

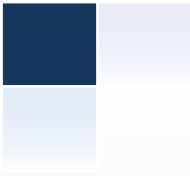


Pankower Straße 20  
16540 Hohen Neuendorf

Tel.: (03303) 50 11 92  
Fax.: (03303) 50 46 76

www.baugrunduntersuchung-bb.de  
baugrund.knuth@email.de

---



# Geotechnischer Bericht

über die Baugrund- und Gründungsverhältnisse

Bauvorhaben: 16567 Mühlenbecker Land OT Mönchmühle,  
Kastanienallee, parke + ride

Auftraggeber: Gemeinde Mühlenbecker Land

Liebenwalder Str. 1  
16567 Mühlenbecker Land

Auftragsnummer: 20235.06

Datum: 21. August 2020





<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
1. Unterlagen	3
2. Feststellungen	3
2.1 Bauvorhaben / Geländebeschreibung	3
2.2 Regional- und hydrogeologische Verhältnisse	4
2.3 Baugrundverhältnisse	5
2.4 Wasserverhältnisse	5
2.5 Auswertung der leichten Rammsondierungen	6
2.6 Bodenmechanische Laboruntersuchungen	6
2.7 Erdstoffeigenschaften	7
2.8 Ergebnisse / Bewertung der chemischen Analytik - Boden	9
3. Gründungstechnische Schlussfolgerungen	10
3.1 Baugrundbewertung	10
3.2 Gründungsempfehlungen	11
3.2.1 Parkhaus und Fahrradstellplatzanlage	11
3.2.2 Hinweise zur Verlegung von Kanälen / Leitungen / Revisionsschächten	12
3.3 Berechnungskennwerte	13
3.4 Hinweise zur Wasserhaltungsmaßnahmen	16
3.5 Bodenklassen / Verdichtbarkeit / Bautechnische Eignung / Homogenbereiche	17
3.6 Hinweise zur Regenwasserversickerung	18
3.7 Weitere Hinweise für die Bauausführung	19

### **Anlagenverzeichnis**

Anlage 1	Lageplan
Anlagen 2.1 / 2.2	Aufschlussprofile / Rammdiagramme im Maßstab 1 : 75
Anlage 3	Korngrößenverteilung ausgewählter Bodenproben (Prüf.-Nr. 1 - 8)
Anlage 4	Prüfbericht AR-20-TD-009876-01



## 1. Unterlagen

- [1] Auftrag vom 15.06.2020
- [2] Aufschlussprofile der Rammkernsondierungen RKS 1/20 bis RKS 9/20, ausgeführt vom Auftragnehmer zwischen dem 06.08. und 11.08.2020
- [3] Rammdiagramme der leichten Rammsondierungen (DPL) LRS 1/20 und LRS 2/20, ausgeführt vom Auftragnehmer zwischen dem 06.08. und 11.08.2020
- [4] Einmessung der Aufschlussansatzpunkte, ausgeführt vom Auftragnehmer
- [5] Ergebnisse der Siebungen, ausgeführt vom Auftragnehmer
- [6] Prüfbericht AR-20-TD-009876-01, Untersuchung nach LAGA TR Boden, Eurofins Umwelt Ost GmbH, Rudower Chaussee 39, 19.08.2020
- [7] Lageplan
- [8] Die naturräumliche Gliederung Brandenburgs, Dr. E. Scholz
- [9] Geologische Karte im Maßstab 1 : 25.000, Blatt Schönerlinde
- [10] Hydrogeologische Karte im Maßstab 1 : 50.000, Blatt Oranienburg / Birkenwerder 0708-3/4
- [11] Abfrage zur Zuordnung von Orten zu Erdbebenzonen der DIN 4149 unter Zugrundelegung der Koordinaten der jeweiligen Ortsmitten
- [12] Karte Wasserschutzgebiete im Land Brandenburg im Maßstab 1: 50.000
- [13] Geotechnischer Bericht über die Baugrund- und Gründungsverhältnisse, Bauvorhaben: 16567 Mühlenbeck, Park & Ride am S-Bahnhof Mühlenbeck-Mönchmühle, erstellt vom Auftragnehmer, 11. August 2000
- [14] Baubeschreibung zur Entwurfsplanung; LEITPLAN GmbH, Uhlandstraße 97, 10715 Berlin
- [15] Objektbegehungen zwischen dem 06.08. und 11.08.2020

## 2. Feststellungen

### 2.1 Bauvorhaben / Geländebeschreibung

In 16567 Mühlenbecker Land OT Mönchmühle ist am S-Bahnhof in der Kastanienallee / Ecke Am Fließ der Neubau einer park & ride Anlage geplant. Das Bauvorhaben umfasst ein drei- bis viergeschossiges Gebäude (Parkhaus) mit einer Grundfläche von etwa 16 m x 70 m und einem dreigeschossigen Eingangsbereich mit einer Grundfläche von 16 x 40 m auf der Südseite des Gebäudes. Das Autoparkhaus wird in Fertigteil-Bauweise (Stahl und Stahlbeton) errichtet. Die Anordnung der OK EG ist in Höhe der Ordinate von 48,00 m NHN vorgesehen. Das Untergeschoss wird etwa 1,50 m im Baugrund einbinden.



Nördlich des Parkhauses ist eine Überdachung (ca. 880 m<sup>2</sup>) für eine Fahrradstellplatzanlage vorgesehen. Der Fußboden besteht aus einem großformatigen Pflasterstein, so dass anfallendes Wasser, das durch die Fahrräder ins Gebäudeinnere getragen wird versickern kann.

Anfallende Niederschlagswässer der Dachentwässerung sollen an der nordwestlichen Gebäudeseite über eine Rigole entwässert werden.

Bei dem betreffenden Baufeld handelt es sich um ein relativ ebenes Gelände mit Geländehöhen zwischen etwa 47,00 m und 48,20 m NHN.

Das Grundstück wird derzeit bereits als parke + ride Anlage genutzt. Die Fläche wurde im Bereich von Zu- und Umfahrten mittels Asphalt sowie im Bereich von Stellflächen mittels Betonsteinpflaster und Rasengitter befestigt.

## 2.2 Regional- und hydrogeologische Verhältnisse

Regionalgeologisch ist das Untersuchungsgebiet der Hochfläche des Westbarnims, als Teil der Ostbrandenburgischen Platte, zuzuordnen [8].

Die Oberflächengestaltung des Westbarnims wurde vor allem durch das weichselkaltzeitliche Inlandeis zur Zeit des Brandenburger Stadiums und seiner anschließenden Zerfallphasen geprägt. Für Hochflächen sind relativ großräumig verbreitete, flachwellige bis hügelige Grundmoräneninseln bzw. -platten mit Geschiebemergelablagerungen charakteristisch. Diese werden von Becken und Rinnen mit pleistozänen Hochflächen- und Talsanden sowie von holozänen Niederungen mit humosen Ablagerungen zergliedert bzw. stellenweise von holozänen Dünensanden bedeckt.

Für das auf der Hochfläche gelegene Untersuchungsgebiet sind entsprechend der Unterlage [9] in ungestörter Lagerung oberflächlich anstehende Hochflächensande zu erwarten.

Im betreffenden Abschnitt unmittelbar nördlich der Straße „Am Fließ“ ist in der geologischen Karte [9] ein Altabbau kartiert, in dem wahrscheinlich in der Vergangenheit Sande abgebaut wurden. Die Grube ist dann später wieder verfüllt worden.

Für das Untersuchungsgebiet wird Grundwasser in Höhe der Ordinate von etwa 43 m NHN ausgewiesen [10].

Der Standort befindet sich außerhalb ausgewiesener Trinkwasserschutzzonen [12].

Die Ortsmitte von Mühlenbeck (PLZ: 16567) in Brandenburg gehört zu keiner Erdbebenzone und zu keiner Untergrundklasse [11].



## 2.3 Baugrundverhältnisse

Für die Untersuchung der Baugrund- und Gründungsverhältnisse wurden vom Auftragnehmer 9 Rammkernsondierungen bis in Tiefen zwischen 3 m und 10 m unterhalb der Geländeoberkante (GOK) ausgeführt. Die Lage der Aufschlussansatzpunkte ist aus der Anlage 1 ersichtlich.

Nach den Sondierergebnissen kann im Untersuchungsgebiet von folgendem Schichtenaufbau des Untergrundes ausgegangen werden:

Die Geländedeckschicht bilden 0,50 m bis 2,60 m starke anthropogen gestörte / aufgefüllte Böden. Die Auffüllungen setzen sich aus überwiegend nichtbindigen sowie bindigen, z.T. schwach humos bis humos durchsetzten Sanden zusammen, die lokal unterschiedlich stark Fremdstoffe in Form von Ziegel- und Betonbruch, Mörtelreste, Schlacke, Kunststoffreste sowie Glas- und Keramikscherben führen. Es ist nicht auszuschließen, dass sich die Zusammensetzung und die Mächtigkeit der Auffüllungen in der Fläche ändern kann.

Die Auffüllungen werden bis in Tiefen zwischen 2,70 m und 4,50 m von größtenteils nichtbindigen Fein- und Mittelsanden unterlagert, die bis zu den Endtiefen der Sondierungen von Grundmoränenbildungen (Geschiebemergel, mit inglazialen Sanden) unterlagert werden. Lokal sind die Sande in geringmächtigen Lagen schwach schluffig bis schluffig durchsetzt.

Die einzelnen Aufschlussprofile können der Anlage 2 entnommen werden.

## 2.4 Wasserverhältnisse

Bei den Aufschlussarbeiten wurde innerhalb des Geschiebemergels Schichtwasser sowie in den Sanden oberhalb des wasserstauenden Geschiebemergels Grundwasser des obersten unbedeckten Grundwasserleiters angeschnitten, das sich nach Beendigung der Sondierungen in Tiefen zwischen 2,60 m und 3,70 m bzw. in Höhe der Ordinaten zwischen 44,04 m und 44,88 m einstellte.

Im Verlaufe eines Jahres ist mit Schwankungen der Grundwasseroberfläche von mehreren Dezimetern zu rechnen. Grundwasserhochstände sind in der Regel im Winter/Frühjahr, Niedrigstände im Spätsommer/Herbst zu erwarten.

Der Höchstgrundwasserstand wird vorbehaltlich der beantragten, jedoch noch nicht vorliegenden Grundwasserauskunft für den Standort in Höhe der Ordinate von etwa 46,30 m NHN und der mittlere Höchstgrundwasserstand, als Bemessungsgrundlage von Versickerungseinrichtungen, in Höhe der Ordinate von etwa 45,80 m NHN eingeschätzt.



## 2.5 Auswertung der leichten Rammsondierungen

Für die Bestimmung der Lagerungsdichte der anstehenden Sande wurden vom Auftragnehmer 2 Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL) bis in eine Tiefe von 8 m unter GOK ausgeführt. Die Lage der Aufschlussansatzpunkte ist aus der Anlage 1 ersichtlich.

In der Anlage 2 sind die einzelnen Schlagzahlen zu den maßgebenden Aufschlüssen in Form der Rammdiagramme tiefenabhängig dargestellt und ausgewertet worden. Es lassen sich folgende Ergebnisse zusammenfassen:

Die aufgefüllten Böden weisen tendenziell bis etwa 1,0 m / 2,0 m unterhalb der Geländeoberkante eine überwiegend mitteldichte, z. T. dichte Lagerung auf. Darunter sind die aufgefüllten Böden in der Regel locker gelagert.

Für die nachfolgenden gewachsenen nichtbindigen Sande wurde eine mitteldichte, z.T. dichte Lagerung nachgewiesen. Die Konsistenz des Geschiebemergels wird mit überwiegend steif, z.T. halbfest bewertet.

## 2.6 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Für die Unterstützung der visuellen Ansprache sowie zur Ableitung bodenphysikalischer Parameter der anstehenden Böden wurden an ausgewählten Bodenproben die Korngrößenverteilung mittels Siebung bestimmt. Die Ergebnisse können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden. Die entsprechenden Kornverteilungskurven sind in der Anlage 3 dokumentiert.

Die Ergebnisse der Siebungen können der nachfolgenden Tabelle sowie den Kornverteilungskurven (Anlage 3) entnommen werden.

**Tabelle 1** Ergebnisse der Siebungen

Entnahme- stelle	Entnahme- tiefe m u. GOK	Bodenart	Bodengruppe	Ungleichför- migkeitsgrad $U = d_{60}/d_{10}$	Durchlässig- keitsbeiwert [m/s]
RKS 1/20	0,5 - 0,8	mS,fs*,gs'	SE	2,34	$1,5 \times 10^{-4}$
RKS 2/20	1,0 - 2,0	f-mS,gs',fg'	SE	2,47	$1,1 \times 10^{-4}$
RKS 3/20	2,0 - 3,0	fS,ms',u'	SU	1,64	$4,6 \times 10^{-5}$
RKS 4/20	2,0 - 2,6	fS,ms'	SE	2,06	$5,2 \times 10^{-5}$
RKS 6/20	2,5 - 3,5	fS,ms',u'	SU	1,93	$4,7 \times 10^{-5}$
RKS 7/20	2,0 - 2,6	f-mS,gs,g'	SE	3,54	$8,7 \times 10^{-5}$
RKS 8/20	2,2 - 4,0	mS,fs,gs'	SE	2,43	$1,9 \times 10^{-4}$
RKS 9/20	1,5 - 2,0	mS,fs,gs',g'	SE	2,60	$1,6 \times 10^{-4}$

## 2.7 Erdstoffeigenschaften

Den angetroffenen Erdstoffen werden auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen folgende Kurzzeichen und Gruppensymbole sowie Erdstoffeigenschaften zugeordnet:

Bei den Auffüllungen handelt es sich um grob- und gemischtkörnige Böden, die teilweise humose Beimengungen enthalten und Fremdstoffe führen. Die Lagerungsdichte wird auf Grund des Sondierwiderstandes mit locker bis mitteldicht beurteilt.

	Auffüllungen		
Zusammensetzung:	Feinsand, mittelsandig, schwach humos bis hu- mos, z.T. mit Fremd- stoffen	Fein- bis Mittelsand, z.T. schwach humos, z.T. mit Fremdstoffen	Fein- bis Mittelsand, schluffig
Kurzzeichen nach DIN 18196	[OH] / [OH+A]	[SE] / [SE+A]	[SU*]
Lagerungsdichte:	locker bis mitteldicht		
Frostempfindlichkeitsklasse: nach ZTVE - StB	F 2 gering bis mittel frost- empfindlich	F 1 nicht frostempfindlich	F 3 sehr frostempfindlich
Durchlässigkeitsbeiwerte: $k_f$ - Wert in m/s (geschätzt)	ca. $5 \times 10^{-5}$ durchlässig	ca. $1 \times 10^{-4}$ durchlässig	ca. $1 \times 10^{-6}$ schwach durchlässig



Die gewachsenen nichtbindigen Sande sind als enggestufte, grobkörnige Böden zu klassifizieren. Die gewachsenen Sande sind mitteldicht, z.T. dicht gelagert.

	nichtbindige Sande
Zusammensetzung:	Fein- und Mittelsand, selten Grobsand
Kurzzeichen nach DIN 18196	SE
Lagerungsdichte:	mitteldicht, z.T. dicht
Frostempfindlichkeitsklasse: nach ZTVE - StB	F 1 nicht frostempfindlich
Durchlässigkeitsbeiwert: $k_f$ - Wert in m/s (nach Beyer)	$\approx 8 \times 10^{-5} - 2 \times 10^{-4}$ durchlässig bis stark durchlässig

Die schwach schluffigen und schluffigen Sande sind als gemischtkörnige Böden einzustufen. Die Lagerungsdichte wird mit mitteldicht bewertet.

	schwach schluffige Sande	schluffige Sande
Zusammensetzung:	Feinsand, schwach mittelsandig bis mittelsandig, schwach schluffig	Feinsand, mittelsandig, schluffig
Kurzzeichen nach DIN 18196	SU	SU*
Plastizität:	nicht plastisch	leicht plastisch
Lagerungsdichte:	mitteldicht	steif
Frostempfindlichkeitsklasse: nach ZTVE - StB	F 1 nicht frostempfindlich	F 3 sehr frostempfindlich
Durchlässigkeitsbeiwert: $k_f$ - Wert in m/s (geschätzt)	$\approx 5 \times 10^{-5}$ durchlässig	$< 1,0 \times 10^{-6}$ schwach durchlässig

Der Stern (\*) entspricht dem verwendeten Querstrich in der Anlage 2.





Der Geschiebemergel setzt sich aus einem Sand-Schluff-Ton - Gemisch zusammen. Der Feinkornanteil ( $< 0,063$  mm) wird mit  $\approx 30 - 40$  Gew.-% eingeschätzt. Kiesige Anteile sind bis 5 Gew.-% enthalten. Die Konsistenz des bindigen Bodens wurde mit steif bis halbfest bestimmt.

	Geschiebemergel
Zusammensetzung:	Sand, schluffig, schwach tonig
Kurzzeichen nach DIN 18196	ST*
Konsistenz:	steif bis halbfest
Plastizität:	leicht plastisch
Frostempfindlichkeitsklasse:	F 3
nach ZTVE - StB	sehr frostempfindlich
Durchlässigkeitsbeiwert:	$< 1 \times 10^{-7}$
$k_f$ - Wert in m/s	hemmend / -stauend

Der Stern (\*) entspricht dem verwendeten Querstrich in der Anlage 2.

## 2.8 Ergebnisse / Bewertung der chemischen Analytik - Boden

Für die orientierende Einschätzung der Verwertbarkeit des bei der Baumaßnahme anfallenden Bodenaushubes wurden 4 Bodenmischproben vom gewonnenen Probematerial der Baugrundsondierungen entnommen und der vorgesehenen chemischen Analytik gemäß LAGA unterzogen. Die Mischproben sind wie folgt zusammengestellt worden:

### Mischprobe 1 Auffüllungshorizont

RKS 2/20 0 - 2,20 m                      RKS 3/20 0 - 1,80 m

### Mischprobe 2 Auffüllungshorizont

RKS 1/20 0 - 0,50 m                      RKS 4/20 0 - 2,00 m  
RKS 5/20 0 - 2,60 m

### Mischprobe 3 Auffüllungshorizont

RKS 6/20 0 - 2,50 m                      RKS 7/20 0 - 2,60 m

### Mischprobe 4 Auffüllungshorizont

RKS 8/20 0 - 1,20 m                      RKS 9/20 0 - 1,00 m



Die Untersuchungsergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammenfassend dargestellt.

**Tabelle 2** Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchungen

Mischprobe 1			Mischprobe 2		
Tiefe [m]	Pro.-Bez.	ZW LAGA	Tiefe [m]	Pro.-Bez.	ZW LAGA
Auffüllungshorizont	MP 1	<b>Z 0</b>	Auffüllungshorizont	MP 2	<b>Z 0</b>
Mischprobe 3			Mischprobe 4		
Tiefe [m]	Pro.-Bez.	ZW LAGA	Tiefe [m]	Pro.-Bez.	ZW LAGA
Auffüllungshorizont	MP 3	<b>&gt; Z 2</b>	Auffüllungshorizont	MP 4	<b>&gt; Z 2</b>

ZW - Zuordnungswert

 Z 1

 Z 2

 > Z 2

Es lassen sich folgende Ergebnisse zusammenfassen.

- Die Bodenmischproben MP 1 und MP 2 sind nach LAGA TR Boden als **Z 0** - Material und somit als unbelastet einzustufen
- Die Probematerialien der untersuchten Mischproben 3 und 4 sind nach LAGA als **> Z 2** - Material (verursachende Parameter PAK und Benzo(a)pyren sowie Sulfat im Feststoff) und somit als gefährlicher Abfall einzustufen. Gefährliche Abfälle sind von einem Wiedereinbau ausgeschlossen und über ein Entsorgungsverfahren der Sonderabfallgesellschaft Berlin/Brandenburg (SBB) anzudienen.

### 3. Gründungstechnische Schlussfolgerungen

#### 3.1 Baugrundbewertung

Die im Untersuchungsgebiet angetroffenen Böden werden bzgl. ihrer Tragfähigkeit wie folgt eingeschätzt:

Die heterogen zusammengesetzten Auffüllungen enthalten humose Substanzen und weisen nach dem Sondierwiderstand eine teilweise lockere Lagerung auf. Die kompressiblen Auffüllungen sind für die Aufnahme von Bauwerkslasten ungeeignet und müssen durchgründet oder ausgetauscht werden.

Die gewachsenen Böden unterhalb der Auffüllungen stellen einen gut tragfähigen, gering setzungsfähigen Baugrund dar.



Der tragfähige mineralische Baugrund steht in den einzelnen Aufschlussbereichen unterhalb folgender Ordinaten an:

**Tabelle 3** Ordinaten des tragfähigen mineralischen Untergrundes

Aufschluss	m u. GOK	m NHN	Aufschluss	m u. GOK	m NHN
RKS 1/20	0,50	46,51	RKS 6/20	2,50	45,62
RKS 2/20	2,20	44,99	RKS 7/20	2,60	45,49
RKS 3/20	1,80	45,78	RKS 8/20	1,20	46,51
RKS 4/20	2,00	45,09	RKS 9/20	1,00	46,85
RKS 5/20	2,60	45,06			

### 3.2 Gründungsempfehlungen

#### 3.2.1 Parkhaus und Fahrradstellplatzanlage

Im Untersuchungsgebiet stehen erst unterhalb der 0,50 m bis 2,60 m starken Auffüllungen ausreichend tragfähige mineralische Böden im Baugrund an. Da die Auffüllungen nicht vollständig dem Aushub zur Anlage der Baugrube des Parkhauses unterliegen werden, sind zusätzliche baugrundverbessernde Maßnahmen erforderlich.

Es wird vorgeschlagen, die Auffüllungen im Bereich des Parkhauses und der Fahrradstellplatzanlage vollständig unter Berücksichtigung von Mehr- oder Minderdicken abzutragen. Für den nachfolgenden Neuaufbau bis auf das erforderliche Niveau sind geeignete nichtbindige, frostunempfindliche Materialien (z.B. nichtbindige, gut verdichtbare Sande und / oder Kiessande mit einem Ungleichförmigkeitsgrad  $U > 3$ ) zu verwenden. Als oberste abschließende Einbaulage wird unterhalb des Gebäudes der Einbau von Tragschichtmaterial 0/32 o.Ä. mit einer Einbaustärke von 0,20 m empfohlen. Die Austauschmaterialien sind lagenweise unter Berücksichtigung eines Lastverteilungswinkels von  $45^\circ$  einzubringen und sorgfältig zu verdichten.

Als Verdichtungsziel gilt bei Sanden mit einem Ungleichförmigkeitsgrad  $U < 3$  ein Verdichtungsgrad von  $D_{pr} \geq 95 \%$ , bei Sanden mit einem Ungleichförmigkeitsgrad  $U > 3$  ein Verdichtungsgrad von  $D_{pr} \geq 98 \%$  und für das Tragschichtmaterial ein Verdichtungsgrad von  $D_{pr} \geq 100 \%$ . Der Verdichtungserfolg ist für das Planum und die jeweiligen Einbaulagen nachzuweisen.

Der Parkhausneubau kann in dem verdichteten Austauschmaterial bzw. in den gewachsenen Böden flach auf Streifen- und Einzelfundamenten oder einer Stahlbetonplatte gegründet werden. Für die Gewährleistung der Frostsicherheit (z.B. durch Frostschrüzen) sollte der Abstand von der dem Frost



ausgesetzten Fläche bis zur Sohlfläche der Gründung 0,80 m betragen, insofern die Frostsicherheit nicht auf andere Weise nachgewiesen wird.

Das Austauschmaterial im Bereich der Fahrradstellplatzanlage ist nach dem Bodenaustausch so zu verdichten, so dass in Planumshöhe ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45$  MPa erzielt wird. Auf dem verdichteten Planum kann die Pflasterfläche mit ihrem spezifischen Aufbau angelegt werden.

Erdberührende Bauteile, die unterhalb der Ordinate von 46,60 m NHN (Höchstgrundwasserstand + 0,30 m Sicherheitsabstand) im Baugrund einbinden, müssen gegen drückendes Wasser entsprechend der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E der DIN 18533-1: 2017-07 abgedichtet bzw. als wasserundurchlässige Wanne ausgeführt werden. Darüber kann im Wandbereich eine Abdichtung nach W1-E vorgesehen werden. Voraussetzung ist die Hinterfüllung des Bauwerkes mit stark durchlässigen Böden mit  $k_f \geq 1 \times 10^{-4}$  m/s.

Kommt ein vollständiger Bodenaustausch nicht in Betracht, wird eine Baugrundverbesserung auf teilvermörtelten Stopfsäulen oder eine Gründung auf Pfählen empfohlen.

Bei einer Verbesserung des Baugrunds mittels teilvermörtelten Stopfsäulen werden die wenig tragfähigen Bodenhorizonte mittels Tiefenrüttler durchfahren und anschließend mit Kies bzw. Fertigmörtel ausgestopft. Durch das Verdrängen und das Ausstopfen der Kies- bzw. Mörtelstopfsäulen wird der Lastabtragungsbereich hochgradig verbessert, so dass die zu erwartenden Setzungen auf ein für das Bauwerk verträgliches Maß reduziert werden.

Des Weiteren besteht die Möglichkeit eine Tiefgründung auszuführen. In diesem Fall sind ergänzende Untersuchungen mittels Druck- oder schwerer Rammsondierung und Sondierungen / Trockenbohrungen größerer Tiefe erforderlich, um die Kennwerte für eine derartige Gründung ermitteln zu können. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass die gewachsenen Böden den tragfähigen mineralischen Untergrund für eine Flachgründung darstellen, jedoch noch nicht einem ausreichend tragfähigen Baugrund für eine Pfahlgründung entsprechen müssen.

### **3.2.2 Hinweise zur Verlegung von Kanälen / Leitungen / Revisionsschächten**

Im Untersuchungsgebiet stehen für die Verlegung von Kanälen ausreichend tragfähige mineralische Böden an.



Die gewachsenen nichtbindigen Sande sind für die Auflagerung und Einbettung der Kanäle und Leitungen sowie Revisionsschächte geeignet. Gegebenenfalls in Rohrsohlentiefe anzutreffende Auffüllungen erfordern eine Nachverdichtung. Die Verlegung / Gründung kann direkt in den Sanden erfolgen.

Um Punktauflagen zu vermeiden, ist für die Verlegung von Leitungen und Kanälen in den bindigen Böden der Einbau eines Polsters mit einer Mächtigkeit von  $0,1 \text{ m} + 0,1 \times \text{DN}$  aus nichtbindigen Sanden erforderlich. Diese sind auf einen Verdichtungsgrad  $D_{pr} \geq 97 \%$  zu verdichten.

Für die Verfüllung der Rohrgräben ist der Erdaushub verwendbar. Das Verfüllmaterial muss lagenweise eingebaut und sorgfältig verdichtet werden. Für die Einbettung bis  $0,3 \text{ m}$  oberhalb des Rohrscheitels sind Materialien mit einem Größtkorn von  $20 \text{ mm}$  zu verwenden. Innerhalb der Leitungszone und im Bereich bis  $1,0 \text{ m}$  oberhalb der Leitung dürfen grundsätzlich nur leichte Verdichtungsgeräte eingesetzt werden. Für die Verdichtung der Leitungszone gilt bei rolligen Böden ein Verdichtungsziel von  $D_{pr} \geq 97 \%$  der Proctordichte. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass der Geschiebemergel zu den schwierig verdichtbaren Erdstoffen zählt. Die Eignung der Einbaubarkeit ist dabei stark vom Wassergehalt abhängig und ist vor dem Einbau zu prüfen.

Erfolgt die Leitungsverlegung unterhalb von Verkehrsflächen, muss die Verdichtung des Verfüllmaterials entsprechend den Anforderungen des Straßen- und Wegebbaus erfolgen.

### 3.3 Berechnungskennwerte

Einen vollständigen Bodenaustausch vorausgesetzt, können für die Bemessung von Einzel- und Streifenfundamenten nach dem Verfahren des Sohlwiderstandes / *aufnehmbaren Sohldrucks* die nachfolgend aufgeführten Werte angewendet werden. Bei der Berechnung wurden der Höchstgrundwasserstand und der geschichtete Baugrund (ungünstigster Fall) berücksichtigt.



**Tabelle 4** Streifenfundamente: Sohlwiderstand / (*Aufnehmbarer Sohldruck*)  
Bezugsebene 48,00 m NHN

Kleinste Einbin- detiefe des Fundamentes  m	Sohlwiderstand ( <i>Aufnehmbarer Sohldruck</i> ) in kN/m <sup>2</sup> bei Streifenfundamenten mit Breiten b bzw. b' von		
	0,5 m	0,8 m	1,0 m
0,5	250 / (180)	290 / (200)	330 / (230)
0,8	350 / (240)	400 / (280)	420 / (290)
1,0	410 / (290)	450 / (320)	480 / (330)

Achtung: Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstandes  
nach EC 7 / DIN 1054: 2010 sowie (*aufnehmbare Sohldrücke nach DIN 1054: 2005-01*)

Zwischenwerte können interpoliert werden.

**Tabelle 5** Streifenfundamente: Sohlwiderstand / (*Aufnehmbarer Sohldruck*)  
Bezugsebene 46,62 m NHN

Kleinste Einbin- detiefe des Fundamentes  m	Sohlwiderstand ( <i>Aufnehmbarer Sohldruck</i> ) in kN/m <sup>2</sup> bei Streifenfundamenten mit Breiten b bzw. b' von		
	0,5 m	0,8 m	1,0 m
0,5	180 / (130)	210 / (150)	210 / (150)
0,8	240 / (160)	240 / (170)	240 / (170)
1,0	270 / (190)	260 / (180)	260 / (180)

Achtung: Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstandes  
nach EC 7 / DIN 1054: 2010 sowie (*aufnehmbare Sohldrücke nach DIN 1054: 2005-01*)

Zwischenwerte können interpoliert werden.



**Tabelle 6** Einzelfundamente mit  $a/b \leq 2$ : Sohlwiderstand / (*Aufnehmbarer Sohldruck*)  
Bezugsebene 48,00 m NHN

Kleinste Einbin- detiefe des Fundamentes  m	Sohlwiderstand ( <i>Aufnehmbarer Sohldruck</i> ) in kN/m <sup>2</sup> bei Einzelfundamenten $a/b \leq 2$ mit Breiten b bzw. b' von		
	1,0 m	1,5 m	2,0 m
0,5	350 / (240)	400 / (280)	390 / (280)
0,8	460 / (320)	510 / (350)	460 / (320)
1,0	530 / (370)	540 / (380)	510 / (350)

Achtung: Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstandes nach EC 7 / DIN 1054: 2010 sowie (*aufnehmbare Sohl drücke nach DIN 1054: 2005-01*)  
Zwischenwerte können interpoliert werden.

**Tabelle 7** Einzelfundamente mit  $a/b \leq 2$ : Sohlwiderstand / (*Aufnehmbarer Sohldruck*)  
Bezugsebene 46,62 m NHN

Kleinste Einbin- detiefe des Fundamentes  m	Sohlwiderstand ( <i>Aufnehmbarer Sohldruck</i> ) in kN/m <sup>2</sup> bei Einzelfundamenten $a/b \leq 2$ mit Breiten b bzw. b' von		
	1,0 m	1,5 m	2,0 m
0,5	230 / (160)	240 / (170)	260 / (180)
0,8	270 / (190)	280 / (190)	300 / (210)
1,0	290 / (200)	300 / (210)	320 / (220)

Achtung: Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstandes nach EC 7 / DIN 1054: 2010 sowie (*aufnehmbare Sohl drücke nach DIN 1054: 2005-01*)  
Zwischenwerte können interpoliert werden.

Bei einer Anwendung der Tabellenwerte ist mit Setzungen in einer Größenordnung von 0,3 cm bis 1,5 cm zu rechnen. Die Setzungen werden gleichmäßig und nahezu vollständig mit dem Lasteintrag eintreten.

Die bei einer Plattengründung auftretenden Sohlpressungen sind zulässig. Es besteht keine Grundbruchgefahr. Unter Ansatz mittlerer Sohlpressungen von 100 - 150 kN/m<sup>2</sup> sind Setzungen zwischen etwa 1 cm und 2 cm wahrscheinlich. Davon können ca. 50 % als Setzungsunterschied auftreten. Hinsichtlich des zeitlichen Setzungsverlaufes ist zu erwarten, dass die Setzungen nahezu vollständig mit dem Aufbringen der Bauwerkslasten abgeklungen sein werden.



Für die Bemessung von Gründungsplatten nach dem Bettungsmodulverfahren kann auf der Grundlage von Setzungsberechnungen (Betrachtung der Setzungsunterschiede) ein Bettungsmodul von  $k_s \approx 15 - 20 \text{ MN/m}^3$  angesetzt werden.

Auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen, in Verbindung mit Schätzwerten und korrelativen Beziehungen, werden für erdstatische Berechnungen folgende Bodenkennwerte angegeben:

**Tabelle 8** Charakteristische Bodenkennwerte

Erdstoff (DIN 18196)	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_k$ [ ° ]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ ** [MN/m <sup>2</sup> ]
Auffüllungen	17 - 18	9 - 10	25 - 30	0	5 - 10
Austauschmaterial*	19	11	35	0	50 - 80
SE, SU (mitteldicht)	18	10	32,5	0	30 - 50
SU*	19	11	30	0	30
ST*	21,5 - 22	11,5 - 12	27,5	2 - 5	27 - 40

\* bei Verwendung von Kiessand

\*\* Wert gilt für  $t = 0$ ; für  $t > 0$  gilt  $E_s \sqrt{t}$

### 3.4 Hinweise zu Wasserhaltungsmaßnahmen

In Abhängigkeit vom Grundwasserschwankungsverhalten und den Gründungstiefen kann für den Zeitraum von Erdarbeiten eine Absenkung des Grundwasserspiegels erforderlich werden (siehe auch 2.4). Im Allgemeinen ist ein Abstand von etwa 0,30 m - 0,50 m zur tiefsten Aushubsohle zu gewährleisten. Bei den anstehenden Böden empfiehlt sich die Verwendung einer Spülfilteranlage.

Es wird darauf hingewiesen, dass Grundwasserabsenkungen zu Setzungsschäden an den umliegenden Bebauungen führen können. Die sich infolge des Auftriebsverlustes und der damit verbundenen Zusatzbelastung des Korngerüsts einstellenden Setzungen sind einerseits vom Absenkmaß der Grundwasseroberfläche und zum anderen von der Mächtigkeit und Steifigkeit der setzungsfähigen Schicht abhängig.

Zur Abwehr unberechtigter Schadensersatzanforderungen wird die Durchführung eines Beweissicherungsverfahrens an im Einflussbereich der Grundwasserabsenkung liegenden Gebäuden und Anlagen empfohlen.





### 3.5 Bodenklassen / Verdichtbarkeit / Bautechnische Eignung / Homogenbereiche

Der folgenden Tabelle können die Bodenklassen n. DIN 18300, die Verdichtbarkeit sowie die technologische Bodeneignung für den Wiedereinbau entnommen werden.

**Tabelle 9** Bodenklassen / Verdichtbarkeit / Bautechnische Eignung

	Bodengruppe	Bodenklasse	Verdichtbarkeit	Bautechnische Eignung
Leicht lösbare Bodenarten	[OH]	3	mäßig	für konstruktiven Erdbau ungeeignet
Leicht lösbare Bodenarten	SE, SU	3	mittel / gut	zum Hinterfüllen und für den konstruktiven Erdbau geeignet
Mittelschwer lösbare Bodenarten	SU*, ST*	4	mittel (stark abhängig vom Wassergehalt)	für konstruktiven Erdbau und zur Hinterfüllung nur in steifer Konsistenz bedingt geeignet

Das Entfernen von Steinen, Hindernissen u. Ä. ist nicht berücksichtigt.

Entsprechend der DIN 18300 (08/2015) wird für die Kalkulation der Erdarbeiten die Bildung folgender Homogenbereiche vorgeschlagen.

**Tabelle 10** Homogenbereiche

Homogenbereich	I	II	III
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen	Sand	Geschiebemergel / schluffige Sande
Bodengruppe nach DIN 18196	[SE] + [OH] + [SU]	SE, SU	SU*, ST*
Korngrößenverteilung (Kornkennziffer)	0/0/10/0 bis 0/1/6/3	0/0/10/0 bis 0/1/8/1	0/4/6/0 bis 1/4/4/1
Anteil an Steinen und Blöcken	0 - 20 % (Fremdstoffe)	0 - 10 %	0 - 10 %
Lagerungsdichte	locker, z.T. mitteldicht	mitteldicht	-
undrännierte Scherfestig- keit in kN/m <sup>2</sup>	-	-	0 - 40
Wassergehalt	5 - 15 Gew.-%	5 - 15 Gew.-%	5 - 15 %
Konsistenz	-	-	steif bis halbfest
Plastizität	-	-	leicht plastisch
organischer Anteil	2 - 5 Gew.-%	0 - 3 Gew.-%	0 - 3 Gew.-%
Wichte, feucht in kN/m <sup>3</sup>	17 - 19	17 - 20	20 - 22



### 3.6 Hinweise zur Regenwasserversickerung

Die im Untersuchungsgebiet bis zum Grundwasseranschnitt bzw. bis zur Geschiebemergeloberkante anstehenden gewachsenen nichtbindigen und schwach schluffigen Sande (SE/SU) stellen mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von etwa  $8 \times 10^{-5}$  -  $2 \times 10^{-4}$  m/s einen durchlässigen Untergrund dar. Gemäß dem Regelwerk Arbeitsblatt DWA-A 138 liegt die Durchlässigkeit der Sande im entwässerungstechnisch relevanten Versickerungsbereich ( $k_r = 1 \times 10^{-6}$  bis  $1 \times 10^{-3}$  m/s). Die Sande sind aus bodenphysikalischer Sicht für die Versickerung von Niederschlagswässern geeignet. Für die Bemessung der Versickerungsanlagen wird der Ansatz eines Bemessungs- $k_r$ -Wertes (Korrekturfaktor 0,2 für Sieblinienauswertung) von  $1 \times 10^{-5}$  -  $4 \times 10^{-5}$  m/s vorgeschlagen.

Bei einem mittleren Höchstgrundwasserstand (mHGW) in Höhe der Ordinate von etwa 45,80 m NHN sind im Untersuchungsgebiet die hydraulischen Standortvoraussetzungen für die Versickerung über Mulden gegeben.

Eine Versickerung über Rigolen oder Füllkörperrigolen ist am Standort lediglich beschränkt möglich. Unter Berücksichtigung eines Sickerraumes von 1,00 m zum mHGW können Rigolen lediglich bis etwa 1,20 m unterhalb der GOK (48,00 m NHN) angeordnet werden. Der Einsatz höherer Rigolenkörper ist nur im begründeten Ausnahmefall unter Akzeptanz eines Sickerraums  $< 1$  m und  $> 0,5$  m bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand möglich. Da sich jedoch der Standort außerhalb von Wasserschutzgebieten befindet, ist nach Auffassung des Bearbeiters eine Mächtigkeit des Sickerraumes zwischen 0,5 m und 1 m vertretbar.

Hinsichtlich der sich durch die Untersuchung abzeichnenden Schadstoffsituation kann im Westabschnitt (RKS 1/20 - 5/20) in den anstehenden Böden (Z 0 - Material) versickert werden. Im Bereich der Sondierungen RKS 6/20 - 7/20 müssen die belasteten Böden des Auffüllungshorizontes ( $> Z 2$  - Material) unterhalb von Versickerungsanlagen bis zum gewachsenen Untergrund abgetragen und durch Z 0 - Material mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von etwa  $1 \times 10^{-4}$  m/s (n. Beyer) ersetzt werden.

Weitere Hinweise zur Bemessung von Regenwasserversickerungsanlagen können dem DWA-Regelwerk Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ entnommen werden.



### 3.7 Weitere Hinweise für die Bauausführung

Ein Auflockern der Erdstoffe sollte in den Baugrubensohlen / Gründungsebenen möglichst vermieden werden. Aufgelockerte Erdstoffe sind fachgerecht nachzuverdichten.

Bei den Erdarbeiten sind die Bodeneigenschaften, die Grundwasserverhältnisse sowie die Witterungseinflüsse zu berücksichtigen. Die Eigenschaften des Baugrundes dürfen durch die Arbeitsvorgänge nicht nachteilig verändert werden.

Für die Herstellung von Baugruben gilt grundsätzlich die DIN 4124:2012-01 „Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“.

Demnach müssen Baugruben mit einer Tiefe von mehr als 1,25 m mit abgeböschten Wänden hergestellt werden. Es können Böschungshöhen ohne rechnerischen Nachweis  $< 5,0$  m unter einem Winkel bis zu  $45^\circ$  in nichtbindigen Sanden angelegt werden, wenn es sich um eine zeitweilige, unbelastete Böschung oberhalb des Wasserspiegels handelt. Kann nicht abgeböscht werden, ist die Baugrube zu verbauen. Als Verbaumaßnahme ist aus der Vielzahl der möglichen Verbaumaßnahmen der Berliner Verbau als wirtschaftliches Verfahren empfehlenswert.

Von höher liegenden Fundamenten herrührende Erddrücke dürfen bei der Bemessung tiefer liegender Fundamente unberücksichtigt bleiben, sofern ein Abtreppungswinkel  $< 35^\circ$  gewährleistet wird.

Beim Einbringen von Spund- und Trägerbohlen ist wegen der angrenzenden Nachbarbebauungen Vorsicht geboten. Die Spund- und Trägerbohlen können gegebenenfalls nur durch Einbringhilfen eingesetzt werden.

Während der Erd- und Gründungsarbeiten ist darauf zu achten, dass die Fundamente umliegender Bebauungen in jeder Bauphase standsicher bleiben. Eine Freilegung von Gründungskörpern ist abschnittsweise vorzunehmen. Dabei ist die Bausubstanz ständig zu beobachten. Es wird in diesem Zusammenhang auf die DIN 4123:2011 "Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen" verwiesen.

Bei den im Untersuchungsgebiet anstehenden Sanden handelt es sich um enggestufte Sande, deren Verdichtbarkeit durch die Zugabe bzw. das Auftragen von Grobkorn verbessert werden kann, da dadurch die für die Verdichtung erforderliche Einspannung gewährleistet wird. Auf die Bedeutung des richtigen Wassergehaltes wird hingewiesen. Erfahrungsgemäß liegt der optimale Wassergehalt zwischen 10 % und 14 %.

Sollten im Rahmen der planerischen Bearbeitung des Vorhabens Fragen aus geotechnischer Sicht auftreten, steht Ihnen der Auftragnehmer gern zur Verfügung.

**O. Knuth**  
Dipl.-Ing. für Geotechnik

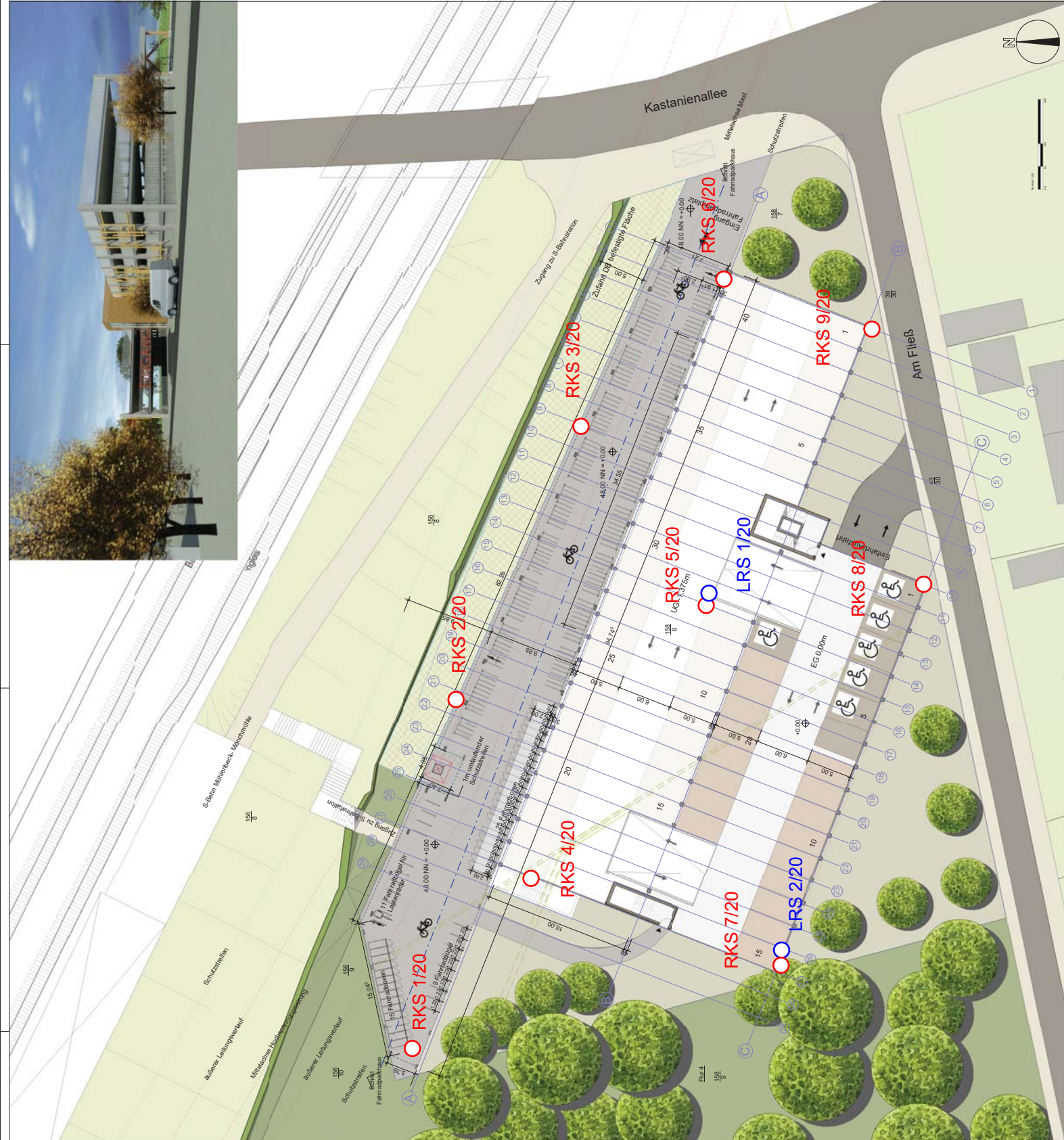
- RKS - Rammkernsondierung
- LRS - Rammsondierung

**Legende:**

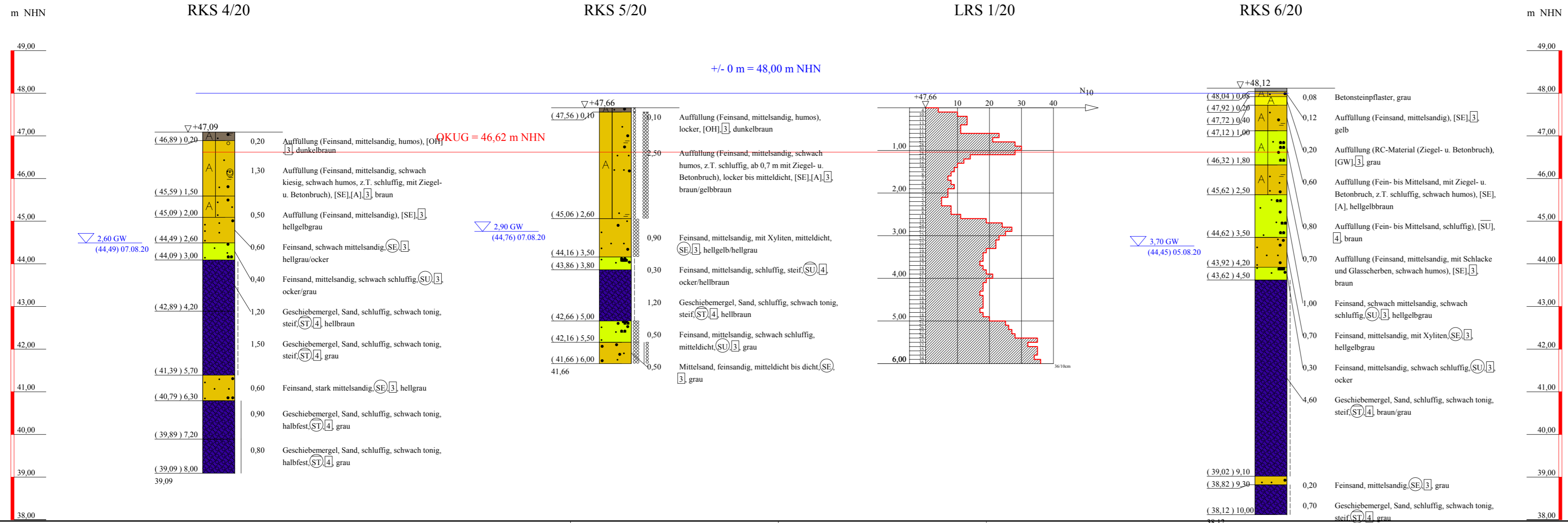
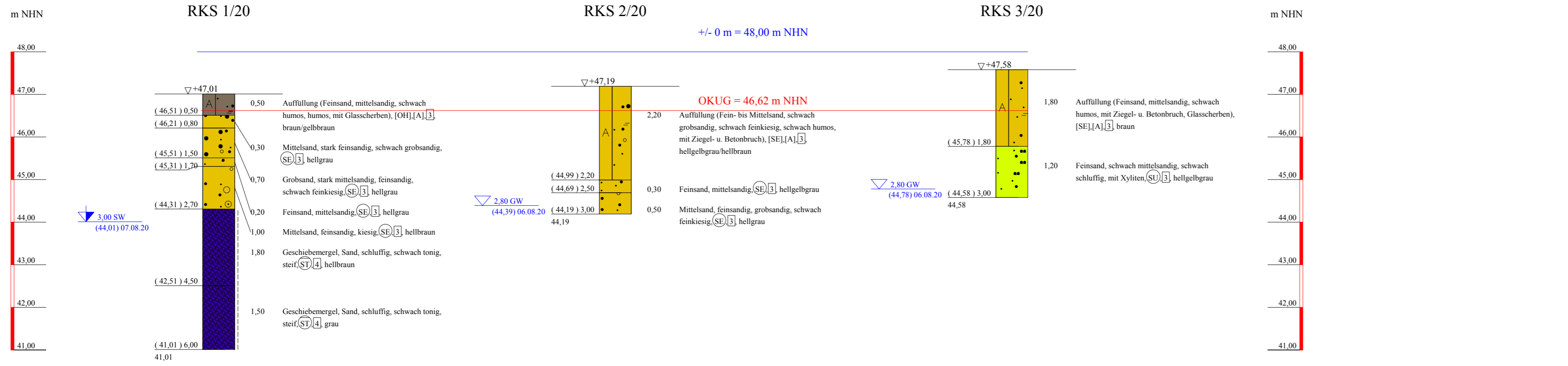
- Grundstücksgrenze
- Grenze Naturschutzgebiet
- Achse Mast DB
- Sicherheitsabstand DB
- geplanter Neubau Parkhaus
- befestigter Zugang der DB zum Strommast

Archivsignatur	Archivsignatur	Archivsignatur
Archivsignatur	Archivsignatur	Archivsignatur

Bauverfahren	<b>park and ride</b>		
Bauherr	Mönchmühle Mühlener Land	Plannummer	P-R-M_E_GR_01_00
Objektbeschreibung	<b>LEITPLAN GmbH</b> Uhlendorfer Straße 1 16827 Mühlentropfen, Land Uhlendorfer Straße 47, 16775 Berlin Tel: 030 / 290 7 2330 Fax: 030 / 290 7 2339 mail@leitplan.com		
Planart	Entwurfplanung	Maßstab	Wie angelegt
Genehmigt	Datum	Erstellt	DIN A1
Zustimmend	06.11.2019	Wie angelegt	
geprüft	Datum	06.11.2019	
Reibetanz			







**ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)**  
 UNTERSUCHUNGSSTELLEN  
 RKS Rammkernsondierung  
 PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER  
 Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1  
 Grundwasser angebohrt  
 Schichtwasser nach Bohrende

**BODENARTEN**

Auffüllung		A
Geschiebemergel		Mg
Kies	kiesig	G g
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Ton	tonig	T t
Torf	humos	H h

**KORNGRÖßENBEREICH**

f	fein
m	mittel
g	grob

**NEBENANTEILE**

⊥	schwach (< 15 %)
⊏	stark (ca. 30-40 %)
⊐	sehr schwach; ⊑ sehr stark

**KONSISTENZ**

stf	stif	hfst	halbfest
loc	locker	mdch	mitteldicht
dch	dicht		

**BODENGRUPPE** nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe  
**BODENKLASSE** nach DIN 18 300: z.B. (4) = Klasse 4



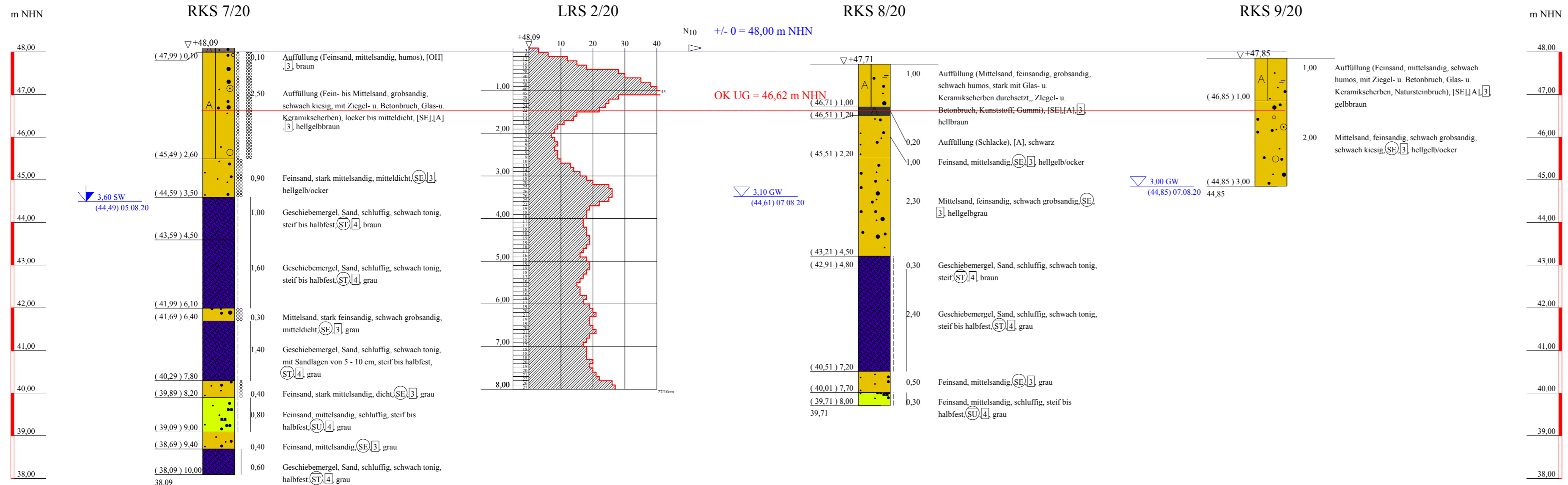
**Bauvorhaben:**  
 16567 Mühlenbeck OT Mönchmühle,  
 Neubau Parkhaus

**Planbezeichnung:**  
 Aufschlussprofile

Plan-Nr:	2.1	Maßstab:	1 : 75
Bearbeiter:	Knuth	Datum:	12.08.20
Gezeichnet:	Knuth		
Geändert:			
Gesehen:			
Projekt-Nr:	20235.06		

Ingenieurbüro Knuth GmbH  
 Baugrunduntersuchung / Altlastenerkundung  
 Pankower Straße 20  
 16540 Hohen Neuendorf  
 Tel.: (03303) 501192 Fax.: (03303) 504676

Text



**ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)**

UNTERSUCHUNGSSTELLEN  
 RKS Rammkernsondierung  
 PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER  
 Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1  
 Grundwasser angebohrt  
 Schichtwasser nach Bohrende

**BODENARTEN**

Auffüllung	A
Geschiebemergel	Mg
Kies	G g
Sand	S s
Schluff	U u
Ton	T t
Torf	H h

**KORNGRÖßENBEREICH**

f	fein
m	mittel
g	grob

**NEBENANTEILE**

schwach (< 15 %)  
 stark (ca. 30-40 %)  
 sehr schwach; = sehr stark

**KONSISTENZ**

stf	steif	hfst	halbfest
loc	locker	mdch	mitteldicht
dch	dicht		

**BODENGRUPPE** nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

**BODENKLASSE** nach DIN 18 300: z.B. [4] = Klasse 4

**RAMMDIAGRAMM**

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe			
Spitzendurchmesser	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzenquerschnitt	3,57 cm	3,56 cm	4,37 cm
Gesäßdurchmesser	10,00 cm <sup>2</sup>	10,00 cm <sup>2</sup>	15,00 cm <sup>2</sup>
Rammbärgewicht	2,20 cm	2,20 cm	3,20 cm
Fallhöhe	10,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
	50,0 cm	20,00 cm	50,00 cm

**BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094**

0,35-0,60 18 Schl./30cm  
 6/6/8  
 glatte Spitze

**Bauvorhaben:**  
 16567 Mühlenbeck OT Mönchmühle,  
 Neubau Parkhaus

**Planbezeichnung:**  
 Aufschlussprofile

Plan-Nr:	2.2	Maßstab:	1 : 75
Ingenieurbüro Knuth GmbH Baugrunduntersuchung / Altlastenerkundung Pankower Straße 20 16540 Hohen Neuendorf Tel.: (03303) 501192 Fax.: (03303) 504676	Bearbeiter:	Knuth	Datum:
	Gezeichnet:	Knuth	12.08.20
Geändert:			
Gesehen:			
Projekt-Nr:	20235.06		

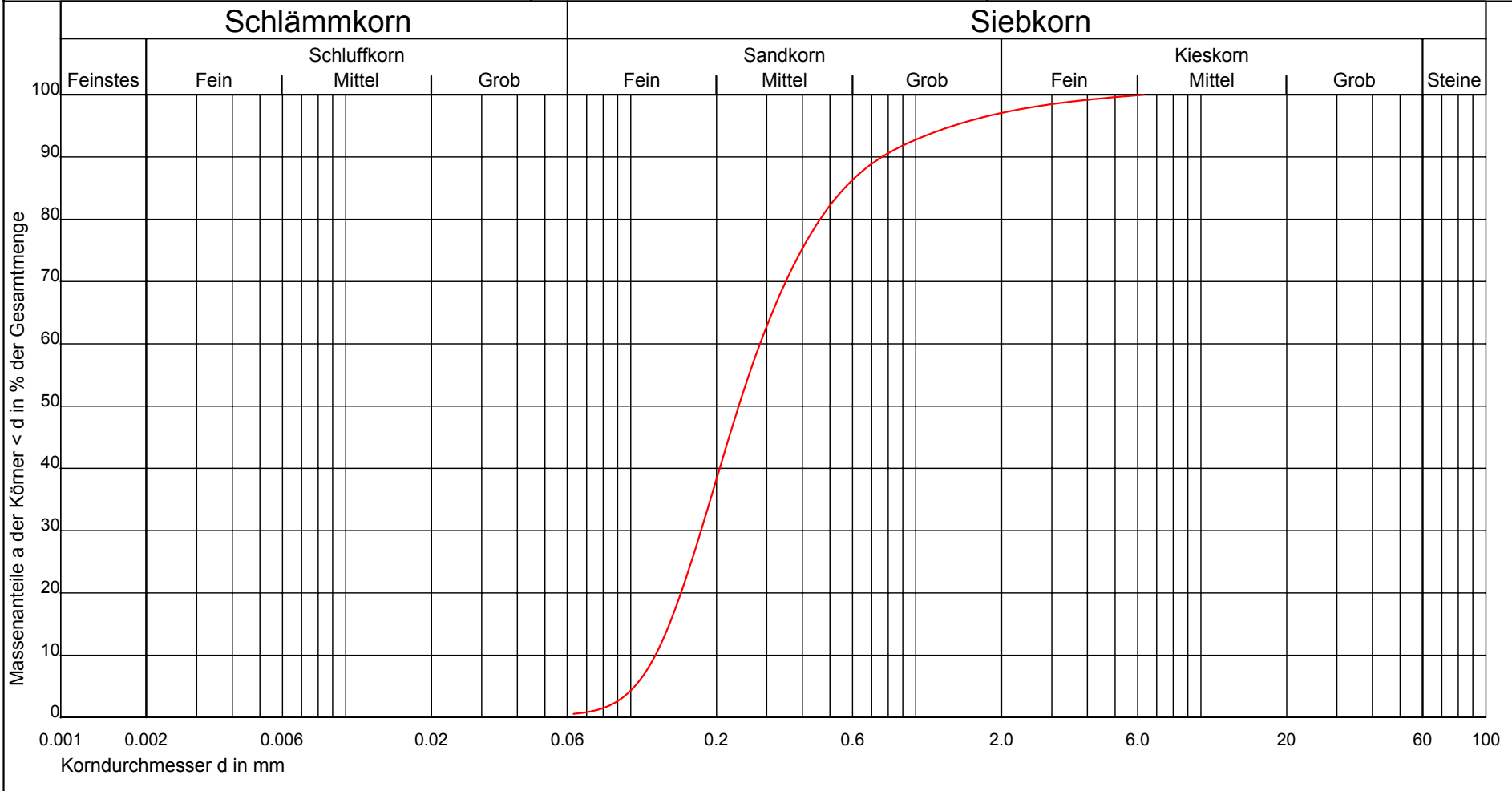
Prüfungs-Nr. : 1  
 Bauvorhaben : 16567 Mühlenbeck OT Mönchmühle,  
 Neubau Parkhaus  
 Ausgeführt durch : Höhne  
 am : 08/2020  
 Bemerkung : keine

Bestimmung der Korngrößenverteilung  
  
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : RKS 1/20  
 Entnahmetiefe : 0,5 - 0,8 m unter GOK  
 Bodenart :  
 Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am : 07.08.20 durch : Höhne

Ingenieurbüro Knuth GmbH  
 Pankower Straße 20  
 16540 Hohen Neuendorf  
 Tel.: 03303 / 501192

Prüfungs-Nr. : 1  
 Anlage : 3  
 zu : 20235.06



Kurve Nr.:	1			Bemerkung (z.B. Kornform)
Arbeitsweise	Trockensiebung			
U = d60/d10 / C <sub>c</sub>	2.34	0.89		
Bodengruppe (DIN 18196)	SE			
Geologische Bezeichnung	Sand			
kf-Wert	1.499 * 10 <sup>-4</sup> [m/s] (nach Beyer)			
Kornkennziffer:	001000	mS,fs*,gs'		

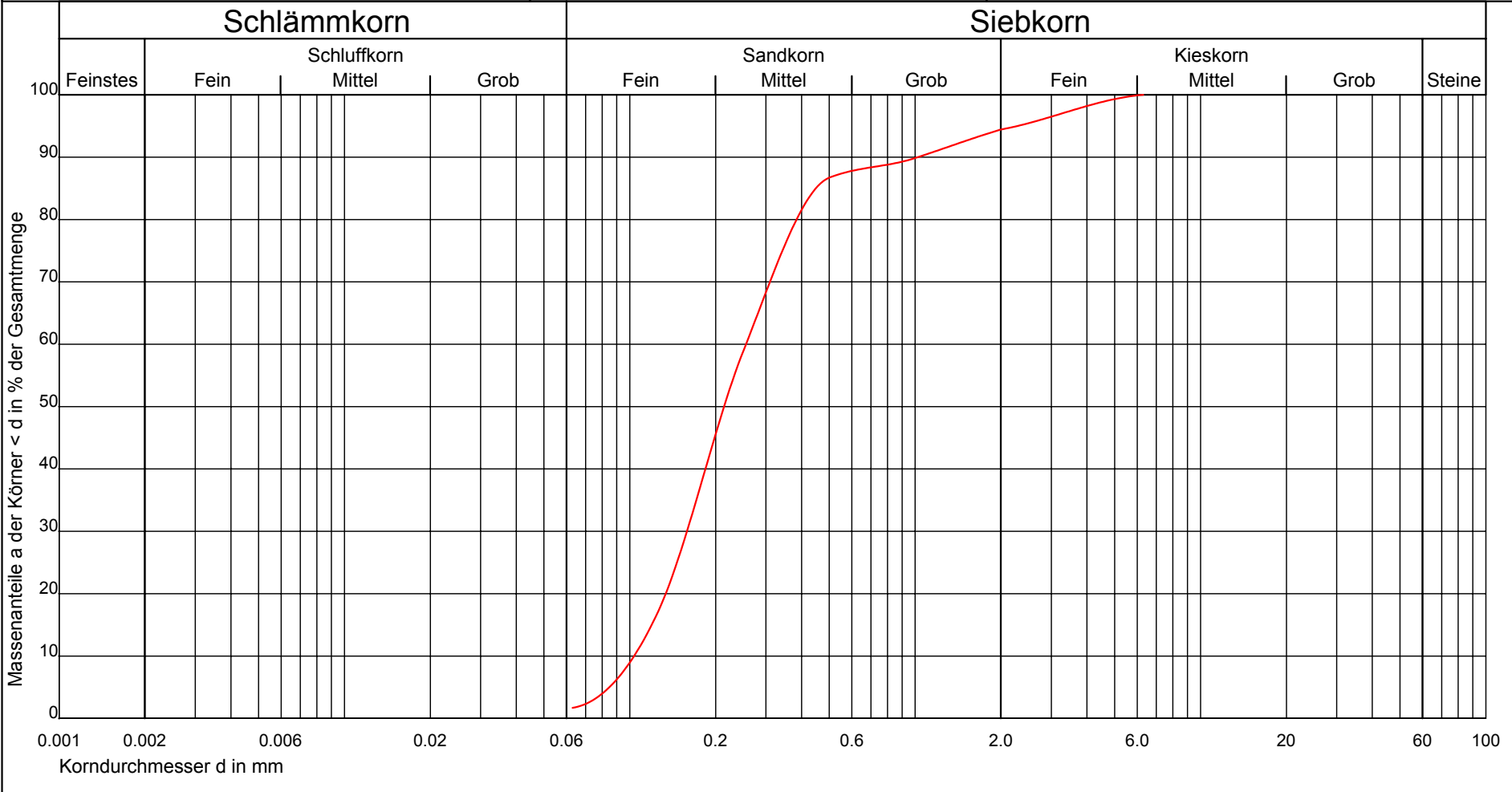
Prüfungs-Nr. : 2  
 Bauvorhaben : 16567 Mühlenbeck OT Mönchmühle,  
 Neubau Parkhaus  
 Ausgeführt durch : Höhne  
 am : 08/2020  
 Bemerkung : keine

Bestimmung der Korngrößenverteilung  
  
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : RKS 2/20  
 Entnahmetiefe : 1,0 - 2,0 m unter GOK  
 Bodenart :  
 Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am : 06.08.20 durch : Höhne

Ingenieurbüro Knuth GmbH  
 Pankower Straße 20  
 16540 Hohen Neuendorf  
 Tel. : 03303 / 501192

Prüfungs-Nr. : 2  
 Anlage : 3  
 zu : 20235.06



Kurve Nr.:	2		
Arbeitsweise	Trockensiebung		
U = d60/d10 / C <sub>c</sub>	2.47	0.96	
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		
Geologische Bezeichnung	Sand		
kf-Wert	1.063 * 10 <sup>-4</sup> [m/s] (nach Beyer)		
Kornkennziffer:	001000	mS-fS,gs',fg'	

Bemerkung (z.B. Kornform)



Prüfungs-Nr. : 3  
 Bauvorhaben : 16567 Mühlenbeck OT Mönchmühle,  
 Neubau Parkhaus  
 Ausgeführt durch : Höhne  
 am : 08/2020  
 Bemerkung : keine

Bestimmung der Korngrößenverteilung  
  
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : RKS 3/20  
 Entnahmetiefe : 2,0 - 3,0 m unter GOK  
 Bodenart :  
 Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am : 06.08.20 durch : Höhne

Ingenieurbüro Knuth GmbH  
 Pankower Straße 20  
 16540 Hohen Neuendorf  
 Tel. : 03303 / 501192

Prüfungs-Nr. : 3  
 Anlage : 3  
 zu : 20235,06



Kurve Nr.:	3		
Arbeitsweise	Trockensiebung		
U = d60/d10 / C <sub>c</sub>	1.64	0.88	
Bodengruppe (DIN 18196)	SU		
Geologische Bezeichnung	Sand, schwach schluffig		
kf-Wert	4.578 * 10 <sup>-5</sup> [m/s] (nach Beyer)		
Kornkennziffer:	01900	fS,ms,u'	

Bemerkung (z.B. Kornform)

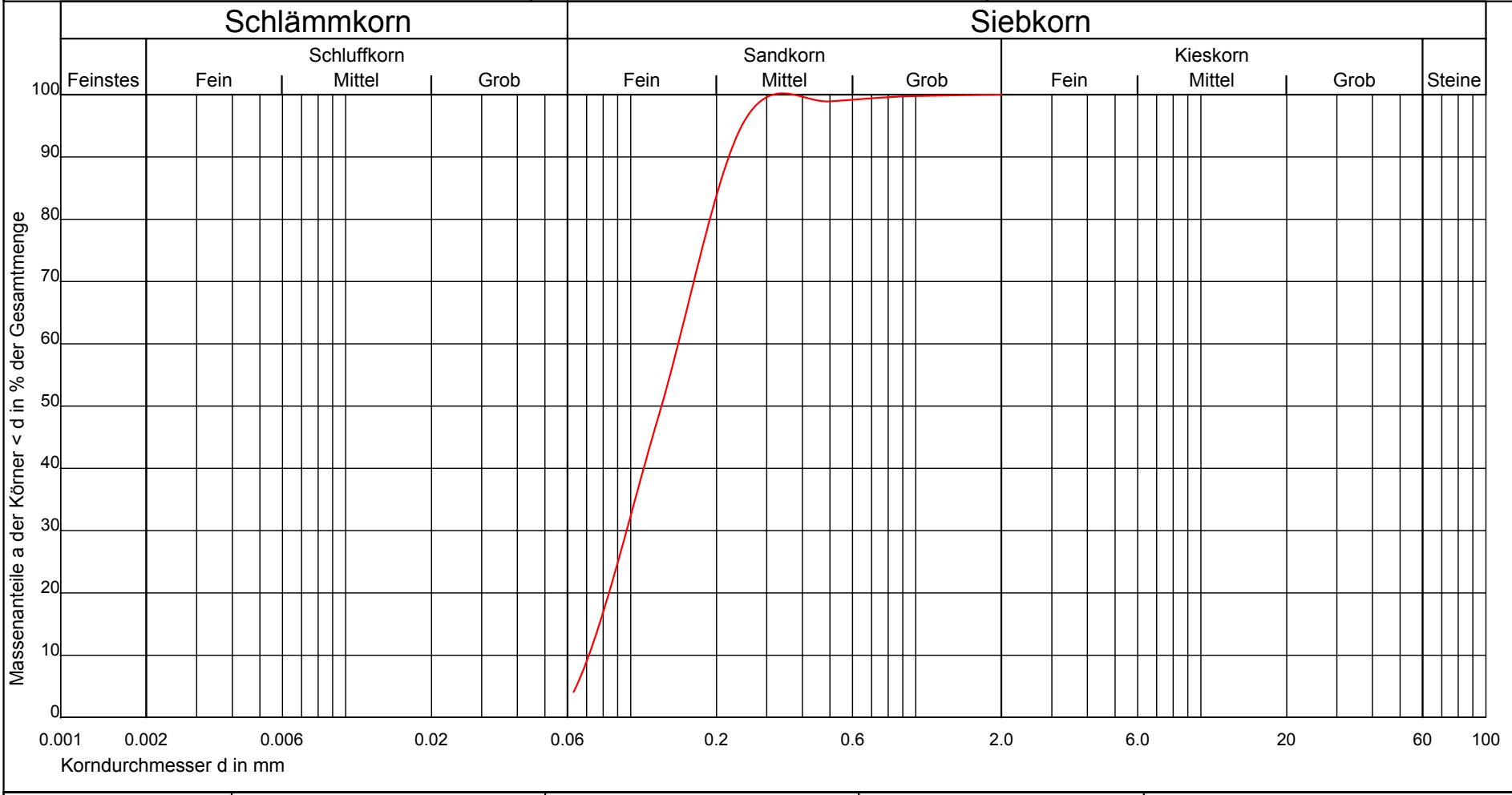
Prüfungs-Nr. : 4  
 Bauvorhaben : 16567 Mühlenbeck OT Mönchmühle,  
 Neubau Parkhaus  
 Ausgeführt durch : Höhne  
 am : 08/2020  
 Bemerkung : keine

Bestimmung der Korngrößenverteilung  
  
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : RKS 4/20  
 Entnahmetiefe : 2,0 - 2,6 m unter GOK  
 Bodenart :  
 Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am : 07.08.20 durch : Höhne

Ingenieurbüro Knuth GmbH  
 Pankower Straße 20  
 16540 Hohen Neuendorf  
 Tel.: 03303 / 501192

Prüfungs-Nr. : 4  
 Anlage : 3  
 zu : 20235.06



Kurve Nr.:	4		
Arbeitsweise	Trockensiebung		
U = d60/d10 / C <sub>c</sub>	2.06	0.89	
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		
Geologische Bezeichnung	Sand		
kf-Wert	5.231 * 10 <sup>-5</sup> [m/s] (nach Beyer)		
Kornkennziffer:	001000	fS,ms'	

Bemerkung (z.B. Kornform)

Prüfungs-Nr. : 5  
 Bauvorhaben : 16567 Mühlenbeck OT Mönchmühle,  
 Neubau Parkhaus  
 Ausgeführt durch : Höhne  
 am : 08/2020  
 Bemerkung : keine

Bestimmung der Korngrößenverteilung  
  
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : RKS 6/20  
 Entnahmetiefe : 2,5 - 3,5 m unter GOK  
 Bodenart :  
 Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am : 07.08.20 durch : Höhne

Ingenieurbüro Knuth GmbH  
 Pankower Straße 20  
 16540 Hohen Neuendorf  
 Tel.: 03303 / 501192

Prüfungs-Nr. : 5  
 Anlage : 3  
 zu : 20235.06



Kurve Nr.:	5		
Arbeitsweise	Trockensiebung		
U = d60/d10 / C <sub>c</sub>	1.93	0.86	
Bodengruppe (DIN 18196)	SU		
Geologische Bezeichnung	Sand, schwach schluffig		
kf-Wert	4.653 * 10 <sup>-5</sup> [m/s] (nach Beyer)		
Kornkennziffer:	01900	fS,ms,u'	

Bemerkung (z.B. Kornform)

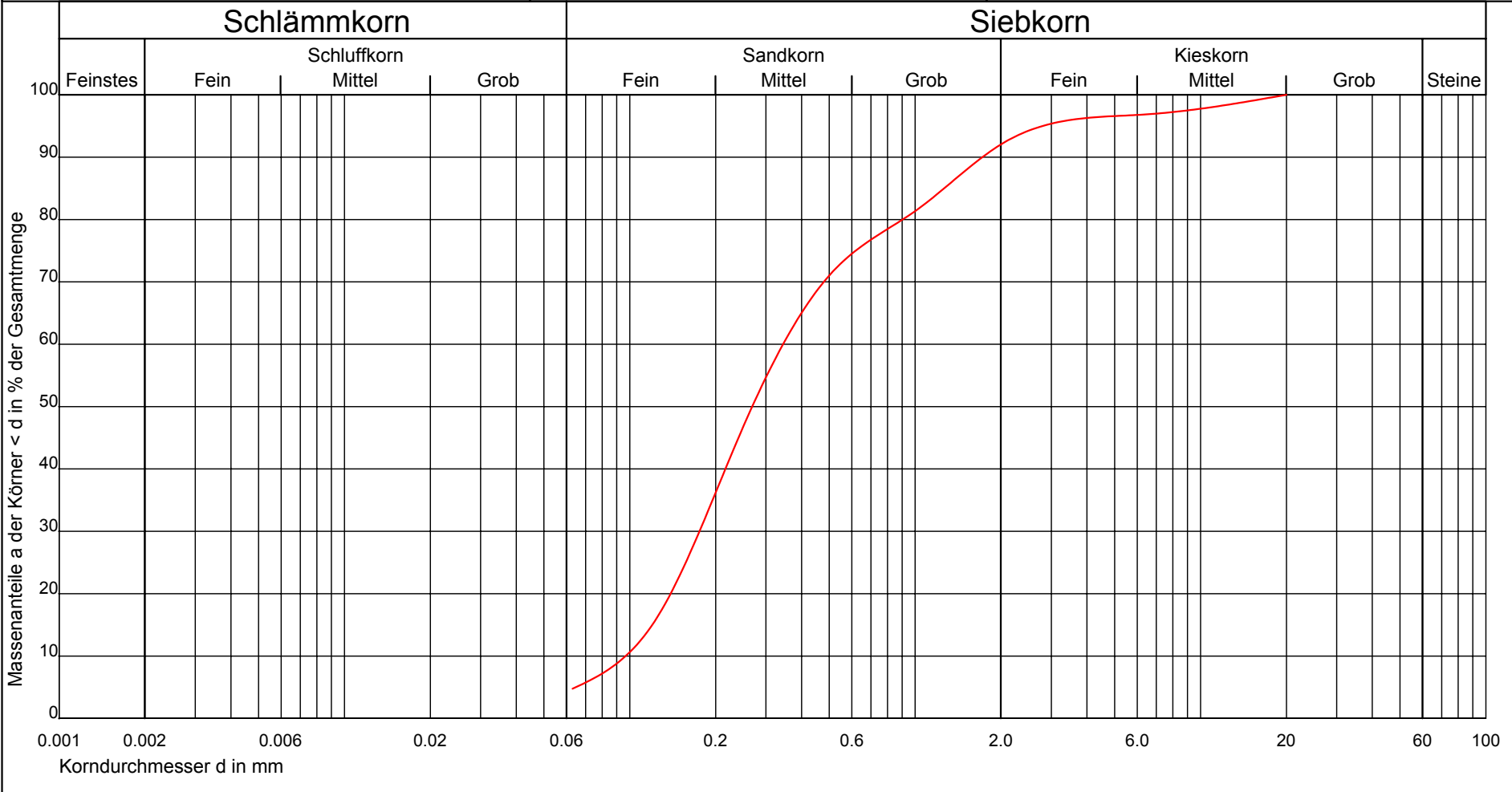
Prüfungs-Nr. : 6  
 Bauvorhaben : 16567 Mühlenbeck OT Mönchmühle,  
 Neubau Parkhaus  
 Ausgeführt durch : Höhne  
 am : 08/2020  
 Bemerkung : keine

Bestimmung der Korngrößenverteilung  
  
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : RKS 7/20  
 Entnahmetiefe : 2,0 - 2,6 m unter GOK  
 Bodenart :  
 Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am : 07.08.20 durch : Höhne

Ingenieurbüro Knuth GmbH  
 Pankower Straße 20  
 16540 Hohen Neuendorf  
 Tel.: 03303 / 501192

Prüfungs-Nr. : 6  
 Anlage : 3  
 zu : 20235.06



Kurve Nr.:	6		
Arbeitsweise	Trockensiebung		
U = d60/d10 / C <sub>c</sub>	3.54	0.92	
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		
Geologische Bezeichnung	Sand		
kf-Wert	8.676 * 10 <sup>-5</sup> [m/s] (nach Beyer)		
Kornkennziffer:	00910	mS-fS,gs,g'	

Bemerkung (z.B. Kornform)

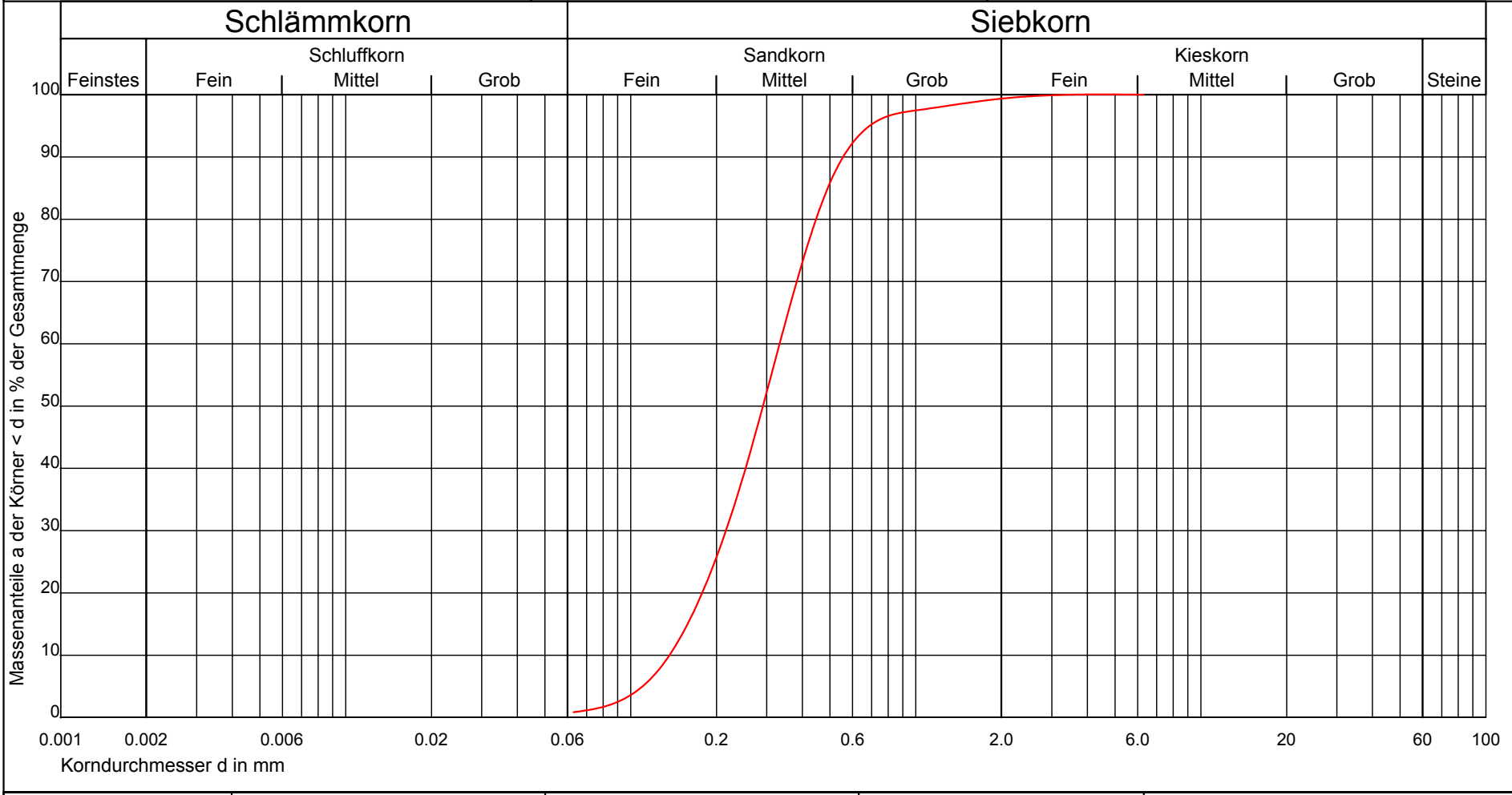
Prüfungs-Nr. : 7  
 Bauvorhaben : 16567 Mühlenbeck OT Mönchmühle,  
 Neubau Parkhaus  
 Ausgeführt durch : Höhne  
 am : 08/2020  
 Bemerkung : keine

Bestimmung der Korngrößenverteilung  
  
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : RKS 8/20  
 Entnahmetiefe : 2,2 - 4,0 m unter GOK  
 Bodenart :  
 Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am : 07.08.20 durch : Höhne

Ingenieurbüro Knuth GmbH  
 Pankower Straße 20  
 16540 Hohen Neuendorf  
 Tel. : 03303 / 501192

Prüfungs-Nr. : 7  
 Anlage : 3  
 zu : 20235.06



Kurve Nr.:	7		
Arbeitsweise	Trockensiebung		
U = d60/d10 / C <sub>c</sub>	2.43	1.02	
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		
Geologische Bezeichnung	Sand		
kf-Wert	1.879 * 10 <sup>-4</sup> [m/s] (nach Beyer)		
Kornkennziffer:	001000	mS,fs,gs'	

Bemerkung (z.B. Kornform)

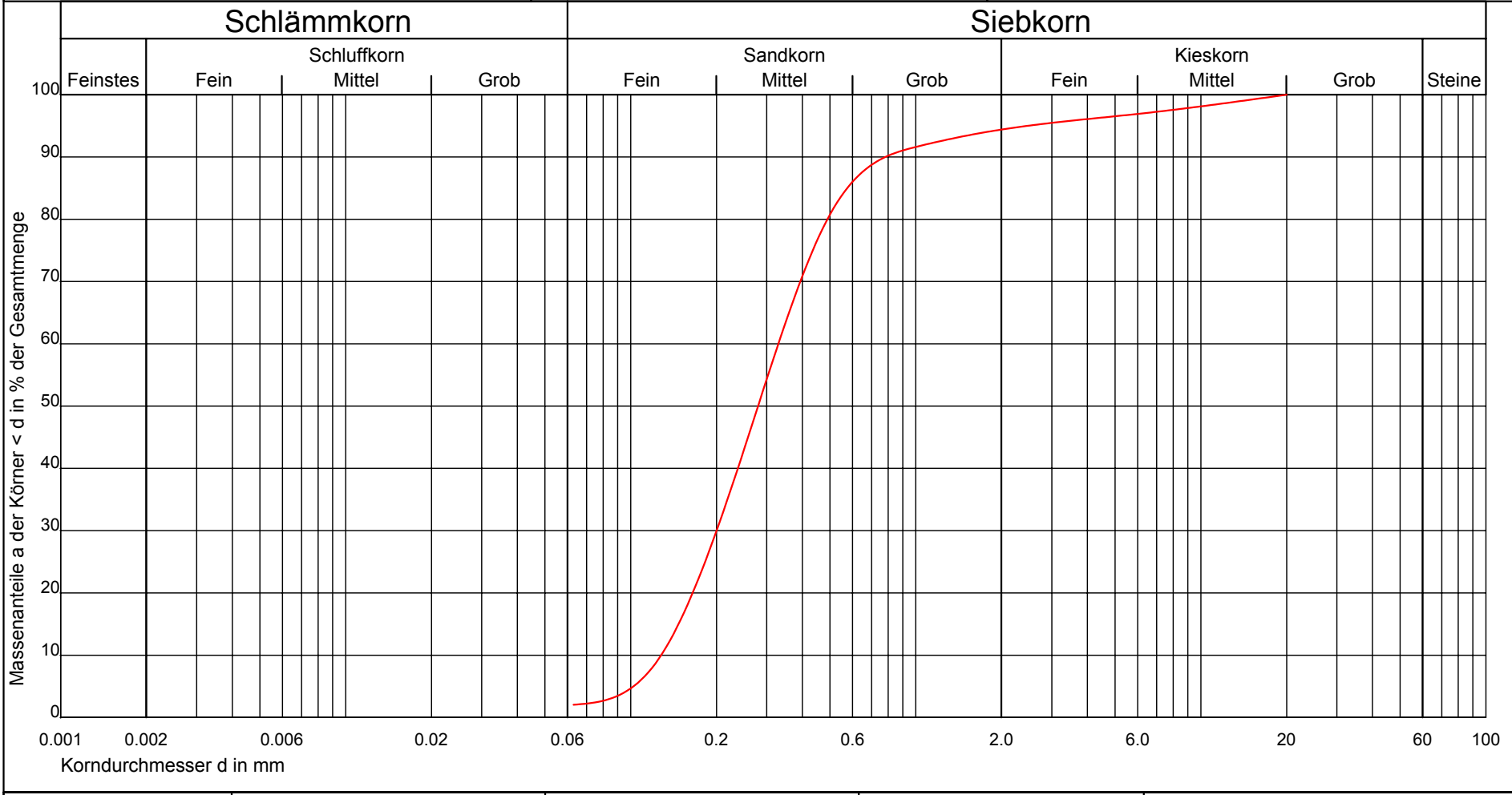
Prüfungs-Nr. : 8  
 Bauvorhaben : 16567 Mühlenbeck OT Mönchmühle,  
 Neubau Parkhaus  
 Ausgeführt durch : Höhne  
 am : 08/2020  
 Bemerkung : keine

Bestimmung der Korngrößenverteilung  
  
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : RKS 9/20  
 Entnahmetiefe : 1,5 - 2,0 m unter GOK  
 Bodenart :  
 Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am : 07.08.20 durch : Höhne

Ingenieurbüro Knuth GmbH  
 Pankower Straße 20  
 16540 Hohen Neuendorf  
 Tel.: 03303 / 501192

Prüfungs-Nr. : 8  
 Anlage : 3  
 zu : 20235.06



Kurve Nr.:	8		
Arbeitsweise	Trockensiebung		
U = d60/d10 / C <sub>c</sub>	2.60	0.95	
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		
Geologische Bezeichnung	Sand		
kf-Wert	1.598 * 10 <sup>-4</sup> [m/s] (nach Beyer)		
Kornkennziffer:	00910	mS,fs,gs'.g'	

Bemerkung (z.B. Kornform)

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Rudower Chaussee 29 - DE-12489 - Berlin

**Ingenieurbüro Knuth GmbH**  
**Pankower Str. 20**  
**16540 Hohen Neuendorf**

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 12028183**Prüfberichtsnummer: **AR-20-TD-009876-01**Auftragsbezeichnung: **Mönchmühle, Parkhaus, 07.08.2020**Anzahl Proben: **4**Probenart: **Boden**Probenahmedatum: **07.08.2020**Probenehmer: **Auftraggeber**Probeneingangsdatum: **11.08.2020**Prüfzeitraum: **11.08.2020 - 18.08.2020**

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 enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und 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 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Claudia Gienapp  
 Business Unit Leiter MBU Berlin  
 Tel. +49 30565908521

Digital signiert, 19.08.2020  
 Philipp Mangold  
 Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probennummer		Probensbezeichnung	Mischprobe 1 (RKS 2 + 3/20)	Mischprobe 2 (RKS 1 + 4 + 5/20)	Mischprobe 3 (RKS 6 + 7/20)
				Z0 Sand	Z0 Lehm/Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	120107436	120107437	120107438	
													07.08.2020	07.08.2020	07.08.2020	
<b>Probenvorbereitung</b>																
Probenmenge inkl. Verpackung	FR	JE02	DIN 19747: 2009-07									kg	1,2	2,4	1,1	
Fremdstoffe (Art)	FR	JE02	DIN 19747: 2009-07										nein	nein	nein	
Fremdstoffe (Menge)	FR	JE02	DIN 19747: 2009-07									g	0,0	0,0	0,0	
Siebrückstand > 10mm	FR	JE02	DIN 19747: 2009-07										Ja	Ja	Ja	
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>																
Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346: 2007-03								0,1	Ma.-%	97,5	95,8	96,1	
Aussehen (qualitativ)	FR	JE02	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05										Boden ohne Fremdbestandteile	Boden ohne Fremdbestandteile	Boden ohne Fremdbestandteile	
Farbe qualit.	FR	JE02	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05										hellbraun	hellbraun	hellbraun	
Geruch (qualitativ)	FR	JE02	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05										leicht erdig	leicht erdig	leicht erdig	
<b>Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01*</b>																
Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	15	20	15 <sup>1)</sup>	45	45	150	0,8	mg/kg TS	2,5	1,8	2,2	
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	15	18	17	
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	1	1,5	1 <sup>2)</sup>	3	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	7	7	7	
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	10	13	15	
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	5	4	7	
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07	
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	50	33	74	



Probenbezeichnung	Mischprobe 1 (RKS 2 + 3/20)	Mischprobe 2 (RKS 1 + 4 + 5/20)	Mischprobe 3 (RKS 6 + 7/20)
Probenahmedatum/ -zeit	07.08.2020	07.08.2020	07.08.2020
Probennummer	120107436	120107437	120107438

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							BG	Einheit			
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2					
<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz</b>															
TOC	FR	JE02	DIN EN 15936: 2012-11	0,5 <sup>3)</sup>	0,5 <sup>3)</sup>	0,5 <sup>3)</sup>	0,5 <sup>3)</sup>	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	0,5	0,4	0,9
EOX	FR	JE02	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	1	1	1 <sup>4)</sup>	3 <sup>4)</sup>	3 <sup>4)</sup>	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	49
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	73

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte							Probennummer		Probenbezeichnung	Mischprobe 1 (RKS 2 + 3/20)	Mischprobe 2 (RKS 1 + 4 + 5/20)	Mischprobe 3 (RKS 6 + 7/20)
				Z0 Sand	Z0 Lehm/Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	07.08.2020	07.08.2020	07.08.2020	
											120107436	120107437	120107438			
<b>PAK aus der Originalsubstanz</b>																
Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	5,6
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	2,2
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	2,7
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	7,0
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,12	0,13	44
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	5,6
Fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,36	0,29	55
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,35	0,24	42
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,21	0,13	19
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,20	0,12	24
Benzo[b]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,29	0,18	23
Benzo[k]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,12	0,07	11
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3		0,05	mg/kg TS	0,22	0,13	17
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,09	0,08	6,8
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	3,5
Benzo[ghi]perylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,09	0,09	5,9
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	3	3	3	3	3 <sup>5)</sup>	3 <sup>5)</sup>	30			mg/kg TS	2,05	1,46	274
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05										mg/kg TS	2,05	1,46	269

**Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	FR	JE02	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12				8,5	8,8	8,5
Temperatur pH-Wert	FR	JE02	DIN 38404-4 (C4): 1976-12										°C	23,6	23,2	23,9
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	JE02	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5		µS/cm	51	76	69

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probennummer		Probenbezeichnung	Mischprobe 1 (RKS 2 + 3/20)	Mischprobe 2 (RKS 1 + 4 + 5/20)	Mischprobe 3 (RKS 6 + 7/20)
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	Probenaufnahme- datum/ -zeit	07.08.2020	07.08.2020	07.08.2020
<b>Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>																
Chlorid (Cl)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	30	30	30	30	30	50	100 <sup>6)</sup>	1,0	mg/l	< 1,0	1,1	< 1,0	
Sulfat (SO4)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0	mg/l	< 1,0	8,6	2,3	
<b>Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>																
Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	14	14	14	14	14	20	60 <sup>7)</sup>	1	µg/l	4	5	3	
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	40	40	40	40	80	200	1	µg/l	11	8	< 1	
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	1	µg/l	3	2	< 1	
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	20	20	20	20	60	100	5	µg/l	8	5	< 5	
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	15	15	15	15	20	70	1	µg/l	1	1	1	
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	150	150	150	150	150	200	600	10	µg/l	32	17	< 10	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		Mischprobe
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	4 (RKS 8 + 9/20)
											Probenahmedatum/ -zeit	07.08.2020	
											Probennummer	120107439	
<b>Probenvorbereitung</b>													
Probenmenge inkl. Verpackung	FR	JE02	DIN 19747: 2009-07									kg	1,8
Fremdstoffe (Art)	FR	JE02	DIN 19747: 2009-07										Glas, Kunststoff
Fremdstoffe (Menge)	FR	JE02	DIN 19747: 2009-07									g	93
Siebrückstand > 10mm	FR	JE02	DIN 19747: 2009-07										Ja
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>													
Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346: 2007-03								0,1	Ma.-%	96,6
Aussehen (qualitativ)	FR	JE02	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05										Boden mit Fremdbe- standteilen
Farbe qualit.	FR	JE02	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05										gemischt
Geruch (qualitativ)	FR	JE02	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05										leicht erdig
<b>Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01*</b>													
Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	15	20	15 <sup>1)</sup>	45	45	150	0,8	mg/kg TS	3,8
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	42
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	1	1,5	1 <sup>2)</sup>	3	3	10	0,2	mg/kg TS	1,2
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	8
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	17
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	17
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	mg/kg TS	0,34
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	190

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte							Probennummer		Probenbezeichnung	Mischprobe
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	4 (RKS 8 + 9/20)	
<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz</b>														
TOC	FR	JE02	DIN EN 15936: 2012-11	0,5 <sup>3)</sup>	0,5 <sup>3)</sup>	0,5 <sup>3)</sup>	0,5 <sup>3)</sup>	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	2,1	
EOX	FR	JE02	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	1	1	1 <sup>4)</sup>	3 <sup>4)</sup>	3 <sup>4)</sup>	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40	
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	46	

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte							Probennummer		Probenbezeichnung	Mischprobe
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	Probennahmedatum/ -zeit	4 (RKS 8 + 9/20)
<b>PAK aus der Originalsubstanz</b>														
Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,24
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,23
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,64
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,74
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	8,5
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	1,7
Fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	16
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	12
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	8,9
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	9,6
Benzo[b]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	14
Benzo[k]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	5,0
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3		0,05	mg/kg TS	9,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	3,9
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	1,9
Benzo[ghi]perylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	3,3
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	3	3	3	3	3 <sup>5)</sup>	3 <sup>5)</sup>	30			mg/kg TS	96,2
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05										mg/kg TS	95,9

**Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	FR	JE02	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12				9,8
Temperatur pH-Wert	FR	JE02	DIN 38404-4 (C4): 1976-12										°C	22,1
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	JE02	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5		µS/cm	711

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probennummer		Probenbezeichnung	Mischprobe
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	4 (RKS 8 + 9/20)	
													Probenahmedatum/ -zeit	07.08.2020
													120107439	
<b>Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>														
Chlorid (Cl)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	30	30	30	30	30	50	100 <sup>6)</sup>	1,0	mg/l	< 1,0	
Sulfat (SO4)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0	mg/l	340	
<b>Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>														
Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	14	14	14	14	14	20	60 <sup>7)</sup>	1	µg/l	3	
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	40	40	40	40	80	200	1	µg/l	< 1	
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	0,3	µg/l	< 0,3	
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	1	µg/l	< 1	
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	20	20	20	20	60	100	5	µg/l	16	
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	15	15	15	15	20	70	1	µg/l	5	
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	0,2	µg/l	< 0,2	
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	150	150	150	150	150	200	600	10	µg/l	< 10	

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

# Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit JE02 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

## Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5.

Zuordnungswerte für Grenzwerte Z0\*: Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).

- 1) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
- 2) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- 3) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- 4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- 6) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.
- 7) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

Bei der Darstellung von Grenz- bzw. Richtwerten im Prüfbericht handelt es sich ausschließlich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.



## Grenzwertabgleich

Der Grenzwertabgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-20-TD-009876-01 aufgeführten Ergebnisse. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Der Grenzwertabgleich erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Grenz- und Richtwerten. Die erweiterte Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt. Der durchgeführte Grenzwertabgleich ist ausdrücklich nicht mit einer Konformitätsbewertung gleichzusetzen.

**Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5 die dargestellten Überschreitungen auf. Eine Rechtsverbindlichkeit des Grenzwertabgleiches wird ausdrücklich ausgeschlossen.**

X: Überschreitung festgestellt

**Probenbeschreibung:** Mischprobe 3 (RKS 6 + 7/20)

**Probennummer:** 120107438

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Zink [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Zink (Zn)	X						
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X			
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Benzo[a]pyren	X	X	X	X	X	X	X
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	X	X	X	X	X	X	X

**Probenbeschreibung:** Mischprobe 4 (RKS 8 + 9/20)

**Probennummer:** 120107439

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Blei [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Blei (Pb)	X						
Cadmium [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Cadmium (Cd)	X	X		X			
Nickel [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Nickel (Ni)	X						
Quecksilber [Königswasser-Aufschluss] [AAS] mg/kg TS	Quecksilber (Hg)	X						
Zink [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Zink (Zn)	X	X					
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X	X	X	
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Benzo[a]pyren	X	X	X	X	X	X	X
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	X	X	X	X	X	X	X
pH-Wert [10:1 Eluat, S4]	pH-Wert	X	X	X	X	X		
Leitfähigkeit (25°C) [10:1 Eluat, S4] µS/cm	Leitfähigkeit bei 25°C	X	X	X	X	X		
Sulfat [10:1 Eluat, S4] mg/l	Sulfat (SO <sub>4</sub> )	X	X	X	X	X	X	X