

Betreff:

Objekt- und Kostenfeststellungsbeschluss der Baumaßnahme zur Bodensanierung Feldstraße

Organisationseinheit:

Dezernat III
61 Fachbereich Stadtplanung und Umweltschutz

Datum:

09.04.2018

Beratungsfolge

Bauausschuss (Entscheidung)

Sitzungstermin

10.04.2018

Status

Ö

Beschluss:

„Dem o. a. Tiefbauvorhaben wird gemäß den Plänen des nach § 18 des Bundesbodenschutzgesetzes anerkannten Gutachters Dr. Zarske zugestimmt.

Die künftigen Kosten für die Vorbereitung der zukünftigen Baulandflächen durch Teil-Bodenaustausch werden auf 7.861.200 EUR brutto festgestellt.“

Sachverhalt:

1. Beschlusskompetenz

Die Beschlusskompetenz des Bauausschusses ergibt sich aus § 76 Abs. 3 Satz 1 NKomVG in Verbindung mit § 6 Nr. 2 lit. a) der Hauptsatzung. Im Sinne dieser Zuständigkeitsnormen handelt es sich bei dieser Vorlage für das Projekt „Bodensanierung Feldstraße“ um einen Beschluss über die Durchführung und die Kostenfeststellung einer Baumaßnahme, für die der Bauausschuss zuständig ist. Die Planung war bereits Gegenstand der Drucksachen Nr. 16789/14, 17-04702 und 17-05920 im Planungs- und Umweltausschuss.

2. Begründung und Beschreibung der Tiefbaumaßnahme

Auf dem rd. 6,8 ha großen innenstadtnahen Gelände im Bereich der Sportanlage Kälberwiese arbeitet die Verwaltung derzeit an der Aufstellung des Bebauungsplanes für das Wohngebiet „Feldstraße“ zur Schaffung von ca. 500 neuen, dringend benötigten Wohneinheiten im Stadtgebiet. Um die Voraussetzungen für die Ausweisung als Wohngebiet zu schaffen, sind Bodensanierungsmaßnahmen erforderlich, weil hier Altablagerungen vorliegen.

Zur Vorbereitung der Sanierung wurde ein Sanierungskonzept erstellt. Ziel der Sanierung ist es, dass nicht nur eine Gefährdung für die spätere Wohnnutzung unterbunden werden soll, sondern auch bereits bei der geplanten Erschließung und Bebauung keine Gefährdungen durch freigelegtes Material eintreten sollen. Im hierfür notwendigen Umfang ist ein Aushub der belasteten Böden sowie die Wiederverfüllung der Baugruben mit unbelasteten Material vorgesehen.

Die Umsetzung der Maßnahme soll vor Ort in der Zeit von Juni 2018 bis März 2019 erfolgen. Um die Beeinträchtigungen für die Anwohner so gering wie möglich zu halten, erfolgt der An- und Abtransport der Bodenmassen ausschließlich über eine am Fuße der A391 anzulegende Baustraße über den Madamwenweg in Richtung Raffteich zur B1.

Die Abfälle zur Beseitigung sind nach der vorliegenden Zustimmung des zuständigen Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes zur Ablagerung auf der Deponie Watenbüttel geeignet und dürfen und sollen dort entsorgt werden. Die entsprechende Zuweisung der Abfälle wurde bei der Niedersächsischen Gesellschaft zur Endablagerung von Sonderabfall mbH (NGS) beantragt. Die Prüfung der möglichen Entsorgungswege für die Abfälle zur Verwertung ist noch nicht vollständig abgeschlossen.

Der Zugang zum Kleingartenverein „Im Altfelde“ wird für die Dauer der Bodensanierung durch einen noch herzustellenden Notweg ermöglicht. Ersatzparkplätze für die Kleingärtner stehen ebenfalls zur Verfügung.

3. Kosten

Die Kostenschätzung für das Gesamtprojekt wurde vom Ingenieurbüro BGA GbR und der Verwaltung erstellt und lag im November 2017 bei:

Planung, Erstellung Ausschreibungsunterlagen	12.000 €
Ingenieurleistungen Baustelle:	39.500 €
Analysenkosten Baustelle:	16.250 €
Bauleistungen:	2.802.695 €
Summe netto:	2.870.445 €
MwSt. 19%:	545.385 €
Insgesamt brutto:	3.415.830 €

Zu den ausschreibungspflichtigen Baukosten addieren sich die Gebühren für die Verwertung und Beseitigung der Abfälle. Diese sind abhängig von dem Ergebnis der Analyse und der noch ausstehenden Deponie-Zuweisung der Niedersächsischen Gesellschaft zur Endablagerung von Sonderabfall mbH NGS sowie vom Ergebnis der Ausschreibung. Hierfür stehen im Haushalt 4.445.370 EUR zur Verfügung.

Die Gesamtkosten werden somit derzeit auf ca. 7.861.200 EUR geschätzt.

4. Finanzierung

Finanzmittel stehen im Projekt „Feldstraße/Altlastensanierung (4S.610041) in Höhe von 7.861.200 EUR zur Verfügung. Die Finanzraten sind wie folgt eingeplant:

	bis 2018 in Mio €	2019 in Mio €
Feldstraße/Altlastensanierung	6,7612	1,1000

Den Kosten stehen Einnahmen aus dem Förderprogramm „Brachflächenrecycling – Sanierung von verschmutzten Flächen“ i. H. v. ca. 3,1 Mio. € gegenüber. Gefördert wird die Sanierung der schädlichen Bodenveränderungen mit 50 % der förderfähigen Ausgaben aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE). Der Förderbescheid liegt seit April 2017 vor.

Leuer

Anlage/n:
Sanierungskonzept

Bebauungsplan AP 23 "Feldstraße"

Sanierungskonzept

Auftraggeber:



Stadt Braunschweig
Abt. Umweltschutz
Richard-Wagner-Straße 1
38106 Braunschweig

Aktenzeichen: 61.42

Auftragsdatum:

Auftragnehmer:



Ingenieurbüro BGA GbR
Zuckerbergweg 22
38124 Braunschweig

Bearbeiter BGA:

Dr. Zarske

nach § 18 BBodSchG anerkannter Sachverständiger
für Bodenschutz und Altlasten
Sachgebiete 2, 4 und 5

Projektnummer: 9111.16 (Za/Neu)

Ausfertigung: / 2

Abschluss der
Bearbeitung: 08.12.2017

Vorhergehende
Fassung: 18.08.2017

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Anlagenverzeichnis	3
1. Vorgang, Aufgabenstellung	4
2. Unterlagen	4
3. Lage des Vorhabens, örtliche Situation	5
4. Sanierungskonzept	6
4.1 Belastungssituation und potentielle Gefährdungen	6
4.2 Ziele von Sanierungsmaßnahmen	9
4.3 Vorgeschlagener Sanierungsumfang	10
4.4 Verbleibende Restkontaminationen	12
4.5 Dokumentation	13
5. Besondere Randbedingungen	14
6. Weitere Hinweise	17

Anlagenverzeichnis

- | | |
|---|---|
| 1 | Übersichtsplan |
| 2 | Lagepläne |
| 3 | Schematische Schnitte (Ist-Zustand und Aushub) |
| 4 | Angaben zur Schadstoffbelastung |
| 5 | Schematische Schnitte (Zustand nach Bodenaustausch) |

1. Vorgang, Aufgabenstellung

In Braunschweig soll der Bebauungsplan AP 23 "Feldstraße" aufgestellt werden. Dieser sieht eine Bebauung mit Wohnhäusern vor. Im Planbereich befinden sich Altablagerungen, die als "schädliche Bodenveränderungen" i. S. des BBodSchG eingestuft wurden. Es handelt sich um Altlasten i. S. BBodSchG, § 2 (5).

Zur Baureifmachung sollen die Altlasten möglichst weitgehend beseitigt werden. Wir wurden beauftragt, ein entsprechendes Sanierungskonzept zu erstellen.

2. Unterlagen

In dem Areal sind in der Vergangenheit in großer Zahl Untersuchungen zur Beurteilung der Beschaffenheit von Boden und Grundwasser durchgeführt worden. Der aktuelle Kenntnisstand ist dokumentiert in:

[1] Ingenieurbüro bsp: Sanierungskonzept und Kostenschätzung vom 19.05.2016

[2] Ingenieurbüro bsp: Baugrunduntersuchung und Baugrundgutachten vom 10.06.2016

Die in diesen Unterlagen zitierten älteren Untersuchungen des Ingenieurbüros GGU und der Gruppe "Grundwasser und Boden" am Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Braunschweig haben uns ebenfalls vorgelegen.

Im Hinblick auf die Kostenplanung für das Vorhaben wurde der voraussichtliche Umfang von Sanierungsmaßnahmen auf Grundlage vorläufiger Annahmen und Vorgaben der Abt. Stadtplanung abgeschätzt. Auf dieser Grundlage wurden Kostenschätzungen erstellt und mehrfach abgestimmt und angepasst. Das Ergebnis der Abstimmungen ist zusammengefasst in:

[3] Ingenieurbüro BGA, Braunschweig: Kostenschätzung vom 16.12.2016.

Für die aktuelle Bearbeitung wurden uns von der Stadt Braunschweig, Abt. Umweltschutz übergeben:

[4] Aktueller Planungsstand zur Bebauung: "Nutzungsbeispiel Bodengutachter" vom 28.06.2017, erstellt durch Abt. Stadtplanung

[5] Berichte zur Kampfmittelvorerkundung, erstellt durch Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH, 29.11.2016 und 31.05.2017

3. Lage des Vorhabens, örtliche Situation

Die Lage des Bebauungsplangebietes geht aus den als Anlagen 1 und 2 beigefügten Plänen hervor. Dieses umfasst ein Areal von insgesamt ca. 75 Hektar.

Das Areal ist wie folgt charakterisiert:

- Parkähnliche Brachfläche nördlich der Schölke (Altablagerung L 8/2, s. u.)
- Geschotterter Parkplatz und Brachfläche südwestlich davon (Altablagerung L 8/3)
- Vorhandenes Regenrückhaltebecken und Gewässersaum der Schölke
- Verwildertes Grundstück Feldstraße 1 mit Bebauung
- Ehemalige Sportanlagen (Altablagerung L 8/1)

Der Untergrund wird in diesem Areal vorwiegend von grundwasserführenden Sanden der Niederterrasse aufgebaut. Unter diesen folgt in einer Tiefe von mehreren Metern Ton der Oberkreide. Dieser stellt die untere Begrenzung des Grundwasservorkommens dar. Der Grundwasserspiegel liegt in geringer Tiefe, z. T. weniger als 1 m unter der Geländeoberfläche.

Angaben zur vorgesehenen Bebauung finden sich in Anlage 2. Die geplante Bebauung umfasst auf der Altablagerung L 8/1 mehrgeschossige Mehrfamilienhäuser. Diese werden mit Tiefgaragen unterkellert. Im nördlichen Teil des Bebauungsplangebietes (Altablagerung L 8/2) sind Reihen- und Kettenhäuser vorgesehen. Im Bereich des ehemaligen Parkplatzes (Altablagerung L 8/3) soll eine Kindertagesstätte errichtet werden.

4. Sanierungskonzept

4.1 Belastungssituation und potentielle Gefährdungen

Im Bereich des Bebauungsplangebietes befinden sich Altablagerungen mit den Bezeichnungen:

- L 8/1
- L 8/2
- L 8/3 (Aufschüttungen unter Parkplatz)

Ferner wurden verunreinigte Böden auch auf dem Grundstück Feldstraße 1 vorgefunden [1]. Die Lage und die Ausdehnung der genannten Teilbereiche geht aus Anlage 1 hervor. Die Altablagerungen werden entsprechend den Angaben in [1] wie folgt charakterisiert:

Altablagerung L 8/1

Lage: Ehemalige Sportanlagen im mittleren und südlichen Teil des geplanten Baugebietes

Fläche: ca. 50.000 m²

Tiefenreichweite: ca. 1 - 2 m

Zusammensetzung: Unter einer Schicht aus "umgelagerten Böden" überwiegend Altablagerungen aus Aschen und Schlacken

Altablagerung L 8/2

Lage: Parkähnliche Brachfläche im nördlichen / nordöstlichen Teil des Plangebietes

Fläche: ca. 9.500 m²

Tiefenreichweite: ca. 1 m

Zusammensetzung: Verkippte Böden (Sand, Schluff) mit Beimengungen von Bauschutt: Ziegel, Asche, Schlacke, Glas

Zusätzlicher Hinweis: Geringer Eintrag von Schwermetallen in das Grundwasser gemessen

Altablagerung L 8/3 (Parkplatz)

Lage: Im nordwestlichen Teil des Plangebietes (geplante Kindertagesstätte)

Fläche: ca. 3.300 m²

Tiefenreichweite: 0,5 - 0,8 m

Zusammensetzung: Verkippte Bodenarten (Kies, Sand, Schluff) mit Beimengungen von
Bauschutt: Ziegelbruchstücke, Schlacke, Glas

Die aufgefüllten Massen bzw. "Deponate" sind überwiegend mit Schadstoffen belastet. Die Belastungen sind ungleichmäßig verteilt und können keinen klar abgrenzbaren Belastungsschwerpunkten zugeordnet werden.

Die an Mischproben gemessenen Konzentrationen der beurteilungsrelevanten Parameter sind in der Anlage 4 tabellarisch zusammengestellt und zu den Prüfwerten der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden - Mensch in Bezug gesetzt.

Anmerkung: Die Tabelle wurde uns von der Abt. Umweltschutz zur Verfügung gestellt und lediglich neu formatiert und redaktionell überarbeitet. Die ebenfalls enthaltene abfalltechnische Charakterisierung ist für die Ableitung des Sanierungsbedarfs nicht relevant. Diese ist jedoch bei der späteren Entsorgung von Aushubmassen maßgebend.

Für die Beurteilung etwaiger Gefährdungen auf dem Wirkungspfad Boden - Mensch (Direkt-
pfad bei oraler, inhalativer oder dermalen Schadstoffaufnahme) sind die Parameter PAK bzw. Benzo(a)pyren als Leitsubstanz sowie lokal Arsen und Blei maßgebend. Aus den Tabellen ist ersichtlich, dass die Prüfwerte für Kinderspielflächen häufig, für Wohngebiete bzw. Park- und Freizeitflächen teilweise überschritten werden.

Die Sanierungserfordernis wird mit der lokalen Überschreitung der Prüfwerte für folgende Parameter begründet:

Altablagerung	L 8/1	L 8/2	L 8/3
Oberboden	lokal B(a)P, Pb	lokal B(a)P	-
Deponat	B(a)P, Pb, lokal As	B(a)P, lokal Pb	B(a)P

Die verunreinigten Massen sind z. T. mit annähernd "sauberem" Boden abgedeckt. Gegenwärtig sind deshalb etwaige Gefährdungen auf dem Wirkungspfad Boden - Mensch so gut wie ausgeschlossen.

4.2 Ziele von Sanierungsmaßnahmen

Bei der geplanten Erschließung und Bebauung werden die kontaminierten Massen freigelegt. Seitens der Stadt Braunschweig wurde entschieden, dass daraus resultierende, etwaige Gefährdungen von vornherein ausgeschlossen werden sollen. Damit dies sicher gewährleistet wird, sollen die kontaminierten Massen möglichst weitgehend ausgetauscht werden. Dabei kann grundsätzlich differenziert werden:

- (a) Bereiche, in denen die Stadt Braunschweig oder Gesellschaften, an denen die Stadt beteiligt ist, als Bauherr auftreten. Dies umfasst i. W. die Straßenzüge und die Kanaltrassen.

Hier kann davon ausgegangen werden, dass die im Zuge von späteren Erschließungsarbeiten beim Aushub anfallenden, kontaminierten Massen separiert, fachgerecht entsorgt und vollständig aus den Baufeldern abgefahren werden. Nach den Bauarbeiten verbleibende kontaminierte Massen werden in diesen Bereichen infolge der Versiegelung durch die Straßen und Wege vollständig einem späteren Zugriff entzogen und können nicht zu Gefährdungen führen.

- (b) Bereiche, die durch freie Träger bebaut und gestaltet werden

Hier sollen die kontaminierten Massen vollständig aus dem Untergrund entfernt werden, da nicht von vornherein absehbar ist, in welchem Umfang und wo genau Aushubarbeiten und ggf. Bodenumlagerungen erfolgen werden.

Diese Bereiche umfassen die geplante Bebauung und zwischen den Gebäuden gelegene Grünflächen.

- (c) Bei entsprechend sicherem Planungsstand ist es grundsätzlich denkbar, den Aushub im Bereich von Grünflächen auf eine Tiefe von ca. 1,0 m zu begrenzen. Dies wird zunächst angenommen. Aufgrund der vielfältigen Schnittstellen zwischen unterschiedlichen Bauträgern und Gewerken kann sich dies aber möglicherweise als nicht praktikabel erweisen.

4.3 Vorgeschlagener Sanierungsumfang

Unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeitserwägungen und der für die Maßnahme bereitgestellten bzw. angeforderten Mittel sollte bei der Festlegung der Aushubtiefen differenziert werden:

- (a) Im Bereich von zusammenhängenden Gebäudekomplexen
- Austausch kontaminierter Aufschüttungen bis auf den gewachsenen Boden
- (b) Unter geplanten Straßenzügen
- Austausch bis rd. 1 m Tiefe, so dass die Herstellung eines ausreichend tragfähigen Auflagers ("Planum") für den Straßenbau entsprechend den Anforderungen der RStO möglich ist
 - Genau Festlegung der Aushubtiefe auf Grundlage der Planungshöhen (zurzeit noch nicht festgelegt)

(c) Unter Grünflächen

- Austausch ebenfalls bis rd. 1,0 m Tiefe, so dass einerseits ausreichend dimensionierte Abdeckungen der verbleibenden kontaminierten Massen mit sauberem Boden zur Unterbrechung des Wirkungspfades Boden - Mensch möglich sind und andererseits auch bei tieferreichenden Erd- und Gründungsarbeiten im Bereich von Spielplätzen keine kontaminierten Massen zu Tage gefördert werden.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen sind in der Anlage 3 in Form von schematischen Schnitten dargestellt.

Nach erfolgtem Aushub sollen angelieferte unbelastete Böden - vorzugsweise Sand - eingebaut werden. Die Verfüllung erfolgt bei den Altablagerungen L 8/2 und L 8/3 bis in das Niveau der bisherigen Geländeoberfläche, so dass etwaige sichtbare Ansammlungen von Grund-, Stau- und Oberflächenwasser ("Überflutungen") vermieden werden.

Dort, wo unterkellerte Bauweisen sowie Straßen und Wege vorgesehen sind, ist eine Auffüllung bis auf das Niveau der vorhandenen Geländeoberfläche wegen des späteren Aushubs unwirtschaftlich. Bei der Altablagerung L 8/1 erfolgt die Verfüllung darum lediglich bis mind. rd. 0,3 m über den mittleren Grundwasserspiegel, so dass nachfolgende Erdarbeiten im Zuge der Erschließung und Bebauung behinderungsfrei durchgeführt werden können.

Auch dort, wo aufgrund geringer Aushubtiefen unter Straßen, Wegen und Grünflächen kontaminierte Massen deutlich über dem Grundwasserspiegel verbleiben, ist eine Abdeckung mit sauberem Boden zur Vermeidung von Schadstoffverlagerungen durch Verwehungen und zur temporären Unterbindung des Transferpfades Boden - Mensch erforderlich. In diesen Bereichen wird eine Einbaustärke von rd. 0,5 m als ausreichend angesehen. Auf dieser Verfüllung kann später der Straßen- und Wegeoberbau hergestellt bzw. Mutterboden aufgebracht werden. Der Zustand nach Auffüllung ist in Anlage 5 schematisch dargestellt.

Die o. g. differenzierte Vorgehensweise setzt voraus, dass die Gestaltung des Quartiers tatsächlich entsprechend den zugrunde liegenden Planungen der Stadt Braunschweig vom 28.06.2017 erfolgt.

Ferner ist eine nochmalige Abstimmung mit den zuständigen Stellen der Stadt Braunschweig (z. B. Geschäftsbereiche Straßenbau, Stadtgrün sowie Stadtentwässerung Braunschweig GmbH), die von verbleibenden Restkontaminationen (s. u.) betroffen sind, erforderlich.

4.4 Verbleibende Restkontaminationen

Bei der angestrebten Vorgehensweise verbleiben kontaminierte Massen in folgenden Bereichen:

- Unter Straßenzügen einschließlich der Gehwege
- Unter (dann nach Endprofilierung¹ mit insgesamt rd. 0,8...1,0 m Boden abgedeckten) Grünflächen

Von den verbleibenden kontaminierten Massen sind potentiell betroffen:

- Tiefbauarbeiten zur Verlegung der Schmutz- und Regenwasserkanäle, ggf. Fernwärmeleitungen

Gas, Strom und Telekommunikationsleitungen werden voraussichtlich in geringerer Tiefe von max. rd. 1 m verlegt und sind daher nicht betroffen.

- Arbeiten zur Anpflanzung von größeren Gehölzen, Aushub der Wurzelgruben

¹ gemäß Mitteilung Fachbereich Stadtgrün "muldenartige" Ausformung zwischen den Häuserblocks vorgesehen

Beim Kanalbau ist eine Abtrennung der kontaminierten Massen von den aufgefüllten Sanden und ggf. Befestigungen von Baustraßen einerseits und von dem natürlichen Untergrund andererseits organoleptisch einfach möglich. Die bei diesen Arbeiten anfallenden kontaminierten Massen können entsprechend den üblichen Gepflogenheiten deklariert und im Zuge der Einzelmaßnahmen entsorgt werden.

Der Ostteil der Altablagerung L 8/2 wird nicht saniert. Nach gegenwärtigem Kenntnisstand liegt dort in ausreichender Stärke Oberboden mit lediglich geringer Schadstoffbelastung unter den Prüfwerten für Park- und Freizeitflächen vor (s. Anlage 4). In diesen Bereich soll nicht eingegriffen werden. Der bestehende, parkähnliche Charakter bleibt dort erhalten.

Von Sanierungen am westlichen Rand der Altablagerung L 8/1, wo keine Bebauung vorgesehen ist (derzeitige Planung: nicht näher spezifizierte "Wasserflächen"), wird unter diesem Aspekt ebenfalls abgesehen.

Von der Sanierung ausgenommen sind aus Gründen des Natur- und Landschaftsschutzes ferner die Wurzelbereiche großer Bäume am Rand der Fläche L 8/1. Aus fachlicher Sicht ist dies auch unter dem Aspekt des Bodenschutzes vertretbar.

4.5 Dokumentation

Die Bereiche, in denen kontaminierte Massen verbleiben, sind zu vermessen und koordinatenmäßig zu dokumentieren. In den Bereichen mit vollständigem Austausch kontaminierter Massen ist die Schadstofffreiheit durch Sohlbeprobungen zu dokumentieren. Als Sanierungsziel wird eine Unterschreitung der Prüfwerte für Wohngebiete und gleichzeitig der Z 1-Werte vorgeschlagen.

Ferner ist die Überprüfung auf Kampfmittel zu dokumentieren. Die Unterlagen sind beim Kampfmittelbeseitigungsdienst Niedersachsen einzureichen.

5. Besondere Randbedingungen

Kampfmittelverdacht

Am Westrand des Sanierungsbereiches kann das Vorliegen von Bomben-Blindgängern nicht ausgeschlossen werden. In diesen Bereichen sind die Arbeiten zum Bodenaustausch mit baubegleitender Kontrolle durch Fachkräfte für Kampfmittelräumung durchzuführen. Dies setzt u. a. einen abschnittsweise fortschreitenden, schichtweisen Abtrag voraus.

Grundwasserabsenkung

Für die Durchführung der Arbeiten ist in Bereichen mit tiefreichendem Bodenaustausch, d. h. auf der Altablagerung L 8/1, eine flächenhafte Grundwasserabsenkung erforderlich. Derartige Absenkungen erfolgen üblicherweise mit maschinell eingeprägten, horizontalen Dränsträngen (Horidrän-Verfahren). Bei dieser Bauweise kann es zu einem Konflikt mit den Erfordernissen der Kampfmittelräumung kommen (s. o.). In den betroffenen Bereichen müssen evtl. anstelle von Horidräns Kleinbrunnenanlagen ("Spülfilter") eingesetzt werden.

Deklarationsanalytik

Auch Massen, die nur geringe Konzentrationen an Schadstoffen i. e. S. aufweisen und die daher keine "gefährlichen Abfälle" darstellen, können z. T. aufgrund erhöhter Konzentrationen an Sulfat nicht zu beliebigen Erdstoffdeponien verbracht werden. Da es sich nicht um gefährliche Abfälle handelt, kann die Entsorgung jedoch möglicherweise als VOL-Leistung ohne vorherige Klärung des Entsorgungsweges ausgeschrieben werden. Für eine wirtschaftliche Gestaltung der Maßnahme sollten die Massen entsprechend ihrer abfalltechnischen Charakterisierung (s. Anlage 4) als "gefährlicher Abfall" einerseits und als "nicht gefährlicher Abfall" andererseits differenziert entsorgt werden.

Zur Klärung der Entsorgungswege und zur Ermöglichung eines reibungslosen Bauablaufes ist eine vorgezogene, annähernd repräsentative Probennahme mit belastbarer Deklarations-

analytik notwendig. Die Entsorgungswege sind vor Beginn des Aushubs festzulegen. Ausgehobene Massen sollen unverzüglich aus dem Baufeld abgefahren werden.

Alternativ wäre die Einrichtung von Bereitstellungslagern auf dem Baufeld denkbar. Es wäre ausreichend Fläche für mind. 10 Mieten à jeweils rd. 1.000 t (500 m³), die systematisch beschickt, beprobt, analysiert und geräumt werden, vorzusehen. In diesem Fall müsste der jeweilige Entsorgungsweg kurzfristig nach Vorliegen der Analysen angegeben werden. Bei einer derartigen Vorgehensweise ist mit logistischen Problemen sowohl auf der Baustelle als auch bei den Annahmestellen zu rechnen.

Aushub und Verfüllung

Der Aushub muss schichtweise mit Separierung unterschiedlich stark belasteter Massen entsprechend den Ergebnissen der Deklarationsanalytik erfolgen. Für eine saubere Trennung ist der Einsatz von Baggern mit Glattschaufeln vorzusehen.

In einem ersten Arbeitsschritt sind der Oberboden und die Deckschichten mit geringen Kontaminationen flächendeckend abzutragen.

Nachfolgend ist der Austausch abschnitts- und schichtweise bis in größere Tiefe zu führen. Zur Minimierung von Leerfahrten, Zwischenlagern und Zwischentransporten müssen Aushub und Wiederverfüllung mit geeignetem Boden Zug um Zug erfolgen.

Die im Austausch eingebrachten Böden müssen lagenweise verdichtet werden. Die Verdichtungsarbeiten setzen eine ausreichende Absenkung des Grundwasserspiegels (s. o.) voraus.

Transportwege

Unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten wären möglichst kurze Transportwege bis zu den

Hauptverbindungsstraßen (Autobahn A 391) anzustreben. Aus politischen und verwaltungs-internen Gründen wird dies jedoch gegenwärtig als ausgeschlossen angesehen.

Die Transporte sollen über die Feldstraße bis an den Damm der A 391 heran und von dort auf dem bestehenden Radweg nach Süden erfolgen (s. Anlage 1). Der Radweg wird dazu als Baustraße ausgebaut und verbreitert. Als erforderliche Breite wurde ein Maß von mind. 3,50 m vorgegeben. Beim Bau der Baustraße soll ein Eingriff in den östlich von dem Radweg angrenzenden Wald minimiert werden. Dazu ist die Baustraße möglichst weit an den Damm der Autobahn heran zu verlegen. In der Folge muss ein vorhandener Graben überbaut werden. Dieser muss möglicherweise verrohrt werden. Ferner wird die Stabilisierung eines Durchlasses nördlich der Kreuzstraße erforderlich.

Die Transporte erfolgen über die Baustraße bis zum Madamenweg. Von dort sollen die Transporte nach Westen zur Busschleuse am Raffturm durchgeführt werden.

Artenschutz

Die Baustraße führt in der angedachten Form nahe an einem Horst des Rotmilan vorbei. In Abstimmung mit einem sachverständigen Vertreter des Naturschutzbundes wird durch die Abt. Umweltschutz der Ansatz verfolgt, die Arbeiten bereits vor dem Nestbau zu beginnen, so dass offen ist, ob mit den Arbeiten einhergehende Belästigungen und Beeinträchtigungen durch den Raubvogel toleriert werden und der Nistplatz beibehalten wird oder ob durch den Raubvogel von vornherein ein anderer Nistplatz gewählt wird. Ein "Vertreiben" von einem bereits eingenommenen Nistplatz wird auf diese Art und Weise vermieden.

Bei der alternativ angedachten Führung der Baustraße wäre dieser Aspekt nicht von Bedeutung.

6. Weitere Hinweise

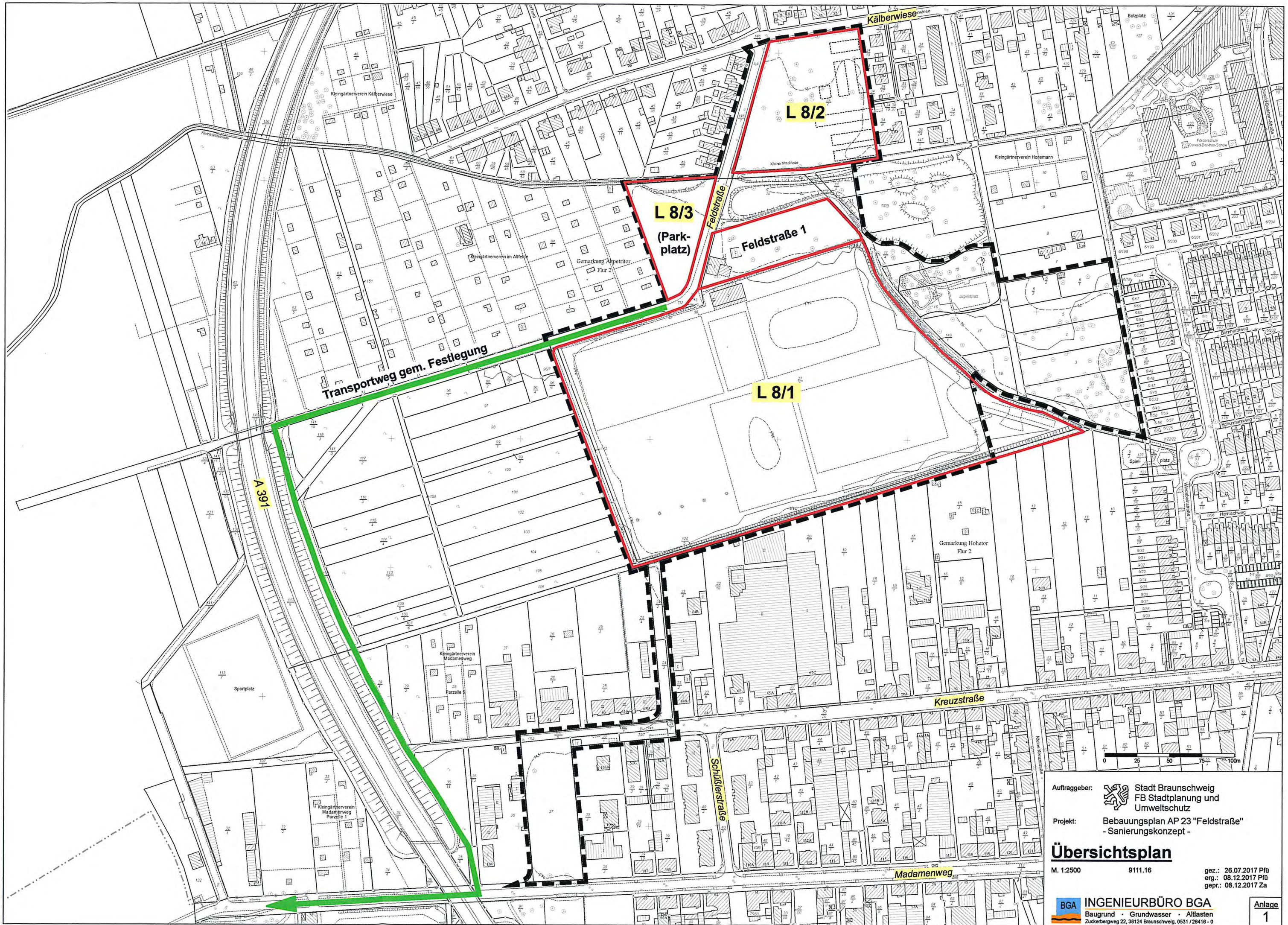
Die Festlegung der Bauabläufe sowie die Abschätzung der Sanierungskosten und des Zeitbedarfs für die Maßnahmen erfolgt erst nach Abstimmung des generellen Konzeptes mit den zu beteiligenden Stellen.

Der vorliegende Bericht ist insofern als vorläufig anzusehen.



Dr. Zarske

nach § 18 BBodSchG anerkannter Sachverständiger
für Bodenschutz und Altlasten
Sachgebiete 2, 4 und 5



Auftraggeber:  Stadt Braunschweig
FB Stadtplanung und
Umweltschutz

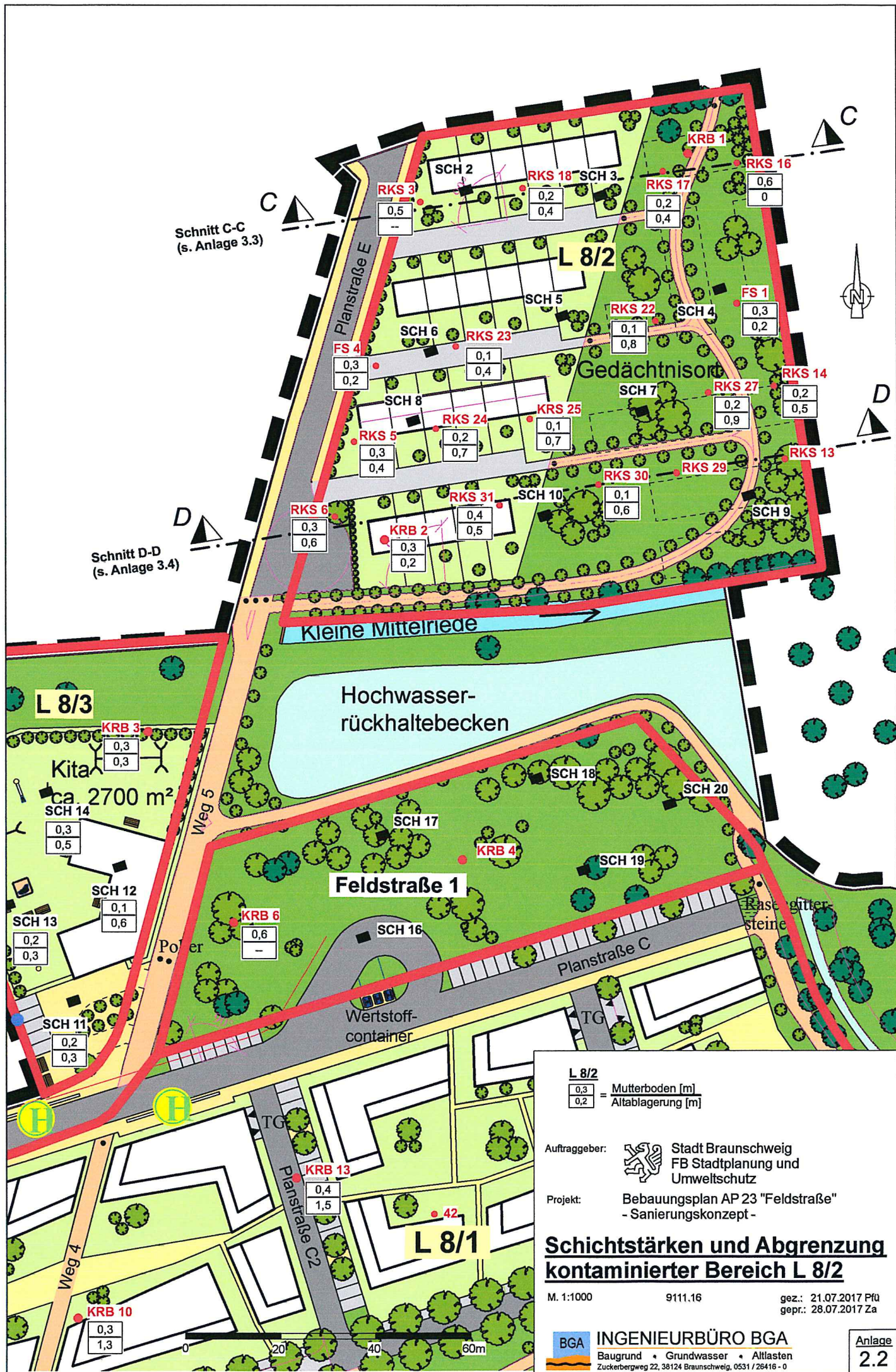
Projekt: Bebauungsplan AP 23 "Feldstraße"
- Sanierungskonzept -

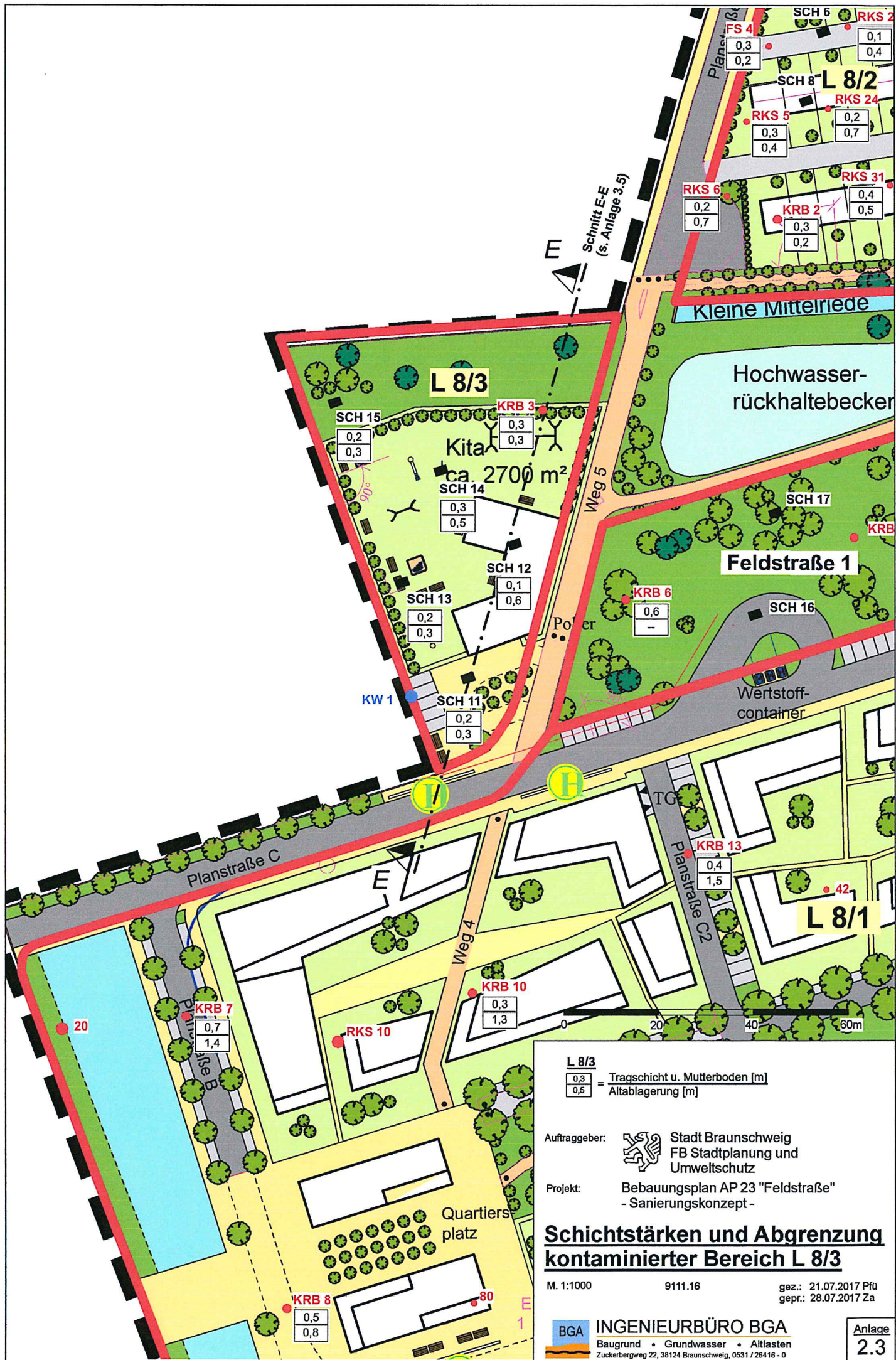
Übersichtsplan

M. 1:2500 9111.16

gez.: 26.07.2017 Pfl
erg.: 08.12.2017 Pfl
gepr.: 08.12.2017 Ja

 **INGENIEURBÜRO BGA**
Baugrund • Grundwasser • Altlasten
Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig, 0531 / 26416 - 0

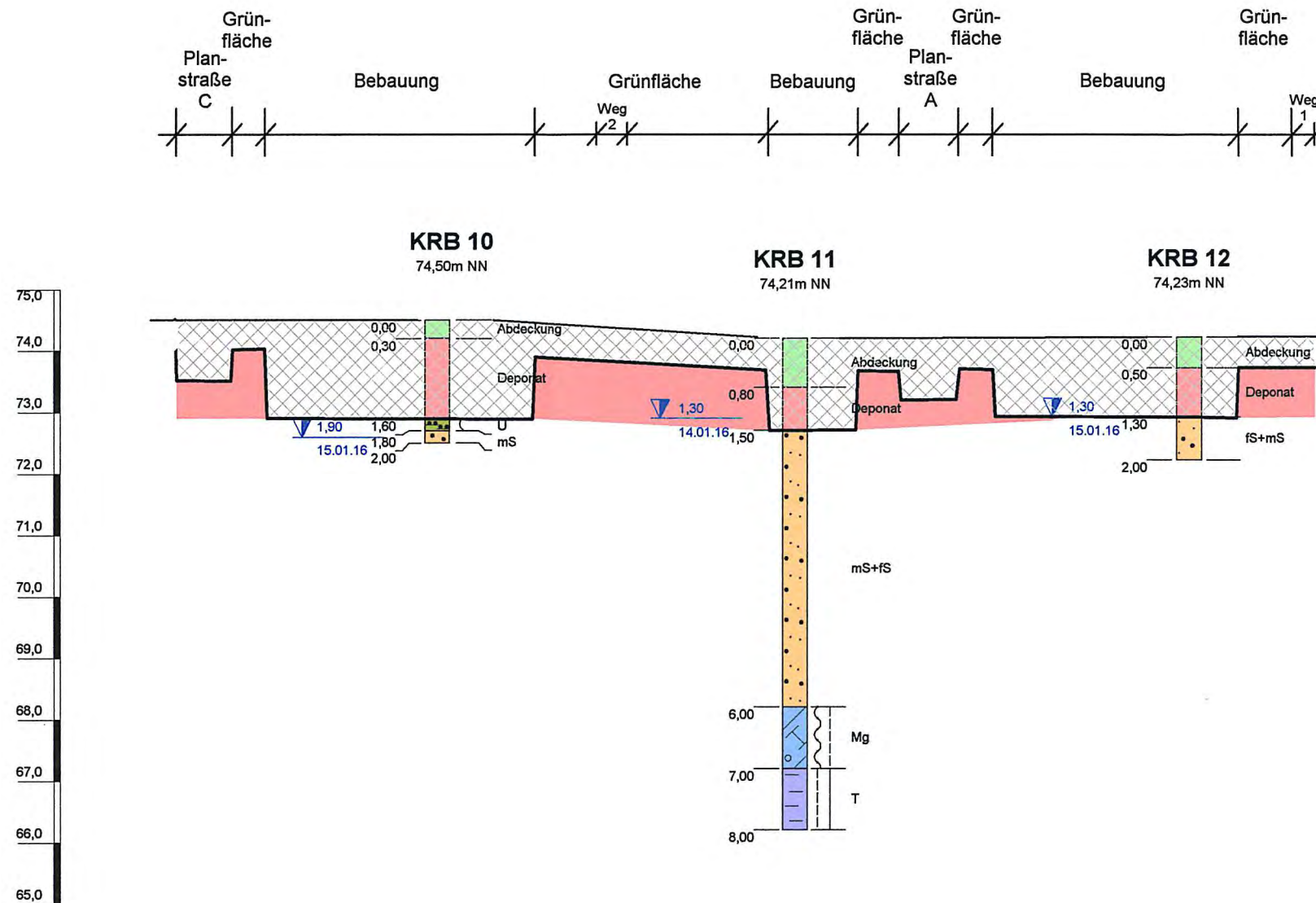




Nord

Süd

geplante Bebauung L 8/1



Mu Mu = Mutterboden	G = Kies g = Kiesig	T = Ton t = tonig	Lg = Geschiebelehm
A = Aufschüttung	mS = Mittelsand ms = mittelsandig	U = Schluff u = schluffig	Mg = Geschiebemergel
S = Sand s = sandig	gS = Grobsand gs = grobsandig		

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023
■ Sonderprobe	GW ▽ Grundwasser angebohrt	~ nass | ~ halbfest
□ Gestörte Probe	GW ▽ Änderung des WSP	~ breiig | ~ fest
⊠ Kernprobe	GW ▽ Ruhewasserstand	~ weich | ~ klotzig
● Wasserprobe	SW ▽ Sickerwasser	~ steif

Einzelheiten zu Konsistenzen und Lagerungsformen
siehe Schichtenverzeichnisse Gutachten bsp bzw. GGU

Legende:

	Deponat
	Bodenaustausch

Schnitt 10-fach überhöht !

Auftraggeber: Stadt Braunschweig
FB Stadtplanung und
Umweltschutz

Projekt: Bebauungsplan AP 23 "Feldstraße"
- Sanierungskonzept -

Schematischer Schnitt A - A

M.d.L. 1:1000/ 9111.16 gez.: 24.07.2017 Pfu
M.d.H. 1:100 gepr.:

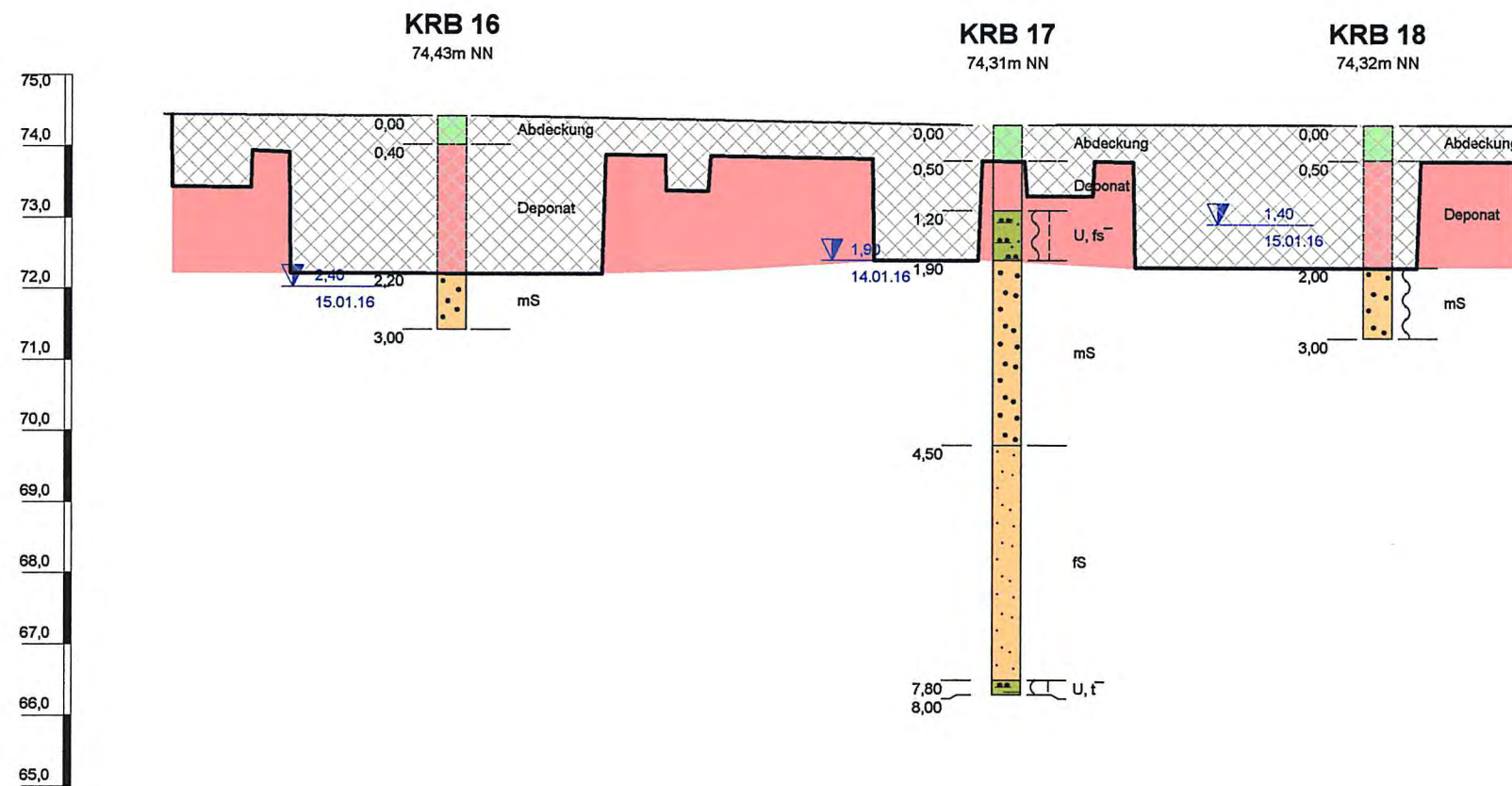
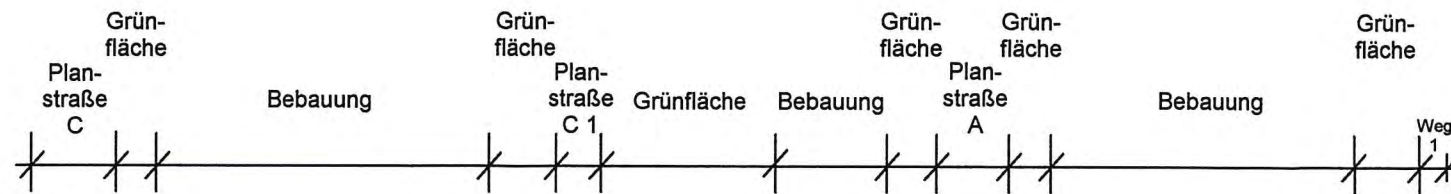
INGENIEURBÜRO BGA
Baugrund · Grundwasser · Altlasten
Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig, 0531 / 26416 - 0

Anlage
3.1

Nord

Süd

geplante Bebauung L 8/1



Mu = Mutterboden	G = Kies g = kiesig	T = Ton t = tonig	Lg = Geschiebelehm
A = Aufschüttung	mS = Mittelsand ms = mittelsandig	U = Schluff u = schluffig	Mg = Geschiebemergel
S = Sand s = sandig	gS = Grobsand gs = grobsandig		

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023
■ Sonderprobe	GW ▽ Grundwasser angebohrt	~ nass | | halbfest
□ Gestörte Probe	GW ▽ Änderung des WSP	~ breiig | | fest
☒ Kernprobe	GW ▽ Ruhewasserstand	~ weich | | klotzig
● Wasserprobe	SW ▽ Sickerwasser	~ steif

Einzelheiten zu Konsistenzen und Lagerungsformen
siehe Schichtenverzeichnisse Gutachten bsp bzw. GGU

Legende:

	Deponat
	Bodenaustausch

Schnitt 10-fach überhöht !

Auftraggeber: Stadt Braunschweig
FB Stadtplanung und
Umweltschutz

Projekt: Bebauungsplan AP 23 "Feldstraße"
- Sanierungskonzept -

Schematischer Schnitt B - B

M.d.L. 1:1000/ 9111.16 gez.: 24.07.2017 Pfu
M.d.H. 1:100 gepr.:

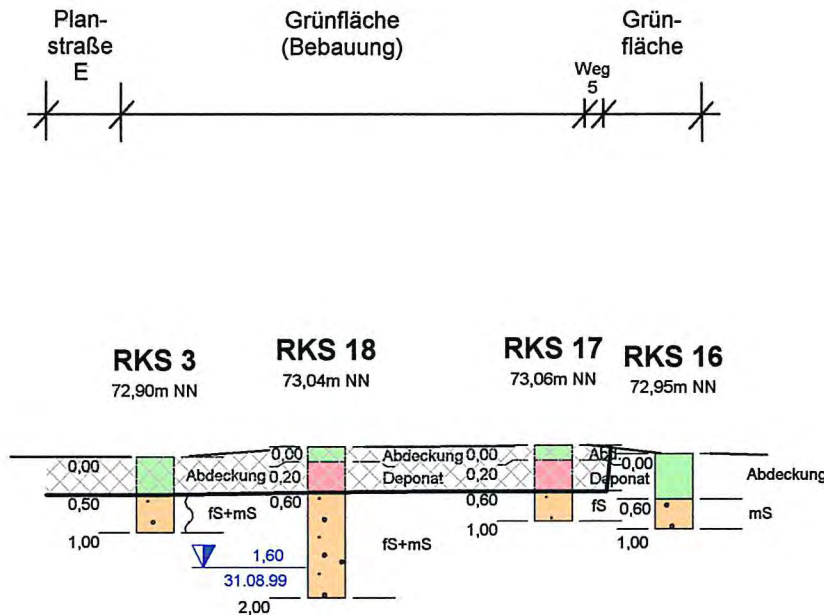
INGENIEURBÜRO BGA
Baugrund · Grundwasser · Altlasten
Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig, 0531 / 26416 - 0

Anlage
3.2

West

Ost

geplante Bebauung L 8/2


























Legende:



Bodenaustausch

Einzelheiten zu Konsistenzen und Lagerungsformen
siehe Schichtenverzeichnisse Gutachten bsp bzw. GGU

<div>Mu Mu</div> <div>Mu = Mutterboden</div>	<div></div> <div>G = Kies g = kiesig</div>	<div></div> <div>T = Ton t = tonig</div>	<div></div> <div>Lg = Geschiebelehm</div>
<div>A</div> <div>= Aufschüttung</div>	<div></div> <div>mS= Mittelsand ms= mittelsandig</div>	<div></div> <div>U = Schluff u = schluffig</div>	<div></div> <div>Mg = Geschiebemergel</div>
<div></div> <div>S = Sand s = sandig</div>	<div></div> <div>gS = Grobsand gs = grobsandig</div>		

<div>Proben</div> <div> _____ Sonderprobe</div> <div> _____ Gestörte Probe</div> <div> _____ Kernprobe</div> <div> _____ Wasserprobe</div>	<div>Wasserstände</div> <div>GW  _____ Grundwasser angebohrt</div> <div>GW  _____ Änderung des WSP</div> <div>GW  _____ Ruhewasserstand</div> <div>SW  _____ Sickerwasser</div>	<div>Beschaffenheit nach DIN 4023</div> <div> nass</div> <div> breiig</div> <div> weich</div> <div> steif</div> <div> halbfest</div> <div> fest</div> <div> klotzig</div>
--	---	--

Schnitt 10-fach überhöht !

Auftraggeber:



Stadt Braunschweig
FB Stadtplanung und
Umweltschutz

Projekt:

Bebauungsplan AP 23 "Feldstraße"
- Sanierungskonzept -

Schematischer Schnitt C - C

M.d.L. 1:1000/
M.d.H. 1:100

9111.16

gez.: 24.07.2017 Pfü
gepr.: 28.07.2017 Za



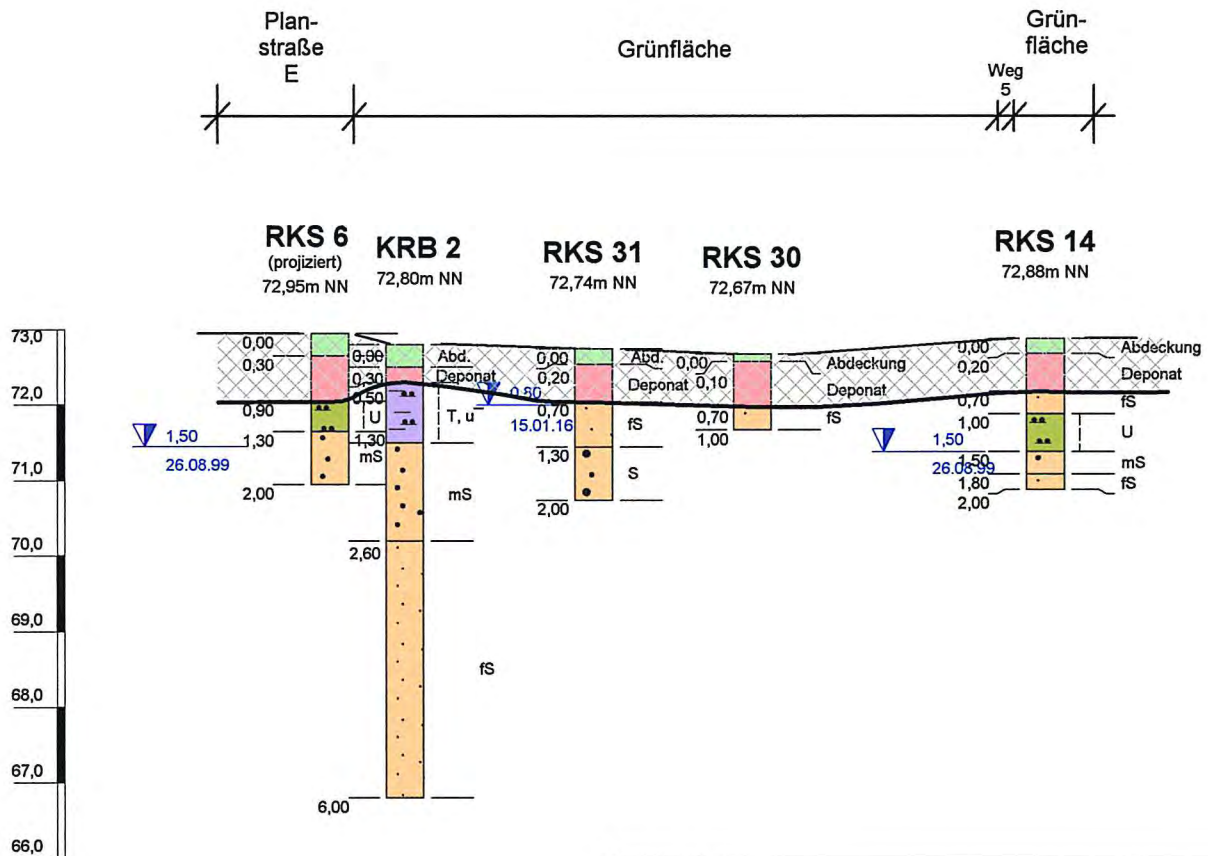
INGENIEURBÜRO BGA
Baugrund · Grundwasser · Altlasten
Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig, 0531 / 26416 - 0

Anlage
3.3

West

Ost

geplante Bebauung L 8/2



Legende:



Bodenaustausch

Schnitt 10-fach überhöht !

Einzelheiten zu Konsistenzen und Lagerungsformen
siehe Schichtenverzeichnisse Gutachten bsp bzw. GGU

Mu Mu = Mutterboden	G = Kies g = kiesig	T = Ton t = tonig	Lg = Geschiebelehm
A = Aufschüttung	mS = Mittelsand ms = mittelsandig	U = Schluff u = schluffig	Mg = Geschiebemergel
S = Sand s = sandig	gS = Grobsand gs = grobsandig		

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023
■ Sonderprobe	GW ▽ Grundwasser angebohrt	~ nass | | halbfest
□ Gestörte Probe	GW ▽ Änderung des WSP	~ breig | | fest
☒ Kernprobe	GW ▽ Ruhewasserstand	~ weich | | klüftig
● Wasserprobe	SW ▽ Sickerwasser	~ steif | |

Auftraggeber:



Stadt Braunschweig
FB Stadtplanung und
Umweltschutz

Projekt:

Bebauungsplan AP 23 "Feldstraße"
- Sanierungskonzept -

Schematischer Schnitt D - D

M.d.L. 1:1000/
M.d.H. 1:100

9111.16

gez.: 24.07.2017 Pfü
gepr.:



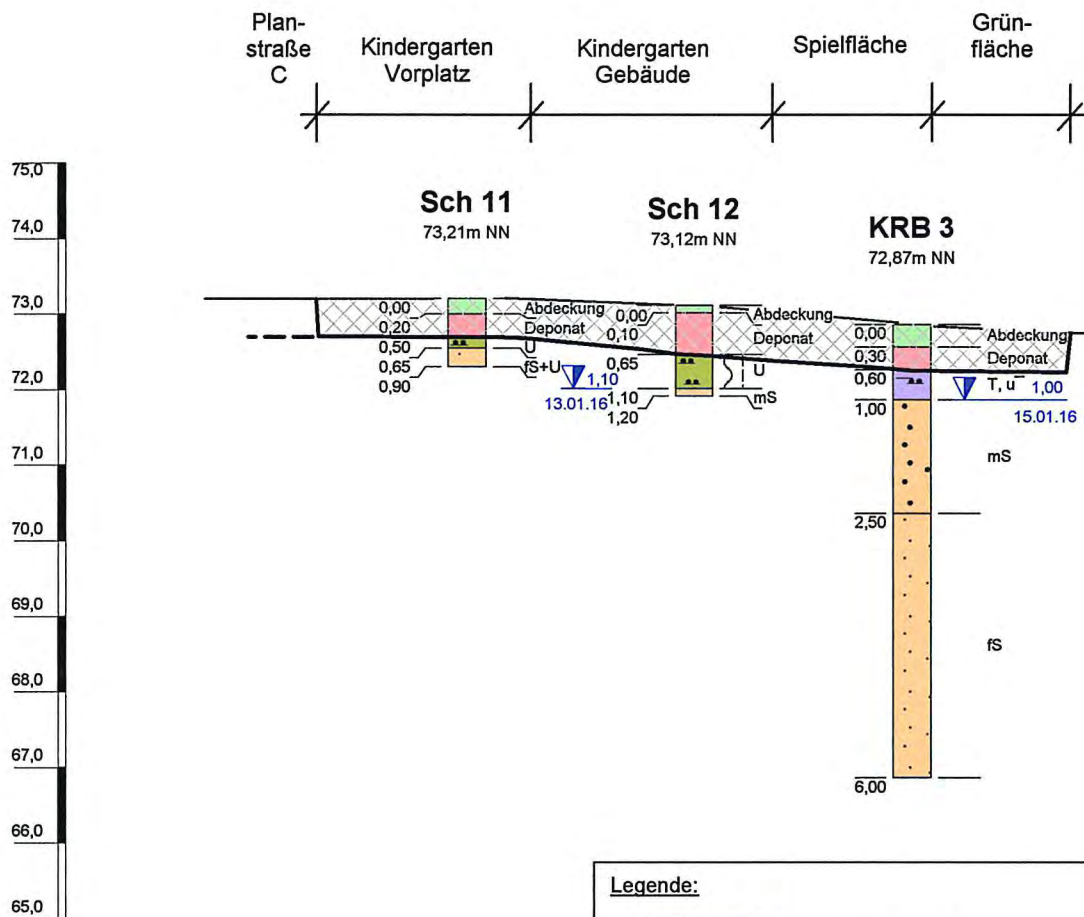
INGENIEURBÜRO BGA
Baugrund · Grundwasser · Altlasten
Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig, 0531 / 26416 - 0

Anlage
3.4

West

Ost

geplante Bebauung L 8/3



Legende:



Bodenaustausch

Schnitt 10-fach überhöht !

Einzelheiten zu Konsistenzen und Lagerungsformen
siehe Schichtenverzeichnisse Gutachten bsp bzw. GGU

Mu Mu = Mutterboden	G = Kies g = kiesig	T = Ton t = tonig	Lg = Geschiebelehm
A = Aufschüttung	mS = Mittelsand ms = mittelsandig	U = Schluff u = schluffig	Mg = Geschiebemergel
S = Sand s = sandig	gS = Grobsand gs = grobsandig		

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023
<input type="checkbox"/> Sonderprobe	GW Grundwasser angebohrt	nass halbfest
<input type="checkbox"/> Gestörte Probe	GW Änderung des WSP	breig fest
<input checked="" type="checkbox"/> Kernprobe	GW Ruhewasserstand	weich klüftig
<input type="checkbox"/> Wasserprobe	SW Sickerwasser	steif

Auftraggeber:



Stadt Braunschweig
FB Stadtplanung und
Umweltschutz

Projekt:

Bebauungsplan AP 23 "Feldstraße"
- Sanierungskonzept -

Schematischer Schnitt E - E

M.d.L. 1:1000/
M.d.H. 1:100

9111.16

gez.: 24.07.2017 Pfü
gepr.:



INGENIEURBÜRO BGA
Baugrund · Grundwasser · Altlasten
Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig, 0531 / 26416 - 0

Anlage
3.5

Anlage 4

Angaben zur Schadstoffbelastung

Projekt Nr. 9111.16-2: Bebauungsplan Feldstraße
Vergleich der Analyseergebnisse mit Prüfverfahren gem. BBodSchV

Altlastenkarte L8/1

Parameter	Einheit	KI-SpFl	WG	P-/F.-Fl	KRB 20/P5 anstehe- nder Boden	MP L8/1-1 Oberboden / Auffüllung	MP L8/1-2 Oberboden / Auffüllung	MP L8/1-3 Oberboden / Auffüllung	MP L8/1-4 Oberboden / Auffüllung	MP L8/1-5 Asche und Schlacke	MP L8/1-6 Asche und Schlacke	MP L8/1-7 Asche und Schlacke	MP L8/1-8 Asche und Schlacke	MP L8/1-9 gewachse- ner Boden	MP L8/1-10 gewachse- ner Boden
Prüfverfahren gem. BBodSchV (Feststoff)															
Arsen	mg/kg Ts	25	50	125		<10	<10	<10	<10	21	20	38	20	<10	<10
Blei	mg/kg Ts	200	400	1000		26	45	220	125	230	320	540	290	12	12
Cadmium	mg/kg Ts	10	20	50		0,1	0,3	0,6	0,4	1	0,9	1,6	2,9	<0,1	<0,1
Chrom	mg/kg Ts	200	400	1000		23	10	13	15	41	27	33	33	10	11
Kupfer	mg/kg Ts	---	---	---		11	17	15	42	110	145	190	130	7,4	9,1
Nickel	mg/kg Ts	70	140	350		17,5	8,3	8,9	14	46	32	52	32	11,5	9,8
Zink	mg/kg Ts	---	---	---		47	100	160	135	550	480	660	930	24	33
Quecksilber	mg/kg Ts	10	20	50		<0,05	0,14	0,07	0,51	0,44	4,5	1,7	1,35	<0,05	<0,05
PCB	mg/kg Ts	0,4	0,8	2											
Mln.-KW	mg/kg Ts	---	---	---	260	<100	<100	<100	<100	<100	120	290	820	<100	<100
BTEX	mg/kg Ts	---	---	---											
Benzol	mg/kg Ts	---	---	---											
Summe PAK	mg/kg Ts	---	---	---		<1	21	1,1	11	16	13,5	9,1	78	<1	<1
Benzol(a)pyren	mg/kg Ts	0,5	1	1		<0,06	1,45	0,11	0,58	0,94	0,92	0,61	0,00	<0,06	<0,06

Legende:

Überschreitung PW für Park- und Freizeitanlagen
Überschreitung PW für Wohngebiete
Überschreitung PW für Kinderspielflächen

Projekt Nr. 9111.16-2: Bebauungsplan Feldstraße
Vergleich der Analyseergebnisse mit Prüfwerten gem. BBodSchV

Alttablagerung L8/2

Parameter	Einheit	Prüfwerte gem. BBodSchV (Feststoff)			MP L8/2-1	MP L 8/2-2	Sch2/P2	Sch3/P2	Sch5/P2	Sch7/P2	Sch8/P2	Sch9/P2	KRB 2/P2	MP L8/2-3	MP L8/2-4
		Ki-SpFl	WG	P-/F.-Fl	Oberboden	anstehender Boden	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung
Arsen	mg/kg Ts	25	50	125	<10	<10	<10	11	<10	12	<10	12	<10	<10	<10
Blei	mg/kg Ts	200	400	1000	42	14	34	135	89	59	44	2000	55	50	320
Cadmium	mg/kg Ts	10	20	50	0,3	<0,1	0,2	0,3	0,7	1,1	0,3	1,9	0,4	0,3	0,6
Chrom	mg/kg Ts	200	400	1000	25	10	12	39	55	51	14	24	26	47	23
Kupfer	mg/kg Ts	---	---	---	35	9,7	29	61	39	720	25	180	19,5	34	210
Nickel	mg/kg Ts	70	140	350	15,5	6,1	8,7	22	15	38	11,5	21	14	14,5	16
Zink	mg/kg Ts	---	---	---	430	36	73	150	530	820	92	3300	135	230	570
Quecksilber	mg/kg Ts	10	20	50	0,15	<0,05	0,49	1,4	0,43	0,07	0,24	0,12	0,07	0,17	0,1
PCB	mg/kg Ts	0,4	0,8	2											
Min.-KW	mg/kg Ts	---	---	---											
BTEX	mg/kg Ts	---	---	---											
Benzol	mg/kg Ts	---	---	---											
Summe PAK	mg/kg Ts	---	---	---	9,9	<1	<1	6,1	50	3,4	2,9	11,5	3,7	9,9	7,3
Benz(a)pyren	mg/kg Ts	0,5	1	1	0,8	<0,06	0,09	0,52	4,1	0,31	0,29	0,81	0,34	0,65	0,46

Legende:

Überschreitung PW für Park- und Freizeitanlagen
Überschreitung PW für Wohngebiete
Überschreitung PW für Kinderpielflächen

Projekt Nr. 9111.16-2: Bebauungsplan Feldstraße
Vergleich der Analysenergebnisse mit Prüfwerten gem. BBodSchV

Altlastenlagerung L8/3

Parameter	Einheit	Prüfwerte gem. BBodSchV (Feststoff)				MP PP1 Auffüllung	MP PP2 ansteigender Boden
		Ki-SpFl	WG	P-/F.-Fl			
Arsen	mg/kg Ts	25	50	125	13		<10
Blei	mg/kg Ts	200	400	1000	120		17
Cadmium	mg/kg Ts	10	20	50	0,3		<0,1
Chrom	mg/kg Ts	200	400	1000	37		14
Kupfer	mg/kg Ts	...	...	...	96		8,7
Nickel	mg/kg Ts	70	140	350	27		11,5
Zink	mg/kg Ts	...	...	...	250		32
Quecksilber	mg/kg Ts	10	20	50	0,09		<0,05
PCB	mg/kg Ts	0,4	0,8	2			
Min.-KW	mg/kg Ts	...	...	...
BTEX	mg/kg Ts	...	...	...
Benzol	mg/kg Ts	...	...	...
Summe PAK	mg/kg Ts	...	...	...	86		<1
Benzol(a)pyren	mg/kg Ts	0,5	1	1	5,1		0,7

Legende:	Überschreitung PW für Park- und Freizeitanlagen
	Überschreitung PW für Wohngebiete
	Überschreitung PW für Kinderpielflächen

Projekt Nr. 9111.16-2: Bebauungsplan Feldstraße
Vergleich der Analysenergebnisse mit Zuordnungswerten gem TR Boden

Alttablagerung L 8/1

Einbauklassen gem. TR Boden, Tabellen II.1.2-2 und II.1.2-4														
Z0		Z0	Z1	Z2										
(Sand)		(Sand)	Lehm/Schluff											
0,5 (1,0)		0,5 (1,0)	1,5	5										
10		15	45	150										
40		70	210	700										
0,4		1	3	10										
30		60	180	600										
20		40	120	400										
15		50	150	500										
60		150	450	1.500										
0,1		0,5	1,5	5										
			3	10										
100		100	300 (600)	1.000 (2.000)										
3		3	3 (9)	30										
0,3		0,3	0,9	3										
1		1	3	10										
Einbauklassen gem. TR Boden, Tabellen II.1.2-3 und II.1.2-5														
Z0		Z0	Z1.1	Z1.2	Z2									
6,5 - 9,5			6,5 - 9,5	6,0-12	5,5 - 12									
250		250	250	1.500	2.000									
30		30	30	50	100									
20		20	20	50	200									
14		14	14	20	60									
40		40	40	80	200									
1,5			1,5	3	6									
12,5			12,5	25	60									
20			20	60	100									
15			15	20	70									
150			150	200	600									
< 0,5			< 0,5	1	2									

Einbauklassen gem. TR Boden, Tabellen II.1.2-3 und II.1.2-5														
Z0		Z0	Z1	Z2										
(Sand)		(Sand)	Lehm/Schluff											
0,5 (1,0)		0,5 (1,0)	1,5	5										
10		15	45	150										
40		70	210	700										
0,4		1	3	10										
30		60	180	600										
20		40	120	400										
15		50	150	500										
60		150	450	1.500										
0,1		0,5	1,5	5										
			3	10										
100		100	300 (600)	1.000 (2.000)										
3		3	3 (9)	30										
0,3		0,3	0,9	3										
1		1	3	10										
Einbauklassen gem. TR Boden, Tabellen II.1.2-3 und II.1.2-5														
Z0		Z0	Z1.1	Z1.2	Z2									
6,5 - 9,5			6,5 - 9,5	6,0-12	5,5 - 12									
250		250	250	1.500	2.000									
30		30	30	50	100									
20		20	20	50	200									
14		14	14	20	60									
40		40	40	80	200									
1,5			1,5	3	6									
12,5			12,5	25	60									
20			20	60	100									
15			15	20	70									
150			150	200	600									
< 0,5			< 0,5	1	2									

Einbauklassen gem. TR Boden, Tabellen II.1.2-3 und II.1.2-5														
Z0		Z0	Z1	Z2										
(Sand)		(Sand)	Lehm/Schluff											
0,5 (1,0)		0,5 (1,0)	1,5	5										
10		15	45	150										
40		70	210	700										
0,4		1	3	10										
30		60	180	600										
20		40	120	400										
15		50	150	500										
60		150	450	1.500										
0,1		0,5	1,5	5										
			3	10										
100		100	300 (600)	1.000 (2.000)										
3		3	3 (9)	30										
0,3		0,3	0,9	3										
1		1	3	10										
Einbauklassen gem. TR Boden, Tabellen II.1.2-3 und II.1.2-5														
Z0		Z0	Z1.1	Z1.2	Z2									
6,5 - 9,5			6,5 - 9,5	6,0-12	5,5 - 12									
250		250	250	1.500	2.000									
30		30	30	50	100									
20		20	20	50	200									
14		14	14	20	60									
40		40	40	80	200									
1,5			1,5	3	6									
12,5			12,5	25	60									
20			20	60	100									
15			15	20	70									
150			150	200	600									
< 0,5			< 0,5	1	2									

Einbauklassen gem. TR Boden, Tabellen II.1.2-3 und II.1.2-5														
Z0		Z0	Z1	Z2										
(Sand)		(Sand)	Lehm/Schluff											
0,5 (1,0)		0,5 (1,0)	1,5	5										
10		15	45	150										
40		70	210	700										
0,4		1	3	10										
30		60	180	600										
20		40	120	400										
15		50	150	500										
60		150	450	1.500										
0,1		0,5	1,5	5										
			3	10										
100		100	300 (600)	1.000 (2.000)										
3		3	3 (9)	30										
0,3		0,3	0,9	3										
1		1	3	10										
Einbauklassen gem. TR Boden, Tabellen II.1.2-3 und II.1.2-5														
Z0		Z0	Z1.1	Z1.2	Z2									
6,5 - 9,5			6,5 - 9,5	6,0-12	5,5 - 12									
250		250	250	1.500	2.000									
30		30	30	50	100									
20		20	20	50	200									
14		14	14	20	60									
40		40	40	80	200									
1,5			1,5	3	6									
12,5			12,5	25	60									
20			20	60	100									
15			15	20	70									
150			150	200	600									
< 0,5			< 0,5	1	2									

Einbauklassen gem. TR Boden, Tabellen II.1.2-3 und II.1.2-5														
Z0		Z0	Z1	Z2										
(Sand)		(Sand)	Lehm/Schluff											
0,5 (1,0)		0,5 (1,0)	1,5	5										
10		15	45	150										
40		70	210	700										
0,4		1	3	10										
30		60	180	600										
20		40	120	400										
15		50	150	500										
60		150	450	1.500										
0,1		0,5	1,5	5										
			3	10										
100		100	300 (600)	1.000 (2.000)										
3		3	3 (9)	30										
0,3		0,3	0,9	3										
1		1	3	10										
Einbauklassen gem. TR Boden, Tabellen II.1.2-3 und II.1.2-5														
Z0		Z0	Z1.1	Z1.2	Z2									
6,5 - 9,5			6,5 - 9,5	6,0-12	5,5 - 12									
250		250	250	1.500	2.000									
30		30	30	50	100									
20		20	20	50	200									
14		14	14	20	60									
40		40	40	80	200									
1,5			1,5	3	6									
12,5			12,5	25	60									
20			20	60	100									
15			15	20	70									
150			150	200	600									
< 0,5			< 0,5	1	2									

Einbauklassen gem. TR Boden, Tabellen II.1.2-3 und II.1.2-5														
Z0		Z0	Z1	Z2										
(Sand)		(Sand)	Lehm/Schluff											
0,5 (1,0)		0,5 (1,0)	1,5	5										
10		15	45	150										
40		70	210	700										
0,4		1	3	10										
30		60	180	600										
20		40	120	400										
15		50	150	500										
60		150	450	1.500										
0,1		0,5	1,5	5										
			3	10										
100		100	300 (600)	1.000 (2.000)										
3		3	3 (9)	30										
0,3		0,3	0,9	3										
1		1	3	10										
Einbauklassen gem. TR Boden, Tabellen II.1.2-3 und II.1.2-5														
Z0		Z0	Z1.1	Z1.2	Z2									
6,5 - 9,5			6,5 - 9,5	6,0-12	5,5 - 12									
250		250	250	1.500	2.000									
30		30	30	50	100									
20		20	20	50	200									
14		14	14	20	60									
40		40	40	80	200									
1,5			1,5	3	6									
12,5			12,5	25	60									
20			20	60	100									
15			15	20	70									
150			150	200	600									
< 0,5			< 0,5	1	2									

Einbauklassen gem. TR Boden, Tabellen II.1.2-3 und II.1.2-5														
Z0		Z0	Z1	Z2										
(Sand)		(Sand)	Lehm/Schluff											
0,5 (1,0)		0,5 (1,0)	1,5	5										
10		15	45	150										
40		70	210	700										
0,4		1	3	10										
30		60	180	600										
20		40	120	400										
15		50	150	500										
60		150	450	1.500										
0,1		0,5	1,5	5										
			3	10										
100		100	300 (600)	1.000 (2.000)										
3		3	3 (9)	30										
0,3		0,3	0,9	3										
1		1	3	10										
Einbauklassen gem. TR Boden, Tabellen II.1.2-3 und II.1.2-5														
Z0		Z0	Z1.1	Z1.2	Z2									
6,5 - 9,5			6,5 - 9,5	6,0-12	5,5 - 12									
250		250	250	1.500	2.000									
30		30	30	50	100									
20		20	20	50	200									
14		14	14	20	60									
40		40	40	80	200									
1,5			1,5	3	6									
12,5			12,5	25	60									
20			20	60	100									
15			15	20	70									
150			150	200	600									
< 0,5			< 0,5	1	2									

Einbauklassen gem. TR Boden, Tabellen II.1.2-3 und II.1.2-5														
Z0		Z0	Z1	Z2										
(Sand)		(Sand)	Lehm/Schluff											
0,5 (1,0)		0,5 (1,0)	1,5	5										
10		15	45	150										
40		70	210	700										
0,4		1	3	10										
30		60	180	600										
20		40	120	400										
15		50	150	500										
60		150	450	1.500										
0,1		0,5	1,5	5										
			3	10										
100		100	300 (600)	1.000 (2.000)										
3		3	3 (9)	30										
0,3		0,3	0,9	3										
1		1	3	10										
Einbauklassen gem. TR Boden, Tabellen II.1.2-3 und II.1.2-5														
Z0		Z0	Z1.1	Z1.2	Z2									
6,5 - 9,5			6,5 - 9,5	6,0-12	5,5 - 12									
250		250	250	1.500	2.000									
30		30	30	50	100									
20		20	20	50	200									
14		14	14	20	60									
40		40	40	80	200									
1,5			1,5	3	6									
12,5			12,5	25	60									
20			20	60	100									
15			15	20	70									
150			150	200	600									
< 0,5			< 0,5	1	2									

Einbauklassen gem. TR Boden, Tabellen II.1.2-3 und II.1.2-5														
Z0		Z0	Z1	Z2										
(Sand)		(Sand)	Lehm/Schluff											
0,5 (1,0)		0,5 (1,0)	1,5	5										
10		15	45	150										
40		70	210	700										
0,4		1	3	10										
30		60	180	600										
20		40	120	400										
15		50	150	500										
60		150	450	1.500										
0,1		0,5	1,5	5										
			3	10										
100		100	300 (600)	1.000 (2.000)										
3		3	3 (9)	30										
0,3		0,3	0,9	3										
1		1	3	10										

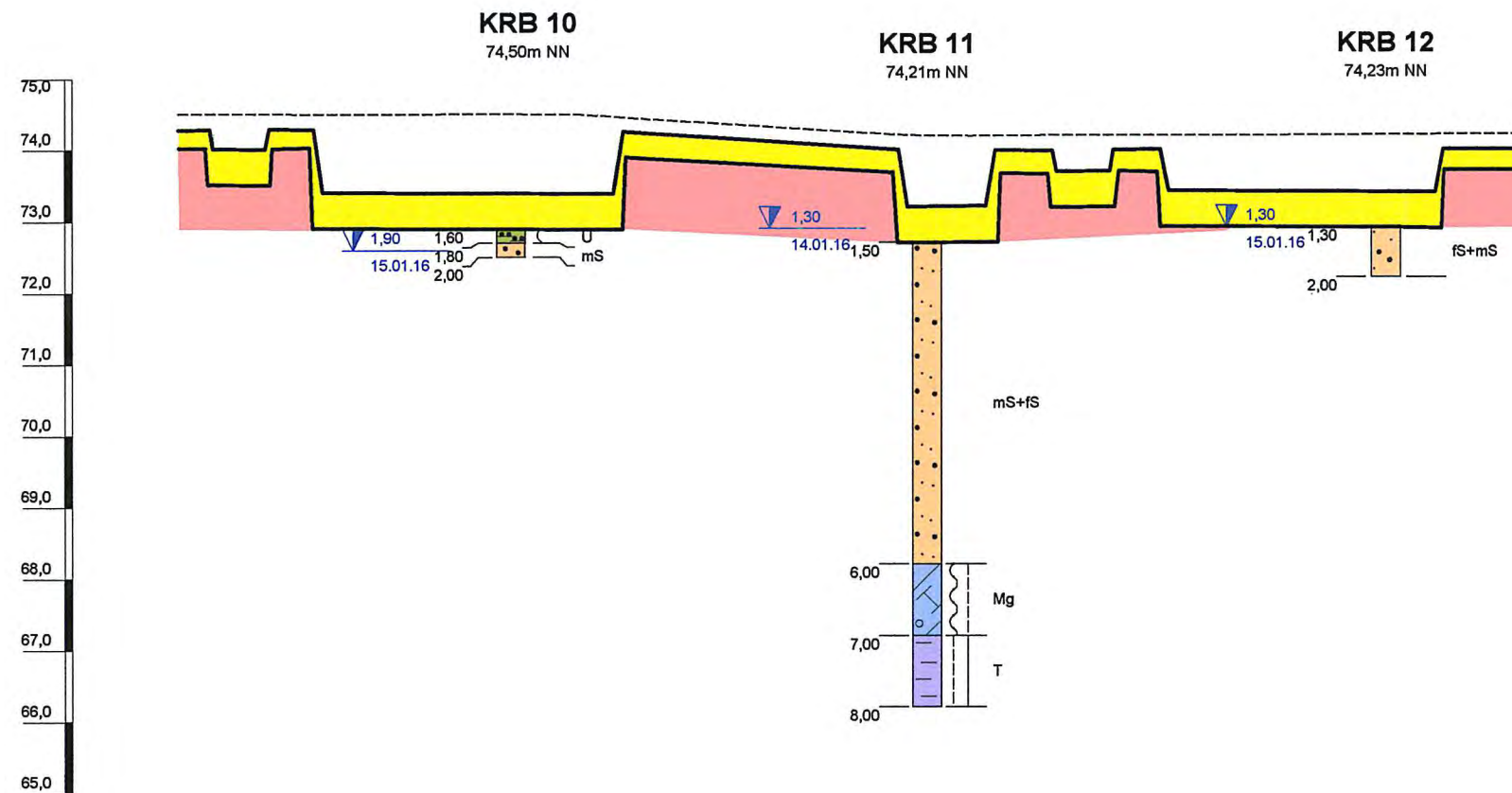
Projekt Nr. 9111.16-2: Bebauungsplan Feldstraße
Vergleich der Analysenergebnisse mit Zuordnungswerten gem TR Boden

Altablagerung L8/2										MP L8/2-1	MP L8/2-2	MP L8/2-3	MP L8/2-4
Einbauklassen gem. TR Boden, Tabellen II.1.2-2 und II.1.2-4										Oberboden	anstehen-der Boden	Auffüllung	Auffüllung
Z0		Z0	Z1	Z2	Z3								
Lehm/Schluff													
Feststoffwerte	TOC	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5					0,27	1,45	1,4	
	Arsen	10	15	45	150					<10	<10	<10	
	Blei	40	70	210	700					42	30	320	
	Cadmium	0,4	1	3	10					0,3	<0,1	0,3	
	Chrom	30	60	180	600					25	10	47	
	Kupfer	20	40	120	400					35	9,7	34	
	Nickel	15	50	150	500					15,5	8,1	14,5	
	Zink	60	150	450	1.500					430	36	230	
	Quecksilber	0,1	0,5	1,5	5					0,15	<0,05	0,17	
	KW-Index	100	100	300 (600)	1.000 (2.000)						<100	<100	
Eluaterwerte	Summe PAK	3	3	3 (9)	30					9,9	<1	9,9	
	Benzo(a)pyren	0,3	0,3	0,9	3					0,3	<0,06	0,65	
	EOX	1	1	3	10						<1	<1	
Einbauklassen gem. TR Boden, Tabellen II.1.2-3 und II.1.2-5													
Z0		Z1	Z2	Z3									
6,5 - 9,5		6,5 - 9,5	6,0-12	5,5 - 12					8,2	8,7	8,5		
pH													
LF	µS/cm	250	250	1.500	2.000					86	74	124	
Chlorid	mg/l	30	30	50	100					<5	<5	<5	
Sulfat	mg/l	20	20	50	200					8,5	<5	10,5	
Arsen	µg/l	14	14	20	60					<5	<5	<5	
Blei	µg/l	40	40	80	200					<10	<10	<10	
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6					<1	<1	<1	
Chrom	µg/l	12,5	12,5	25	60					<2	<2	<2	
Kupfer	µg/l	20	20	60	100					<5	<5	<5	
Nickel	µg/l	15	15	20	70					<5	<5	<5	
Zink	µg/l	150	150	200	600					<50	<50	<50	
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2					<0,1	<0,1	<0,1	
Phenolindex	µg/l	20	20	40	100						<10	<10	
Einstufung:										Z0	Z2	Z2	Z2

Nord

Süd

geplante Bebauung L 8/1



Mu = Mutterboden	G = Kies	T = Ton	Lg = Geschiebelehm
A = Aufschüttung	g = Kiesig	t = tonig	Mg = Geschiebemergel
S = Sand	mS = Mittelsand	U = Schluff	
s = sandig	ms = mittelsandig	u = schluffig	
	gS = Grobsand		
	gs = grobsandig		

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023
■ Sonderprobe	GW ▽ Grundwasser angebohrt	~ nass | ~ halbfest
□ Gestörte Probe	GW ▽ Änderung des WSP	~ breiig | ~ fest
⊠ Kernprobe	GW ▽ Ruhewasserstand	~ weich | ~ klüftig
● Wasserprobe	SW ▽ Sickerwasser	~ steif

Einzelheiten zu Konsistenzen und Lagerungsformen
siehe Schichtenverzeichnisse Gutachten bsp bzw. GGU

Legende:

- Deponat
- Austauschboden
Bebauung: 50 cm Sand
Straßen: 50 cm Sand
Wege u. Grünflächen: 30 cm Sand
Böschungen "angleichen"
max. Böschungshöhe und Auffüllung
= ca. 80 cm, $\neq 30^\circ$

Schnitt 10-fach überhöht !

Auftraggeber: Stadt Braunschweig
FB Stadtplanung und
Umweltschutz

Projekt: Bebauungsplan AP 23 "Feldstraße"
- Sanierungskonzept -

Schematischer Schnitt A - A

M.d.L. 1:1000/ 9111.16 gez.: 24.07.2017 Pfu
M.d.H. 1:100 gepr.:

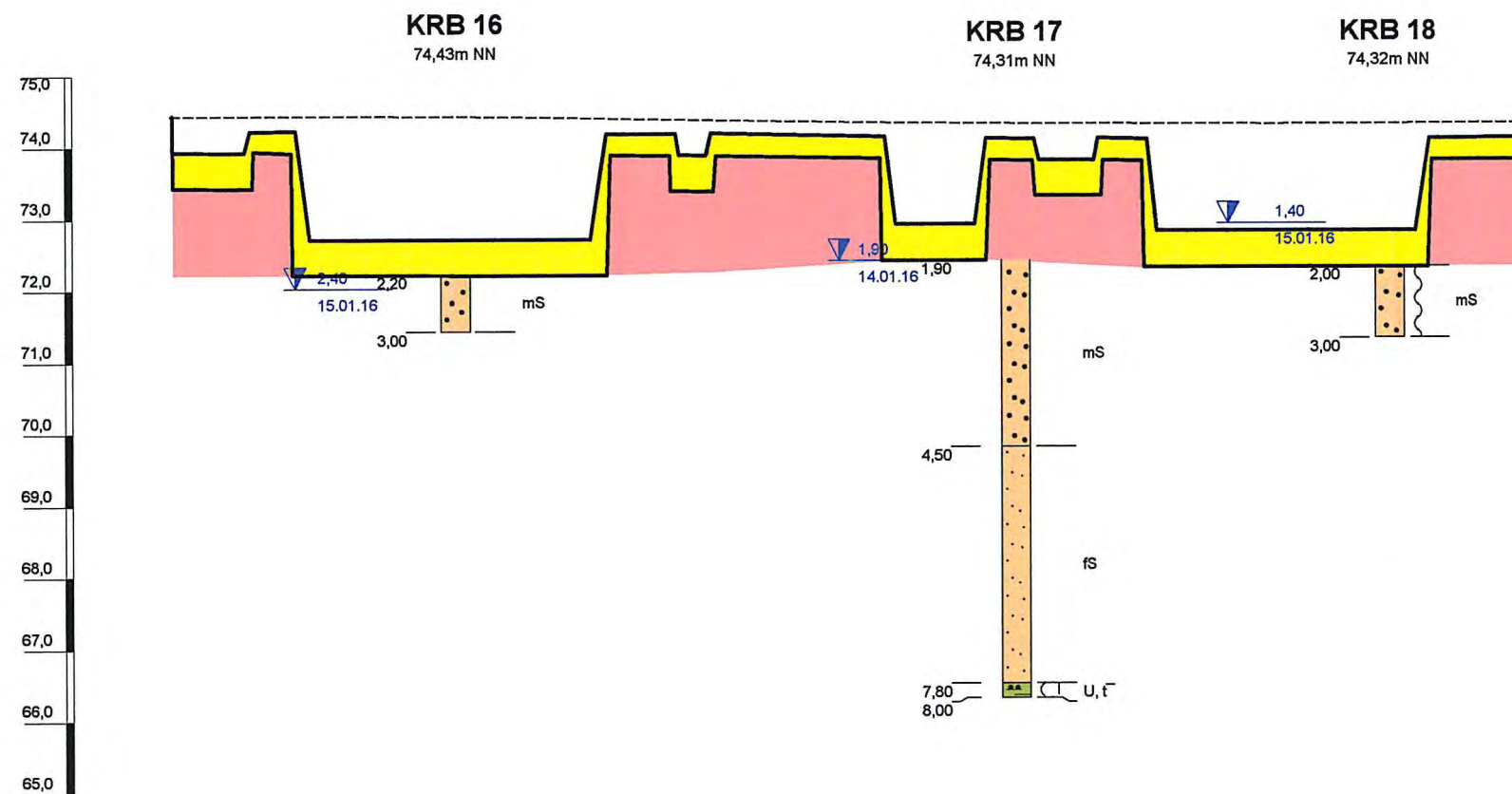
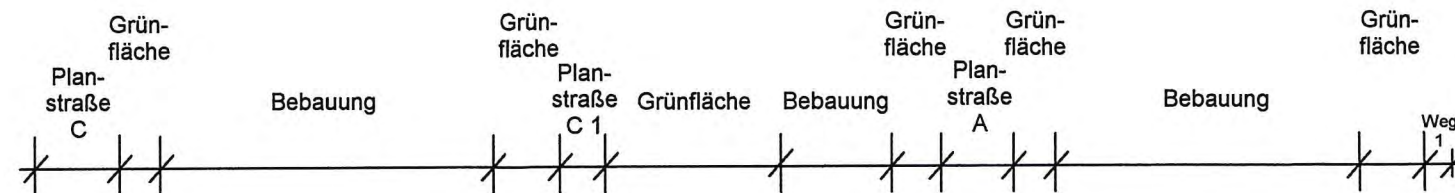
INGENIEURBÜRO BGA
Baugrund · Grundwasser · Altlasten
Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig, 0531 / 26416 - 0

Anlage
5.1

Nord

Süd

geplante Bebauung L 8/1



Mu = Mutterboden	G = Kies g = kiesig	T = Ton t = tonig	Lg = Geschiebelehm
A = Aufschüttung	mS = Mittelsand ms = mittelsandig	U = Schluff u = schluffig	Mg = Geschiebemergel
S = Sand s = sandig	gS = Grobsand gs = grobsandig		

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023
■ Sonderprobe	GW ▽ Grundwasser angebohrt	~ nass | | halbfest
□ Gestörte Probe	GW ▽ Änderung des WSP	~ breiig | | fest
⊠ Kernprobe	GW ▽ Ruhewasserstand	~ weich | | klüftig
● Wasserprobe	SW ▽ Sickerwasser	~ steif

Einzelheiten zu Konsistenzen und Lagerungsformen
siehe Schichtenverzeichnisse Gutachten bsp bzw. GGU

Legende:

- Deponat
- Austauschboden
Bebauung: 50 cm Sand
Straßen: 50 cm Sand
Wege u. Grünflächen: 30 cm Sand
Böschungen "angleichen"
max. Böschungshöhe und Auffüllung
= ca. 130 cm, $\pm 30^\circ$

Schnitt 10-fach überhöht !

Auftraggeber:  Stadt Braunschweig
FB Stadtplanung und
Umweltschutz

Projekt: Bebauungsplan AP 23 "Feldstraße"
- Sanierungskonzept -

Schematischer Schnitt B - B

M.d.L. 1:1000/ 9111.16 gez.: 24.07.2017 Pfu
M.d.H. 1:100 gepr.:

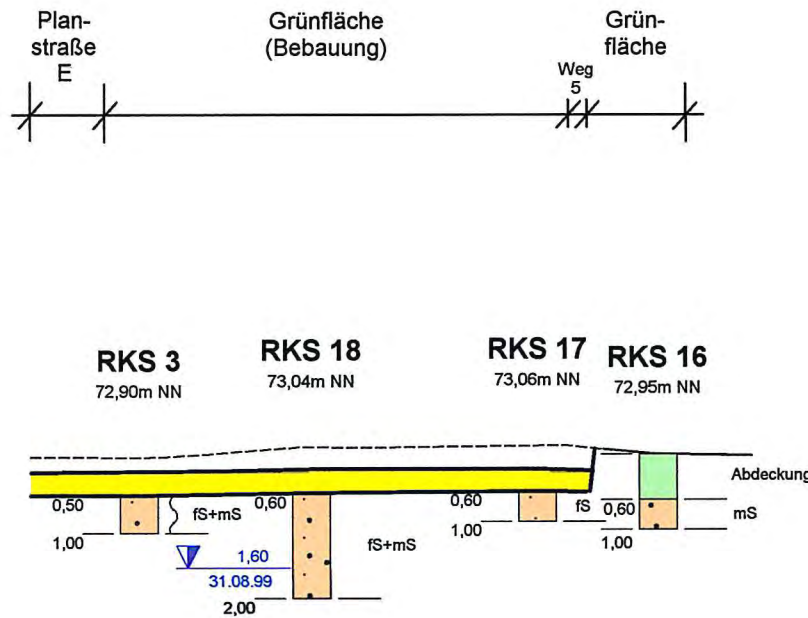
 **INGENIEURBÜRO BGA**
Baugrund · Grundwasser · Altlasten
Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig, 0531 / 26416 - 0

Anlage
5.2

West

Ost

geplante Bebauung L 8/2



Legende:



Austauschboden 30 cm Sand (durchgehend)

Schnitt 10-fach überhöht !

Einzelheiten zu Konsistenzen und Lagerungsformen
siehe Schichtenverzeichnisse Gutachten bsp bzw. GGU

<div>Mu Mu</div> <div>Mu = Mutterboden</div>	<div></div> <div>G = Kies g = kiesig</div>	<div></div> <div>T = Ton t = tonig</div>	<div></div> <div>Lg = Geschiebelehm</div>
<div>A</div> <div>= Aufschüttung</div>	<div></div> <div>mS= Mittelsand ms= mittelsandig</div>	<div></div> <div>U = Schluff u = schluffig</div>	<div></div> <div>Mg= Geschiebemergel</div>
<div></div> <div>S = Sand s = sandig</div>	<div></div> <div>gS= Grobsand gs= grobsandig</div>		

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023
<div> Sonderprobe</div>	GW ▽ Grundwasser angebohrt	<div> nass</div> <div> halbfest</div>
<div> Gestörte Probe</div>	GW ▽ Änderung des WSP	<div> breiig</div> <div> fest</div>
<div> Kernprobe</div>	GW ▽ Ruhewasserstand	<div> weich</div> <div> klüftig</div>
<div> Wasserprobe</div>	SW ▽ Sickerwasser	<div> steif</div>

Auftraggeber:



Stadt Braunschweig
FB Stadtplanung und
Umweltschutz

Projekt:

Bebauungsplan AP 23 "Feldstraße"
- Sanierungskonzept -

Schematischer Schnitt C - C

M.d.L. 1:1000/
M.d.H. 1:100

9111.16

gez.: 24.07.2017 Prü
gepr.:



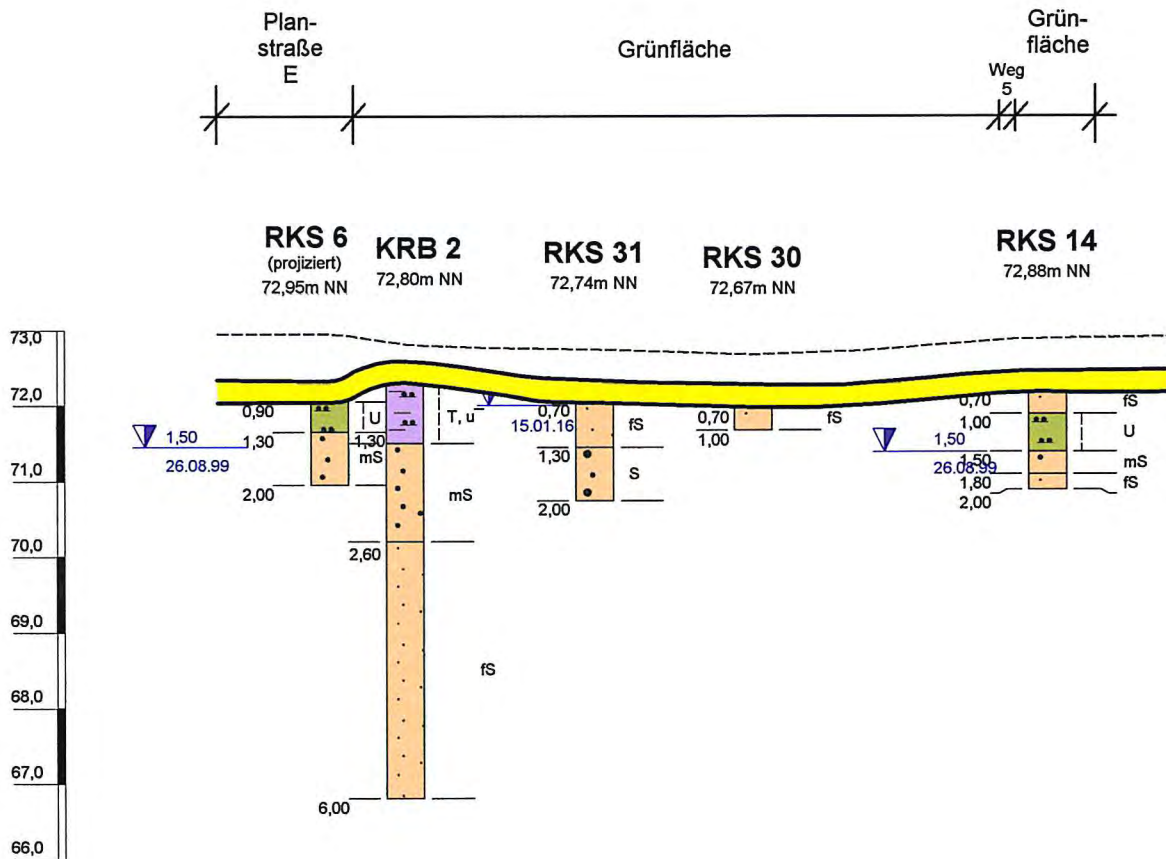
INGENIEURBÜRO BGA
Baugrund · Grundwasser · Altlasten
Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig, 0531 / 26416 - 0

Anlage
5.3

West

Ost

geplante Bebauung L 8/2



Legende:



Austauschboden 30 cm Sand (durchgehend)

Schnitt 10-fach überhöht !

Einzelheiten zu Konsistenzen und Lagerungsformen
siehe Schichtenverzeichnisse Gutachten bsp bzw. GGU

Mu Mu	Mu = Mutterboden	G = Kies g = kiesig	T = Ton t = tonig	Lg = Geschiebelehm
A	= Aufschüttung	mS = Mittelsand ms = mittelsandig	U = Schluff u = schluffig	Mg = Geschiebemergel
S s	S = Sand s = sandig	gS = Grobsand gs = grobsandig		

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023
■ Sonderprobe	GW ▽ Grundwasser angebohrt	~ nass | ~ halbfest
□ Gestörte Probe	GW ▽ Änderung des WSP	~ breig | ~ fest
☒ Kernprobe	GW ▽ Ruhewasserstand	~ weich | ~ klüftig
● Wasserprobe	SW ▽ Sickerwasser	~ steif

Auftraggeber:



Stadt Braunschweig
FB Stadtplanung und
Umweltschutz

Projekt:

Bebauungsplan AP 23 "Feldstraße"
- Sanierungskonzept -

Schematischer Schnitt D - D

M.d.L. 1:1000/
M.d.H. 1:100

9111.16

gez.: 24.07.2017 Pfü
gepr.:



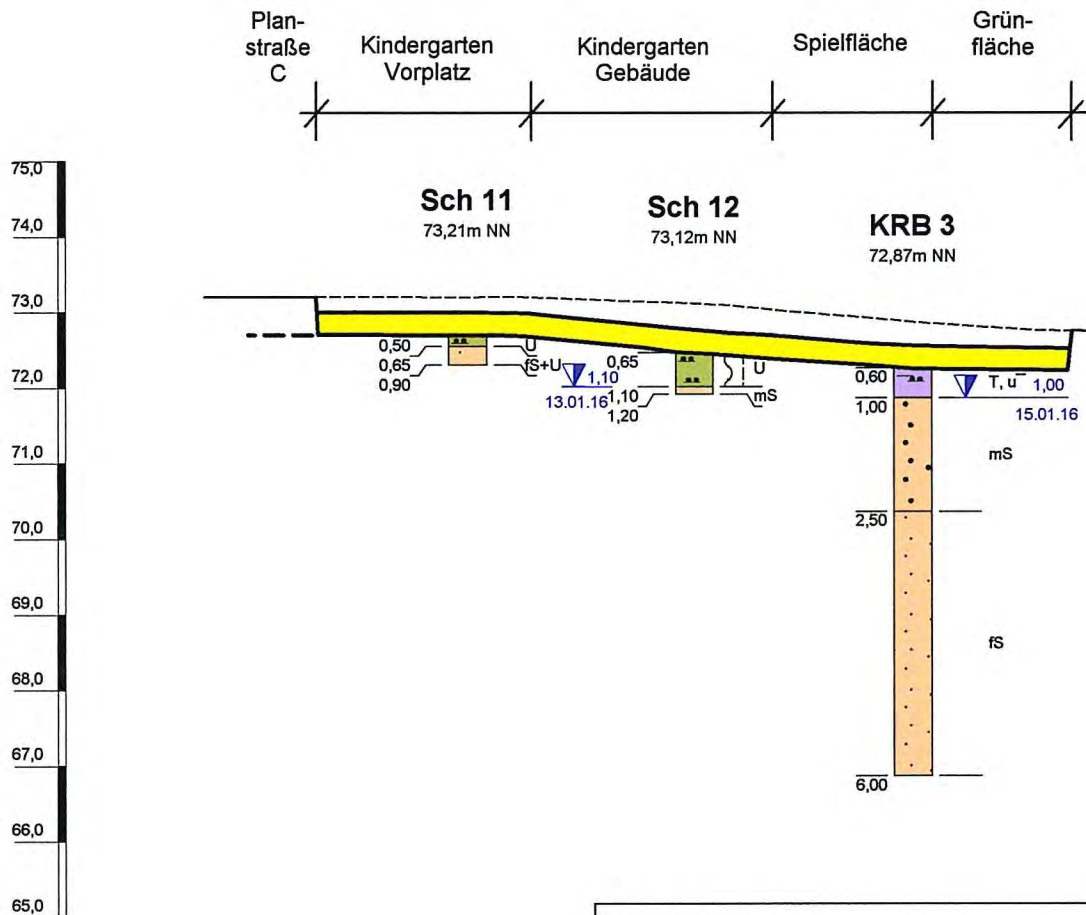
INGENIEURBÜRO BGA
Baugrund · Grundwasser · Altlasten
Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig, 0531 / 26416 - 0

Anlage
5.4

West

Ost

geplante Bebauung L 8/3



Legende:



Austauschboden 30 cm Sand (durchgehend)

Schnitt 10-fach überhöht !

Einzelheiten zu Konsistenzen und Lagerungsformen
siehe Schichtenverzeichnisse Gutachten bsp bzw. GGU

Mu Mu = Mutterboden	G = Kies g = kiesig	T = Ton t = tonig	Lg = Geschiebelehm
A = Aufschüttung	mS = Mittelsand ms = mittelsandig	U = Schluff u = schluffig	Mg = Geschiebemergel
S = Sand s = sandig	gS = Grobsand gs = grobsandig		

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023
Sonderprobe	GW Grundwasser angebohrt	nass halbfest
Gestörte Probe	GW Änderung des WSP	breiig fest
Kernprobe	GW Ruhewasserstand	weich klotzig
Wasserprobe	SW Sickerwasser	steif

Auftraggeber:



Stadt Braunschweig
FB Stadtplanung und
Umweltschutz

Projekt:

Bebauungsplan AP 23 "Feldstraße"
- Sanierungskonzept -

Schematischer Schnitt E - E

M.d.L. 1:1000/
M.d.H. 1:100

9111.16

gez.: 24.07.2017 Pfü
gepr.:



INGENIEURBÜRO BGA
Baugrund · Grundwasser · Altlasten
Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig, 0531 / 26416 - 0

Anlage
5.5