

Bodenuntersuchung zur Neugestaltung Lausitzer Platz
in 10997 Berlin-Friedrichshain/Kreuzberg

Bezirksamt Friedrichshain-Kreuzberg von Berlin

Grünflächenamt SGA II A 20
Yorkstr. 4-11

10965 Berlin

GLU mbH

Gesellschaft für Lebensmittel-
und Umweltconsulting mbH

Abfall-, Umwelt- und
Lebensmittelanalytik,
Sanierungskonzepte, Gutachten

Datum 26.07.2023

Inhaltsverzeichnis

1. VERANLASSUNG / AUFGABENSTELLUNG.....	3
2. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	4
3. HYDROGEOLOGISCHE UND GEOTECHNISCHE VERHÄLTNISSE.....	4
4. BESCHREIBUNG UND FESTLEGUNGEN ZUM FAHRBAHNAUFBAUS	8
5. ABFALLRECHTLICHE BEWERTUNGEN UND SONSTIGE HINWEISE ZUM ERDBAU	10
6. REGENWASSERVERSICKERUNG	11

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Lageplan

Anlage 2 Schichtenverzeichnisse / Bohrprofile / Rammsondierdiagramme

Anlage 3 Kornverteilungsanalyse

Anlage 4 Laborprüfberichte chemische Untersuchungen

Bodenuntersuchung zur Neugestaltung Lausitzer Platz
in 10997 Berlin-Friedrichshain/Kreuzberg

1. Veranlassung / Aufgabenstellung

Die GLU mbH wurde am 15.05.2023 vom Bezirksamt Friedrichshain-Kreuzberg von Berlin beauftragt, eine Bodenuntersuchung im Bereich des Lausitzer Platz – Berlin 10997 Friedrichshain/Kreuzberg durchzuführen. Das Untersuchungsgebiet hat eine Fläche von ca. 12.000 m² und grenzt im Süden an die Skalitzer Straße. Auf der Platzmitte befindet sich die Emmaus-Kirche. Durch diese Bodenuntersuchung sollen die Grundlagen und erste Aussagen für ein Grob-Konzept zur Regenwasserbewirtschaftung und geschaffen werden. Das Konzept umfasst die Entkopplung der Verkehrsflächen von der Mischwasserkanalisation und die Eruierung potenzieller Bereiche zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung. Die konkrete Planungsausführung erfolgt durch die Landschaftsarchitekten Schwarz & Partner.

Im Rahmen der Untersuchungen war der hydrogeologische und geotechnische Schichtenaufbau zu erkunden. Aus den Sondierungen sollten Einschätzungen für den Baugrund in Bezug auf Tragfähigkeit und Verdichtbarkeit abgeleitet werden.

Im Bereich der Grünanlage sollten die Wasserdurchlässigkeit sowie die Schadstoffbelastung der anstehenden Böden abgeleitet werden. Neben den k_f -Werten des anstehenden Bodens sollte auch der zeHGW und zeMHGW zur Dimensionierung von Versickerungsanlagen angegeben werden. Die entnommenen Bodenproben waren gemäß BBodSchV zu beproben, zu analysieren und zu bewerten. Dazu sollte eine abfallrechtliche Deklaration und Bewertung dieser Schichten gemäß LAGA durchgeführt werden. Abschließend waren Gründungsempfehlungen und Mindestaufbauhöhen für Verkehrsflächen zu geben.

Grundlage der Untersuchungen bildete das Angebot vom 29.03.2023.

Bodenuntersuchung zur Neugestaltung Lausitzer Platz
in 10997 Berlin-Friedrichshain/Kreuzberg

2. Durchgeführte Untersuchungen

Für den festgelegten Untersuchungsumfang kann die geotechnische Kategorie GK 1 zugrunde gelegt werden. Auf dem Untersuchungsgelände wurden gemäß Vereinbarung fünf Rammkernsondierungen (RKS 01 bis RKS 05) bis maximal 5,0 m unter Geländeoberkante (m u. GOK) zur Erfassung der hydrogeologischen und geotechnischen Rahmenbedingungen niedergebracht. Die Rammkernsondierungen dienten der Erfassung des geologischen Schichtenaufbaus sowie der Gewinnung von Bodenproben. Auf die Ermittlung der Lagerungsdichten mittels Rammsondierungen wurde seitens des Auftraggebers verzichtet, daher müssen diesbezüglich Annahmen getroffen werden. Aus jedem Aufschluss wurde eine Bodenprobe einer Kornverteilungsanalyse zur Bestimmung eines mathematischen k_f -Werts unterzogen. Dabei wurden die natürlich gewachsenen Sande unterhalb der Auffüllungen untersucht.

Aus den bauschutthaltigen Auffüllungsbereichen wurden insgesamt fünf Proben zusammengestellt und einer abfallrechtlichen Deklaration unterzogen. Dabei wurden die bauschutthaltigen Proben untersucht. Die Proben RKS 01-2, RKS 02-1, RKS 02-2, RKS 03-1, RKS 03-2, RKS 03-3, RKS 04-1 und RKS 05-1. Die Proben RKS 02-1 und RKS 02-2 sowie die Proben RKS 03-1 bis RKS 03-3 wurden Aufschlusskonform zu zwei Mischproben zusammengefasst, da sie aus dem gleichen Horizont stammen. Die aufzubrechenden Asphaltsschichten aus dem Aufschluss RKS 02 wurden ebenfalls beprobt und orientierend abfallrechtlich nach RuVA-Stb. deklariert.

Die Lage der Sondieransatzpunkte ist der **Anlage 1** zu entnehmen. Die Schichtenansprache findet sich in Form von Bohrprofilen gemäß DIN 4023 in **Anlage 2**. Die **Anlage 3** enthält die Kornverteilungsanalysen. Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen zur bodenschutz- und abfallrechtlichen Deklaration nach LAGA sind in **Anlage 4** in Form von Prüfberichten zusammengefasst.

Bodenuntersuchung zur Neugestaltung Lausitzer Platz
in 10997 Berlin-Friedrichshain/Kreuzberg

3. Hydrogeologische und geotechnische Verhältnisse

Der Standort befindet sich strukturgeologisch innerhalb des Berliner Urstromtales und liegt auf einer Höhenkote zwischen ca. 35,5 bis 35,9 m ü. NHN. Im Weiteren wird eine gemittelte Geländehöhe von ca. 35,7 m ü. NHN für alle Aufschlüsse festgelegt. Die konkreten Höhen sind durch ein Vermessungsbüro zu verifizieren. Das Urstromtal ist hauptsächlich von Talsanden geprägt, jedoch ist im Untersuchungsgebiet oberflächennah hauptsächlich mit Auffüllungen zu rechnen, die Bau- und Trümmerschutt enthalten können. Grund hierfür ist die Zerstörung der Emmaus-Kirche während des zweiten Weltkrieges.

Die Aufschlüsse wurden in den befestigten Verkehrs- bzw. Wegeflächen niedergebracht. Lediglich der Aufschluss RKS 04 wurde in einem unversiegelten Bereich abgeteuft. Die versiegelten Flächen sind auf unterschiedlichste Weise befestigt. Im Bereich des Aufschluss RKS 01 wurden ca. 20 cm mächtige Pflastersteine eingebaut. Die Verkehrsflächen im Bereich der RKS 02 sind mit einer Asphaltdecke über einer Betonschicht befestigt. Der gesamte Aufbau beträgt ca. 24 cm. Der Aufschluss RKS 03 wurde im Bereich einer provisorischen Baustraße niedergebracht. Daher steht dort lediglich eine 10 cm mächtige Bitumendecken mit einer Filzunterlage an. Im Aufschluss RKS 05 wurde ein 5 cm mächtiges Straßenpflaster angetroffen.

Unterhalb der versiegelten Flächen folgt ein Auffüllungshorizont von unterschiedlicher Mächtigkeit. Im östlichen Bereich (RKS 01 und RKS 02) stehen bis ca. 1,7 m u. GOK grobe Aufschüttungen aus Trümmerschutt mit einem Bauschuttanteil von ca. 70% an. Dabei handelt es sich hauptsächlich Beton- und Ziegelbruch, Schlacke und Kohle, vereinzelt konnte auch Glas und Keramik angetroffen werden. Dieser Trümmerhorizont ist von einem schwach humosen Mutterbodenhorizont [OH] unterlagert. Dabei handelt es sich wahrscheinlich um einen reliktschen Ackerboden der sicher bis ca. 2,3 m u. GOK erstreckt. In den übrigen drei Aufschlüssen fehlt dieser humose Bereich gänzlich und es wurden deutlich geringere Bauschuttgehalte angetroffen.

Im südlichen Bereich (RKS 03) vor der Emmaus-Kirche werden derzeit Kanalbauarbeiten durchgeführt und es wurde ein aufgefüllter Sandhorizont [SE] bis in eine Tiefe von ca. 2,9 m u. GOK nachgewiesen. Der Bauschuttgehalt liegt mit ca. 10% deutlich niedriger und es handelt sich um Ziegel- und Betonbruch sowie vereinzelt um Kohle. Dieses Material wurde

Bodenuntersuchung zur Neugestaltung Lausitzer Platz
in 10997 Berlin-Friedrichshain/Kreuzberg

wahrscheinlich im Zuge von Bauarbeiten eingebracht und der Trümmerschutt entfernt, da diese Schicht deutlich tiefer reicht als die übrigen Auffüllungen und sich homogen ausprägt.

Die übrigen Aufschlüsse RKS 04 und RKS 05 können auch wieder zusammengefasst werden. Dort steht bis ca. 1,0 m u. GOK ein Trümmerschutthorizont mit einem Bauschuttgehalt von ca. 40% an. Auch hier wurden die für Trümmerschutt typischen Bestandteile angetroffen. Darunter folgen aufgefüllte Sande [SE] mit einem geringen Schuttgehalt von ca. 5% an.

Dieser gesamte Aufschüttungs- bzw. Auffüllungshorizont wird bis zur erbohrten Endteufe von ca. 5,0 m u. GOK von einem Talsandhorizont von unterschiedlicher Körnung unterlagert. Dieser bildet sich bis ca. 3,0 m u. GOK hauptsächlich als Feinsand aus. Abschließend folgen gröbere Mittelsande.

Da Aufschüttungen bzw. Auffüllungen mit einem hohen Bauschuttgehalt oft Hohlraum behaftet sind und schlecht verdichtbar sind, wird für diese Bereiche eine lockere Lagerungsdichte postuliert. Für die übrigen Horizonte wird maximal eine lockere bis mitteldichte Lagerung angenommen.

Im Groben lässt sich der aufgeschlossene Baugrund in zwei Homogenbereiche aufteilen - Homogenbereich 1 als Auffüllung und Homogenbereich 2 als Talsande. Der Homogenbereich 1 stellt dabei eigentlich einen "Heterogenbereich" dar. Dieser ist in vier unterschiedliche Bereiche zu differenzieren:

- HB 1A = Trümmerschutt mit hohem Bauschuttanteil $\leq 70\%$
- HB 1B = Trümmerschutt mit mittlerem Bauschuttanteil $\leq 40\%$
- HB 1C = umgelagerte Sande mit geringem Bauschuttanteil $\leq 10\%$ [SE]
- HB 1D = Mutterbodenhorizont [OH]
- HB 2 = gemischtkörnige Talsande [SE]

Alle Böden sind der Frostepfindlichkeitsklasse F1 – nicht frostepfindlich zuzuordnen.

In allen Aufschlüssen wurde das Grundwasser angeschnitten. Dieses steht bei einer Höhe von ca. 31,7 m ü. NHN im freien Zustand an. Bei der gemittelten Geländehöhe von 35,7 m ü. NHN entspricht dies einer Tiefenlage von ca. 4,0 m u. GOK. Die tatsächlich gemessenen

Bodenuntersuchung zur Neugestaltung Lausitzer Platz
in 10997 Berlin-Friedrichshain/Kreuzberg

Grundwasserstände liegen etwas tiefer als die Wasserstände der Grundwassergleichen Karte 2020 des Berliner Senats. Dort wird der Grundwasserstand bei ca. 32,1 m ü NHN verortet. Die Schwankung von ca. 0,4 m kann eventuell auf Hitzeperioden zurückgeführt werden. Der zeHGW liegt laut digitalen Umweltatlanten zwischen 32,9 und 33,0 m ü NHN. Der zeMHGW liegt zwischen 32,5 und 32,6 m ü. NHN. Das Untersuchungsgebiet liegt **außerhalb** einer Trinkwasserschutzzone.

Bodenuntersuchung zur Neugestaltung Lausitzer Platz
in 10997 Berlin-Friedrichshain/Kreuzberg

4. Beschreibung und Festlegungen zum Fahrbahnaufbau

Vier der fünf Rammkernsondierungen (RKS 01, RKS 02, RKS 03 und RKS 05) wurden in den befestigten Verkehrs- bzw. Wegeflächen auf dem Lausitzer Platz niedergebracht. Dazu musste teilweise Pflaster aufgenommen bzw. aufgebrochen oder die Deckschicht mittels Kernbohrung geöffnet werden.

Wie bereits im vorherigen Kapitel beschrieben sind alle untersuchten Bereiche auf unterschiedliche Weise versiegelt und es fehlt überall eine adäquate Bettungs- sowie Tragschicht. Daher entspricht keine der betrachteten Verkehrs- bzw. Wegeflächen ansatzweise einem Regelaufbau nach RStO 12, was eine detaillierte Betrachtung des Ist-Zustandes dieser Flächen obsolet macht.

Im Weiteren wird der Regelaufbau von Verkehrs- und Wegeflächen für verschiedene Belastungsklassen beschrieben. Dabei werden Sammelstraßen bzw. wenig befahrene Geschäftsstraßen der Belastungsklasse 1,8, Wohnstraßen der Belastungsklasse 1,0 sowie Geh- und Radwege betrachtet. Weiterhin erfolgt eine Unterteilung der verschiedenen Straßenbeläge. Um die derzeitigen Verkehrsflächenbefestigung aufzunehmen, werden Pflasterdecken sowie Asphaltdecken auf hydraulisch gebundenen Tragschichten (HGT) aus Beton unterschieden. Abschließend werden die notwendigen Erdarbeiten zusammengefasst.

In den nachfolgenden Tabellen werden die Mächtigkeiten der einzelnen Schichten sowie die geforderten Verdichtungswerte für einen Regelaufbau für Pflaster- und Asphaltdecken sowie für Geh- und Radwege gemäß RStO 12 zusammengefasst:

Tabelle 1: Regelaufbau RStO 12 für Pflasterdecken auf Schicht aus frostunempfindlichem Material

Schichten	Bk 1,8		Bk 1,0	
	Mächtigkeit [cm]	E_{v2} / E_{vd} [MN/m ²]	Mächtigkeit [cm]	E_{v2} / E_{vd} [MN/m ²]
Pflasterdecke	10	-	8	-
Bettungsschicht	4	-	4	-
Schottertragschicht	30	≥ 150 / 67	30	≥ 150 / 67
Gesamtaufbau	44	-	42	-
Baugrund	-	≥ 45 / 22	-	≥ 45 / 22

Bodenuntersuchung zur Neugestaltung Lausitzer Platz
in 10997 Berlin-Friedrichshain/Kreuzberg

Um die Straßenbefestigung im Bereich des Aufschlusses RKS 02 aufzunehmen, wird der Regelaufbau für eine Asphaltdecken auf hydraulisch gebundenen Tragschichten (Beton) betrachtet. Da ein solcher Aufbau jedoch erst ab einer Belastungsklasse 10 für Hauptgeschäftsstraße zur Anwendung kommt, wird für die Belastungsklassen Bk1,8 und Bk1,0 ein Aufbau auf einer Schottertragschicht herangezogen.

Tabelle 2: Regelaufbau RStO 12 für Asphaltdecken auf Schicht aus frostunempfindlichem Material

Schichten	Bk 10		Bk 1,8		Bk 1,0	
	Mächtigkeit [cm]	E_{v2} / E_{vd} [MN/m ²]	Mächtigkeit [cm]	E_{v2} / E_{vd} [MN/m ²]	Mächtigkeit [cm]	E_{v2} / E_{vd} [MN/m ²]
Asphaltdecke	12	-	4	-	4	-
Asphalttragschicht	8	-	12	-	10	-
Tragschicht	15 ¹	$\geq 120 / 55$	30 ²	$\geq 120 / 55$	30 ²	$\geq 120 / 55$
Gesamtaufbau	35	-	46	-	42	-
Baugrund	-	$\geq 45 / 22$	-	$\geq 45 / 22$	-	$\geq 45 / 22$

1: HGT

2: Schottertragschicht

Abschließend wird der Regelaufbau für Geh- und Radwege für beide Decken zusammengefasst.

Tabelle 3: Regelaufbau RStO12 für Geh- und Radwege

Schichten	Pflasterdecke		Asphaltdecke	
	Mächtigkeit [cm]	E_{v2} / E_{vd} [MN/m ²]	Mächtigkeit [cm]	E_{v2} / E_{vd} [MN/m ²]
Deckschicht	8	-	10	-
Bettungsschicht	4	-	-	-
Schottertragschicht	15	$\geq 80 / 38$ ¹	15	$\geq 80 / 38$ ¹
Gesamtaufbau	27	-	25	-
Baugrund	-	$\geq 45 / 22$	-	$\geq 45 / 22$

¹: bei Belastung durch Fahrzeuge für Wartung und Unterhalt $E_{v2} = 100$ bzw. $E_{vd} = 47$ MN/m²

Die abfallrechtliche Deklaration bzw. Aussagen zur Schadstoffbelastung des Oberbaus werden in Kapitel 5 ausführlich beschrieben.

Bodenuntersuchung zur Neugestaltung Lausitzer Platz
in 10997 Berlin-Friedrichshain/Kreuzberg

5. Abfallrechtliche Bewertungen und sonstige Hinweise zum Erdbau

Die auszukoffernden Substrate sind zu einem Haufwerk abzulegen und nach PN'98 zu beproben sowie abfallrechtlich zu deklarieren. Dabei sollten diese nach Bauschuttanteil fraktioniert werden (siehe Unterteilungen für Homogenbereich 1). Den auszuhebenden Substraten ist nach DIN 18300 überwiegend die Bodenklasse 3 zuzuordnen. Bei erhöhten Stein-Anteilen wäre die Bodenklasse 5 maßgebend. Hindernisse in Form von Altfundamenten sind nicht auszuschließen. Lokal kann auch Mutterboden der Bodenklasse 1 anfallen.

Alle untersuchten Proben sind aufgrund der Bauschuttgehalte als Bodenmaterial mit Fremdbestandteilen BM-F einzustufen. Die Probe RKS 01-2 entspricht dabei der schlechtesten Klasse BM-F3. Diese schlechte Klassifizierung ist der hohen Leitfähigkeit von 890 µg/l bedingt durch den hohen Sulfatgehalt von 410 mg/l geschuldet. Weiterhin wurden leicht erhöhte Bleigehalte ermittelt. Die Probe RKS 04-1 ist ebenfalls als BM-F3 zu bewerten. Hier wurde ein deutlich erhöhter PAK-Gehalt von ca. 14 mg/kg sowie ein leicht erhöhter Quecksilber-Gehalte nachgewiesen. In der Probe RKS 05-1 konnten keine Grenzwertüberschreitungen angewiesen werden. Sie entspricht der Klasse BM-F0*. Die untersuchten Mischproben sind beide als BM-F3 zu beurteilen. Hier wurden mehrere Schwermetall-Parameter überschritten. Was für die Mischprobe aus dem Aufschluss RKS 03 auffällig ist, da es sich dort vermutlich um neueingebrachtes Füllmaterial handelt.

Die Einstufung als BM-F3 Material zeigt die deutliche Belastung der anstehenden Substrate. Das Bodenmaterial darf nicht wieder eingebaut werden und ist sachgemäß zu entsorgen. Diese Untersuchung hat lediglich orientierenden Charakter, eine verbindliche abfallrechtliche Deklaration kann erst nach einer Beprobung gemäß PN'98 getroffen werden. Weiterhin ist hier noch anzumerken, dass bei stark bauschutthaltigen Auffüllungen (> 50%) die Bodenfraktion abgetrennt und separat untersucht werden sollte. Für die Bauschuttfraktion kommen dann andere Grenzwerte für RC-Material zum tragen.

Die untersuchte Asphaltprobe entspricht bei einem PAK-Gehalt von 4,45 mg/kg der Verwertungsklasse A nach RuVA-Stb. Die Einstufung erfolgte nur auf Grundlage der PAK-Gehaltes, da der Phenolindex nicht bestimmt wurde. Gemäß Mantelverordnung ist das Material der Klasse RC-1 zu zuordnen.

Bodenuntersuchung zur Neugestaltung Lausitzer Platz
in 10997 Berlin-Friedrichshain/Kreuzberg

Die PAK-Belastungen der Auffüllsubstrate werden vermutlich durch Kesselasche- und Schlacke-Beimengungen hervorgerufen. Oberhalb der Auffüllbereiche ist demzufolge auch die Errichtung von dezentralen Versickerungsanlagen in Form von Sickermulden oder Rigolen ohne zusätzlichen hohen Aufwand für den Bodenaustausch und die Entsorgung nicht realisierbar. Lediglich Bereiche mit geringeren Auffüllmächtigkeiten kämen potenziell für Versickerungsanlagen infrage. Der Einbau von Rigolen oder auch Retentionsspeichern ist unter Berücksichtigung der DIN 4124 durchzuführen. Entweder ist eine 45°-Böschung anzulegen oder ein Stempelverbau (Holzbohlenverbau) zu errichten.

Die aktuellen Befestigungen bestehen aus Großsteinpflaster und Asphaltdecken, die zum Teil in Beton gebettet und damit wasserundurchlässig sind. Während Großsteinpflaster aus Naturstein aus den Bereichen RKS 01, RKS 02, RKS 5 und RKS 06 potentiell problemlos verwertet werden können, waren die Asphaltdecken in RKS 03 und RKS 04 nach RuVA-Stb. Auf Teerhaltigkeit zu bewerten. Die Untersuchungen ergaben, dass der Asphalt nicht Teerhaltig ist. Der PAK-Gehalt war so gering, dass beide Asphalt-Proben der Verwertungsklasse A nach RuVA-Stb. Zugeordnet werden konnten. Demzufolge wäre eine uneingeschränkte Verwertung gemäß AVV-Nr. 17 03 02 möglich.

Bei der Erneuerung der Verkehr- und Wegeflächen ist davon auszugehen, dass die erforderlichen Verdichtungswerte auf dem Erdplanum in den Bereichen mit einem hohen Bauschuttanteil nicht erreicht werden können. Dies umfasst die Bereiche um die Aufschlüsse RKS 01, RKS 02, RKS 04 und RKS 05. Um eine bessere Verdichtbarkeit zu erreichen, sollte deshalb eine zusätzliche Schicht aus gut verdichtbaren Sanden ($U > 3$) zusätzlich eingebaut werden. Aus Sicht des Gutachters sollte diese Schicht eine Mächtigkeit von 20 bis 30 cm aufweisen.

Allgemein ist festzuhalten, dass die anstehenden bauschutthaltigen Böden sowie der reliktische Ackerboden aufgrund von Hohlräumen und den humosen Bestandteilen bei hohen Belastungen zu unerwarteten Setzungen bzw. Sackungen neigen können. Daher ist bei einer Gründung von etwaigen Gebäuden ein Bodenaustausch erforderlich. Da keine Lagerungsdichten bestimmt wurden, können keine verbindlichen Aussagen zu bodenmechanischen Kennwerten bzw. zu Gründungsempfehlungen gegeben werden.

Bodenuntersuchung zur Neugestaltung Lausitzer Platz
in 10997 Berlin-Friedrichshain/Kreuzberg

6. Regenwasserversickerung

Zur Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert) der anstehenden Substrate im Untersuchungsbereich wurden insgesamt fünf Einzelproben aus den natürlich gewachsenen Sanden einer Kornverteilungsanalyse unterzogen. Dabei wurden die direkt unter den Auffüllungen anstehenden Feinsande sowie die darunterliegenden Mittelsande untersucht. Letztere reichen bis in den Grundwassererfüllten Bereich. Die Proben RKS 02-4 und RKS 03-4 bilden dabei die Feinsande ab und die Proben RKS 01-5, RKS 04-4 und RKS 05-4 repräsentieren die Mittelsande. Für die untersuchten Proben wurden k_f -Werte zwischen ca. $1,5 \cdot 10^{-4}$ und $4,0 \cdot 10^{-4}$ m/s ermittelt, wobei die Mittelsande geringfügig durchlässiger ausfallen. Insgesamt sind die Sande als stark wasserdurchlässig einzustufen und eignen sich potenziell für eine Versickerung von Niederschlagswasser. Gemäß dem DWA-Arbeitsblatt 138 ist für die Dimensionierung von Versickerungsanlagen der durch eine Kornverteilung ermittelte k_f -Wert um eine Zehnerpotenz abzumindern, da das tatsächliche Korngefüge im Boden deutlich komprimierter bzw. verdichteter vorliegt. Da die Substrate im Untersuchungsgebiet jedoch von lockerer bis mitteldichter Lagerung sind, ist eine Abminderung auf $5 \cdot 10^{-5}$ m/s aus Sicht des Gutachters absolut ausreichend.

Zusätzlich zur Durchlässigkeit von Böden müssen für die Errichtung von Versickerungsanlagen (Mulden oder Rigolen) weitere allgemeingültige Richtlinien eingehalten werden. Dazu zählt, dass der Mindestabstand zwischen Grundstücksgrenze und Versickerungsanlage mindestens 2,0 m betragen muss. Zu unterkellerten Gebäude ist der 1,5-fachen Abstand zwischen Sohle Baugrube und GOK bzw. Oberkante Versickerungsanlage einzuhalten. Weiterhin muss die Sohle einer Versickerungsanlage mindestens einen Meter oberhalb des zeHGW bzw. des zeMHGW liegen. Rigolen müssen einen Mindestabstand der Hälfte des maximal möglichen Kronendurchmessers, mindestens jedoch 2,5 m, zu Bäumen aufweisen. Darüber hinaus muss an der Sohle einer Versickerungsanlage die Vorsorgewerte nach BBodSchV (entspricht LAGA Z0) eingehalten werden. Da die stark bauschutthaltigen Auffüllungen bzw. Aufschüttungen der LAGA-Kategorie Z? und Z? entsprechen, kann in diese nicht versickert werden.

Niederschlagswasser von Verkehrsflächen darf im Land Berlin nicht unbehandelt in Rigolen eingeleitet werden und bedarf einer Vorreinigung. In der Regel ist hier die Passage über die belebte Bodenzone mit einer Mächtigkeit von mindestens 0,3 m angedacht. Dazu wird die

Bodenuntersuchung zur Neugestaltung Lausitzer Platz
in 10997 Berlin-Friedrichshain/Kreuzberg

Versickerung über Mulden empfohlen. In Ausnahmefällen können auch Reinigungsschächte mit vergleichbarer Reinigungsleistung genehmigt werden.

Da Mulden einen deutlich größeren Platzbedarf im Vergleich zu Rigolen haben, sollten in diesem Fall kombinierte Mulden-Rigolen-Systeme zur Anwendung kommen. Auf diese Weise kann die Vorreinigung durch eine Mulde und der geringere Platzbedarf einer Rigole kombiniert werden. Da auf dem Platz um die Kirche viele Bäume stehen, ist zu prüfen ob die geforderten Abstände zu Bäumen eingehalten werden können. Augenscheinlich scheint nur westlich der Emmaus-Kirche ausreichend Platz zur Verfügung zu stehen. Um das flächige Fällen von Bäumen zu vermeiden können ggf. Baumrigolen oder Tiefbeet-Rigolen-Systeme zur Anwendung kommen. Weiterhin ist die Wahl der Versickerungsanlage in Abhängigkeit des Verschmutzungsgrades des abzuleitenden Regenwassers zu wählen. Der Verschmutzungsgrad ergibt sich aus der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) bzw. aus der Nutzungsintensität der angeschlossenen Verkehrsflächen. Dafür hat der Berliner Senat in Zusammenarbeit mit den Berliner Wasserbetrieben Straßen-Regelquerschnitte erstellt und dazu mögliche Versickerungsanlagen beschrieben. Allgemein dürfen Mulden eine Einstauhöhe von 0,3 m ohne zusätzliche Einfriedung nicht überschreiten und haben einen deutlich höheren Platzbedarf. Für die Dimensionierung von Mulden ist ein mittlerer k_f -Wert von $2 \cdot 10^{-5}$ m/s (humose Schicht) als maßgebend zu betrachten. Mulden können weiterhin bis zu einem gewissen Grad mittels Sträucher oder Bodendeckern bepflanzt werden.

Aus diesen allgemeinen Richtlinien für Versickerungsanlagen ergeben sich bereits einige Einschränkungen im Untersuchungsgebiet. Da das Untersuchungsgebiet **außerhalb** eines Einzugsgebietes eines Wasserwerkes liegt, ist der zeMHGW zur Bestimmung der maximalen Gründungstiefe heranzuziehen. Bei einem gemittelten zeMHGW von 32,55 m ü. NHN ergibt sich eine maximal zulässige Gründungstiefe von 33,55 m ü. NHN bzw. 2,15 m u. GOK. In den Aufschlüssen RKS 01 bis RKS 03 stehen in dieser Tiefenlage bauschutthaltige oder humose Substrate an. Daher ist in diesen Bereichen ein Bodenaustausch erforderlich. In den Bereichen um die Aufschlüssen RKS 04 und RKS 05 werden die bauschutthaltige Auffüllung in dieser Tiefenlage durchstoßen. Falls die Versickerungsanlagen flachen gründen sollen, wie z.B. bei einfachen Mulden, ist ebenfalls ein Bodenaustausch notwendig. Um eine gute Versickerung gewährleisten zu können, sind stark wasserdurchlässige Z0-Sande mit einem k_f -Wert von mindestens $1 \cdot 10^{-4}$ m/s einzubauen.

Bodenuntersuchung zur Neugestaltung Lausitzer Platz
in 10997 Berlin-Friedrichshain/Kreuzberg

Für die konkrete Platzierung von Versickerungsanlagen sollte das gesamte Gelände durch ein Vermessungsbüro höhenmäßig einnivelliert werden.

Alternativ zu Rigolen und Sickermulden wäre auch eine flächige Versickerung möglich. In diesem Fall erfolgt die Versickerung über die gesamte Grünfläche. Da es sich bei einer flächigen Versickerung nicht um eine bauliche Anlage handelt, müssen die Vorsorgewerte gemäß BBodSchV nicht eingehalten werden. Bei dieser Art der Versickerung ist der Flächenbedarf am größten und es sind die geringsten Bauleistungen notwendig.



Ronald Grube