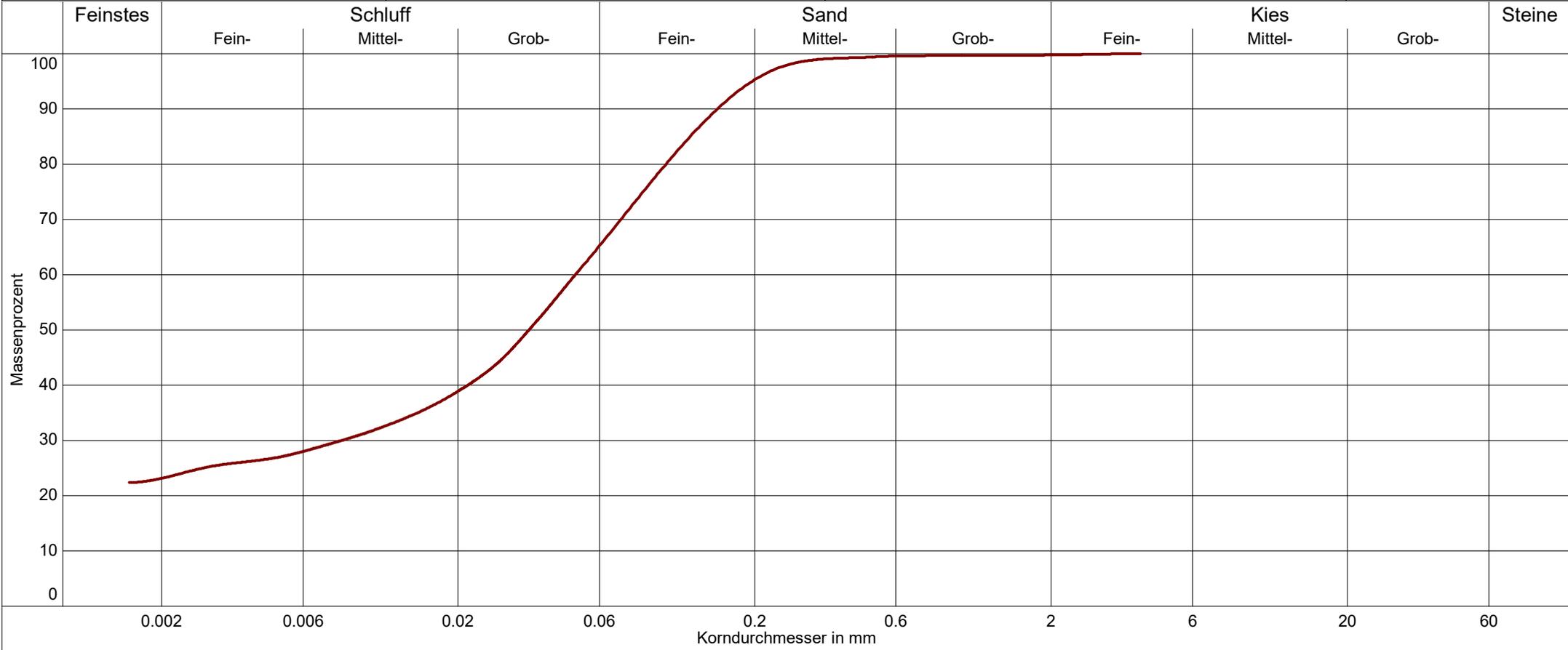
Spitzlei & Jossen GmbH
 Fichtenweg 1-3
 53721 Siegburg
 Tel. +49-2241-9192-0, Fax: -40

Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt: Sportplatz, Königswinter
 Projektnr.: 21-23-0903
 Datum: 28.11.2023
 Bearbeiter: MS

Anlage Nr.: 3.2



Probenbenennung	— 2/3
Entnahmetiefe	0,80 - 1,45 m
Bodenart	U, s̄
Bodengruppe	U
Frostempfindl.klasse	F3
Ungleichförm. Cu	-
Anteil < 0.063 mm	66.6 %
kf nach Kaubisch	-(0.063 >= 60%)

Angewendete Vergleichstabelle: BBodSchV Tab. 1.2 + 1.4. - Wirkungspfad Boden - Mensch

Bezeichnung	Einheit	MP 1	Kinderspielflächen	Wohngebiete	Park- u. Freizeitanlagen	Ind.- u. Gewerbegrundstücke
Probennummer		777-2023-00197681				
Anzuwendende Klasse(n):		Wohngebiete				
Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)						
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	< 0,5	50	50	50	100
Cyanide, gesamt	mg/kg TS		50	50	50	100
Elemente aus dem Königswasseraufschluss n. DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)						
Arsen (As)	mg/kg TS	6,5	25	50	125	140
Blei (Pb)	mg/kg TS	27	200	400	1000	2000
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,4	10	20	50	60
Chrom (Cr)	mg/kg TS	56	200	400	1000	1000
Nickel (Ni)	mg/kg TS	97	70	140	350	900
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,07	10	20	50	80
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)						
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,2	2	4	10	12
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS	2,16				
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)						
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS	(n. b.)	0,4	0,8	2	40
Summe PCB (7)	mg/kg TS	(n. b.)				
Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)						
Pentachlorphenol (PCP)	mg/kg TS	< 0,05	50	100	250	250
Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)						
Aldrin	mg/kg TS	< 0,3	2	4	10	
DDT (Summe)	mg/kg TS	(n. b.)	40	80	200	
HCH, beta-	mg/kg TS	< 0,7	5	10	25	400
Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-	mg/kg TS	(n. b.)	5	10	25	400
Hexachlorbenzol (HCB)	mg/kg TS	< 0,1	4	8	20	200

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-,
Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

Angewendete Vergleichstabelle: EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021)

Bezeichnung	Einheit	MP 2	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Probennummer		777-2023-00197679						
Anzuwendende Klasse(n):		BM-F3 BG-F3						
Probenvorbereitung Feststoffe								
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)		unter Rückfluss						
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01								
Arsen (As)	mg/kg TS	5,9	20	20	40	40	40	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	13	70	140	140	140	140	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,2	1	1	2	2	2	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	44	60	120	120	120	120	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	38	40	80	80	80	80	320
Nickel (Ni)	mg/kg TS	64	50	100	100	100	100	350
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,07	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium (Tl)	mg/kg TS	< 0,2	1	1	2	2	2	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	65	150	300	300	300	300	1200
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz								
TOC	Ma.-% TS	0,3	1	1	5	5	5	5
EOX	mg/kg TS	< 1	1	1	3	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40		300	300	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 40		600	600	600	600	2000
PAK aus der Originalsubstanz								
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	1,8	0,3					
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	mg/kg TS	26,7	3	6	6	6	9	30
PCB aus der Originalsubstanz								
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	mg/kg TS	(n. b.)	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5
Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12								
pH-Wert		8,4						
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	112						
Anionen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12								
Sulfat (SO4)	mg/l	2,9	250	250	250	450	450	1000
Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12								
Arsen (As)	µg/l	< 1		8	12	20	85	100
Blei (Pb)	µg/l	< 1		23	35	90	250	470
Cadmium (Cd)	µg/l	< 0,3		2	3	3	10	15
Chrom (Cr)	µg/l	< 1		10	15	150	290	530
Kupfer (Cu)	µg/l	< 1		20	30	110	170	320
Nickel (Ni)	µg/l	< 1		20	30	30	150	280
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,1		0,1				
Thallium (Tl)	µg/l	< 0,2		0,2				
Zink (Zn)	µg/l	< 10		100	150	160	840	1600
PAK aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12								
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	µg/l	0,239		0,2	0,3	1,5	3,8	20
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV	µg/l	0,049		2				
PCB aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12								
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	µg/l	(n. b.)		0,01	0,02	0,02	0,02	0,04

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-,
Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

Spitzlei & Jossen GmbH
Fichtenweg 3
53721 Siegburg
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer **AR-777-2023-00197679-01**
Ihre Auftragsreferenz **21-23-0903 Sportplatz, KW**
Bestellbeschreibung **72321042**
Auftragsnummer **777-2023-064298**
Anzahl Proben **1**
Probenart **Boden**
Probenahmezeitraum **23.11.2023**
Probeneingang **28.11.2023**
Prüfzeitraum **29.11.2023 - 05.12.2023**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Philipp Bajaj
Prüfleitung
+49 160 8027 170

Digital signiert, 05.12.2023
Olaf Carstens

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 2
			BG	Einheit	23.11.2023
					777-2023-00197679

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss
---	----	--	--	--	-----------------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	88,7
--------------	----	-----------------------	-----	-------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	5,9
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	13
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	44
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	38
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	64
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	65

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,3
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,17
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,30
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,8
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,67
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	6,3
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	3,9

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 2
			BG	Einheit	23.11.2023
					777-2023-00197679

PAK aus der Originalsubstanz

Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,5
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,1
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,8
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,90
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,8
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,2
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,27
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,1
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	26,7
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	26,7

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,4
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,5

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 2
			BG	Einheit	23.11.2023
					777-2023-00197679

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 2
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	112

Kenngr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 2
Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	L8		10	FNU	< 10

Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 2
Sulfat (SO4)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	2,9

Elemente aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 2
Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 2
Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nachweisbar < 0,05
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweisbar < 0,02
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,04
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	0,009
Fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,05
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,04
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 2
			BG	Einheit	23.11.2023
					777-2023-00197679

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nachweis bar < 0,008
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,264
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,239
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,024
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,049

PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

PCB 28	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar
PCB 52	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar
PCB 101	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar
PCB 153	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar
PCB 138	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar
PCB 180	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	(n.b.) ¹⁾

			Probenreferenz		MP 2
			Probenahmedatum		23.11.2023
Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2023-00197679

PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	(n.b.) ¹⁾

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2023-00197679	Boden	MP 2	723045538	28.11.2023

Akkreditierung

Akkr.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkks D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkks, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.
Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Kommentare und Bewertungen

zu Ergebnissen:

¹⁾ nicht berechenbar

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

Spitzlei & Jossen GmbH
Fichtenweg 3
53721 Siegburg
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2023-064301-01
Ihre Auftragsreferenz	21-23-0903 Sportplatz, KW
Bestellbeschreibung	-
Auftragsnummer	777-2023-064301
Anzahl Proben	1
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	23.11.2023
Probeneingang	28.11.2023
Prüfzeitraum	30.11.2023 - 19.12.2023

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Philipp Bajaj
Prüfleitung
+49 160 8027 170

Digital signiert, 19.12.2023

Philipp Bajaj

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 1
			BG	Einheit	23.11.2023
					777-2023-00197681

Probenvorbereitung Feststoffe

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Fraktion < 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	31,5 ± 2,8
Fraktion > 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	68,5 ± 6,2

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss
---	----	--	--	--	-----------------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	76,8 ± 7,7
--------------	----	-----------------------	-----	-------	---------------

Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Cyanide, gesamt	L8	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5
-----------------	----	------------------------	-----	----------	-------

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	6,5 ± 1,3
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	27 ± 5
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,4 ± 0,1
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	56 ± 11
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	97 ± 19
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09 ± 0,03
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,39 ± 0,14
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,30 ± 0,11
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,25 ± 0,09
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,20 ± 0,07
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,33 ± 0,12
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10 ± 0,04
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,20 ± 0,07

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 1
			BG	Einheit	23.11.2023
					777-2023-00197681

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15 ± 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15 ± 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	2,16 ± 0,65
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	2,16 ± 0,65

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	L8	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n.b.) ³⁾
PCB 118	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	L8	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n.b.) ³⁾

Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Pentachlorphenol (PCP) ¹⁾	F5	DIN ISO 14154: 2005-12	0,05	mg/kg TS	< 0,05
--------------------------------------	----	------------------------	------	----------	--------

Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Aldrin	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,2	mg/kg TS	< 0,3 ²⁾
DDT, o,p'-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1
DDT, p,p'-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1
DDT (Summe)		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ³⁾
HCH, alpha-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1
HCH, beta-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,7 ²⁾
HCH, gamma- (Lindan)	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1
HCH, delta-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,7 ²⁾
HCH, epsilon-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,7 ²⁾
Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e)	L8	berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ³⁾
Hexachlorbenzol (HCB)	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2023-00197681	Boden	MP 1		28.11.2023

Akkreditierung

1) Die Analyse erfolgte in Fremdvergabe bei Eurofins Umwelt Ost GmbH, Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Deutschland

Akk.-Code	Erläuterung
F5	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkKS D-PL-14081-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14081-01-00.pdf)
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkKS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkKS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Kommentare und Bewertungen**zu Ergebnissen:**

2) Die Bestimmungsgrenze musste laborseitig erhöht werden.

3) nicht berechenbar

Versickerungsversuch
Open End-Test nach USBR Earth Manual
Versuch Nr. **VV 1**
Versuchsbedingungen

Wetter	trocken
Wartezeit in Minuten	45,00

Versuchsaufbau

		Abmessungen	Einheit
Bodenart		U, t	-
Bohrtiefe		200	cm
Länge Rohr		200	cm
Durchmesser Rohr	2 r	5	cm
Überstand		0	cm

Druckhöhe	h	200	cm
------------------	----------	-----	----

Versuchsdurchführung

		Messwert	Einheit
verstrichene Zeit	t	2700	s
Absenkung Wasserspiegel		1,5	cm

verbrauchte Wassermenge	q	29	cm ³
Durchfluss pro Zeit	Q	0,01	cm ³ /s

Auswertung
Formel

$$k_f = \frac{q}{5,5 * r * h}$$

Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	3,97E-08	m/s
--------------------------------	----------------------	----------	-----

Versickerungsversuch
Open End-Test nach USBR Earth Manual
Versuch Nr. VV 2
Versuchsbedingungen

Wetter	trocken
Wartezeit in Minuten	45,00

Versuchsaufbau

		Abmessungen	Einheit
Bodenart		U, t	-
Bohrtiefe		200	cm
Länge Rohr		200	cm
Durchmesser Rohr	2 r	5	cm
Überstand		0	cm

Druckhöhe	h	200	cm
------------------	----------	-----	----

Versuchsdurchführung

		Messwert	Einheit
verstrichene Zeit	t	520	s
Absenkung Wasserspiegel		5	cm

verbrauchte Wassermenge	q	98	cm ³
Durchfluss pro Zeit	Q	0,19	cm ³ /s

Auswertung
Formel

$$k_f = \frac{q}{5,5 * r * h}$$

Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	6,86E-07	m/s
--------------------------------	----------------------	----------	-----

Versickerungsversuch
Open End-Test nach USBR Earth Manual
Versuch Nr. VV 3
Versuchsbedingungen

Wetter	trocken
Wartezeit in Minuten	45,00

Versuchsaufbau

		Abmessungen	Einheit
Bodenart		U, t	-
Bohrtiefe		200	cm
Länge Rohr		237	cm
Durchmesser Rohr	2 r	5	cm
Überstand		37	cm

Druckhöhe	h	237	cm
------------------	----------	-----	----

Versuchsdurchführung

		Messwert	Einheit
verstrichene Zeit	t	512	s
Absenkung Wasserspiegel		1,5	cm

verbrauchte Wassermenge	q	29	cm ³
Durchfluss pro Zeit	Q	0,06	cm ³ /s

Auswertung
Formel

$$k_f = \frac{q}{5,5 * r * h}$$

Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	1,76E-07	m/s
--------------------------------	----------------------	----------	-----