

## Untersuchungsbericht

### Baugrunduntersuchungen mittels Rammkernsondierung

#### Baugebiet Straubing Eglseer Breite

Im Auftrag der

Stadt Straubing  
Abt. Flächenentwicklung Straubing  
Theresienplatz 2

94315 Straubing

Auftrag vom 11.03.2020

Auftragsnummer : BG-827/2-0320-2-SR

Bearbeiter : Dipl.-Ing. B. Matz

Mitterfels, den 24.04.2020

Dipl.-Ing. B. Matz

Der Untersuchungsbericht umfasst 5 Seiten und 3 Anlagen und darf nicht auszugsweise veröffentlicht werden.  
Kopien bedürfen der Erlaubnis des Verfassers.

<b>Inhaltsverzeichnis</b>		<b>Seite</b>
<b>1.0</b>	<b>Allgemeines</b> .....	2
1.1	Unterlagen.....	2
1.2	Vorgang / Aufgabenstellung.....	2
1.3	Durchgeführte Untersuchungen.....	2
<b>2.0</b>	<b>Baugrundverhältnisse /Untersuchungsergebnisse</b> .....	2
<b>3.0</b>	<b>Bewertung</b> .....	3
<b>4.0</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	4
Anlage 1	Lageplan	1 Seite
Anlage 2	Rammkernsondierungen (einzeln)	7 Seiten
Anlage 3	Kornsummenbänder	6 Seiten

## **1.0 Allgemeines**

### **1.1 Unterlagen**

U1. Lageplan mit Aufschlusspunkten des AG

Außerdem kommen die gegenwärtig gültigen Normen und Vorschriften des Erd- und Grundbaus zur Anwendung.

### **1.2 Vorgang / Aufgabenstellung**

Am 11.03.20 erhielten wir von der Stadt Straubing den Auftrag, für das geplante Neubaugebiet „Eglseer Breite“ in Straubing für bereits im Rahmen zweier früherer Untersuchungskampagnen durchgeführter Bodenuntersuchungen (mittels Rammkernsondierungen) eine nachträgliche Bewertung des Baufeldes durchzuführen.

Ziel der Untersuchungen ist die Beschreibung und Kurzbewertung der örtlichen Bodenverhältnisse für mögliche geplante Industriebebauungen sowie Angaben zu örtlichen Versickerungsmöglichkeiten.

### **1.3 Durchgeführte Untersuchungen**

Die örtlichen Rammkernsondierungen wurden am 07.06.2017 bzw. 08.06.2018 durch unser Büro (Ingenieurbüro Matz, Mitterfels) ausgeführt. Dabei erfolgten im Bereich des gesamten Baufeldes 3+4 Rammkernsondierungen an, durch den AG festgelegten Punkten (siehe Lageplan – Anlage 1) jeweils bis 5,0m unter örtliche GOK. Der Oberboden/Mutterboden war zum Untersuchungszeitpunkt bei allen RKS noch vorhanden.

Aus den angetroffenen Bodenschichten wurden meterweise bzw. bei Schichtwechsel Proben entnommen und durch den Gutachter spezifiziert.

Auf labortechnische Untersuchungen wurde aufgrund des Voruntersuchungscharakters verzichtet

## **2.0 Baugrundverhältnisse / Untersuchungsergebnisse**

Der Baugrund am untersuchten Standort ist entsprechend der Rammkernsondierungen rel. uneinheitlich und stark generalisiert wie folgt aufgebaut:

### **Rammkernsondierung 1 bis 3 und 1 bis 4 (1. und 2. Untersuchungsstaffel):**

Unterhalb einer etwa 0,3m dicken Mutterbodenschicht folgen bis zu Tiefen zwischen ca. 1,4 und 4,6m unter örtlicher GOK (319,6 und 320,8 müNN) generell feinkornreiche bzw. feinkörnige Böden in Form von sandigen Schluffen und überwiegend stark schluffigen Sanden. Dabei weisen diese in einem oberflächennahen Niveau bis durchschnittlich ca. 1,2m unter örtl. GOK (320,8 – 323,6müNN) steife, darunter dann meist nur noch weich-steife bzw. weiche und punktuell auch nur weich-breiege Konsistenzen auf.

Hinweise auf Auffüllungen wie Beimengungen von Ziegelresten konnten nur vereinzelt und auch nur rel. oberflächennah, innerhalb der steifen Konsistenzen angetroffen werden. Stärkere Verunreinigungen, die Hinweis auf einen nennenswerten Altlastenverdacht geben würden, wurden bei keiner Sondierung angetroffen.

Unterlagert wird der feinkornreiche Bodenkomplex einheitlich von einer gut durchlässigen und wasserführenden Kies-Sand-Lage, die rel. stark wechselnd zwischen 1,4 und 4,6m unter GOK (320,8 – 323,6müNN) beginnt und bis zum jeweiligen Aufschlussende beim 5,0m unter GOK (317,2 – 319,6müNN) reicht.

Als Besonderheit ist die RKS 3 der 2. Untersuchungsstaffel zu nennen – hier wurden die unterlagernden, gut trag- und sickerfähigen Kiessande bereits rel. oberflächennah ab ca. 1,4m unter GOK erkundet, wohingegen bei der RKS 2 derselben Staffel, die jedoch deutlich außerhalb (westlicher) des Bewertungsareals liegt, die Bodenverhältnisse extrem ungünstig mit oberflächennaher, ausgeprägter Torfschicht sind (bautechn. Bodenaustausch bis mind. ca. 2m unter GOK erforderlich). Eventuell können Ausläufer dieser Torfschicht in den Bewertungsbereich ragen.

Schicht- bzw. Grundwasser wurde bei allen Sondierungen eingemessen. Bei den ersten Sondierungen wurde dieses bei ca. 3,8m unter GOK, d.h. ca. 320,7müNN ermittelt, 24 Stunden später konnte ein Anstieg auf 2,2m (322,0müNN) verzeichnet werden. Dieser Anstieg wird auf gespannte GW-Verhältnisse und eine verzögerte Entspannung innerhalb des Sondierloches wegen Bohrlochzusammensturzes zurückgeführt. Bei der 2. Untersuchungsstaffel wurde teilweise gespanntes Grundwasser zwischen 1,2 und 2,1m unter GOK (320,2 – 322,3müNN) angetroffen. Der festgestellte Schwankungsbereich kann hier evtl. mit einem Zustromgefälle zur Donau erklärt werden.

### **3.0 Bewertung**

#### Strassen

Entsprechend der RStO - 12 (Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen) sowie der ZTV E – StB 17 (zusätzliche, technische Vertragsbedingungen für den Erdbau) ergibt sich für den künftigen Straßenaufbau bei einer angenommenen Eingruppierung in die Belastungsklasse Bk 10 bis 100 sowie der Frosteinwirkungszone II (unter Einbeziehung der örtlichen Verhältnisse) eine frostsichere Oberbaustärke von ca. 65cm (65cm + 5 + 0 + 0 + 0 + -5) bei dem hier anstehenden frostempfindlichen Untergrund (Tiefe bis mind. ca. 1,0m unter örtlicher GOK).

Weiter ist auf dem Planum dabei eine Tragfähigkeit von  $Ev2 \geq 45MN/m^2$ , auf der oberen Tragschicht von  $120MN/m^2$  zu erreichen.

Die mittels Rammkernsondierungen innerhalb des „oberen“ Untersuchungsbereiches angetroffenen bindigen Böden sind aufgrund der Feinkornbeimengungen als frostempfindlich einzustufen und dementsprechend mindestens bis zur Frosttiefe auszutauschen. Hinsichtlich der Tragfähigkeit sind die bindigen Böden bei der (in diesem Tiefenniveau) angetroffenen meist steifen Konsistenz als nur bedingt ausreichend tragfähig einzuschätzen und demzufolge entsprechend der Anforderung  $Ev2 \geq 45MN/m^2$  (RStO) für eine aufzubauende Straße nur bedingt geeignet. Wir empfehlen hier örtliche Prüfungen bei geöffnetem Planum durchzuführen gehen aber erfahrungsgemäß von einem zusätzlichen Bodenaustausch von etwa 10-20cm aus (alternativ Kalkaustrocknung).

#### Kanalarbeiten

Die örtlichen Arbeiten für die Kanalverlegung werden voraussichtlich innerhalb der oberen, meist bindigen Böden (bis max. 3,0m unter GOK) erfolgen. Bei den angetroffenen wechselhaften Konsistenzen wird hier für die Gründung der Kanäle ein Bodenaustausch konsistenzabhängig von etwa 10-20cm (Sauberkeitsschicht) empfohlen. Größere Kanäle und Schachtbauwerke sollten, soweit setzungsempfindlich im Bereich der Kies-Sande bzw. mit größerem Kieskoffer (lastabhängig) gegründet werden.

#### Versickerung

Anhand der durchgeführten Sondierungen ist die obere bindige Deckschicht bis max. ca. 4,6m unter GOK zur Versickerung nicht, die unterlagernde Kiessande hingegen (gut) geeignet – für entsprechende Bemessungen kann ein kf-Wert für die Kies-Sande (ab spätestens ca. 319,6müNN) von  $10^{-3}$  bis  $10^{-4}m/s$  angenommen werden.

### Bauwerke

Für die Gründung von Bauwerken sind die erkundeten Böden wechselhaft bzw. eher ungünstig zu beurteilen. Sollen Bauwerke flach gegründet werden, werden zur Einhaltung der Frostsicherheit Einbindetiefen von ca. 0,8 – 1,0m erforderlich. Die hier anstehenden Böden sind zwar überwiegend steif jedoch meist nur geringfügig tiefer von bindigen Böden weicherer Konsistenz unterlagert so dass größere Lasteintragungen erweiterter Maßnahmen der Bodenverbesserung bedürfen.

Für alternative Tiefgründungen sind die unterlagernden Kiessande gut geeignet.

### Homogenbereiche

In der folgenden Tabelle sind die angetroffenen und zuvor beschriebenen Bodenschichten zu Homogenbereichen nach ATV 18300ff- VOB/C zusammengefasst. Die außerhalb des Bewertungsbereiches angetroffenen Torfe wurden ergänzend mitaufgenommen, da evtl. Ausläufer ins Bewertungsfeld reichen können.

Schicht-Nr.:	---	1	2
Homogenbereich DIN 18300 (Erdarbeiten)	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Schichtart	Schluffe/Sande	Torfe	Kiessande
Kurzzeichen n. DIN 18196	UL-TM / SU-SU*	HN - HZ	GU-GI-GW/SW
gemittelte Höhen [m ü.NN.]	<i>GOK bis 319,6 - 320,8</i>	<i>ca. 318,5 - 320,1</i>	<i>unter 319,6 - 320,8</i>
Lagerungsdichte „D“	---	---	mitteldicht 0,45 - 0,6
Konsistenz	weich(/br.), weich/steif, steif	„weich / locker“	---
undrain. Scherftgk. $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	50(/30) - 150	---	---
Wichte (feucht) [kN/m <sup>3</sup> ]	18,0 – 20,0	12,0 – 17,0	19,0 - 21,0
organ. Anteil [Gew.-%]	2 - 5	> 50	0 - 1
Steine und Blöcke [Gew.-%]	< 5	< 5	< 5
Wasserdurchlässigkeit [ $k_r$ =m/s]	$10^{-6} - 10^{-9}$	$10^{-5} - 10^{-9}$	$10^{-3} - 10^{-4}$
nat. Wassergehalt $w_n$ in %	15 – 30	> 100	3 – 8 (ü.W.)

Tabelle 1: Homogenbereiche mit bodenmechanischen Kennwerten

## **4.0 Zusammenfassung**

Als Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen ist für die geplante Maßnahme der Gewerbeerschließung (RKS 1 – 3 und 1 - 4) mit für die Baumaßnahme stark wechselhaften und für eine gezielte Lasteintragung (Einzelfundamente) meist unzureichend tragfähigen Böden zu rechnen. Die erforderlichen Maßnahmen zur Bodenverbesserung sind dabei von den jeweils einzubringen Lasten abhängig und können hier nicht pauschal angegeben werden

Eine Versickerung ist generell erst unterhalb der angetroffenen Deckschicht innerhalb der anstehenden Kies-Sandgemische gut möglich.

Grundwasser wurde gerundet zwischen ca. 320,0 und 322,0müNN angetroffen, die Differenz kann evtl. auf die GW-Fließrichtung zur Donau hin und dem Abstand der Sondierungen untereinander erklärt werden. Angaben zu Wasserstandsschwankungen konnten nicht recherchiert werden.

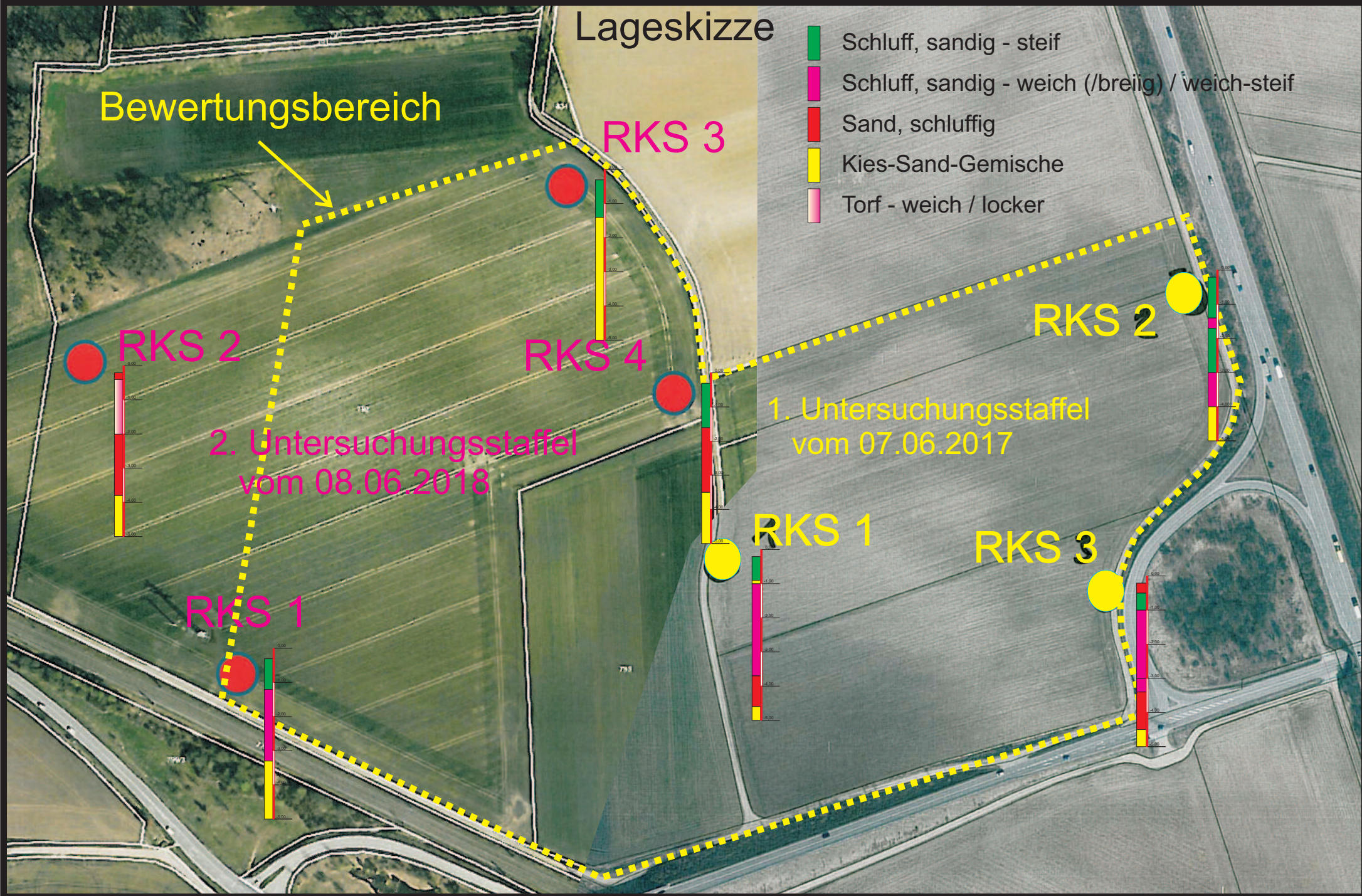
Als Besonderheit ist noch der westliche Untersuchungsbereich zu nennen. Hier wurden mit der RKS 3 (2. Erkundungsstaffel) deutliche bessere Bodenverhältnisse vorgefunden als im restl. Untersuchungsbereich. Allerdings wurden mit der außerhalb des Bewertungsbereiches abgeteuften RKS 2 (selber Erkundungszyklus) mit der erkundeten Torflage auch die schlechtesten Baugründe erschlossen. Torfausläufer bis ins Bewertungsareal sind nicht auszuschließen.

Meine Untersuchungen für dieses Bauvorhaben sind abgeschlossen.

# Lageskizze

- Schluff, sandig - steif
- Schluff, sandig - weich (/breiig) / weich-steif
- Sand, schluffig
- Kies-Sand-Gemische
- Torf - weich / locker

## Bewertungsbereich

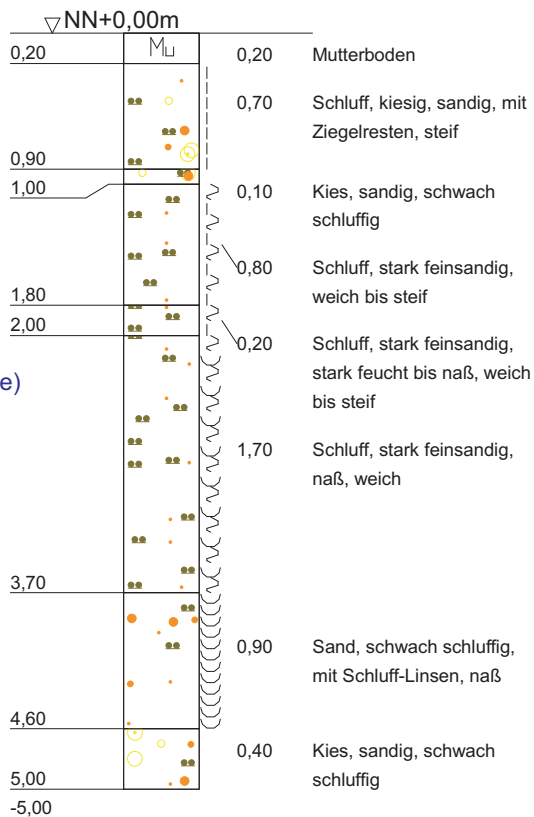


**RKS 1**  
 324,21 müNN  
 4545635,834  
 5415100,496

NN+m

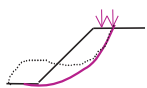


▼ 2,20 GW  
 (24h nach Bohrende)

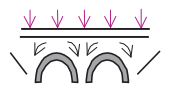


**Ing.-Büro B. Matz**

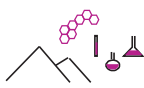
Beratender Ingenieur für  
 Baugrund, Betontechnologie und Altlasten



Baugrund



Betontechnologie



Altlasten

**Bauvorhaben:**  
 Baugrunduntersuchung  
 Grundstücke an B20  
 Abfahrt Gewerbegebiet

Plan-Nr:

Projekt-Nr: BG 796/7

Datum: 07.06.17

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Matz

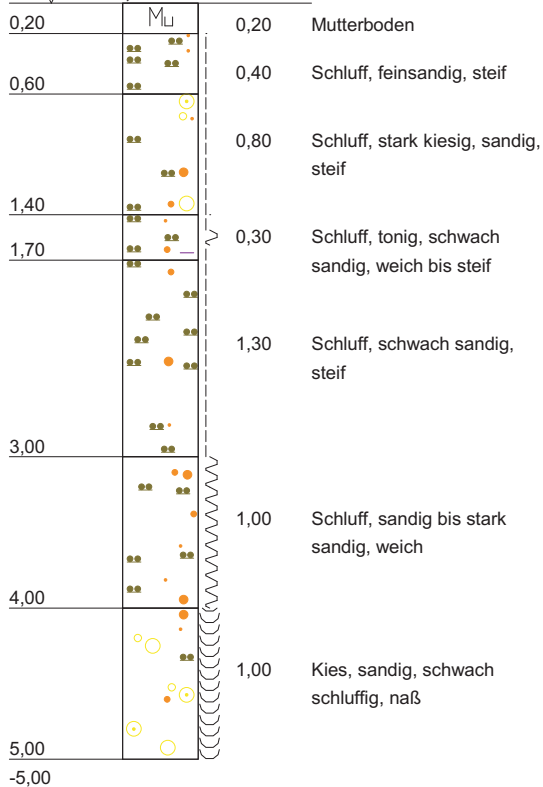
RKS 2  
 324,55 müNN  
 4545921,517  
 5415276,226

NN+m



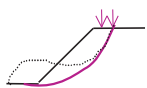
3,80 GW

▽ NN+0,00m

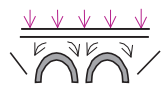


**Ing.-Büro B. Matz**

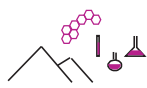
Beratender Ingenieur für  
 Baugrund, Betontechnologie und Altlasten



Baugrund



Betontechnologie



Altlasten

**Bauvorhaben:**

Baugrunduntersuchung  
 Grundstücke an B20  
 Abfahrt Gewerbegebiet

Plan-Nr:

Projekt-Nr: BG 796/7

Datum: 07.06.17

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Matz

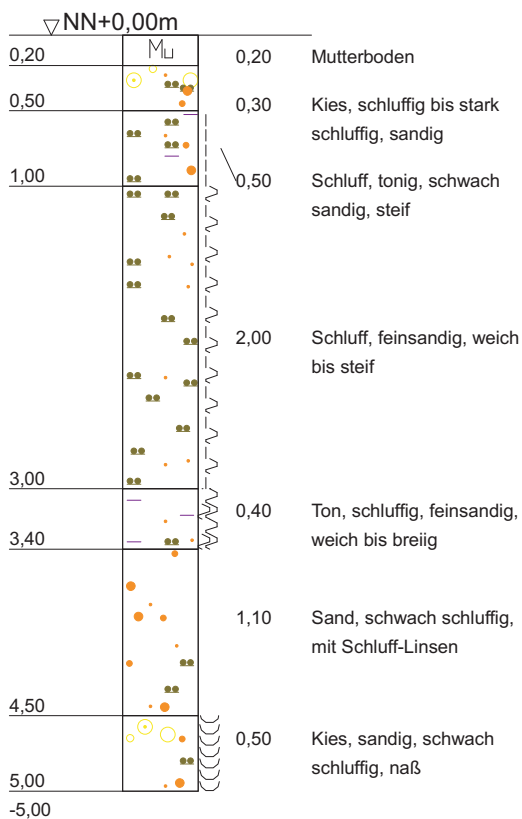


**RKS 3**  
 324,60 müNN  
 4545871,615  
 5415101,607

NN+m

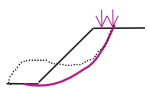


▽ 3,90 GW

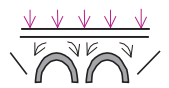


**Ing.-Büro B. Matz**

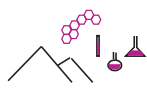
Beratender Ingenieur für  
 Baugrund, Betontechnologie und Altlasten



Baugrund



Betontechnologie



Altlasten

**Bauvorhaben:**  
 Baugrunduntersuchung  
 Grundstücke an B20  
 Abfahrt Gewerbegebiet

Plan-Nr:

Projekt-Nr: BG 796/7

Datum: 07.06.17

Maßstab: 1:50

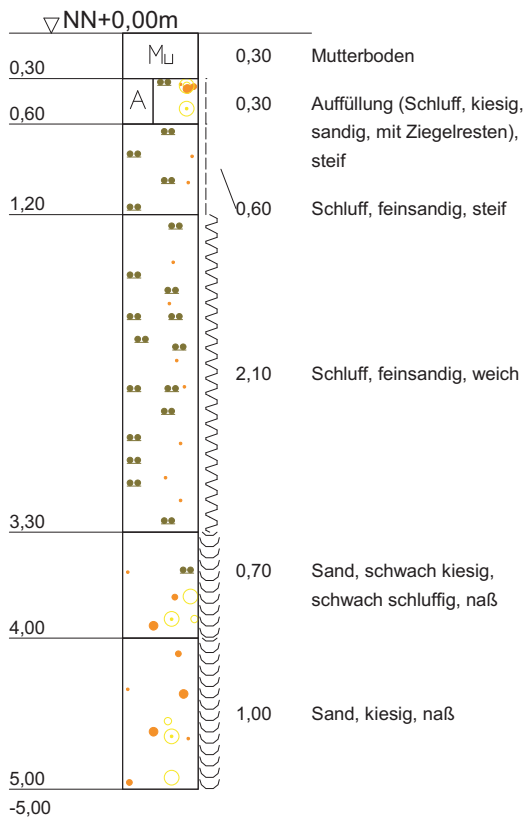
Bearbeiter: Matz

**RKS 1**  
 323,86 müNN  
 4545362,799  
 5415032.326

NN+m

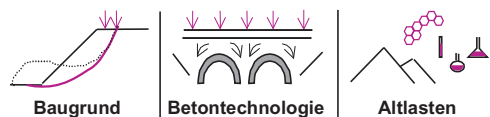


1,60 GW



**Ing.-Büro B. Matz**

Beratender Ingenieur für  
 Baugrund, Betontechnologie und Altlasten



**Bauvorhaben:**  
 Baugrunduntersuchung  
 Grundstücke an B20 Abfahrt Gewerbegebiet

**Planbezeichnung:**

Plan-Nr:

Projekt-Nr: BG 813

Datum: 08.06.18

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Matz

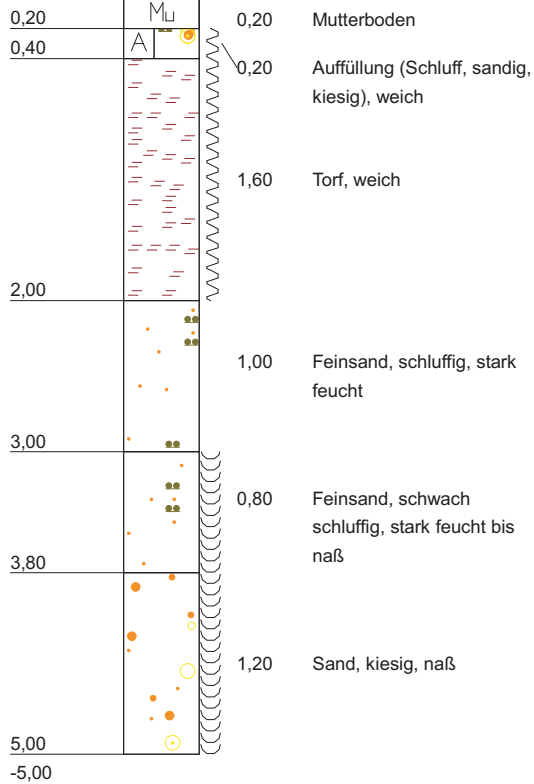
**RKS 2**  
 322,113 müNN  
 4545334,786  
 5415284,733

NN+m



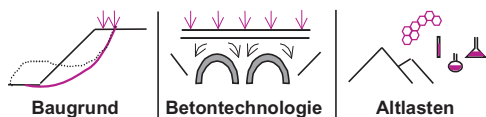
▽ 1,20 GW

▽ NN+0,00m



**Ing.-Büro B. Matz**

Beratender Ingenieur für  
 Baugrund, Betontechnologie und Altlasten



**Bauvorhaben:**  
 Baugrunduntersuchung  
 Grundstücke an B20 Abfahrt Gewerbegebiet

**Planbezeichnung:**

Plan-Nr:

Projekt-Nr: BG 813

Datum: 08.06.18

Maßstab: 1:50

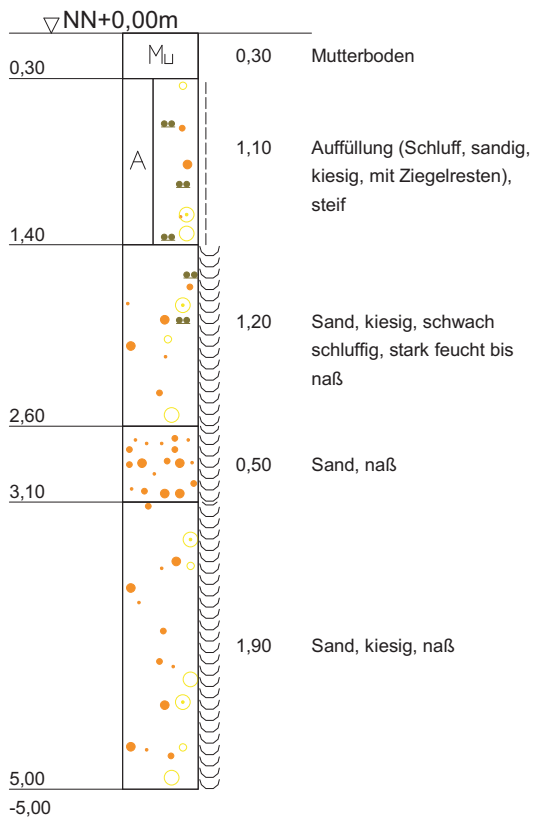
Bearbeiter: Matz

**RKS 3**  
 322,216 müNN  
 4545557,915  
 5415356,415

NN+m

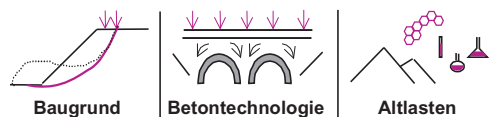


▽ 2,00 GW



**Ing.-Büro B. Matz**

Beratender Ingenieur für  
 Baugrund, Betontechnologie und Altlasten



**Bauvorhaben:**  
 Baugrunduntersuchung  
 Grundstücke an B20 Abfahrt Gewerbegebiet

**Planbezeichnung:**

Plan-Nr:

Projekt-Nr: BG 813

Datum: 08.06.18

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Matz

# RKS 4

323,284 müNN

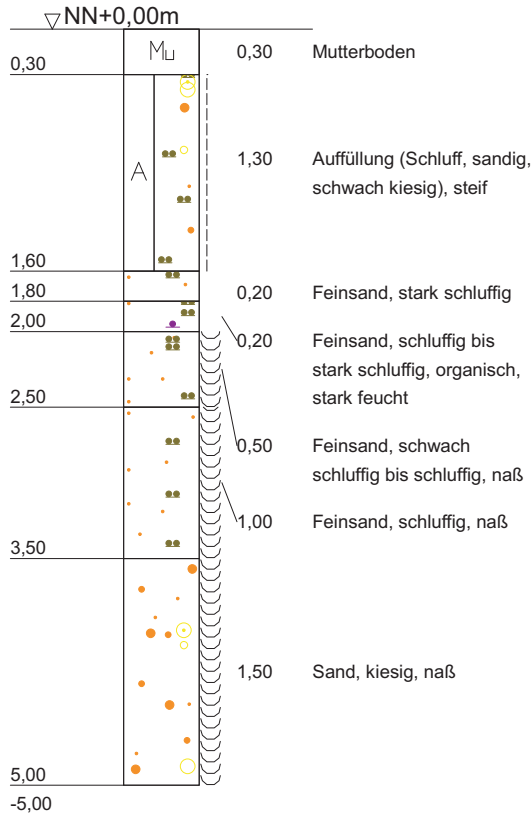
4545630,605

5415212,550

NN+m

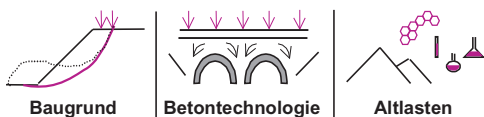


▽ 2,10 GW



## Ing.-Büro B. Matz

Beratender Ingenieur für  
Baugrund, Betontechnologie und Altlasten



**Bauvorhaben:**  
Baugrunduntersuchung  
Grundstücke an B20 Abfahrt Gewerbegebiet

**Planbezeichnung:**

Plan-Nr:

Projekt-Nr: BG 813

Datum: 08.06.18

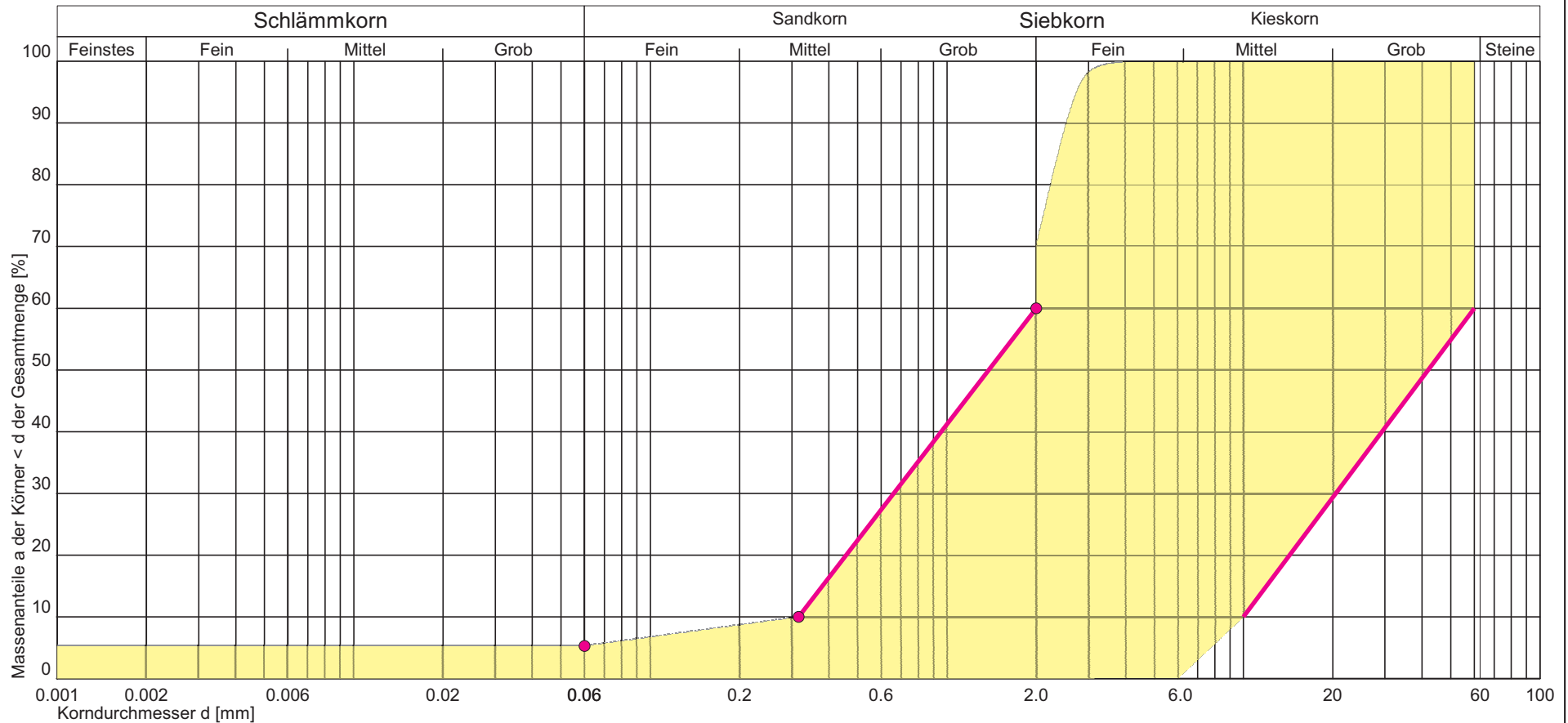
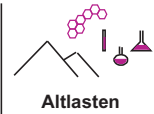
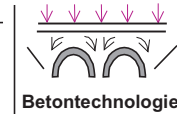
Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Matz

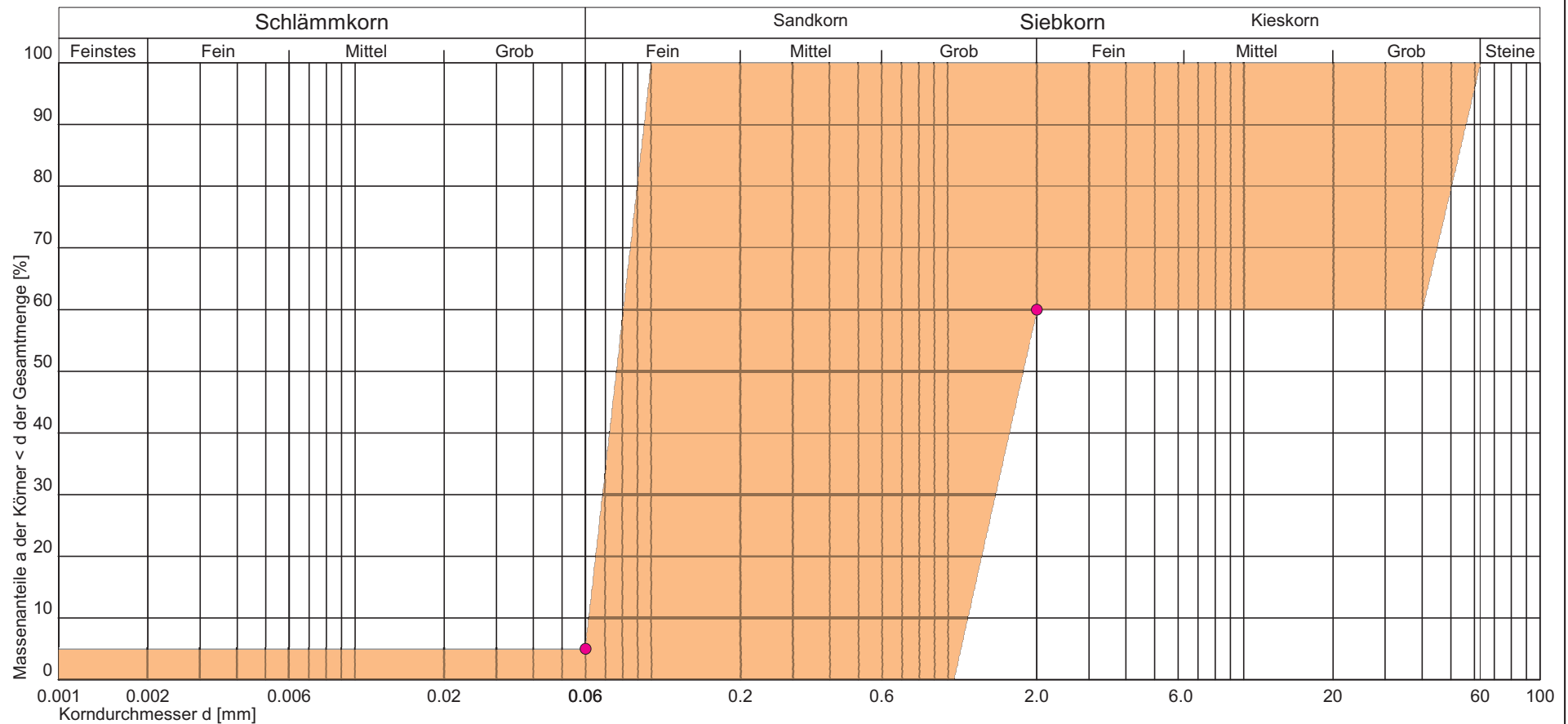
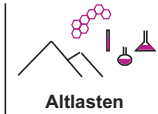
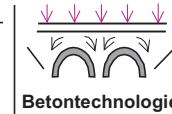
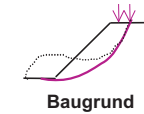
## **Anlage – Kornsummenbänder:**

**Für Homogenbereiche nach DIN 18300**

<b>Homogenbereich „A“</b>	<b>-&gt;</b>	<b>zugewiesene Kornsummenbänder „4“, „6“, „7“</b>
<b>Homogenbereich „B“</b>	<b>-&gt;</b>	<b>zugewiesene Kornsummenbänder „-“</b>
<b>Homogenbereich „C“</b>	<b>-&gt;</b>	<b>zugewiesene Kornsummenbänder „1“, „2“, „3“</b>

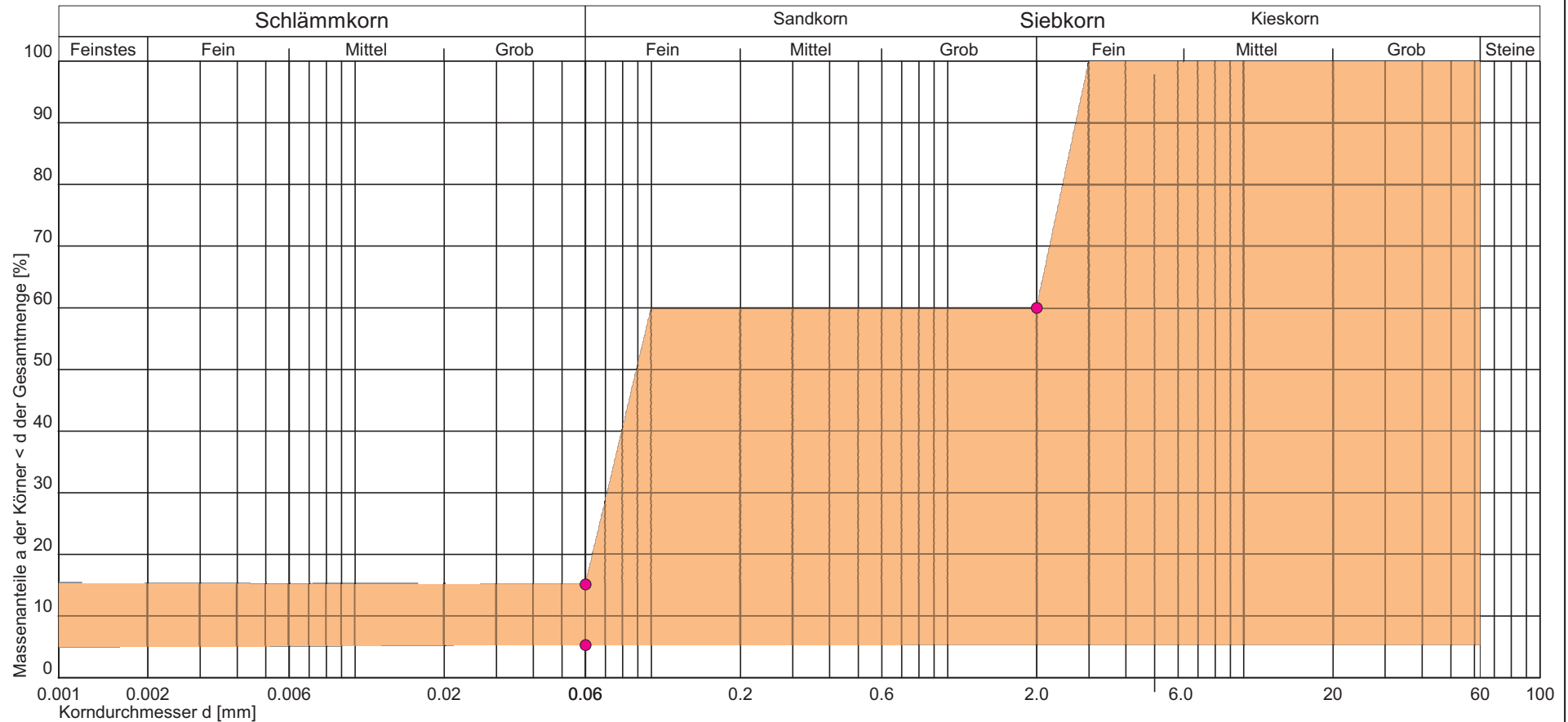
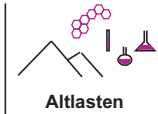
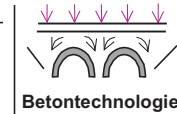


**Kornsummenband 1: GW - GI**

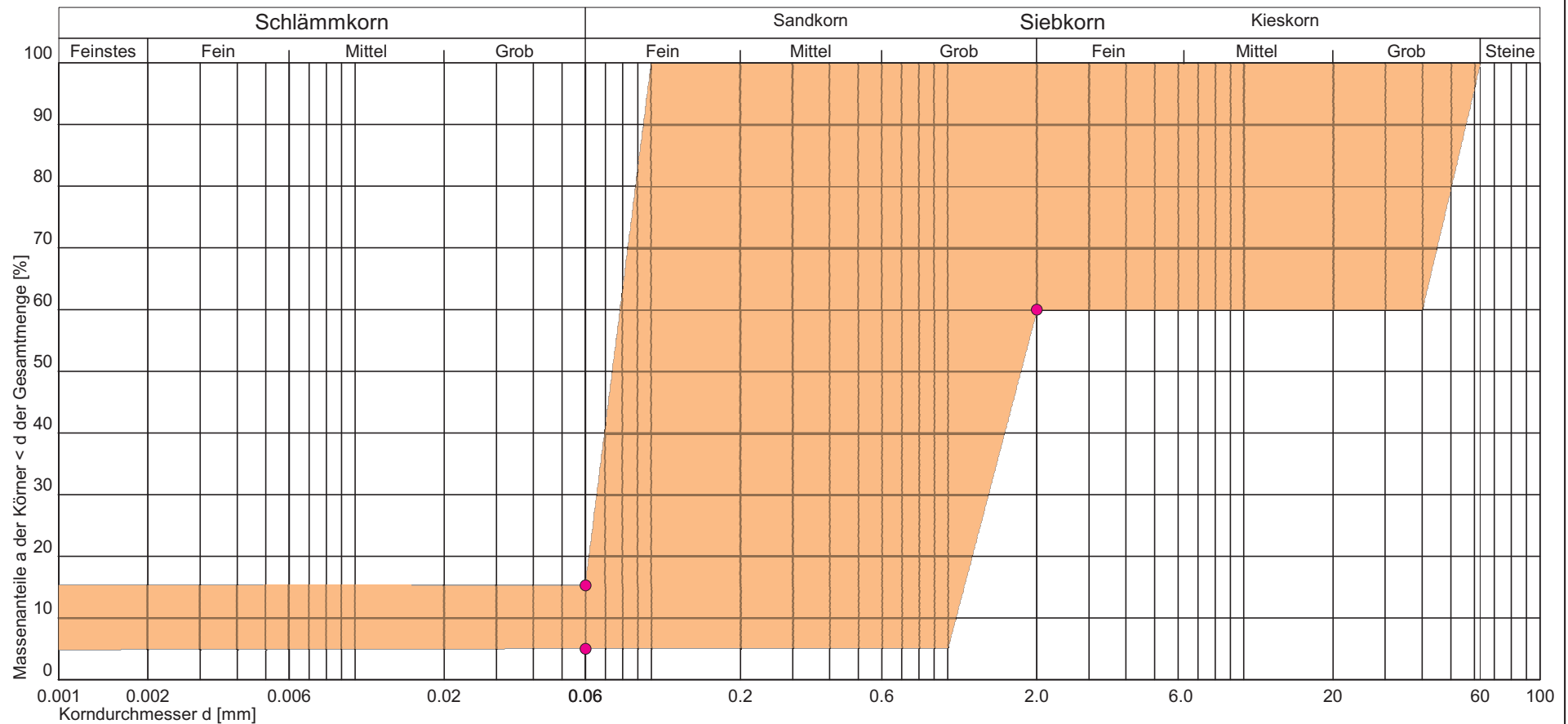
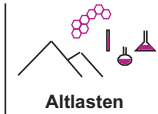
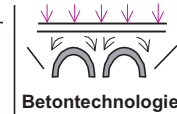


**Kornsummenband "2": SE - SW**

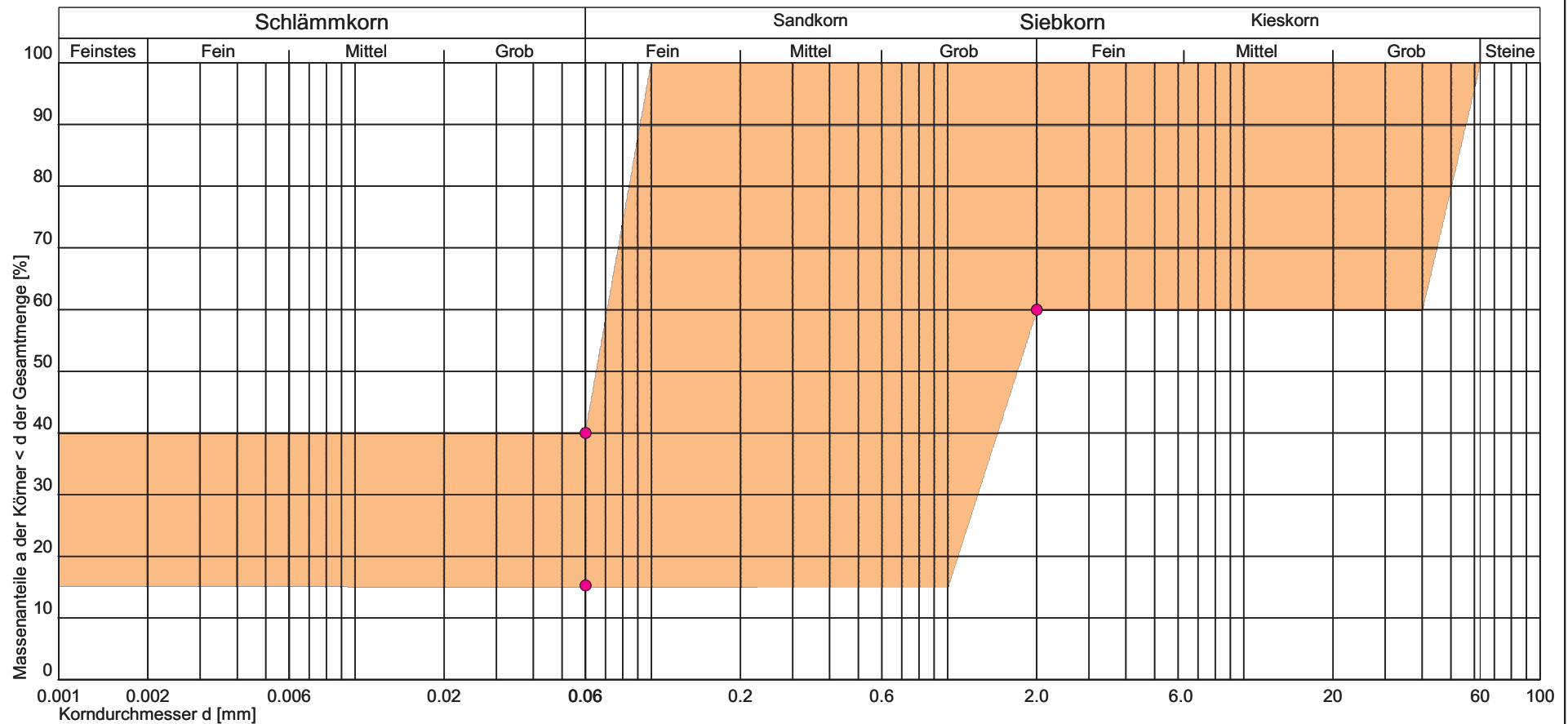
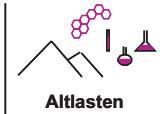
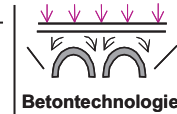




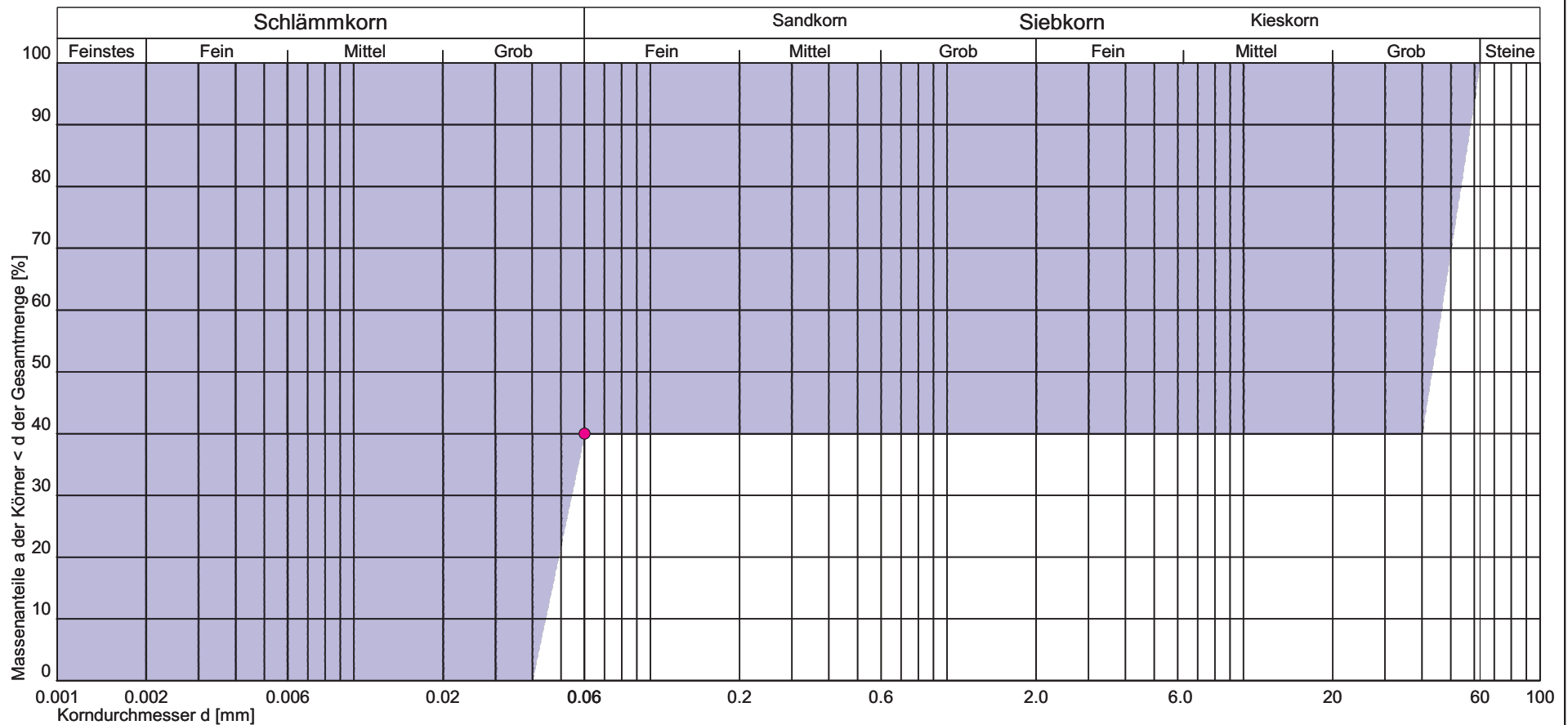
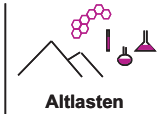
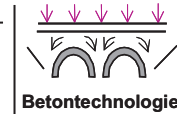
Kornsummenband "3": GU - GT



Kornsummenband "4": SU - ST



Kornsummenband "6": SU\* - ST\*



Kornsummenband "7": UL - TA