

**INGENIEUR
GRUPPE
GEOTECHNIK**

Dipl.-Ing. Robert Breder
Dr.-Ing. Josef Hintner
Dr.-Ing. Thomas Scherzinger
Dr.-Ing. Rüdiger Wunsch

Sachverständige für Erd- und Grund-
bau nach Bauordnungsrecht

Prüfstelle nach RAP Stra 15,
Fachgebiete A1 und A3

Ingenieurgruppe Geotechnik
Breder · Hintner · Scherzinger · Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure

Lindenbergstraße 12 · D - 79199 Kirchzarten
Tel. 0 76 61 / 93 91 - 0 · Fax 0 76 61 / 93 91 75
www.ingenieurgruppe-geotechnik.de

**Erschließung des Baugebietes
„Alter Sportplatz“
Friesenheim, Ortsteil Schuttern
- Geotechnischer Bericht -**

Auftraggeber:

Gemeinde Friesenheim
Bauamt
Friesenheimer Hauptstraße 71 - 73
77948 Friesenheim

Unsere Auftragsnummer:

17252/S-F

Bearbeiter:

Herr Scherzinger / Herr Foellmer

Ort, Datum:

Kirchzarten, 14. Februar 2018/F-gl

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	4
2	Unterlagen	4
3	Baugrund	5
3.1.1	Geotechnische Untersuchungen	5
3.1.2	Umwelttechnische Untersuchungen	6
3.2	Geländeverlauf und Untergrundaufbau	6
3.3	Geotechnische / Umwelttechnische Einstufung und Bodenkennwerte	9
3.4	Wasserverhältnisse	9
3.5	Aggressivität von Grundwasser	11
4	Geotechnische Beratung	11
4.1	Allgemeine Geotechnische Randbedingungen	11
4.2	Baumaßnahme	12
4.3	Leitungsbau	12
4.4	Verkehrsflächen	15
4.5	Allgemeine Gründungsangaben für den Hochbau	16
4.5.1	unterkellerte Gebäude	16
4.5.2	nicht unterkellerte Gebäude	17
4.6	Verwendung des Aushubmaterials	17
4.6.1	Geotechnische Hinweise	17
4.6.2	Umwelttechnische/Abfalltechnische Hinweise	18
4.7	Versickerung von Niederschlagswasser	19
5	Schlussbemerkungen	19

Anlagenverzeichnis

1 Lagepläne

- 1.1 Übersichtslageplan, M = 1 : 1.000
- 1.2 Lageplan, M = 1 : 250

2 Ergebnisse der Baugrunderkundung

- Schematischer Schnitt, M = 1 : 100

3 Laborversuche

- 3.1 Tabellarische Zusammenstellung
- 3.2 Korngrößenverteilungen
- 3.3 Konsistenzgrenzen

4 Maßgebende Angaben zu Homogenbereichen und Bodenkenngrößen

- 4.1 Maßgebende Angaben zu Bodenschichten/Homogenbereichen
- 4.2 Maßgebende Angaben zu Bodenkenngrößen (charakteristische Werte)

Anhang

- A Unterlagen zur orientierenden Schadstoffuntersuchung (Aufsteller: solum büro für boden + geologie, Freiburg)
- B Allgemeine Hinweise für den Umgang mit Erdaushub

1 Veranlassung

Die Gemeinde Friesenheim beabsichtigt die Erschließung des Baugebietes „Alter Sportplatz“ in Friesenheim, Ortsteil Schuttern. Mit der Planung ist die Zink Ingenieure GmbH in Lauf beauftragt. Die Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten, wurde durch die Bauherrenschaft auf Grundlage des Angebotes vom 16.02.2017 beauftragt, für die Erschließung geotechnische Erkundungen durchzuführen und eine geotechnische Beratung auszuarbeiten, die Angaben zum geplanten Kanal- und Straßenbau, zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes sowie allgemeine Angaben zur Bebaubarkeit für eine Wohnbebauung enthält. Eine eingehende Baugrunderkundung, -beurteilung und Gründungsberatung entsprechend HOAI 2013 für konkrete Einzelbauvorhaben ist nicht Bestandteil dieses Berichts und kann erst erfolgen, wenn eine konkrete Planung für eine Bebauung vorliegt.

Eine orientierende Schadstoffuntersuchung war ebenfalls Bestandteil der Beauftragung. Die umwelttechnischen Leistungen wurden von solum, büro für boden + geologie, Freiburg, erbracht.

2 Unterlagen

- **Gemeinde Friesenheim, Bauamt:**

- [U1] Luftbild, Lagepläne Wasser u. Abwasser, M = 1 : 500, per E-Mail vom 11.12.17

- **Zink Ingenieure, Lauf:**

- [U2] Städtebaulicher Entwurf „Alter Sportplatz“ Variante 1, Stand: 13.07.2017, M = 1 : 500, per E-Mail vom 10.10.17
- [U3] Bebauungsplan „Alter Sportplatz“ mit Lage und Höhe von Kleinrammkernbohrungen, Rammsondierungen und Baggerschürfen, M = 1 : 500, per E-Mail vom 19.12.17
- [U4] Entwurfsplanung: Lageplan Baugebiet mit Lage und Tiefe der geplanten Schmutz- und Regenwasserkanäle, M = 1 : 500, Stand: 01.02.2018, per E-Mail vom 01.02.18

- **Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten:**

- [U5] Geotechnischer Bericht für den Neubau Soziales Wohnen, Friesenheim, Ortsteil Schuttern, Baugebiet „Alter Sportplatz“ vom 09.02.2018, unsere Auftragsnr. 17279/S-F
- [U6] Geotechnische Berichte zu Bauvorhaben in der näheren Umgebung
- [U7] allgemeine geotechnische Unterlagen aus unserem Archiv (z. B. geologische und hydrogeol. Karten, Ganglinien von amtlichen Grundwassermessstellen)

3 Baugrund

3.1.1 Geotechnische Untersuchungen

Vor Erkundung des Baugrundes wurden die Unterlagen aus dem Archiv der Ingenieurgruppe Geotechnik ausgewertet.

Der Schichtenaufbau wurde am 14 und 15.12.17 stichprobenartig durch vier bis zu ca. 2,8 m tiefe **Baggerschürfe** erkundet. Ergänzend wurden vier ca. 5,0 m tiefe **Sondierungen mit der Schweren Rammsonde DPH-15** zur Ermittlung der Lagerungsdichte der Erdstoffe und in Hinblick auf einen tieferen und flächenhafteren Baugrundaufschluss durchgeführt. Die Baggerschürfe wurden nach geologischen und bodenmechanischen Kriterien in Anlehnung an die EN ISO 14688 bzw. 14689 (Benennen und Beschreiben von Boden bzw. Fels) aufgenommen. Die Ansatzpunkte der Schürfe und Sondierungen wurden durch die Zink Ingenieure nach Lage und Höhe im Gelände eingemessen [U3]. Im Lageplan der Anlage 1 sind die Ansatzpunkte der Untergrundaufschlüsse angegeben. Die Erkundungsergebnisse sind in der Anlage 2 dargestellt.

An kennzeichnenden Erdstoffproben aus den Schürfen wurden **Laborversuche** zur geotechnischen Klassifizierung und zur Festlegung von Bodenkennwerten ausgeführt (tabellarische Zusammenstellung, s. Anlage 3.1, Korngrößenverteilungen, s. Anlage 3.2, Konsistenzgrenzen, s. Anlage 3.3).

Die Rammsondierungen RS3, RS4 und RS5 wurden zu bauzeitlichen Grundwassermessstellen ausgebaut. Hier und in den amtlichen Grundwassermessstellen 0104/116-9 und 0105/116-3, die etwa 900 m nordöstlich bzw. 1.100 m südöstlich des geplanten Baugebietes gelegen sind, erfolgten **Stichtagmessungen**.

3.1.2 Umwelttechnische Untersuchungen

Aus den entnommenen Proben wurden durch Solum, Büro für Boden und Geologie, Freiburg, entsprechende Mischproben erstellt, um die orientierende Schadstoffuntersuchung vorzunehmen (siehe Anhang A).

Eine historische Recherche für den Planungsbereich wurde nicht durchgeführt. Hinsichtlich der Zusammensetzung und der schadstofftechnischen Einstufung können folgende Schichten unterschieden werden (detaillierte Schichtbeschreibung, s. Kapitel 3.2):

Tabelle 1: Probenmanagement (Verzeichnis der Analyseproben)

Probe	Homogenbereich	Material	Tiefe [m]	Bezeichnung Einzelproben	Analysenumfang
MP1	Oberboden	Schluff, sandig, tonig	0,00- 0,20	Sch2, Sch3, Sch4	PAK, As, SM, pH
MP2	Decklage	Schluff, tonig, sandig	0,40- 0,60	Sch1, Sch3	As, SM

Die Einstufung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse erfolgt nach folgenden Schriften:

- Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.): Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden), Stuttgart, 2007

3.2 Geländeverlauf und Untergrundaufbau

Das geplante Baugebiet liegt am nordöstlichen Ortsausgang des Ortsteils Schuttern und wird im Westen und Süden von der Wohnbebauung an der Straße „In der Kruttenau“ begrenzt. Auf dem weitgehend ebenen Gelände befand sich im südwestlichen Teil ein ehemaliger Sportplatz mit einem kleinen Bauwerk, das inzwischen abgebrochen wurde. Die südwestliche Ecke des geplanten Baufeldes wird derzeit als Lagerplatz der Fa. Vogel-Bau genutzt [U1]. Ansonsten befinden sich auf dem Gelände Grünflächen und eine Pferdekoppel mit Stall; im zentralen Teil liegt ein Entwässerungsgraben. Die Schutter verläuft etwa 150 bis 200 m westlich des geplanten Baufeldes.

Nach den Befunden aus den Baggerschürfen und Sondierungen sowie [U5 - U7] wird der Baugrund im gesamten Untersuchungsgebiet bis in Tiefen, die für die Erschließung des Baugebietes von Bedeutung sind, durch nacheiszeitliche Ablagerungen der Schutter (Auenlehm, Auensand) aufgebaut, die über jungeszeitlichen Kiesen und Sanden des Rheins und

der Schutter liegen (holozänes Auensediment und Neuenburg-Formation laut Geologischer Karte des LGRB-Kartenviewers, abgerufen am 08.11.17).

Das aus den Baugrundaufschlüssen abgeleitete Baugrundmodell ist in der Anlage 2 dargestellt. In den Aufschlüssen wurde folgender Aufbau von Bodenschichten/Homogenbereichen festgestellt:

➤ **Oberboden (Mutterboden)**

Schichtbasis:	ca. 0,2 bis 0,3 m u. GOF
Zusammensetzung:	Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig, örtlich schwach kiesig, humos, durchwurzelt
Farbe:	dunkelbraun
Umwelttechnische Beurteilung:	Oberboden ist geschützt und nach Möglichkeit wiederzuverwenden. Die Probe MP1 überschreitet gegen bedingt den Vorsorgewert für Blei nach BBodSchV. Prüfwertüberschreitungen hinsichtlich des Wirkungspfades Boden- Mensch liegen nicht vor. Zur abfallrechtlichen Orientierung kann das Oberbodenmaterial hilfsweise nach VwV Boden (2007) mit dem Zuordnungswert Z1.1 eingestuft werden (Maßgeblicher Parameter Arsen).

➤ **Auenlehm**

Schichtbasis:	ca. 1,1 bis 2,0 m u. GOF
Zusammensetzung:	Schluff, tonig, schwach sandig und Ton, schluffig, schwach sandig bis sandig, mit organischen Beimengungen (bis ca. 2,5 Gew.-%, [U5])
Konsistenz:	überwiegend weich bis steif örtlich breiig bis weich (s. Anlage 3.3)
Farbe:	unterschiedlich graubraun bis schwarzbraun
Geotechnische Beurteilung:	Das Material ist für die Aufnahme von Bauwerkslasten nur bedingt geeignet; es ist stark wasser- und frostempfindlich und weist eine geringe Scherfestigkeit sowie eine starke Zusammendrückbarkeit auf.
Umwelttechnische Beurteilung:	Die Probe MP2 wird nach VwV Boden (2007) mit dem Zuordnungswert Z2 eingestuft. Maßgeblich für die

Einstufung sind die geogenen Bleigehalte. Umweltgefährdungen sind nicht auszuschließen.

▸ **Auensand**

Schichtbasis:

ca. 2,3 bis 3,0 m u. GOF

Zusammensetzung:

Sand, schwach schluffig bis schluffig, schwach tonig, örtlich schwach kiesig bis kiesig (örtlich Hauptbestandteil Kies) sowie Schluff, stark sandig bis sandig, schwach bis stark kiesig (s. Anlage 3.2), örtlich mit Pflanzenresten und Holzstücken

Lagerungsdichte:

überwiegend locker bis mitteldicht

Farbe:

hellgraubraun bis gelblich braun

Geotechnische Beurteilung:

Das Material ist für die Aufnahme von Bauwerkslasten bedingt geeignet; es ist stark wasser- und frostempfindlich und weist eine mittlere Scherfestigkeit sowie eine mittlere Zusammendrückbarkeit auf.

Umwelttechnische Beurteilung:

keine Untersuchungen durchgeführt

▸ **Kiese und Sande**

Schichtbasis:

nicht festgestellt, größer 5 m u. GOF

Zusammensetzung:

i. d. R. Kies, sandig [U5]

Lagerungsdichte:

mitteldicht bis dicht

Farbe:

grau

Geotechnische Beurteilung:

Das Material ist bei mindestens mittlerer Lagerungsdichte für die Aufnahme von Bauwerkslasten gut geeignet; es ist nicht wasser- und frostempfindlich und weist eine mittlere bis hohe Scherfestigkeit sowie eine geringe Zusammendrückbarkeit auf.

Umwelttechnische Beurteilung:

keine Untersuchungen durchgeführt, da kein Schadstoffverdacht

3.3 Geotechnische / Umwelttechnische Einstufung und Bodenkennwerte

Bei der Ausschreibung der Erdarbeiten kann von der Beschreibung in Kapitel 3.2 und der Einstufung in Anlage 4.1 ausgegangen werden.

Bei erdstatischen Berechnungen kann von den in der Anlage 4.2 angegebenen mittleren charakteristischen Bodenkennwerten ausgegangen werden.

3.4 Wasserverhältnisse

Allgemeine Angaben: Im Untersuchungsbereich ist ein zusammenhängender Grundwasserspiegel ausgebildet, dessen Grundwasserleiter die durchlässigen Kiese und Sande sind. Wegen der Überlagerung durch die gering wasserdurchlässige Decklage aus Auensand und Auenlehm herrschen schon bei mittleren Wasserständen gespannte Grundwasserverhältnisse. Nach dem Grundwassergleichenplan für den Raum Sélestat - Lahr (hrsg. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 1999) strömt das Grundwasser etwa in nordwestlicher Richtung mit einem vergleichsweise geringen Gefälle von ca. 0,1 %. Aufgrund des geringen Grundwassergefälles und der Strömungsrichtung herrschen im gesamten Baugebiet annähernd die gleichen Grundwasserstände. Im Auensand und im Auenlehm kann, je nach den vorherrschenden Niederschlagsverhältnissen, zeit- und bereichsweise Schichtwasser vorhanden sein.

Das geplante Baugebiet liegt nach den Wasserschutzgebietskarten der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Stand: 06.02.2018) außerhalb von Wasserschutzgebieten. Eine verbindliche Auskunft über wasserwirtschaftliche Einschränkungen hinsichtlich des Baus von Abwasserleitungen, des Verkehrswegebbaus und der baulichen Nutzung einschließlich der Versickerung von Niederschlagswasser erteilt die zuständige untere Wasserbehörde.

Festgestellter Wasserstand: In den bauzeitlichen Wassermessstellen und in den amtlichen Messstellen wurden folgende Wasserstände gemessen:

Messstelle	Datum	Wasserspiegel [mNN]	Flurabstand [m]
RS3	14.12.17	150,35	0,91
	20.12.17	150,73	0,53
RS4	14.12.17	150,62	0,71
	20.12.17	150,79	0,54
RS5	14.12.17	150,57	0,74
	20.12.17	150,73	0,58
0104/116-9	14.12.17	151,39	1,25
	20.12.17	151,42	1,22
0105/116-3	14.12.17	152,34	1,77
	20.12.17	152,45	1,66

Grundwasserschwankung: Die Abschätzung der Grundwasserschwankung erfolgt mit Hilfe langjähriger Grundwasserstandsmessungen der amtlichen Grundwassermessstelle 0104/116-9, die sich etwa 900 m nordöstlich des geplanten Baugebietes befindet. Hier liegen der langjährige mittlere Grundwasserstand in Höhe von MW = 150,62 mNN, der mittlere jährliche Hochwasserstand (MHW) etwa 1,0 m höher bei ca. 151,65 mNN und der bisher höchste Hochwasserstand (HHW) nochmals um ca. 0,8 m höher bei ca. 152,45 mNN. Ein typischer Niedrigwasserstand liegt ca. 0,5 m unter MW. In der Messstelle 0105/116-3, die ca. 1.100 m südöstlich des geplanten Baugebietes gelegen ist, fallen die Schwankungen ähnlich aus. Zum Zeitpunkt der Messungen herrschten demnach Grundwasserstände vor, die etwa 0,8 m oberhalb des MW und rund 0,2 m unterhalb des MHW lagen. Überträgt man diese Werte auf das geplante Baufeld, das sich unterstromig der amtlichen Grundwassermessstelle befindet, und berücksichtigt das Grundwassergefälle, ergeben sich für das geplante Baugebiet etwa folgende maßgebende Grundwasserstände:

typ. NW	149,5 mNN
MW	150,0 mNN
MHW	151,0 mNN

Im extremen Hochwasserfall (HHW) kann die Druckhöhe des Grundwasserspiegels nochmals um ca. 0,8 m gegenüber dem MHW ansteigen. Als **Bemessungswasserstand (BW)** für das Grundwasser wird im Hinblick auf die Trockenhaltung und Auftriebssicherheit von Bauwerken üblicherweise von einem sog. 100-jährigen Grundwasserhochstand (HW_{100}) aus-

gegangen. Dieser lässt sich durch einen Zuschlag (Beobachtungszeitraum < 100 Jahre, lückenhafte Messintervalle, größerer Abstand zum Baugelände usw.) von ca. 0,2 m auf den bisher höchsten gemessenen Grundwasserstand (HHW) abschätzen. Der BW liegt demnach bei 152,0 mNN und somit ca. 0,7 m oberhalb der derzeitigen GOF.

Unabhängig davon muss davon ausgegangen werden, dass sich nach langanhaltend feuchter Witterung Niederschlagswasser in den geplanten Geländeauffüllungen auf der nur gering durchlässigen Decklagen (Auenlehm) aufstaut, und zwar im Extremfall bis zur zukünftigen Geländeoberfläche.

3.5 Aggressivität von Grundwasser

Eine Grundwasserprobe wird derzeit noch auf Betonaggressivität nach DIN 4030 untersucht. Es wird zunächst erwartet, dass das Grundwasser nach DIN 4030 nicht betonangreifend ist [U6], was jedoch noch durch die laufende Untersuchung bestätigt werden muss.

4 Geotechnische Beratung

4.1 Allgemeine Geotechnische Randbedingungen

Das geplante Baugebiet befindet sich in einem weitgehend ebenen Gelände, war bislang, bis auf den ehemaligen Sportplatz und einen Pferdestall, unbebaut und wird derzeit überwiegend landwirtschaftlich genutzt. Der Untergrund im Baugebiet wird unter einem ca. 0,2 bis 0,3 m dicken Oberboden (Mutterboden) aus einem zwischen etwa ein und zwei Meter mächtigen bindigen Auenlehm mit vergleichsweise geringer Scherfestigkeit sowie verhältnismäßig starker Zusammendrückbarkeit aufgebaut, der als stark wasser- und frostempfindlich und gering wasserdurchlässig einzustufen ist. Unter dem Auenlehm kommt ein gemischtkörniger Auensand vor, der bis etwa zwei bis drei Meter Tiefe reicht und eine mittlere Scherfestigkeit und Zusammendrückbarkeit aufweist. Der Auensand ist ebenfalls als stark wasser- und frostempfindlich anzusehen und hat eine geringe bis mittlere Wasserdurchlässigkeit. Darunter stehen die besser tragfähigen Kiese und Sande an, die Grundwasserleiter sind. Im gesamten Baugebiet herrschen schon bei mittleren Wasserständen gespannte Grundwasserhältnisse vor. Im Hochwasserfall kann die Druckhöhe des Grundwassers bis wenige Dezimeter über die derzeitige GOF ansteigen. Nach länger anhaltender feuchter Witterung ist in

den bindigen Böden des Auenlehms zudem mit Schichtwasser und in den geplanten Geländeauffüllungen mit Stauwasser zu rechnen.

4.2 Baumaßnahme

Die Oberfläche der Straßen soll bis zu ca. 1,0 m über der bestehenden GOF liegen und auf das Niveau der bestehenden Straßen im angrenzenden Wohngebiet geführt werden. Seitens des Planers wird für die Straßen im geplanten Baugebiet nach RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) von einer einheitlichen Belastungsklasse Bk1,0 (Wohnstraße) ausgegangen.

Für die Erschließung des Baugebietes „Alter Sportplatz“ sollen Regenwasser- (DN 300 bis 600) und Schmutzwasserkanäle (DN 250) neu gebaut und an die bestehenden Kanäle im Westen, Süden (Regenwasser) und Norden (Schmutzwasser) angeschlossen werden. Weiterhin ist der Neubau von Straßen und Wegen vorgesehen. Die Sohle des Regenwasserkanals soll i. d. R. in Tiefen von ca. 1,6 bis 1,9 m unter der Oberfläche in den geplanten Straßen liegen (ca. 150,4 bis 150,7 mNN), die Sohle des Schmutzwasserkanals liegen demgegenüber nochmals etwa 0,7 bis 1,0 m tiefer (ca. 149,3 bis 150,1 mNN) [U4]. In Hinblick auf die erforderlichen bauzeitlichen Grundwasserhaltungsmaßnahmen (s. u.) sollten die Kanalsohlen, insbesondere die des tiefer liegenden Schmutzwasserkanals, so hoch als möglich angeordnet werden.

Das geplante Baugebiet soll mit Wohnbauten in Massivbauweise bebaut werden.

4.3 Leitungsbau

Baugrube: Für den Bau der Leitungen ist der Aushub von Gräben erforderlich. Grundsätzlich sind bei der Planung und Ausführung von Gräben die Angaben der DIN 4124 (Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau) zu beachten. Die Aushubtiefen betragen in den größten Teilen des geplanten Baugebietes ca. 1,0 bis 1,5 m unter die bestehende GOF. Beim Schmutzwasserkanal sind im tiefsten Teil im Norden des geplanten Baugebietes Aushubtiefen von bis zu ca. 2,0 m erforderlich.

In Hinblick auf den Baubetrieb wird es für zweckmäßig gehalten, im Bereich der geplanten Kanäle nach Abschreiben des Oberbodens zunächst einen Teil der erforderlichen Geländeauffüllung/Tragschicht (s. u.) als Baustraße einzubauen und von diesem Zwischenarbeitsplanum aus die Kanäle zu bauen.

Freie Abböschungen: Baugrubenböschungen können nach DIN 4124 im Auenlehm und Auensand bis zu einer Tiefe von ca. 2,0 m frei abgebösch mit einem Böschungswinkel gegen die Horizontale von höchstens $\beta = 45^\circ$ ausgeführt werden.

Böschungen mit den o. g. Neigungen sind nur vorübergehend standsicher, da die vorhandene Kohäsion, vor allem im Bereich des Auensandes, durch Witterungseinflüsse oder auftretendes Grund- bzw. Schichtwasser verloren gehen kann. Um Nachbrüche zu vermeiden, müssen die Arbeitsräume daher möglichst schnell wieder verfüllt werden.

Bezüglich frei abgeböschter Bereiche sind ferner folgende Punkte zu beachten:

- Die Böschungsköpfe müssen unbelastet sein (lastfreier Streifen von 2 m Breite).
- Die Böschungen dürfen nicht durch Niederschlagswasser belastet werden. Sie sind daher mit Planen oder Folien abzudecken.

Sicherung mit Verbautafeln: Die Leitungsgräben können auch mittels üblicher Verbautafeln oder dergleichen gesichert werden.

Wasserhaltung: Bei mittleren Grundwasserständen liegt die Aushubsohle des tiefer liegenden Schmutzwasserkanalgrabens im Süden im Bereich des Grundwasserspiegels und im Norden des geplanten Baugebietes bis zu einem Meter unterhalb des Grundwasserspiegels (s. Anlage 2). Bei typischen Niedrigwasserständen (ca. 0,5 m unterhalb des MW) ist in vielen Bereichen keine und im Norden eine bauzeitliche Grundwasserabsenkung von bis zu ca. 0,5 m erforderlich. Die Bauzeit sollte daher nach Möglichkeit in eine Zeit mit zu erwartenden niedrigen Grundwasserständen, z. B. im Spätsommer/Herbst, gelegt werden.

Bei Absenkbeträgen bis zu ca. 0,5 m kann das zuströmende Wasser über eine **offene Wasserhaltung**, d. h. einen in der Grabensohle verlegten Flächendrän und örtliche Pumpensümpfe abgeführt werden. Als Flächendrän wird eine mindestens 0,20 m dicke Kiesschicht, z. B. 8/16 mm, empfohlen, die vollständig mit einem geeigneten geotextilen Trennvlies (PP-, PE- oder PES-Endlosfaser, ausschließlich mechanisch verfestigt, GRK3, wirksame Öffnungsweite $\leq 0,1$ mm) zu ummanteln ist. Auf die Dränschicht kann bei Erfordernis eine ca. 0,2 m dicke Tragschicht (Rohraufleger, s. u.) eingebaut werden (mit dem Rohrhersteller abzuklären). Die Gräben sind dort, wo die Grabensohle unterhalb des Grundwasserspiegels liegt, auch zur Gewährleistung der Auftriebssicherheit der Grabensohle, in kurzen Abschnitten im sog. Andeckverfahren freizulegen und umgehend mit der Drän- ggf. auch Tragschicht abzudecken. Ggf. ist es sinnvoll, mit den Arbeiten im Süden, wo weniger tief oder bei niedrigen Wasserständen gar nicht ins Grundwasser gebaut wird, zu beginnen, um hier Erfahrungen mit der beschriebenen offenen Wasserhaltung zu sammeln.

Bei Absenkbeträgen über 0,5 m können einige **tiefer reichende bauzeitliche Pumpenschächte** oder auch eine **geschlossene Wasserhaltung mit Schwerkraftbrunnen** erforderlich werden, die das Grundwasser bis unterhalb der Grabensohle absenkt. Im Flächen-drän (s. o.) kann ggf. eine Restwasserhaltung betrieben werden. Bei einer geschlossenen Wasserhaltung ist die Baumaßnahme weniger abhängig von den bauzeitlich vorherrschenden Grundwasserständen.

Rohraufleger: Die Bemessung der Rohrleitungen kann unter Ansatz der in Anlage 4.2 angegebenen Kennwerte nach den Richtlinien des Arbeitsblattes ATV-DVWK-A 127 (Statische Berechnung von Abwasserkanälen und -leitungen, 3. Aufl. August 2000) erfolgen. Die Kanalsohlen werden im bedingt tragfähigen Auenlehm bzw. beim Schmutzwasserkanal auch im Auensand liegen. Bei der Bemessung der Rohrleitungen sind die geringe Tragfähigkeit und die Witterungsempfindlichkeit der Erdstoffe zu berücksichtigen. Als Rohraufleger kann ggf. die erforderliche Dränschicht dienen. Dort, wo keine Dränschicht eingebaut wird, z. B. höher liegender RW-Kanal und ggf. auch oberhalb der Dränschicht ist der Einbau einer mindestens 0,25 m dicken Tragschicht aus gut abgestuftem sandreichem Kiessand (GW nach DIN 18196, Sandanteil ca. 25 - 30 % und Begrenzung des Größtkorns entsprechend EN 1610 (Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen in Kanälen)) erforderlich, was mit dem Rohrhersteller abzuklären ist. Die Tragschicht ist auf 100 % der Einfachen Proctordichte zu verdichten. Die Grabensohlen sind vor Aufweichung zu schützen und umgehend mit der Tragschicht bzw. der Dränschicht abzudecken. Oberhalb des Grundwassers ist die Grabensohle zum Ausgleich aushubbedingter Auflockerungen mit leichtem Gerät nachzuverdichten.

Grabenverfüllungen: Der Leitungseinbau und die Grabenverfüllung müssen kraftschlüssig und mit ausreichender Verdichtung nach den Vorgaben der ZTVE-StB 17 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) erfolgen. Demnach ist in der Verfüllzone innerhalb des Straßenkörpers bis 1,0 m unterhalb des Planums ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100 \%$ zu erreichen. Ansonsten ist für die Grabenverfüllung sowohl in der Leitungszone innerhalb und außerhalb des Straßenkörpers als auch in der Verfüllzone außerhalb des Straßenkörpers ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 97 \%$ erforderlich. Es empfiehlt sich der Einbau von wenig witterungsempfindlichen und gut verdichtbaren, körnigen Erdstoffen, z. B. Kiessande (Bodengruppen GW, GU nach DIN 18196; Bodengruppe GU nicht im Bereich des frostsicheren Oberbaus von Verkehrsflächen).

Bei der Wiederverfüllung der Gräben sind ca. alle 50 m Querschotte etwa bis in Höhe der derzeitigen Geländeoberfläche aus gering durchlässigem Bodenmaterial oder Beton einzu-

ziehen, damit die wiederverfüllten Leitungsgräben keine bevorzugten Wasserwegsamkeiten bilden.

4.4 Verkehrsflächen

Allgemeines: Der Straßenaufbau ist grundsätzlich nach den Bestimmungen der ZTVE-StB 17 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) auszuführen. Der Aufbau des Oberbaus ist gemäß RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) festzulegen. Für die Straßen sind Anschüttungen von zumeist ca. 1,0 m Dicke erforderlich. Nach dem Abschieben des Oberbodens sind im Planum zunächst die gering tragfähigen Erdstoffe des Auenlehms vorhanden. Um für den Straßenoberbau ein ausreichend tragfähiges Planum zu schaffen, wird empfohlen, die Anschüttungen mit wenig witterungsempfindlichen und gut verdichtbaren, körnigen bis gemischtkörnigen Erdstoffen, z. B. Kiessande (Bodengruppen GW, GU nach DIN 18196) auszuführen.

Frostschutz- und Tragschicht: Das Erdplanum liegt i. d. R. bei o. g. Anschüttungen von 1,0 m in Höhe der gemischtkörnigen oder grobkörnigen Erdstoffe, die als nicht bis mittel frostempfindlich einzustufen sind. Die erforderliche Dicke der Frostschutzschicht und einer ggf. zusätzlichen Tragschicht ergibt sich u. a. aus der Frostempfindlichkeitsklasse der Erdstoffe im Planum und deren Tragfähigkeit. Ausgehend von der Annahme einer Belastungsklasse Bk1,0 (z. B. Wohnstraße) nach RStO 12, der Frosteinwirkungszone I, einer Frostempfindlichkeitsklasse F2, ungünstiger Wasserverhältnisse sowie einer Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe beträgt die erforderliche Gesamtdicke des frostsicheren Verkehrsflächenaufbaus (ab OK Fahrbahn) entsprechend RStO 12 für die Belastungsklasse Bk1,0 $D_{\text{Gesamt}} = 50 \text{ cm}$. Die Dicke der Frostschutzschicht ergibt sich dann zunächst in Abhängigkeit der gewählten Bauweise nach den Tafeln 1 bis 3 der RStO.

Unterbau (Bodenaustausch): Werden die Anschüttungen, wie oben beschrieben, ausgeführt, kann davon ausgegangen werden, dass die nach RStO 12 auf dem Planum (Bodenschicht) geforderte Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ (Verformungsmodul bei Wiederbelastung beim Plattendruckversuch) durch Nachverdichtung erreicht wird, wenn die Dicke der Anschüttung mindestens 0,65 m beträgt (unter Annahme eines Wertes E_{v2} von ca. 5 MN/m^2 auf dem Erdplanum des Auenlehms mit weicher Konsistenz). Ansonsten ist unterhalb des Oberbaus ein zusätzlicher Bodenaustausch mit gut verdichtbaren gemischtkörnigen oder

grobkörnigen Erdstoffen (s. o.) erforderlich. Die ausreichende Tragfähigkeit des Planums ist durch statische Plattendruckversuche (nach DIN 18134) nachzuweisen.

Erdplanum: Die feinkörnigen Erdstoffe des Auenlehms sind stark witterungs- und frostempfindlich, weshalb das Erdplanum nur in kleinen, der Witterung angepassten Abschnitten freizulegen und mit der Frost- / Tragschicht umgehend abzudecken ist. Die mechanische Filterfestigkeit zwischen diesen feinkörnigen Böden und der darüber liegenden Trag- / Frostschuttschicht muss gewährleistet sein.

4.5 Allgemeine Gründungsangaben für den Hochbau

4.5.1 unterkellerte Gebäude

Wasserverhältnisse/Abdichtungsmaßnahmen: Der mittlere jährliche Hochwasserstand (MHW) = 156,0 mNN liegt nur ca. 0,3 m unter der derzeitigen GOF. Auch bei Berücksichtigung einer geplanten Anhebung der Geländeoberfläche im Baugebiet von ca. 1 m läge UK Bodenplatte deutlich unterhalb des MHW, was i. d. R. von den zuständigen Fachbehörden nicht genehmigt wird. Sollte dennoch einer Unterkellerung seitens der Fachbehörden zugestimmt werden, weil die Auenlehme nur gering und die Auensande nur mäßig wasserdurchlässig sind und keinen Grundwasserleiter darstellen, so wird dringend empfohlen, UK Bodenplatte mindestens ca. 0,2 m oberhalb MW anzuordnen, um bauzeitliche Wasserhaltungsmaßnahmen zu begrenzen. In diesem Fall läge UK Bodenplatte ca. 1 m unter der derzeitigen GOF.

Werden die Gebäude entsprechend angehoben, liegt die Gründungssohle bei unterkellerten Gebäuden im bindigen Auenlehm, aber immer noch im Schwankungsbereich des Grundwassers (s. Abschnitt 3.4). Für die Abdichtung von erdberührten Bauteilen nach DIN 18533-1:2017-07 (Abdichtung von erdberührten Bauteilen, Teil 1) ist die **Wassereinwirkungsklasse W2.2-E** (hohe Einwirkung von drückendem Wasser) maßgebend (nach vorheriger Norm: DIN 18195-1, Bauwerksabdichtungen Teil 1, Tab.1: Abdichtung gegen drückendes Wasser). Gemäß WU-Richtlinie ist die Beanspruchungsklasse 1 maßgebend. Die Gebäude müssen **auftriebssicher** unter Berücksichtigung des Bemessungswasserstandes in Höhe der zukünftigen Geländeoberfläche (u. a. aufstauendes Niederschlagswasser, vgl. Abschnitt 3.4) ausgebildet werden.

Gründung: Bei einer Unterkellerung wird bei den vorliegenden Verhältnissen (geringe Tragfähigkeit der Erdstoffe des Auenlehms, vergleichsweise hohe Grundwasserstände) die Gründung der Wohngebäude auf einer Bodenplatte empfohlen.

4.5.2 nicht unterkellerte Gebäude

Wasserverhältnisse/Abdichtungsmaßnahmen: Wegen des vorhandenen Stauwassers (s. Abschnitt 3.4) ist für die Abdichtung von erdberührten Bauteilen nach DIN 18533-1: 2017-07 entweder die Wasserwirkungsklasse W2.1-E (mäßige Einwirkungen von drückendem Wasser) maßgebend (WU-Beton: Beanspruchungsklasse 1), oder es kann bei Anordnung einer Drainage zur Ableitung von Stauwasser, die zu genehmigen ist, eine Wassereinwirkungsklasse W1.1-E (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatte, und erdberührten Wänden) angesetzt werden (WU-Beton: Beanspruchungsklasse 2).

Gründung: Bei Annahme einer Fundamenteinbindung von ca. 0,8 m liegt die Gründungssohle ohne weitere Maßnahmen in den zu tätigenen Geländeaufschüttungen (ca. 1 m Dicke). Für eine Gründung von Bauwerken müssen diese Aufschüttungen nach Abschieben des Oberbodens aus geeigneten körnigen, weit gestuften und gut verdichtbaren Materialien bestehen (z. B. Kiessande, Schottergemische oder vergleichbar güteüberwachte Recyclingmaterialien, nicht zwingend frostsicher), wobei beim Einbau ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100\%$ erreicht werden muss. In den so hergestellten Aufschüttungen kann dann ggf. flach mit Einzel- und Streifenfundamenten (insbesondere bei geringeren Gebäudelasten) oder auf einer tragenden Bodenplatte mit Frostschrüzen gegründet werden. Bei höher belasteten Fundamenten kann unter den Fundamenten ggf. der Einbau einer druckverteilenden Tragschicht aus gut verdichtbaren, körnigen Erdstoffen erforderlich werden, u. a. um Gebäude-setzungen und auch Setzungsdifferenzen zu verringern.

4.6 Verwendung des Aushubmaterials

4.6.1 Geotechnische Hinweise

Die im Baufeld vorhandenen Schichten aus Auenlehm und Auensand können nur für untergeordnete Schüttungen (z. B. Geländemodellierungen) verwendet werden, wo spätere Setzungen und Nachsackungen in Kauf genommen werden können.

4.6.2 Umwelttechnische/Abfalltechnische Hinweise

Umwelttechnische Hinweise: Die am Oberboden vorgenommenen Untersuchungen ergaben eine Überschreitung der Vorsorgewerte nach BBodSchV für Blei (MP1). Prüfwerte werden nicht überschritten. Hinsichtlich des Wirkungspfades Boden- Mensch liegen keine Gefährdungen vor. Bei einer Verwendung innerhalb des Baugrundstücks sollte geprüft werden, ob Beeinträchtigungen der Wirkungspfade Boden- Nutzpflanze und Boden- Grundwasser bestehen.

Abfalltechnische Hinweise: Die Untersuchung der Homogenbereiche ergab für den Auenlehm Schadstoffbelastungen in der Größenordnung bis Z2 (MP2) nach RC- Erlass/ VwV Boden. Bei der Weiterverwendung der ausgehobenen Erdstoffe sind die Ergebnisse der orientierenden Schadstoffuntersuchung (siehe Anhang A) wie folgt zu berücksichtigen:

Verwertung von Boden auf dem Baugrundstück

- Solange umweltrechtlich unbedenkliches Bodenmaterial auf der Baustelle verbleibt, ist es nicht als Abfall einzustufen. Bodenmaterial sollte deshalb vorrangig, insbesondere zur Vermeidung erhöhter Verwertungskosten, auf der Baustelle verwertet werden.
- Dies gilt insbesondere für den auf dem Baugrundstück vorkommenden natürlichen Oberboden (MP1). Sofern es nach sorgfältiger Prüfung keine Verwendungsmöglichkeit für den Oberboden gibt, kann er hilfsweise nach den Vorgaben des Abfallrechts mit dem Zuordnungswert Z1.1 eingestuft werden.
- Die Böden bis zur Zuordnungsklasse Z2 können auf der Baustelle in Vergleichslage wieder verwendet werden (MP2), vorzugsweise unter Versiegelung. Eine umweltrechtliche Prüfung des Materials wird empfohlen.

Verwertung von Boden außerhalb des Baugrundstücks

- Bodenmaterial, das aus planerischer Sicht nicht mehr benötigt wird und vom Baugrundstück abgefahren werden muss, ist als Abfall einzustufen.
- Eine Verwertung des Oberbodens außerhalb des Baugrundstücks ist möglich, vorbehaltlich der Vorgaben nach BBodSchV (§12), und unter einer hilfsweisen Einstufung nach Abfallrecht mit dem Zuordnungswert Z1.1.
- Aushub der Klassifikation Z1.1- Z1.2 kann in einem technischen Bauwerk, ggf. auch im offenen Einbau verwendet werden. Aushub der Klassifikation Z2 kann in einem

technischen Bauwerk mit definierten Sicherungsmaßnahmen verwendet werden, bspw. unter Schwarzdecke, Beton (MP2).

- Die Vorgaben des RC- Erlasses (Dihlmann 2004) bzw. der VwV Boden (2007) sollten dabei eingehalten werden, insbesondere der Abstand zum höchsten zu erwartenden Grundwasserstand sollte je nach hydrologischen Randbedingungen beachtet werden.

Da Material mit der Zuordnungsstufe Z2 auftritt wird eine gutachterliche Betreuung der Bau-
maßnahme empfohlen. Weitere Hinweise für den Umgang mit Erdaushub im Rahmen der
Verwertung und für den Baubetrieb sind dem Anhang B zu entnehmen.

4.7 Versickerung von Niederschlagswasser

Die Versickerung von Niederschlagswasser, das auf Dach- und Freiflächen anfällt, setzt nach dem **Arbeitsblatt DWA-A138** (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, 2005) das Vorhandensein von ausreichend durchlässigen Untergrundmaterialien (zwischen $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$ und $1 \cdot 10^{-6}$ m/s) voraus. Die im Baubereich anstehenden bindigen bis gemischtkörnigen Erdstoffe des Auenlehms und des Auensandes erfüllen diese Anforderungen mit geschätzten k_f -Werten von $< 1 \cdot 10^{-9}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s aufgrund ihrer geringen Durchlässigkeit nicht. Eine Versickerung über Sickerrigolen in die besser durchlässigen Kiese und Sande ist wegen der Druckhöhe des Grundwasserspiegels, der schon bei mittleren Wasserständen geringe Flurabstände von ca. 1,3 m aufweist und im Hochwasserfall bis über die GOF ansteigen kann (s. Abschnitt 3.4), kaum möglich. Zudem wird der nach DWA-A138 empfohlene Mindestabstand der Sohle der Versickerungsanlage von 1 m zum Mittleren Hochwasserstand (MHW) nicht eingehalten. Insgesamt erscheint eine technische Versickerung von Niederschlagswasser im geplanten Baugebiet aus geotechnischer Sicht nicht möglich.

5 Schlussbemerkungen

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen kann das geplante Baugebiet erschlossen werden.

Den Aussagen dieses Berichtes liegen die in Abschnitt 2 genannten Unterlagen zugrunde. Bei Planungsänderungen muss überprüft werden, ob die Aussagen auch noch für den geänderten Planungsstand gültig sind.

Die Angaben zur Gründung in Abschnitt 4.5 sind allgemeiner Natur. Für die jeweiligen Bauvorhaben empfehlen wir dringend, weitere gezielte geotechnische Untersuchungen und Beratungen durchführen zu lassen, da der Baugrund vergleichsweise gering tragfähig ist und vergleichsweise hohe Grundwasserstände vorherrschen.



Foellmer
(Projektbearbeiter)

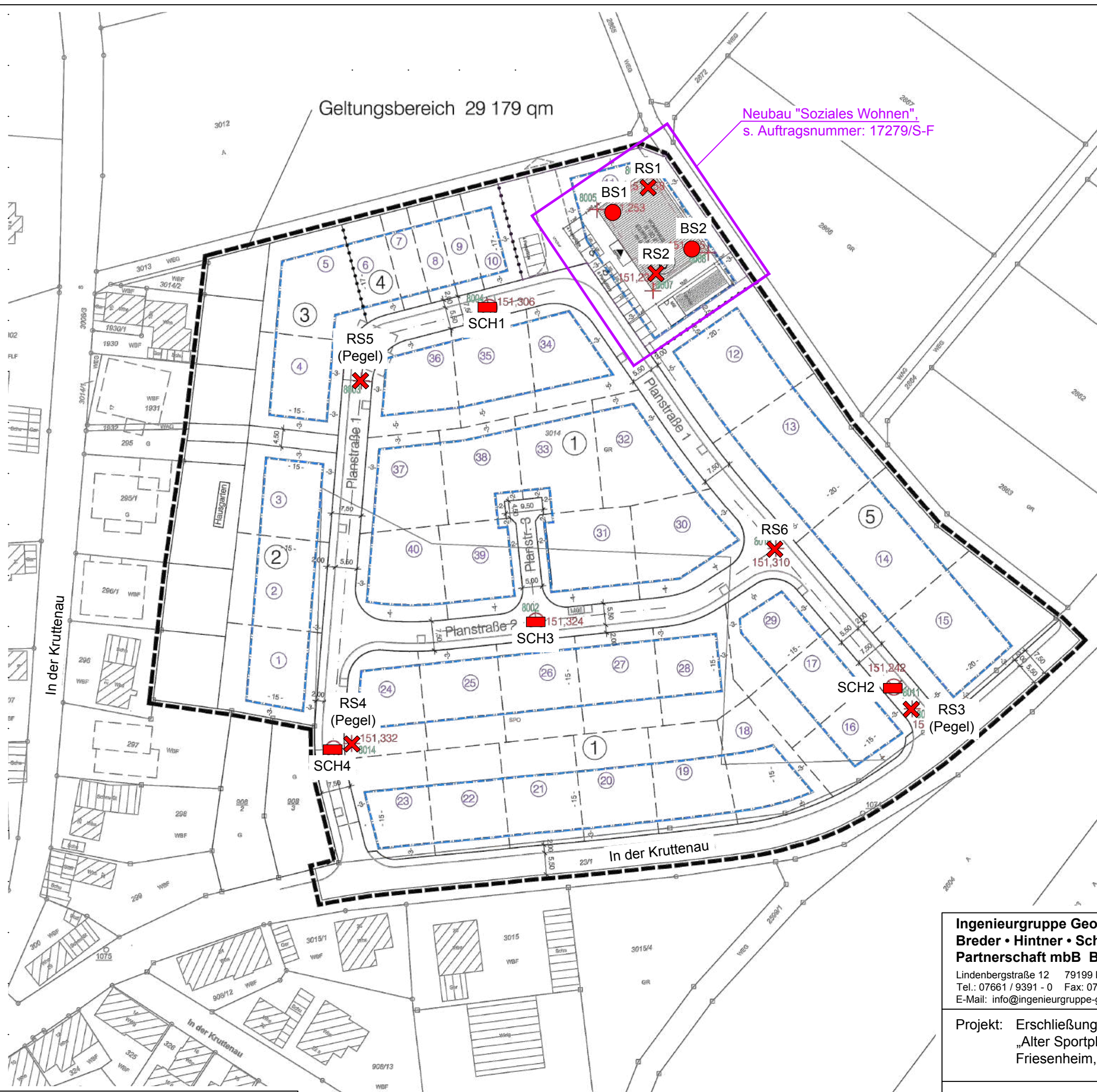


Scherzinger
(Projektleiter)



Geltungsbereich 29 179 qm

Neubau "Soziales Wohnen",
s. Auftragsnummer: 17279/S-F



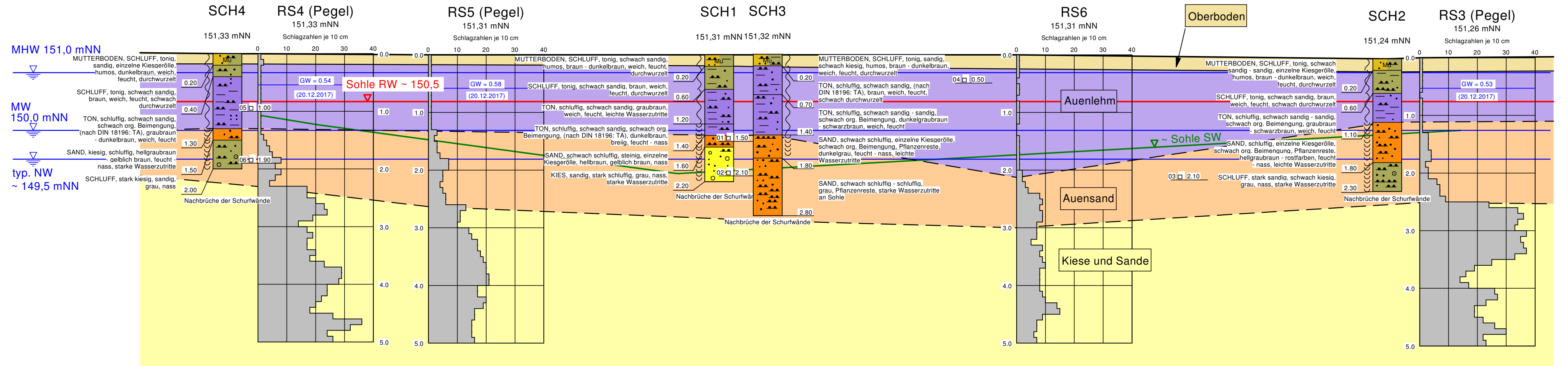
Zeichenerklärung:

- X RS: Sondierung mit der Schweren Rammsonde DPH
- SCH: Baggerschurf
- BS: Kleinrammkernbohrung (d = 40-80 mm)

<p>Ingenieurgruppe Geotechnik Breder • Hintner • Scherzinger • Wunsch Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure</p> <p>Lindenbergstraße 12 79199 Kirchzarten Tel.: 07661 / 9391 - 0 Fax: 07661 / 9391 - 75 E-Mail: info@ingenieurgruppe-geotechnik.de</p>			
<p>Projekt: Erschließung Baugebiet „Alter Sportplatz“ Friesenheim, Ortsteil Schuttern</p>		<p>Projekt - Nr.: 17252/S-F</p>	
		<p>Datum: 14.02.2018/gl</p>	
		<p>Maßstab: 1 : 1.000</p>	
		<p>Dateiname: 17252-G-Anlage 1</p>	

Plangrundlage: Lageplan mit Höhen
Zink Ingenieure, Lauf
per E-Mail erhalten am 19.12.2017

Lageplan



Zeichenerklärung:

- BK Rammkernbohrung
- BS Kleinrammkernbohrung
- SCH Baggerschurf
- RS Sondierungen mit der Schweren Rammsonde DPH-15
- w natürlicher Wassergehalt
- I_c Zustandzahl
- c_u Kohäsion des undränierten Bodens (Handflügelsonde)
- GOF Geländeoberfläche
- GOK Geländeoberkante

- SW Sickerwasser
- ▽ e. GW Grundwasser eingespiegelt (Ruhwasserstand)
- ∇ a. GW Grundwasser angetroffen, nicht eingespiegelt
- 2□ 1,0 m gestörte Bodenprobe mit Labornummer und Entnahmetiefe
- 1,0 m Wasserprobe mit Entnahmetiefe

Ingenieurgruppe Geotechnik
 Breder • Hintner • Scherzinger • Wunsch
 Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure
 Lindenbergsstraße 12, 79199 Kirchzarten
 Tel.: 07661 / 9391-0 Fax: 07661 / 9391-75
 E-Mail: info@ingenieurgruppe-geotechnik.de



Projekt: Erschließung Baugebiet „Alter Sportplatz“ Friesenheim, Ortsteil Schuttern	Projekt-Nr.: 17252/S-F
Ergebnisse Baugrunderkundung (Schnitt)	Maßstab: 1:100/1:50
	Datum: 14.02.2018/gl

Laboruntersuchungen

Projekt: Erschließung Baugebiet

„Alter Sportplatz“

Ort: Friesenheim, Ortsteil Schuttern

Auftrag: 17252/S-F

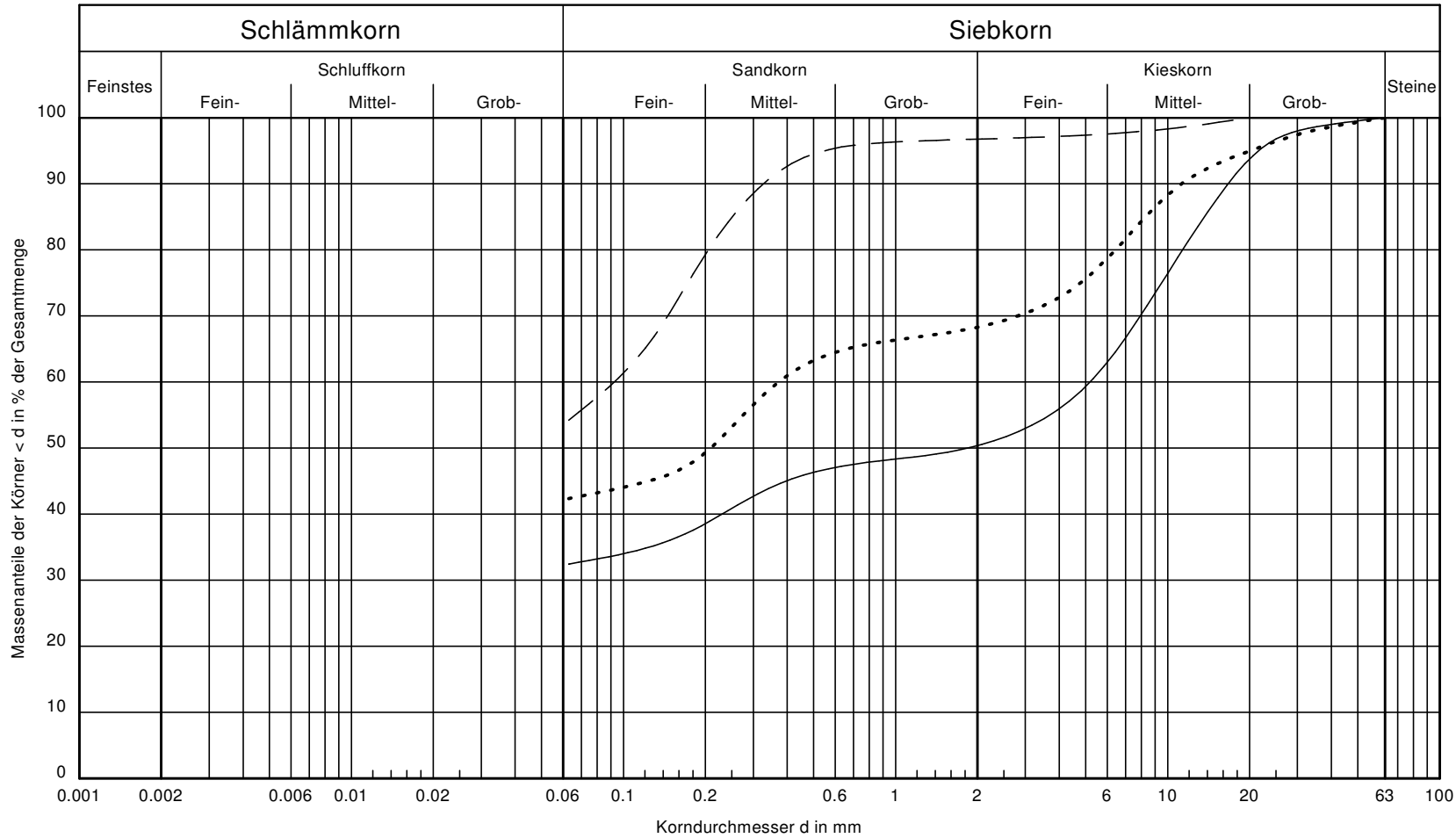


Aufschluss	Entnahme-		Labor-Nr.	Bodenbezeichnung nach DIN 4022	Boden-gruppe nach DIN 18196	natürlicher Wassergehalt w_n [%]	Fließgrenze w_L [%]	Ausrollgrenze w_p [%]	Plastizitätszahl I_p [%]	Zustandszahl I_c
	tiefe [m]	art ¹⁾								
SCH1	1,2-1,4	GP	01	G,u*,s	TA	78,7	89,5	38,4	51,1	0,21
	2,0-2,2	GP	02		GU*					
SCH2	2,0-2,2	GP	03	U,S						
SCH3	0,4-0,6	GP	04		TA	38,0	60,4	24,5	35,9	0,62
SCH4	0,9-1,1	GP	05	U,g*,s	TA	49,0	95,3	31,1	64,2	0,72
	1,8-2,0	GP	06							

¹⁾ SP: Sonderprobe, GP: gestörte Probe

Bearbeiter: Rees/Grether

Datum: 11.01.2017



17252-02-06-G.kvs

Labor-Nr.:	02	03	06	Bemerkungen:
Signatur:	—————	— — — — —	
Entnahmestelle:	SCH1	SCH2	SCH4	
Tiefe [m]:	2,0-2,2	2,0-2,2	1,8-2,0	
U/Cc:	-/-	-/-	-/-	
Anteile (T/U/S/G) [%]:	- /32.4/17.9/49.6	- /54.2/42.6/3.2	- /42.3/26.0/31.7	
Bodenart (DIN 4022):	G, u, s	U, S	U, g, s	
Bodengruppe (DIN 18196):	GU*			



Ingenieurgruppe Geotechnik
 Breder • Hintner • Scherzinger • Wunsch
 Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure
 Lindenbergstraße 12, 79199 Kirchzarten
 Tel.: (0 76 61) / 93 91-0; Fax: (0 76 61) / 93 91-75

Baugrund, Untersuchung von Bodenproben

Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen)

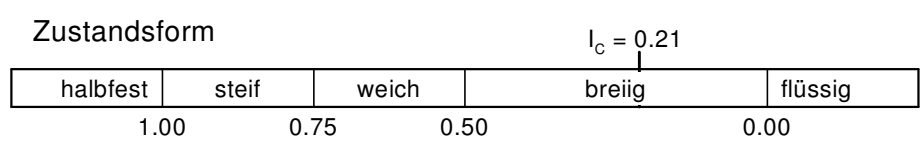
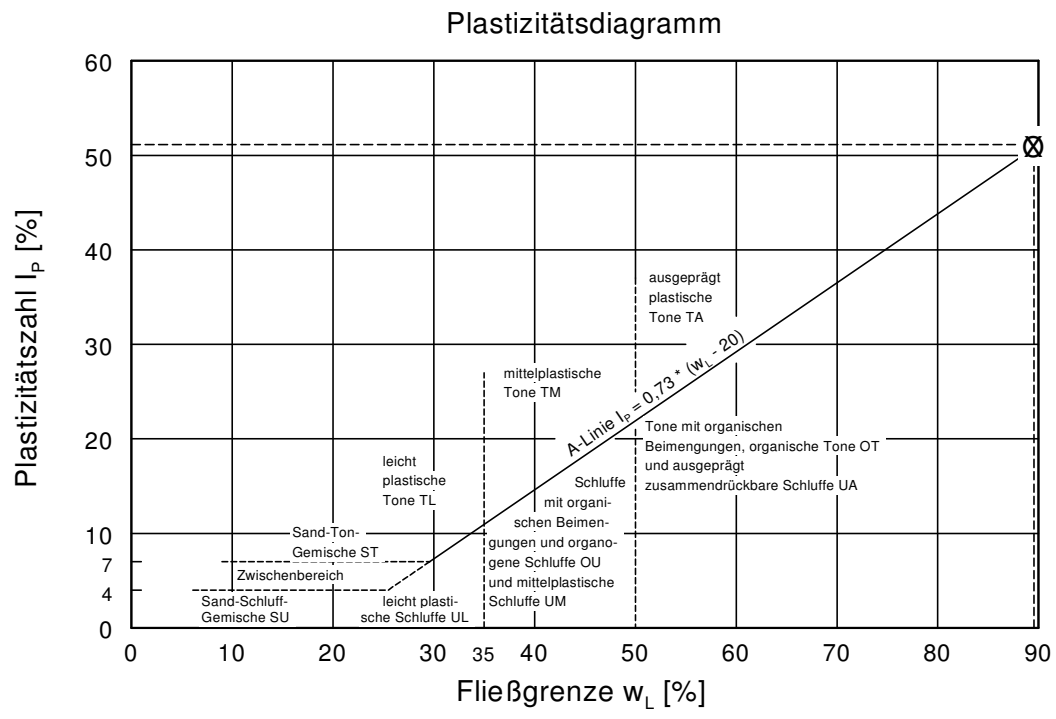
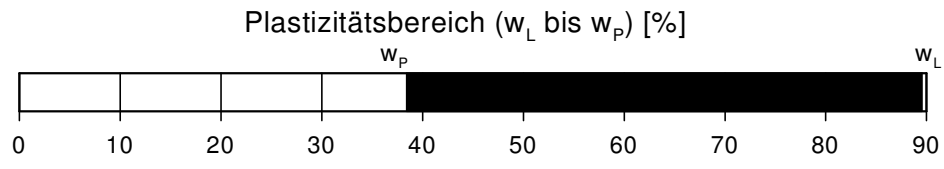
Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
 Versuch DIN 18122 - LM und Versuch DIN 18122 - P

Anlage 3.3.1
 Projekt-Nr.: 17252/S-F
 DIN 18 122-1

Projekt: Erschließung Baugebiet "Alter Sportplatz"
 Schuttern
 Friesenheim

Labor-Nr.: 01
 Entnahmestelle: SCH1
 Tiefe [m]: 1,2-1,4
 Bearbeiter: Rees/Grether
 Datum: 11.01.2017

Versuchergebnisse:
 Wassergehalt $w = 78.7\%$
 Fließgrenze $w_L = 89.5\%$
 Ausrollgrenze $w_P = 38.4\%$
 Plastizitätszahl $I_p = 51.1\%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.21$





Ingenieurgruppe Geotechnik
 Breder • Hintner • Scherzinger • Wunsch
 Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure
 Lindenbergstraße 12, 79199 Kirchzarten
 Tel.: (0 76 61) / 93 91-0; Fax: (0 76 61) / 93 91-75

Baugrund, Untersuchung von Bodenproben

Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen)

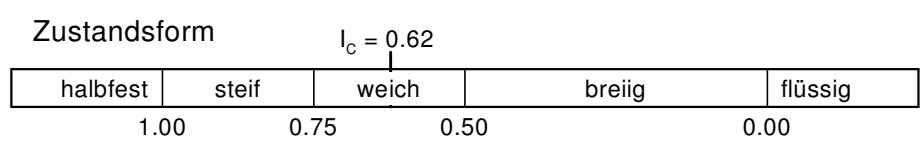
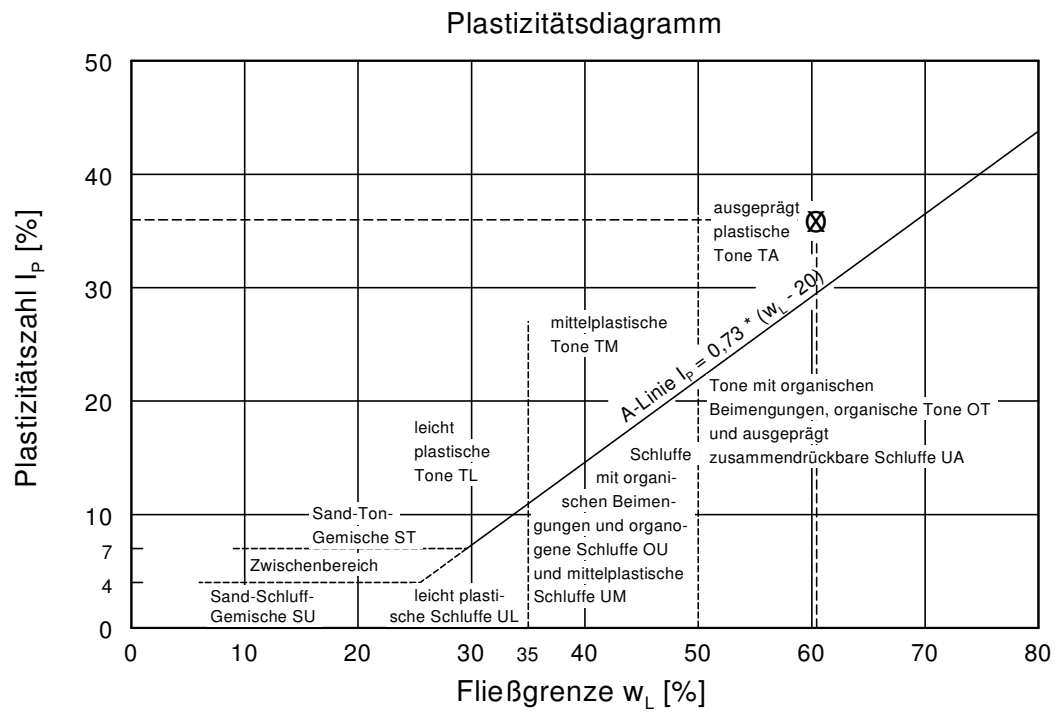
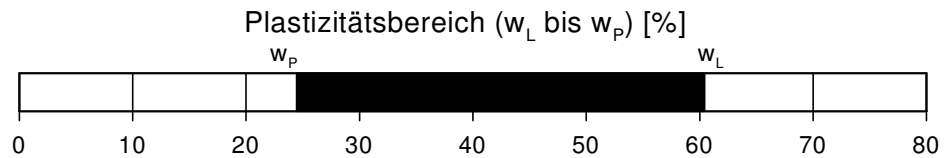
Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
 Versuch DIN 18122 - LM und Versuch DIN 18122 - P

Anlage 3.3.2
 Projekt-Nr.:
 17252/S-F
 DIN 18 122-1

Projekt: ERSchließung Baugebiet "Alter Sportplatz"
 Schuttern
 Friesenheim

Labor-Nr.: 04
 Entnahmestelle: SCH3
 Tiefe [m]: 0,4-0,6
 Bearbeiter: Rees/Grether
 Datum: 11.01.2017

Versuchergebnisse:
 Wassergehalt $w = 38.0 \%$
 Fließgrenze $w_L = 60.4 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 24.5 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 35.9 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.62$





Ingenieurgruppe Geotechnik
 Breder • Hintner • Scherzinger • Wunsch
 Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure
 Lindenbergstraße 12, 79199 Kirchzarten
 Tel.: (0 76 61) / 93 91-0; Fax: (0 76 61) / 93 91-75

Baugrund, Untersuchung von Bodenproben

Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen)

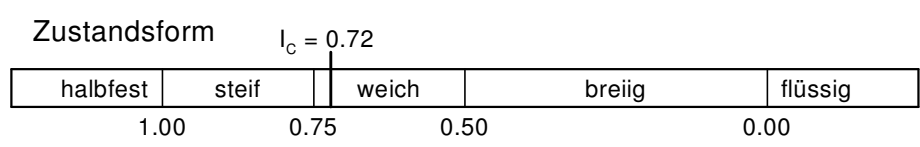
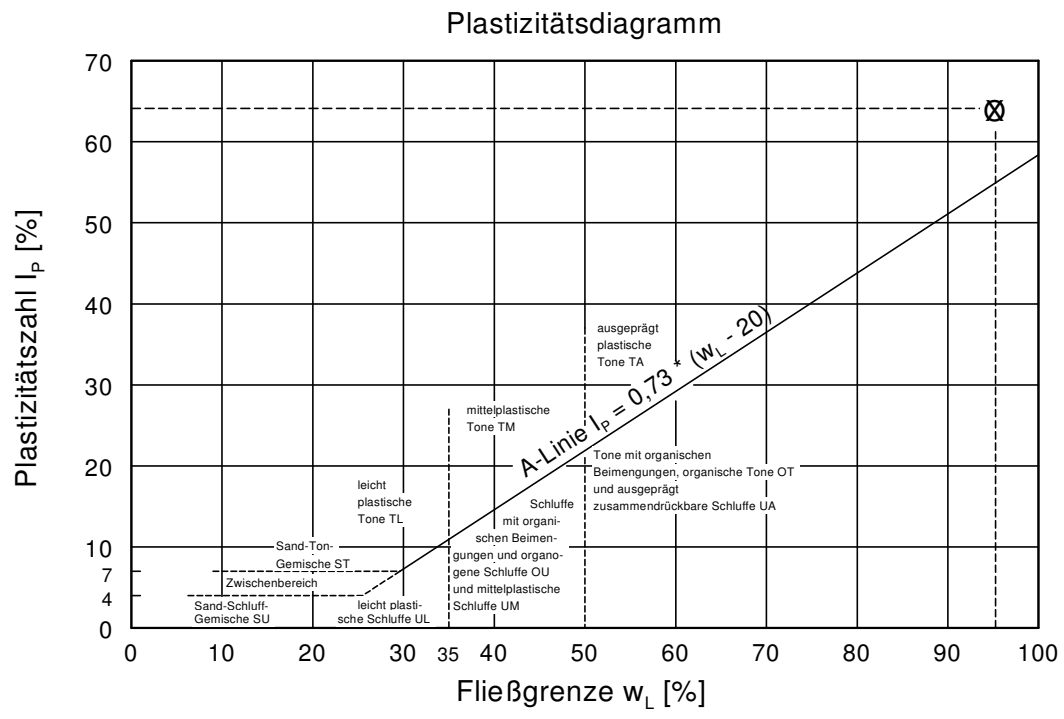
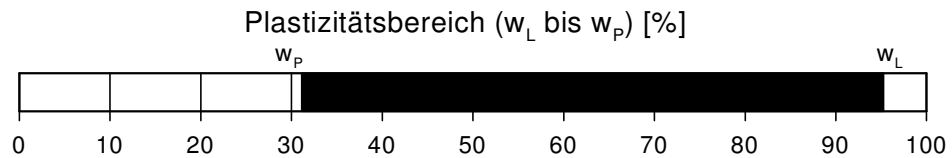
Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
 Versuch DIN 18122 - LM und Versuch DIN 18122 - P

Anlage 3.3.3
 Projekt-Nr.: 17252/S-F
 DIN 18 122-1

Projekt: Erschließung Baugebiet "Alter Sportplatz"
 Schuttern
 Friesenheim

Labor-Nr.: 05
 Entnahmestelle: SCH4
 Tiefe [m]: 0,9-1,1
 Bearbeiter: Rees/Grether
 Datum: 11.01.2017

Versuchergebnisse:
 Wassergehalt $w = 49.0\%$
 Fließgrenze $w_L = 95.3\%$
 Ausrollgrenze $w_P = 31.1\%$
 Plastizitätszahl $I_p = 64.2\%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.72$



Projekt: Erschließung
Baugebiet "Alter Sportplatz"
Friesenheim, OT Schuttern

Auftrag: 17252/S-F

Maßgebende Angaben zu Bodenschichten/Homogenbereichen nach VOB 2016 (z. T. Erfahrungs- bzw. Schätz-/Literaturwerte)

Homogenbereich/Schicht	Oberboden	Auenlehm	Auensand	Kiese und Sande
Zusammensetzung	s. Abschnitt 3.2	s. Abschnitt 3.2	s. Abschnitt 3.2	s. Abschnitt 3.2
Bodengruppen nach DIN 18196 ¹⁾	OH; UM, TL, TM	UM, TL, TM, TA, OT	SU, SU*	GW, GI, GU mit Lagen aus SU, SU*, TL, TM
Steinanteil/Blockanteil [Massen-%]	<5 / 0	< 5 / 0	< 5 / 0	< 10 / < 5
Schichtunterkante unter GOK [m]	s. Anlage 2	s. Anlage 2	s. Anlage 2	s. Anlage 2
Dichte [t/m ³]	1,6 - 1,8	1,8 - 2,0	1,9 - 2,1	2,1 - 2,3
Wassergehalt w [%]	15 - 40	30 - 75	10 - 30	5 - 15
Lagerungsdichte I _D [-]	---	---	0,2 - 0,6	0,4 - 1,0
Konsistenz [-]	---	weich - steif örtlich breiig	---	---
Konsistenzzahl I _c [-]	---	0,5 - 1,0 örlich: 0,0 - 0,5	---	---
Plastizitätszahl I _p [%]	---	15 - 75	---	---
Kohäsion ⁵⁾ c [kN/m ²]	---	0 - 5	---	---
undrÄnierte Scherfestigkeit c _u [kN/m ²]	---	20 - 80	---	---
organischer Anteil [%]	2,0 - 5,0	2,0 - 5,0	< 2,0	< 2,0
Bodenklassen DIN 18300 ²⁾	1; 4	4, 5	3, 4 bei Wasser- sÄttigung: 2	3 bis 5, je nach Feinkorn- u. Steinanteil
Einbaukonfiguration/MaterialqualitÄt nach VwV Boden (2007) ⁶⁾	(Z1.1)	Z2	---	---
Einbaukonfiguration/MaterialqualitÄt nach RC Erlass (MU 2004) ⁷⁾	---	---	---	---

1), 2), 3), 4), 5), 6): s. ErlÄuterungen

Erläuterungen zu Anlage 4.1

1) Bodengruppen nach DIN 18196:

GE: enggestufte Kiese
 GW: weitgestufte Kies-Sand-Gemische
 GI: intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische
 SE: enggestufte Sande
 SW: weitgestufte Sand-Kies-Gemische
 SI: intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
 GU, GU*: Kies-Schluff-Gemische
 GT, GT*: Kies-Ton-Gemische
 SU, SU*: Sand-Schluff-Gemische
 ST, ST*: Sand-Ton-Gemische
 UL: leicht plastische Schluffe
 UM: mittelplastische Schluffe
 UA: ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff
 TL: leicht plastische Tone
 TM: mittelplastische Tone
 TA: ausgeprägt plastische Tone
 OH: grob-, gemischtkörnige Böden m. humosen Beimengungen
 OU: Schluffe mit organischen Beimengungen
 OT: Tone mit organischen Beimengungen
 HN: nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)
 HZ: zersetzte Torfe

2) Boden- und Felsklassen nach DIN 18300 (nur nachrichtlich, nach VOB 2016 nicht mehr gültig):

1: Oberboden
 2: Fließende Bodenarten
 3: Leicht lösbare Bodenarten
 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten
 5: Schwer lösbare Bodenarten
 6: Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten
 7: Schwer lösbarer Fels

3) Boden- und Felsklassen nach DIN 18301 (nur nachrichtlich, nach VOB 2016 nicht mehr gültig):

BN1: nichtbindig Sand-Kies, Feinkorn bis 15%
 BN2: nichtbindig Sand-Kies, Feinkorn über 15%
 BB1: bindig, flüssig bis breiig
 BB2: bindig, weich bis steif
 BB3: bindig, halbfest
 BB4: bindig, fest bis sehr fest
 BO1: Mudde, Humus und zersetzte Torfe
 BO2: unzersetzte Torfe
 FV1: Fels entfestigt
 FV2: Fels angewittert, Trennflächenabstand bis 30cm
 FV3: Fels angewittert, Trennflächenabstand über 30cm
 FV4: Fels unverwittert, Trennflächenabstand bis 10cm
 FV5: Fels unverwittert, Trennflächenabstand 10-30cm
 FV6: Fels unverwittert, Trennflächenabstand über 30cm
Für Lockergestein Zusatzklasse BS bei Steinen und Blöcken:
 BS1: Steine (63-200mm) bis 30 Vol. %
 BS2: Steine (63-200mm) über 30 Vol. %
 BS3: Blöcke (200-600mm) bis 30 Vol. %
 BS4: Blöcke (200-600mm) über 30 Vol. %
Für Felsklasse FV2-6 Zusatzklasse FD:
 FD1: einaxiale Festigkeit bis 20 N/mm²
 FD2: einaxiale Festigkeit 20-80 N/mm²
 FD3: einaxiale Festigkeit 80-200 N/mm²
 FD4: einaxiale Festigkeit 200-300 N/mm²
 FD5: einaxiale Festigkeit über 300 N/mm²

4) Boden- und Felsklassen nach DIN 18319 (nur nachrichtlich, nach VOB 2016 nicht mehr gültig):

Für Lockergestein Zusatzklasse S bei Steinen und Blöcken:
 S1: Steine (63-200mm) bis 30 Vol. %
 S2: Steine (63-200mm) über 30 Vol. %
 S3: Blöcke (200-600mm) bis 30 Vol. %
 S4: Blöcke (200-600mm) über 30 Vol. %
Für Klasse F: Fels
 FZ1: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20 N/mm²
 FZ2: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20-50 N/mm²
 FZ3: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 50-100 N/mm²
 FZ4: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 100-200 N/mm²
 FD1: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20 N/mm²
 FD2: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20-50 N/mm²
 FD3: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 50-100 N/mm²
 FD4: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 100-200 N/mm²
Für Lockergesteine, Klasse L:
 LN: nicht bindige Böden
 LNE1: enggestuft, locker, Feinkorn bis 15 %
 LNE2: enggestuft, mitteldicht, Feinkorn bis 15 %
 LNE3: enggestuft, dicht, Feinkorn bis 15 %
 LNW1: weit- oder intermittierend gestuft, locker, Feinkorn bis 15 %
 LNW2: weit- oder intermittierend gestuft, mitteldicht, Feinkorn bis 15 %
 LNW3: weit- oder intermittierend gestuft, dicht, Feinkorn bis 15 %
 LN1: locker, Feinkorn über 15 %
 LN2: mitteldicht, Feinkorn über 15 %
 LN3: dicht, Feinkorn über 15 %
 LBO1: organogen, breiig bis weich
 LBO2: organogen, steif bis halbfest
 LBO3: organogen, fest
Klasse LB: bindige Böden
 LBM1: mineralisch, breiig bis weich
 LBM2: mineralisch, steif bis halbfest
 LBM3: mineralisch, fest
Für bindige Böden Zusatzklassen Plastizität:
 P1: leicht bis mittelplastisch
 P2: ausgeprägt plastisch

5) Rechenwerte für erdstatische Berechnungen s. Anlage 3.2

6) Einbaukonfigurationen/ Materialqualitäten nach VwV Boden (2007)

Z0: uneingeschränkte Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen
 Z0*: wie Z0, mit Einschränkungen
 Z1.1: Verwertung in technischen Bauwerken
 Z1.2: wie Z1.1, unter günstigen hydrogeologischen Verhältnissen
 Z2: Verwertung in technischen Bauwerken bei definierten Sicherungsmaßnahmen
 >Z2: i.A. Entsorgung auf Deponie

7) Einbaukonfigurationen/ Materialqualitäten nach RC Erlass (MU 2004)

Z1.1: Verwertung in technischen Bauwerken
 Z1.2: wie Z1.1, unter günstigen hydrogeologischen Verhältnissen
 Z2: Verwertung in technischen Bauwerken bei definierten Sicherungsmaßnahmen

Projekt: Erschließung
Baugebiet "Alter Sportplatz"
Friesenheim, OT Schuttern

Auftrag: 17252/S-F

Maßgebende Angaben zu Bodenkenngrößen (charakteristische Werte)

Bodenschicht / Homogenbereich	Schicht- unterkante unter GOF [m]	Feucht-/ Auftriebs- wichte γ_k/γ'_k [kN/m ³]	Scherfestigkeit des dränierten Bodens		maßgebender Steifemodul bei Erstbelastung E_s [MN/m ²]	Wasser- durchlässig- keit k_f [m/s]
			Reibungswinkel φ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]		
Auenlehm	s. Anlage 2	19/10	22,5	0	5/15	10^{-7} bis 10^{-9}
Auensand		20/11	30	0	15/30	10^{-5} bis 10^{-7}
Kiese und Sande		21/12	35	0	60/120	10^{-5} bis 10^{-3}

Anhang A

Unterlagen zur orientierenden Schadstoffuntersuchung (Aufsteller: solum, büro für boden + geologie, Freiburg i. Br.)

Anlage A1: Probenzusammenstellung

Anlage A2: Tabellen zu den Schadstoffgehalten

Anlage A3: Abfalltechnische Bewertung der Analyseproben

Anlage A4: Umweltrechtliche Bewertung der Analyseproben des Mutterbodens

Anlage A5: Prüfbericht B1800072 (Biolab Umweltanalysen GmbH, Braunschweig)

Anlage A1: Probenzusammenstellung

Tabelle 1: Probenmanagement (Verzeichnis der Analyseproben)

Probe	Homogenbereich	Material	Tiefe [m]	Bezeichnung Einzelproben	Analysenumfang
MP1	Oberboden	Schluff, sandig, tonig	0,00- 0,20	Sch2, Sch3, Sch4	PAK, As, SM, pH
MP2	Decklage	Schluff, tonig, sandig	0,40- 0,60	Sch1, Sch3	As, SM

Anlage A2: Tabellen zu den Schadstoffgehalten

Tabelle 2: Schadstoffgehalte im Feststoff [mg/kg], Teil 1

Probe	Bodenart ¹	pH	As	Pb	Cd	Cr ges.	Cu	Ni	Zn	Hg	Tl
MP1	U,s,t	7,0	16	120	0,59	38	26	27	130	0,11	-
MP2	U,t,s	-	21	240	0,95	50	43	42	210	0,06	
VwV Boden (2007) Zuordnungswerte											
Z0 Sand (S)			10	40	0,4	30	20	15	60	0,1	0,4
Z0 Lehm/Schluff (L/U)			15	70	1,0	60	40	50	150	0,5	0,7
Z0 Ton (T)			20	100	1,5	100	60	70	200	1,0	1,0
Z0*IIIA			15/20 ²	100	1	100	60	70	200	1,0	0,7
Z0*			15/20 ²	140	1	120	80	100	300	1,0	0,7
Z1.1			45	210	3,0	180	120	150	450	1,5	2,1
Z1.2			45	210	3,0	180	120	150	450	1,5	2,1
Z2			150	700	10	600	400	500	1500	5	7

Tabelle 3: Schadstoffgehalte im Feststoff [mg/kg], Teil 2

Probe	Humus	Bodenart ¹	PAK ₁₆	Benzo(a)pyren	MKW ³ C10-22	MKW C10-40	BTEX	LHKW	EOX	PCB ₆	Cyanid (ges)
MP1	<8%	U,s,t	<1,0	<0,06	-	-	-	-	-	-	-
VwV Boden (2007) Zuordnungswerte											
Z0 Sand/ Lehm/ Schluff/ Ton			3	0,3	100	100	1	1	1	0,05	-
Z0*IIIA			3	0,3	100	100	1	1	1	0,05	-
Z0*			3	0,6	200	400	1	1	1	0,1	-
Z1.1			3	0,9	300	600	1	1	3	0,15	3
Z1.2			9	0,9	300	600	1	1	3	0,15	3
Z2			30	3	1000	2000	1	1	10	0,5	10

Tabelle 4: Erläuterungen zu den Tabellen „Schadstoffgehalte im Feststoff“

Abkürzung/ Hochzahl	Erläuterung
P/ MP/ PP	Einzelprobe/ Mischprobe/ Prüfprobe
-	Es wird kein Zuordnungswert angegeben/ Analyse nicht durchgeführt
¹	Schätzwert
²	Der Wert 15mg/kg gilt für die Bodenarten Sand und Lehm/Schluff, 20mg/kg gilt für Ton
³	C ₁₀ -C ₂₂ = Mobiler Anteil

Tabelle 5: Vorsorge- und Prüfwerte (WP Boden- Mensch) nach BBodSchV im Feststoff [mg/kg] Teil 1

Probe	Bodenart ¹	pH ³	As	Pb	Cd	Cr ges.	Cu	Ni	Zn	Hg	Cyanid (ges)
MP1	U,s,t	-	16	120	0,59	38	26	27	130	0,11	-
BBodSchV(1999)											
Vorsorgewerte Sand (S) ²			-	40	0,4	30	20	15	60	0,1	-
Vorsorgewerte Schluff/Lehm (U/L)			-	70	1	60	40	50	150	0,5	-
Vorsorgewerte Ton (T)			-	100	1,5	100	60	70	200	1	-
Böden mit naturbedingt und großflächig siedlungsbedingt erhöhten Hintergrundgehalten			Unbedenklich, soweit eine Freisetzung der Schadstoffe oder zusätzliche Einträge nach §9 Abs. 2 und 3 der BBodSchV Boden keine nachteiligen Auswirkungen auf die Bodenfunktionen erwarten lassen								
Prüfwert Kinderspielfläche			25	200	10 ⁵	200	-	70	-	10	50
Prüfwert Wohngebiet			50	400	20 ⁵	400	-	140	-	20	50
Prüfwert Park- und Freizeitfläche			125	1000	50	1000	-	350	-	50	50
Prüfwert Gewerbefläche			140	2000	60	1000	-	900	-	80	100

Tabelle 6: Vorsorge- und Prüfwerte (WP Boden- Mensch) nach BBodSchV im Feststoff [mg/kg] Teil 2

Probe	Humusgehalt [%] ^{1,4}	PAK ₁₆	Benzo(a)pyren	PCB ₆ ⁵	Aldrin	DDT	Hexachlorbenzol
MP1	<8	<1,0	<0,06	-	-	-	-
BBodSchV(1999)							
Vorsorgewerte Humusgehalt < 8% / >8%		3 / 10	0,3 / 1	0,05 / 0,1	-	-	-
Prüfwert Kinderspielfläche		-	2	0,4	2	40	4
Prüfwert Wohngebiet		-	4	0,8	4	80	8
Prüfwert Park- und Freizeitfläche		-	10	2	10	200	20
Prüfwert Gewerbefläche		-	12	40	-	-	200

Tabelle 7: Erläuterungen zu den Tabellen „Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte“

Abkürzung/ Hochzahl	Erläuterung
P/ MP/ PP	Einzelprobe/ Mischprobe/ Prüfprobe
-	Es wird kein Vorsorge-, Prüf- oder Maßnahmenwert angegeben /Analyse nicht ausgeführt
<BG	Wert liegt unter der Bestimmungsgrenze
¹	Die Vorsorgewerte werden nach den Hauptbodenarten gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 4. Auflage, berichtigter Nachdruck 1996, unterschieden; sie berücksichtigen den vorsorgenden Schutz der Bodenfunktionen bei empfindlichen Nutzungen. Für die landwirtschaftliche Bodennutzung gilt § 17 Abs. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes
²	Stark schluffige Sande sind entsprechend der Bodenart Lehm/ Schluff zu bewerten
³	Bei den Vorsorgewerten für Metalle ist der Säuregrad der Böden wie folgt zu berücksichtigen: <ul style="list-style-type: none"> - Bei Böden der Bodenart Ton mit einem pH-Wert von < 6 gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff - Bei Böden der Bodenart Lehm/Schluff mit einem pH-Wert von < 6 gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Sand. §4 Abs.8 Satz 2 der Klärschlammverordnung vom 15. April 1992 (BGBl. IS.912), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 6. März 1997 (BGBl. IS.446) bleibt unberührt. - Bei Böden mit einem pH-Wert von < 5 sind die Vorsorgewerte für Blei entsprechend der ersten beiden Anstrichen herabzusetzen
⁴	Die Vorsorgewerte für Metalle finden für Böden und Bodenhorizonte mit einem Humusgehalt von mehr als 8 Prozent keine Anwendung. Für diese Böden können die zuständigen Behörden ggf. gebietsbezogene Festsetzungen treffen.
⁵	In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden
⁶	Maßnahmenwerte: Summe der 2,3,7,8 – TCDD-Toxizitätsäquivalente (nach NATO/CCMS)
⁷	Soweit PCB- Gesamtgehalte bestimmt werden, sind die ermittelten Messwerte durch den Faktor 5 zu dividieren

Anlage A3: Abfalltechnische Bewertung der Analyseproben

Tabelle 8: Zuordnungswerte

Probe	Homogenbereich	Material	relevanter Schadstoff	VwK	VwV Boden	RC- Erlaß	Abfall besonders überwachungsbedürftig
MP2	Decklage	Schluff, sandig, tonig	As, Pb	-	Z2	-	nein

Abfall b.ü.= Abfall besonders überwachungsbedürftig

Hinweis: Da Material der Zuordnungsstufe bis Z2 auftritt ist eine gutachterliche Betreuung der Baumaßnahme nicht notwendig

Anlage A4: Umweltrechtliche Bewertung der Analyseproben des Mutterbodens

Tabelle 9: Umweltrechtliche Bewertung nach Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerten

Homogenbereich	Material	Probe	relevanter Schadstoff	BBodSchV Vorsogewert überschritten	BBodSchV Prüfwert überschritten	BBodSchV Maßnahmewert überschritten
Oberboden	Schluff, sandig, tonig	MP1	Pb	Ja (Pb)	nein	nein
Hilfsweise Einstufung nach VwV Boden						
Homogenbereich	Material	Probe	relevanter Schadstoff	VwV Boden		Abfall besonders überwachungsbedürftig
Oberboden	Schluff, sandig, tonig	MP1	As	Z1.1		nein

Kursiv: Für Oberboden sieht die VwV Boden keine Verwertungsmöglichkeit vor. In der Entsorgungspraxis wird jedoch häufig eine abfallrechtliche Einstufung nach VwV Boden benötigt. Daher erfolgt für den Oberboden eine hilfsweise Einstufung nach VwV Boden

Biolab Umweltanalysen GmbH · Bienroder Weg 53 · 38108 Braunschweig

solum
Herr Glomb
Basler Straße 19
79100 FREIBURG i.Br.

Bienroder Weg 53
D-38108 Braunschweig
Telefon 05 31-31 30 00
Telefax 05 31-31 30 40
E-Mail info@biolab.de

Braunschweigische Landessparkasse
IBAN: DE75 2505 0000 0001 7430 95
BIC: NOLADE2HXXX

Deutsche Bank Braunschweig
IBAN: DE85 2707 0030 0100 0900 00
BIC: DEUTDE2H270

Geschäftsführer:
Dipl.- Chemiker
Martin Mueller von der Haegen

Amtsgericht Braunschweig
HRB 3263

Braunschweig, 05.01.2018

Analysenbericht B1800072

Auftrag : A1704704
Ihr Projekt : 2017-156 / IG-BG-Alter Sportplatz, Friesenheim
Probennahme :
Probeneingang : 22.12.2017
Analysenabschluss : 05.01.2018
Verwerfdatum : 22.02.2018

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wie Ihnen die Analysenergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 22.12.2017 durch unser Labor in Bearbeitung genommen.

Die Analysen wurden gemäß dem "Qualitätssicherungshandbuch der BIOLAB Umweltanalysen GmbH" ausgeführt. Die mit "Q" gekennzeichneten Analysen sind nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Mit "E" gekennzeichnete Analysen wurden durch ein externes Partnerlabor ausgeführt. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf nur nach Absprache mit dem Prüflabor auszugsweise wiedergegeben werden. Eine vollständige Wiedergabe bedarf keiner Genehmigung.

Sollten Sie weitere Fragen an uns haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Ellen Mueller von der Haegen
(Auftragsmanagerin)

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Seite 1 von 3

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P1715143	Boden	MP 2
P1715144	Boden	MP 1

Untersuchungsergebnisse

		P1715143	P1715144
		MP 2	MP 1
Trockenrückstand	Gew. %	75,4	70,9
pH-Wert (CaCl ₂)			7,0
Messtemperatur	°C		19,5

Schwermetalle

Arsen	mg/kg TS	21	16
Blei	mg/kg TS	240	120
Cadmium	mg/kg TS	0,95	0,59
Chrom	mg/kg TS	50	38
Kupfer	mg/kg TS	43	26
Nickel	mg/kg TS	42	27
Zink	mg/kg TS	210	130
Quecksilber	mg/kg TS	0,057	0,11

Polyaromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,06
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,06
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,06
Fluoren	mg/kg TS	< 0,06
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,06
Anthracen	mg/kg TS	< 0,06
Fluoranthren	mg/kg TS	0,11
Pyren	mg/kg TS	< 0,06
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,06
Chrysen	mg/kg TS	< 0,06
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,06
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,06
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,06
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,06
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg TS	< 0,06
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS	< 0,06
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg TS	< 1,0

Untersuchungsmethoden

Vorbereitungsanalysen

Parameter	Methodennorm	
KW-Aufschluss	DIN EN 13657 1.03	Q

Laboranalysen

Parameter	Methodennorm	
Trockenrückstand	DIN ISO 11465 12.96	Q
pH-Wert (CaCl ₂)	DIN ISO 10390 12.05	Q
Arsen	DIN EN ISO 22036 6.09	Q
Blei	DIN EN ISO 22036 6.09	Q
Cadmium	DIN EN ISO 22036 6.09	Q
Chrom	DIN EN ISO 22036 6.09	Q
Kupfer	DIN EN ISO 22036 6.09	Q
Nickel	DIN EN ISO 22036 6.09	Q
Zink	DIN EN ISO 22036 6.09	Q
Quecksilber	DIN ISO 16772 6.05 (Abw. DC)	Q
PAK in Boden	DIN ISO 18287 5.06	Q



Anhang B

Allgemeine Hinweise für den Umgang mit Erdaushub

Verwertung

- Für die Bau- und Erdstoffe, sofern sie nicht auf dem Grundstück verbleiben können, ist je nach Zuordnungswerten eine geeignete Verwertungsmöglichkeit auszuwählen. Es sollte vor Auftragsvergabe geklärt werden, wer den Entsorgungsweg bestimmt (AG oder AN). Die abfalltechnischen Randbedingungen sind dann mit dem ausgewählten Entsorgungsunternehmen abzuklären. Einzelheiten sollten im Vorfeld der Auftragsvergabe im Rahmen eines Bietergespräches abgestimmt werden
- In der Regel werden für die Entsorgung der Aushubmaterialien von Seiten des Entsorgungsunternehmers weitere Beprobungen (bspw. Haufwerksbeprobung) und Laboranalysen (bspw. nach Deponieverordnung) gefordert. Eine Abweichung von der bisherigen Einstufung kann daher nicht ausgeschlossen werden
- Ggf. kann die Zwischenlagerung des Materials zu Deklarationszwecken erforderlich werden (Haufwerksbeprobung). Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die Zwischenlagerung auf dem Baugrundstück zu Behinderungen im Bauablauf führen kann. Aus diesem Grund wird empfohlen, die Entsorgung des Aushubs zeitlich und räumlich von den Rohbauarbeiten zu trennen
- Im Fall einer Zwischenlagerung bis zur vorgesehenen Verwertung, sollten die Materialien gegen Witterungseinflüsse geschützt werden (bspw. abplanen). Bei der Lagerung ist darauf zu achten, dass Beeinträchtigungen durch Sicker-, Stau- und Grundwasser vermieden werden
- Bei einer Verwertung von Aushubmaterialien außerhalb des Plangebietes sind am Aufbringungsort die Einbaukriterien nach RC-Erlaß/ VwV Boden zu beachten. (bspw. beim Einbau in ein technisches Bauwerk). Insbesondere sind die hydrogeologischen Randbedingungen am Aufbringungsort zu prüfen. Die Wasserschutzgebietsverordnungen sind zu berücksichtigen. Die bautechnische Eignung des Bodenmaterials sollte im Vorfeld geprüft werden
- Bei einer Verwendung innerhalb des Plangebietes sollte geprüft werden, ob aus bodenschutzrechtlicher Sicht Beeinträchtigungen vorliegen können

Baubetrieb

- Bei Auftreten von auffälligem Bodenmaterial während der Baumaßnahme (bspw. bisher nicht erkannte Belastungen, oder bodenfremden Beimengungen) ist der Gutachter hinzuzuziehen. Auffälliges Bodenmaterial muss auf jeden Fall separiert werden. Die ausgebauten Materialien dürfen nicht vermischt werden, da sonst eine Verschlechterung eintreten kann (Verschlechterungsverbot), die in der Regel mit Mehrkosten verbunden ist
- Der Aushub sollte frei von Störstoffen sein. Ggf. vorhandene Störstoffe (bspw. Folie, Kunststoffe) und Wurzelreste sind im Fall der Entsorgung zu entfernen. Bei Störstoffgehalten können deutlich erhöhte Entsorgungskosten anfallen