



Erläuterungsbericht: Entwässerungskonzept

Versickerung des Niederschlagswassers aus der
Gartenstadt im
Spiel- und Erholungspark Großziethen





gruppe F | Freiraum für alle GmbH

Geschäftsführung: Gabriele Pütz, ThoMi Bauermeister, Gerd Kleyhauer, Dr. Antje Backhaus

Lützowstraße 102 - 104 | 10785 Berlin

gruppef.com | info@gruppef.com | 030 6112334

Ansprechpartner:

Bettina Walther | walther@gruppef.com | 030 6112334

Eva Sittenauer | sittenauer@gruppef.com | 030 6112334

Peter Werner | werner@gruppef.com | 030 6112334

Erläuterungsbericht zur Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers des Spiel- und Erholungsparks Großziethen

Inhaltsverzeichnis

1. Angaben zum Grundstück	4
2. Angaben zur Entwässerungsfläche	6
3. Angaben zur Versickerungsanlage	7

Anhang:

Anlage 1 - Bodenuntersuchung

Anlage 2 - Lageplan Entwässerungsflächen

Anlage 3 - Berechnungsbögen

Angaben zum Grundstück

1. Eigentumsverhältnisse

1.1 Zweckbestimmung

Die Gemeinde Schönefeld, Ortsteil Großziethen plant die Umgestaltung einer Brachfläche in einen Spiel- und Erholungspark für die Anwohnenden. Festgesetzt wird diese Planung durch den Bebauungsplan Nr. 02/19 „Spiel und Erholungspark an der Gartenstadt“. Im Rahmen dieser Maßnahme sollen Regenabwässer aus der Gartenstadt und dem südlich geplanten Wohnquartier auf die Fläche geleitet und versickert werden.

1.2 Vorhandene Grundstückssituation

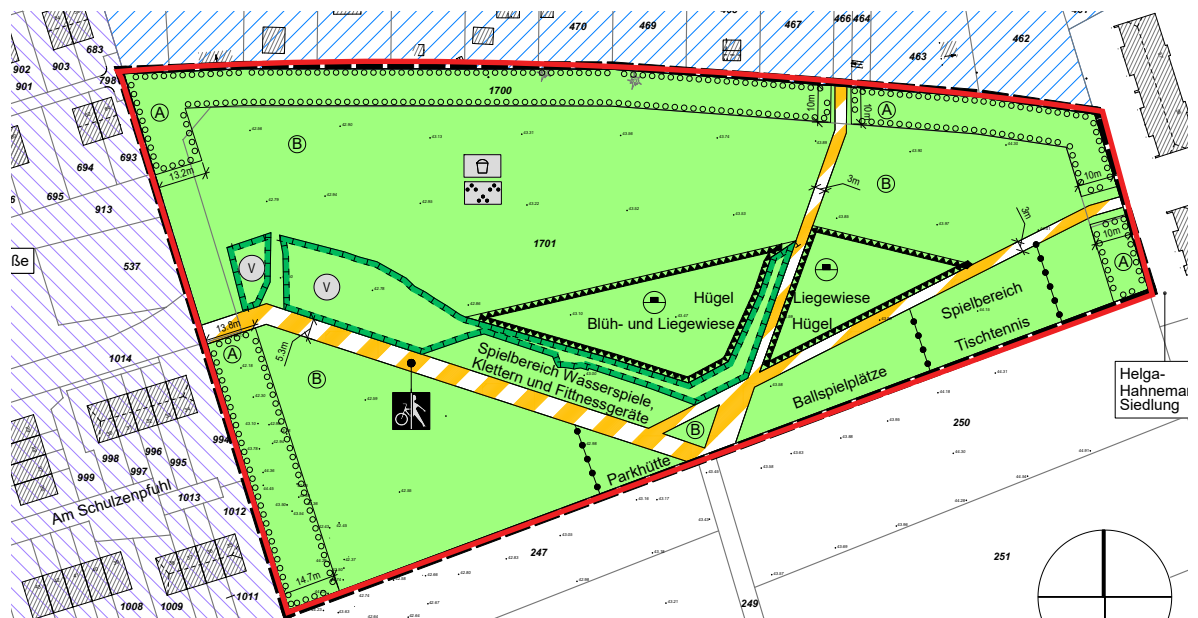
Flurstück: 1700, 1701 und 466 (nördliche Erschließung der Parkfläche) Flur 4, Gemarkung Großziethen
Größe: ca 26.122 m²

1.3 Eigentümer/in

Gemeinde Schönefeld

1.4 Nutzer/in

Anwohnende und Besucher*innen



Darstellung aus dem in der Aufstellung befindlichen B-Plan

Angaben zum Grundstück

2. Angaben zu Bodenverhältnissen

2.1 Baugrundverhältnisse

Das Untersuchungsgebiet liegt strukturgeologisch auf der Teltow-Hochfläche südlich von Berlin. Die Hochfläche ist von Geschiebelehm bzw. -mergel der Weichselkaltzeit über saalekaltzeitlichen Geschieben geprägt. Diese Strukturen sind von schluffigen Geschiebesanden durchbrochen oder überlagert.

Zunächst steht im gesamten Bereich ein ca. 0,5 m (\pm 0,1 m) mächtiger humoser Ackerbodenhorizont von lockerer Lagerung an. Darunter folgen schwach schluffige bis schluffige Geschiebedecksande [SU, SU-SU*] von unterschiedlicher Mächtigkeit. In der südlichen Spitze des Baufeldes reichen sie bis in Tiefenlagen zwischen ca. 1,9 und 2,4 m u. GOK und erreichen dort die größte vertikale Ausdehnung. In den übrigen Aufschlüssen reichen die Schichten lediglich bis ca. 0,8 m u. GOK (\pm 0,1 m). Diese schluffigen Sande sind überwiegend locker gelagert.

Darunter schließen sich bis zur erbohrten Endteufe bei ca. 5,0 m u. GOK Geschiebelehm bzw. -mergel [SU*] von unterschiedlicher Konsistenz an. Gerade im oberflächennahen Bereich sind diese in Folge von aufstauendem Sickerwasser von weicher Konsistenz. Mit zunehmender Tiefenlage wurde eine steife bzw. halbfeste Konsistenz nachgewiesen. Da die Geschiebe oft sehr sandig ausgeprägt sind, wurde ihnen meistens auch eine Lagerungsdichte zugeschrieben.

Entlang der östlichen Grundstücksgrenze sind die Geschiebe von groben Sanden [SE] von dichter Lagerung unterlagert. Diese erstrecken sich von ca. 4,0 bis 5,0 m u. GOK. Da diese Sande teilweise feucht bis sehr feucht sind, ist davon auszugehen, dass sie wieder von einer wasserstauenden Schicht [SU-SU*] unterlagert sind.

Der Geschiebekomplex ist entlang der nördlichen Grundstücksgrenze von einer locker bis mitteldicht gelagerten Geschiebesandschicht [SU-SU*] durchbrochen. Diese Schicht ist ca. 2,5 m mächtig und liegt auf einer Höhenkote zwischen ca. 42,4 und 39,5 m ü. NHN. Diese Schicht verläuft weiter nach Süden, verliert jedoch deutlich an Mächtigkeit und ist dort nur noch ca. 1,0 m stark. Entlang der südlichen Grundstücksgrenze liegt sie auf einer Höhenkote zwischen ca. 42,1.

Die untersuchten Einzelproben der Baugrunduntersuchung sind mit kf-Werten zwischen ca. $6 \cdot 10^{-6}$ und $4 \cdot 10^{-5}$ als mäßig durchlässig bis gut durchlässig einzustufen. Im südlichen Bereich sind die Geschiebesande von etwas besser durchlässigen Sanden überlagert (bis ca. 0,8 m u. GOK), sodass entsprechend des Bodengutachtens, Sickermulden vorzugsweise im Süden angelegt werden sollten. Für flächige Versickerungen ist das gesamte Gelände geeignet.

3. Angaben zur Geländeoberkante

Das Gelände liegt auf einer Höhenkote zwischen 42,0 und 45,0 m ü. NHN. Dabei fällt es von Osten nach Westen ab.

Angaben zur Entwässerungsfläche

4. Angabe des mittleren höchsten Grundwasserstandes

Im Bodengutachten konnte in keinem Aufschluss das Grundwasser erbohrt werden. Es ist davon auszugehen, dass das Grundwasser in größeren Tiefenlagen unterhalb des Geschiebes im gespannten Zustand ansteht. Die nächstgelegene Grundwassermessstelle (Nr. 36475124) liegt in der Hans-Grade-Allee in Schönefeld.

Dort wurde gemessen:

HGW von 37,98

MHW von 37,16 m ü NHN

5. Angaben zu Eigenwasserversorgungsanlagen

Auf dem Grundstück sind keine Brunnen bekannt.

6. Angaben zur Altlastensituation

Altlasten sind nicht bekannt.

7. Charakter der zu entwässernden Flächen

Die nördlich gelegenen Verkehrsflächen des Wohngebiets sowie das in Planung befindliche Erschließungsgebiet südlich der Parkanlage dorthin entwässern. Die befestigten Flächen der Parkanlage sollen nicht an die Versickerungsanlage angeschlossen werden, sondern direkt über eine seitliche Flächenversickerung entwässern.

Angaben zur Versickerungsanlage

8. Beschreibung der Entwässerungseinrichtung

Das anfallende Regenwasser der angeschlossenen Gartenstadt soll im Zentrum der Freianlage erlebbar in einem offen Kanal geführt werden und zu einer im Westen gelegenen Versickerungsfläche geführt werden, welche als Mulde ausgeformt werden soll. Im Westen der Versickerungsfläche soll das Wasser mittels einer Rohrleitung unter dem Parkrundweg hindurchgeführt werden und einen beidseitigen Anstau ermöglichen. Die Gesamtanlage wird hierbei als Versickerungsmulde mit einer Einstauhöhe von maximal 30cm betrachtet. Um das Wasser bei geringfügigem Regenereignis erlebbar werden zu lassen sind zusätzlich zwei kleine Stauebenen im Verlauf vorgesehen.

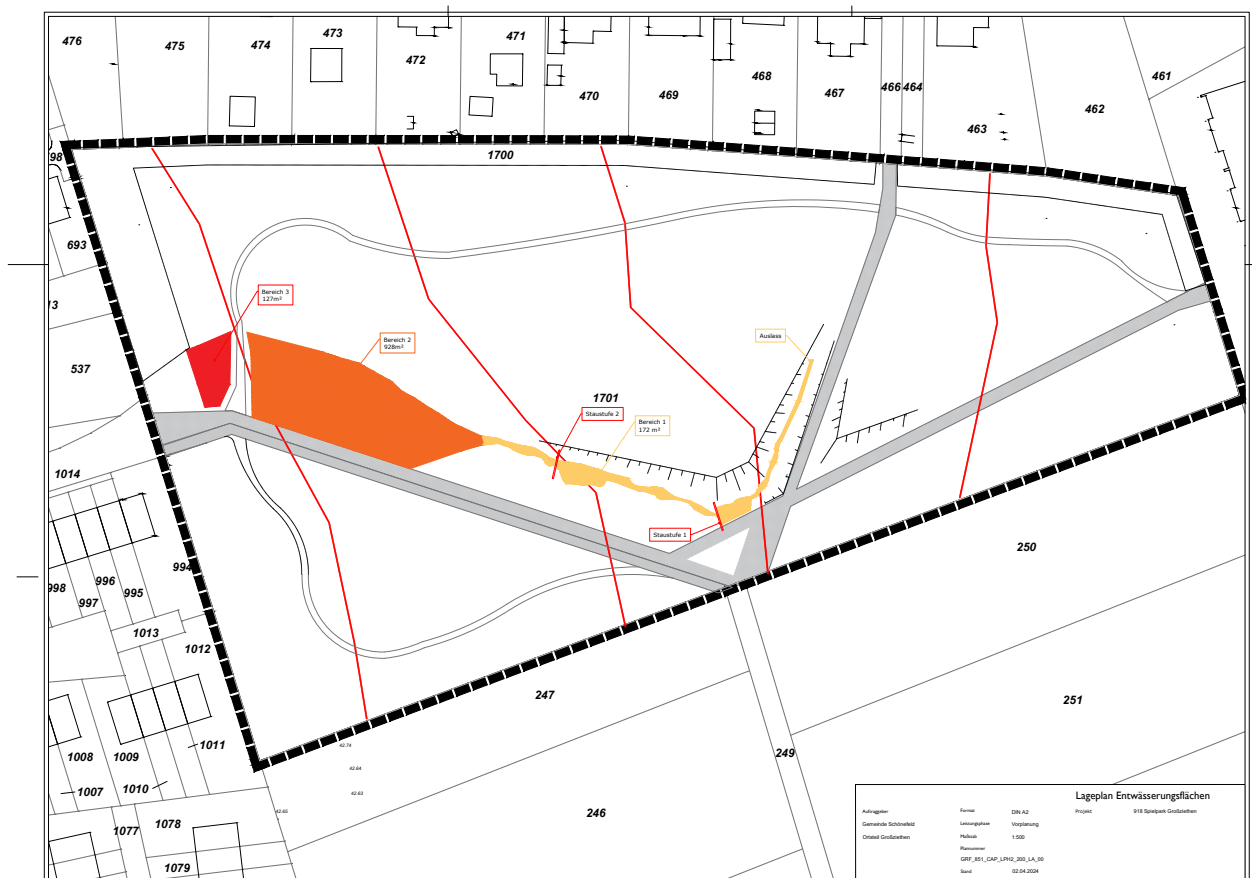
9. Erläuterungen zu Versickerungsanlagen

Zur Versickerung der zugeleiteten Regenabwässer wird ein System aus Mulden errichtet

Mulde Bereich 1 - Zulauf mit Staustufen: 172m² Fläche

Mulde Bereich 2 - Versickerungsfläche: 928 m² Fläche

Mulde Bereich 3 - Erweiterung der Versickerungsfläche: 127 m² Fläche



Regenwasserkonzept

Angaben zur Versickerungsanlage

Zur Berechnung der Versickerungsfläche wurde durch das Tiefbauamt für den Bereich der nördlich gelegenen Gartenstadt ein Notüberlauf für die bestehende Bebauung mit einer Kapazität 260 l/s vorgegeben. Für die perspektivisch zu entwickelnden Wohnbauflächen südlich des B-Plangeltungsbereiches sollte ein zusätzlicher Puffer in Höhe von 50% des Versickerungsbedarfes aus der Gartenstadt, also 130 l/s in Ansatz gebracht werden.

Die DIN 1986-100 sieht für Grundstücksflächen ein 2-Jähriges 5-minütiges Regenereignis als Bemessungsereignis vor. In der Tabelle A.1. im Anhang A wurden die Regenspenden eines solchen Ereignisses mit 254 l/s angegeben. In Absprache mit dem Tiefbauamt wurde ein 10-minütiges Regenereignis mit 260 l/s der Berechnung zu Grunde gelegt.

Zur Ermittlung der notwendigen Versickerungsanlagen in Anlehnung an die DWA-A-138 wurde das Arbeitsblatt zur Bemessung von Mulden eingesetzt, als Wert zur Berechnung wurden 260 l/(s*ha) für das Gebiet und eine abflusswirksame Fläche von 1ha angenommen, hierdurch entsteht ein Zufluss von 260 l/s, die dem geforderten Volumenstrom entspricht.

Mit der Konkretisierung der Ausführungsplanung für das Entwässerungskonzept erfolgt eine detaillierte Analyse der Regenspendenlinien mit den tatsächlich angeschlossenen Flächen und ihren Abflussbeiwerten um die konkrete Höhenentwicklung der Staustufen und damit die Einstauhöhen und die Entleerungszeiten der einzelnen Mulden im Detail zu überprüfen.

Die Rammkernsondierung RKS - 01 der Bodengrunduntersuchung liegt im Bereich der im B-Plan dargestellten Versickerungsflächen und weist Überlagerungen von besser durchlässigen Sanden auf Geschiebesanden auf. Für die Ermittlung der Entleerungszeiten bildet der vom Bodengutachter vorgegebene Kf-Wert von 6×10^{-6} die Berechnungsgrundlage.

Für einen 5-minütigen Zulauf mit 260l/s in Anlehnung an die DWA-A-138 ergibt sich bei einer Einstauhöhe von max. 30 cm eine erforderlich mittlere Versickerungsfläche von 266,1 m² ohne Zuschlagsfaktor. Die Entleerungszeit der Mulde beträgt bei dem angenommen Kf -Wert 27,8 Stunden. In Absprache mit der Gemeinde wurde pauschal ein Puffer von 50 % vorgesehen.

Daraus ergibt sich für eine 5-minütigen Regen für den Bereich Gartenstadt mit einem 50%igen Puffer eine erforderliche Versickerungsfläche von 399,2 m².

Für einen 10-minütigen Zulauf mit 260l/s in Anlehnung an die DWA-A-138 ergibt sich bei einer Einstauhöhe von max. 30 cm eine erforderlich mittlere Versickerungsfläche von 545,1 m² ohne Zuschlagsfaktor. Die Entleerungszeit der Mulde beträgt bei dem angenommen Kf-Wert ebenfalls 27,8 Stunden. Incl. des 50 % Puffers ergibt sich eine erforderliche Versickerungsfläche von 817,7 m².

Die vorgesehene Versickerungsfläche weist ein Speichervolumen von 368 m³ auf einer Grundfläche von 1227 m² auf.

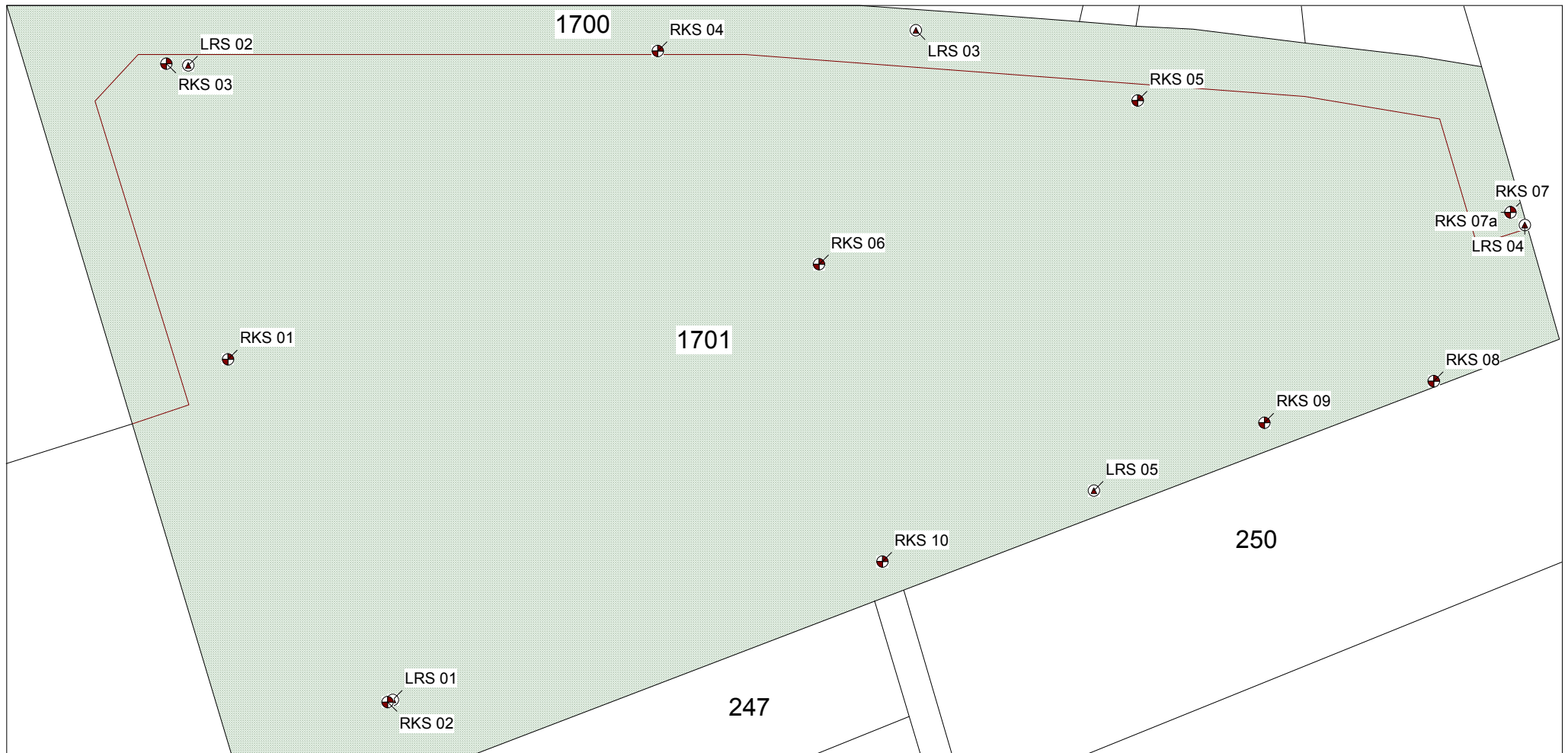
Bei einem 10 minütigen Regen und einem 50% Puffer für die Gartenstadt, verbleibt ein weiterer Puffer in Höhe von 409 m² Versickerungsfläche, bzw. ein Speichervolumen von 123 m³ für die südlich geplanten Wohnbaugebiete auf. Dies entspricht dem gewünschten Ansatz von 50% des Volumens für die Gartenstadt.

Die aktuelle Fassung der DWA-A- 138 sowie der „FLL – Empfehlungen zur Versickerung und Wasserrückhaltungen-2005“ fordert eine Entleerungszeit von 24 Stunden nicht zu überschreiten. Der aktuelle Entwurf der Aktualisierung der „FII-Empfehlung zur Versickerung und Wasserrückhaltung von 2022“ sieht eine Wasserrückhaltung bis zu max. 84h vor.



Die noch im Detail anzupassende Planung der Höhenstufen in dem Muldensystem ermöglicht im Rahmen der Ausführungsplanung eine Anpassung an die geforderten Entleerungszeiten. Die Realisierung einer max. 24 h Entleerungszeit, ist mit den vorhandenen Anpassungsmöglichkeiten und den bestehenden Sicherheitspuffern problemlos möglich. Ein Fachplanungsbüro mit Referenzen für innovative Mulden-Rigolen-Lösungen (Schwammstadtprinzip) wird ab der Leistungsphase 3 in die Planung einbezogen und wird die entsprechenden detaillierten Berechnungen und Pläne zur Genehmigungsplanung erarbeiten.

Nach der DWA-A-138 ist jedoch für die Entleerungszeit ein 1-jähriges Ereignis heranzuziehen, mit den angenommenen Werten ist in der Folge nur eine überschlägige Betrachtung erfolgt. Es ist davon auszugehen, dass bei einer Betrachtung mit den tatsächlichen Regenspenden die Entleerungszeiten eingehalten werden können.

Anlage 1



LEGENDE

-  RKS 01 bis 10 (Rammkernsondierung 01-10)
-  LRS 01 bis 05 (leichte Rammsondierung 01-05)

 Flurstücke



Lageskizze zur orientierenden Baugrunduntersuchung Spiel- und Erholungspark Großzichten

Bearbeiter: Herr Pudwel

Auftraggeber: Gem. Schönefeld

Datum: 23.05.2023

Maßstab: 1:1.000

Anlage 1



GEOTOP, 13129 Berlin, Alt-Blankenburg 65



GEOTOP GbR, Alt-Blankenburg 65, 13128 Berlin

Firmensitz:
Alt-Blankenburg 65
13128 Berlin

gruppe F
Freiraum für alle GmbH
Gneisenaustraße 41
10961 Berlin

Telefon: 030- 9 22 11 363
Funk: 0163- 3 79 05 93
internet: www.geotop-berlin.de
e-mail: kontakt@geotop-berlin.de

26.05.2023

Geotechnischer Kurzbericht

BV: Spiel- und Erholungspark Großziehten

Wir, die Firma GEOTOP GbR – Gesellschaft für Baugrund- und Umweltuntersuchungen, wurden von der Gemeinde Schönefeld über das Ingenieurbüro gruppe F – Freiraum für alle beauftragt, auf den Flurstücken 466, 1700 und 1701, Flur 4, Gemarkung Großziehten eine Baugrunduntersuchung durchzuführen. Auf dem Grundstück soll ein ca. 2 ha großer Spiel- und Erholungspark mit Spielgeräten, Boulderwänden und Pavillons entstehen. Für die weitere Konzeptionierung und Planung sollten im Rahmen der Baugrunduntersuchung die Baugrundverhältnisse vor Ort ermittelt werden. Dabei sollte besonders die Tragfähigkeit der vorhandenen Bodenschichten ermittelt und eine Klassifizierung nach Bodengruppen durchgeführt werden. Weiterhin waren die Versickerungsfähigkeit der Böden sowie die Grundwasserstände zu ermitteln. Ggf. sollen das nördlich gelegene Wohngebiet sowie das in Planung befindliche Erschließungsgebiet südlich der Parkanlage dorthin entwässern.

Zu diesem Zweck wurden am 27. und 28.04.2023 insgesamt zehn Rammkernsondierungen (RKS) bis maximal 5,0 m u. GOK sowie fünf leichte Rammsondierungen (LRS) zur Ermittlung der Lagerungsdichte niedergebracht. Die Rammsondierungen reichen ebenfalls bis maximal 5,0 m u. GOK. Die Aufschlüsse wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Dabei wurde die Lage mittels UTM-Koordinaten (WGS84) ermittelt. Weiterhin wurden zwei Mischproben bodenschutzrechtlich bzw. abfallrechtlich bewertet. Die MP1 ist eine Oberbodenmischprobe bis ca. 0,1 m u. GOK, und die MP2 umfasst die gesamte humose Schicht. Weiterführend wurde an fünf Einzelproben eine Kornverteilungsanalyse zur Bestimmung eines mathematischen k_f -Wertes durchgeführt.

Die Lage der Aufschlüsse kann der Lageskizze (**Anlage 1**) entnommen werden. In der **Anlage 2** sind die Rammkernsondierungen sowie Rammsondierdiagramme zu finden. Die Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen wurden in der **Anlage 3** graphisch dargestellt. Die Laborprüfberichte befinden sich in **Anlage 4**. In der **Anlage 5** wird der Schichtenaufbau durch zwei Schnittdarstellungen visualisiert.



Baugrundverhältnisse am Untersuchungsstandort

Das Untersuchungsgebiet liegt strukturgeologisch auf der Teltow-Hochfläche südlich von Berlin. Die Hochfläche ist von Geschiebelehm bzw. -mergel der Weichselkaltzeit über saalekaltzeitlichen Geschieben geprägt. Diese Strukturen sind von schluffigen Geschiebesanden durchbrochen oder überlagert. Das Gelände liegt auf einer Höhenkote zwischen **42,0 und 45,0 m ü. NHN**. Dabei fällt es von Osten nach Westen ab.

Zunächst steht im gesamten Bereich ein ca. 0,5 m ($\pm 0,1$ m) mächtiger humoser Ackerbodenhorizont [OH] (R-Ah) von lockerer Lagerung an. Darunter folgen schwach schluffige bis schluffige Geschiebedecksande [SU, SU-SU*] von unterschiedlicher Mächtigkeit. In der südlichen Spitze des Baufeldes (RKS 01, RKS 02 & RKS 10) reichen sie bis in Tiefenlagen zwischen ca. 1,9 und 2,4 m u. GOK und erreichen dort die größte vertikale Ausdehnung. In den übrigen Aufschlüssen reichen die Schichten lediglich bis ca. 0,8 m u. GOK ($\pm 0,1$ m). Diese schluffigen Sande sind überwiegend locker gelagert.

Darunter schließen sich bis zur erbohrten Endteufe bei ca. 5,0 m u. GOK Geschiebelehm bzw. -mergel [SU*] von unterschiedlicher Konsistenz an. Gerade im oberflächennahen Bereich sind diese in Folge von aufstauendem Sickerwasser von weicher Konsistenz. Mit zunehmender Tiefenlage wurde eine steife bzw. halbfeste Konsistenz nachgewiesen. Da die Geschiebe oft sehr sandig ausgeprägt sind, wurde ihnen meistens auch eine Lagerungsdichte zugeschrieben.

Entlang der östlichen Grundstücksgrenze (RKS 01 bis RKS 03) sind die Geschiebe von groben Sanden [SE] von dichter Lagerung unterlagert. Diese erstrecken sich von ca. 4,0 bis 5,0 m u. GOK. Da diese Sande teilweise feucht bis sehr feucht sind, ist davon auszugehen, dass sie wieder von einer wasserstauenden Schicht [SU-SU*] unterlagert sind.

Der Geschiebekomplex ist entlang der nördlichen Grundstücksgrenze (RKS 04, RKS 05 und RKS 07) von einer locker bis mitteldicht gelagerten Geschiebesandschicht [SU-SU*] durchbrochen. Diese Schicht ist ca. 2,5 m mächtig und liegt auf einer Höhenkote zwischen ca. 42,4 und 39,5 m ü. NHN. Diese Schicht verläuft weiter nach Süden, verliert jedoch deutlich an Mächtigkeit und ist dort nur noch ca. 1,0 m stark. Entlang der südlichen Grundstücksgrenze (RKS 08 bis RKS 10) liegt sie auf einer Höhenkote zwischen ca. 42,1 und 40,1 m ü. NHN. Vereinzelt ist der Geschiebekomplex von Sandlinsen durchbrochen.

Abschließend werden die einzelnen Schichten in Homogenitätsbereiche eingegliedert und bodenmechanische Kennwerte zugeschrieben.



- Homogenitätsbereich 1: aufgefüllter/umgelagerter, humoser Ackerboden [OH], locker, F2
- Homogenitätsbereich 2a: Geschiebesand [SU], locker, F2
- Homogenitätsbereich 2b: Geschiebesand [SU-SU*], locker, F2 bis F3
- Homogenitätsbereich 2c: Geschiebesand [SU-SU*], mitteldicht, F2 bis F3
- Homogenitätsbereich 3: Sand [SE], dicht, F1
- Homogenitätsbereich 4a: Geschiebe [SU*], weich-locker, F3
- Homogenitätsbereich 4b: Geschiebe [SU*], steif-mitteldicht, F3
- Homogenitätsbereich 4c: Geschiebe [SU*], halbfest-dicht, F3

Tabelle 1: bodenmechanische Kennwerte

Schichten	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	c' [kN/m ²]	ϕ [°]	E_s [MN/m ²]
Auffüllung [OH], locker	16,0	8,0	-	30,0	30,0
Geschiebesand [SU], locker	17,0	9,0	-	30,0	30,0
Geschiebesand [SU-SU*], locker	17,0	9,0	-	29,0	30,0
Geschiebesand [SU-SU*], mitteldicht	18,0	10,0	-	32,5	60,0
[SE], dicht	19,0	11,0	-	35,0	100,0
Geschiebe [SU*], weich-locker	20,0	10,0	-	29,0	25,0
Geschiebe [SU*], steif-mitteldicht	20,5	10,5	2	29,0	45,0
Geschiebe [SU*], halbfest-dicht	21,0	11,0	5	29,0	65,0

Die humosen Böden entsprechen der Bodenklasse 1 und können auf dem Grundstück verbleiben. Aufgrund der humosen Bestandteile sollten sie auch nur in der belebten Bodenzone wieder eingebaut werden. Die Geschiebesande entsprechen der Bodenklasse 3 – leicht lösbare Böden oder der Bodenklasse 4 – mittelschwer lösbare Böden. Ausschlaggebend sind hier die Beimengungen an Feinstkorn. Bei ≤ 15 Gew.-% sind die Materialien als leicht lösbar einzustufen, darüber als mittelschwer. Der Geschiebelehm bzw. -mergel ist auch der Bodenklasse 4 zuzuschreiben. Die Böden können auf dem Grundstück verbleiben, sind aber aufgrund ihrer wasserstauenden Eigenschaften und Konsistenz nur bedingt wieder einbaufähig.



Der angetroffene Baugrund ist für einfache bauliche Anlagen mit geringen **Lasten als ausreichend tragfähig einzustufen**. Bei der Gründung von etwaigen baulichen Anlagen ist darauf zu achten, dass unterhalb der Fundamente keine humosen oder aufgeweichten Substrate anstehen. Da schluffige Substrate als gering bis mittel frostempfindlich einzustufen sind, sollten die Geschiebesande bis mindestens 0,8 m u. GOK gegen gut verdichtbare ($U > 3$) und gut wasserlässige Füllsande (k_f -Wert ca. $1 \cdot 10^{-4}$ m/s) ausgetauscht und verdichtet werden. Bei Anlagen mit höheren Lasten wird ggf. ein umfangreicher Bodenaustausch notwendig, da die oberflächennah anstehenden Geschiebe durch die Sickerwassereinwirkung aufgeweicht und als gering tragfähig einzustufen sind. Spielgeräte oder Pavillons sollten auf Einzel- oder Streifenfundamenten gründen. Allgemein ist der feste Geschiebemergel in größeren Tiefenlagen als sehr gut tragfähig einzustufen. Mindestens sollten steife Konsistenzen oder mitteldichte Lagerungen nachgewiesen werden. **Bei bindigen Substraten ist prinzipiell eine mindestens 30 cm mächtige Tragschicht vorzusehen, bei starken Aufweichungen können auch 50 cm Tragschicht erforderlich werden.**

Für Befestigungen und sonstige Wegeflächen sollte der Gesamtoberbau gemäß **RStO-Stb. 2012 zur Anwendung kommen**. Es ist davon auszugehen, dass die **Wegebelastung die von Wohnwegen bzw. -straßen nicht überschreitet und der Belastungsklasse Bk 0,3 bis Bk 1,0 bzw. der Nutzungskategorie N 3 nach ZTV Wegebau entspricht.**

Im Nachfolgenden wird vom worst case ausgegangen, wonach der Baugrund als mäßig frostempfindlich F2 einzustufen ist. **Gemäß ZTV Wegebau wäre für die Nutzungskategorie N 3 ein frostsicherer Oberbau von mindestens 40 cm erforderlich. Gleiches gilt für die Belastungsklasse Bk 0,3 gemäß RStO-Stb. 12. Für die Belastungsklasse 1,0 erhöht sich der frostsichere Aufbau auf 50 cm**, gleichzeitig steigen die Anforderungen an die Tragschichten bzw. Frostschutzschichten. Auf dem aktuellen Baugrund sollten Ev_2 -Werte von mindestens 45 MN/m² nachgewiesen werden. Die k_f -Werte sollten mindestens $5 \cdot 10^{-6}$ m/s betragen. Aus Sicht des Gutachters wären alle Vorgaben nach Entfernung des Ackerbodens bei entsprechender Nachverdichtung einhaltbar. Schlimmsten Falles müsste etwas Grobkorn in die Boden-Matrix eingearbeitet werden. **Bei einer Asphalt-Bauweise wäre für Bk = 0,3 unter einer 4 cm starken Asphaltdecke eine 10 cm starke Asphalt-gebundene Tragschicht und darunter eine 26 cm mächtige Frostschutzschicht einzubauen. Für Bk = 1,0 erhöht sich die Asphalt-gebundene Tragschicht um 4 cm auf 14 cm und die Frostschutzschicht um 6 cm auf 32 cm. Die nachzuweisenden Ev_2 -Werte erhöhen sich von 100 MN/m² für Bk = 0,3 auf 120 MN/m² für Bk = 1,0. In den gepflasterten Teilbereichen erhöht sich die Schotter-Tragschicht von 15 cm auf 20 cm bei gleichzeitiger Erhöhung der Anforderungen für Ev_2 -Werte (von 120 MN/m² auf 150 MN/m²).**



Grundwasser und Versickerung

In keinem Aufschluss konnte das Grundwasser erbohrt werden. Es ist davon auszugehen, dass das Grundwasser in größeren Tiefenlagen unterhalb des Geschiebes im gespannten Zustand ansteht. Die nächstgelegene Grundwassermessstelle (Nr. 36475124) liegt in der Hans-Grade-Allee in Schönefeld. Dort wurde ein **HGW von 37,98 und ein MHGW von 37,16 m ü NHN gemessen**. Im Aufschluss RKS 02 wurde oberhalb der wasserstauenden Geschiebe temporär aufstauendes Sickerwasser angetroffen. Da in diesem Aufschluss der Geschiebeanschnitt mit einer Höhe von ca. 40,0 m ü. NHN am tiefsten liegt, sammelt sich in diesem Bereich das unterirdisch abfließende Sickerwasser. Weiterhin spricht für diese Interpretation, dass die schluffigen Sandschichten bzw. die Geschiebe selbst als feucht bis sehr feucht angesprochen wurden. Ein schwebender, dauerhafter Aquifer konnte bei den Bohrarbeiten nicht detektiert werden. Zusammenfassend sind die Geschiebe als Wasserstauer zu verstehen, auf denen das Sickerwasser unterirdisch abfließt. Auch die Geschiebesande halten aufgrund ihres hohen Schluffanteils das Sickerwasser zurück und geben es nur langsam wieder ab.

Die untersuchten Einzelproben RKS 01-3, RKS 02-2, RKS 03-2, RKS 07-2 und RKS 10-2 sind mit k_f -Werten zwischen ca. **$6 \cdot 10^{-6}$ und $4 \cdot 10^{-5}$ als mäßig durchlässig bis gut durchlässig einzustufen**. Dabei schneidet die Probe aus dem Aufschluss **RKS 01-3 mit ca. $6 \cdot 10^{-6}$ m/s am schlechtesten ab**. Die Proben RKS 03-2 und RKS 07-2 sind mit einem k_f -Wert von ca. $2 \cdot 10^{-5}$ m/s vergleichbar und wurden aus den gleichen Schichten entnommen. Die Proben RKS 02-2 und RKS 10-2 schneiden mit einem k_f -Wert von ca. $4 \cdot 10^{-5}$ m/s am besten ab. Für die Dimensionierung von Versickerungsanlagen sind diese k_f -Werte weiter abzumindern. Die Ergebnisse zeigen, **dass die Geschiebesande nur begrenzt für eine Versickerung geeignet sind**. Lediglich im südlichen Bereich (RKS 01, RKS 02 und RKS 10) sind diese von etwas besser durchlässigen Sanden überlagert (bis ca. 0,8 m u. GOK), so dass Sickermulden vorzugsweise im Süden im Bereich dieser drei Aufschlusspunkte angelegt werden sollten. Für **flächige Versickerungen ist das gesamte Gelände geeignet**.



Im Bereich eventueller Sickermulden sollten in-situ Sickerversuche durchgeführt und die tatsächliche Sickerfähigkeit der Böden ermittelt werden. In Abhängigkeit der zu entwässernden Fläche, könnte die Schicht aus gröberen Sanden unterhalb der Geschiebe entlang der westlichen Grundstücksgrenze eventuell auch zur Versickerung für das potenziell im Süden angrenzende Wohngebiet (Erschließungsfläche) genutzt werden. Jedoch beginnt diese Schicht erst bei ca. 4,0 m u. GOK und ist sehr wahrscheinlich räumlich begrenzt. Versickerungsanlagen in dieser Tiefenlage müssen durch die zuständige Behörde gesondert genehmigt werden. Die Geschiebesandschicht innerhalb des Geschiebekomplex entlang der nördlichen Grundstücksgrenze kann nur bedingt als Sickerraum genutzt werden, da diese Schicht als gering wasserdurchlässig zu bezeichnen ist und von wasserstauenden Geschiebelehmen und -mergeln eingegrenzt ist. Eine Einbeziehung der nördlich angrenzenden Wohngebiete für eine Regenwasserversickerung in zusätzliche Mulden oder Rigolen ist schwierig zu realisieren.



Auswertung chemische Analyse

Für die Bewertung der Schadstoffbelastung des anstehenden Oberbodens (MP1) wurden die Prüf- und Vorsorgewerte der BBodSchV für Schwermetalle, BaP und PAK herangezogen. Zusätzlich wurde die Probe auf Organochlorpestizide untersucht. Die Prüf- und Vorsorgewerte sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 2: Prüf- und Vorsorgewerte für Metalle, BaP und PAK nach der BBodSchV

Parameter	Prüfwerte für Kinderspielflächen (mg/kg TM)	Prüfwerte für Wohngebiete (mg/kg TM)	Prüfwerte für Park- und Freizeitanlagen (mg/kg TM)	Vorsorgewerte (mg/kg TM)	
				Sand	Lehm
Arsen	25	50	125	(10)**	(20)**
Blei	200	400	1.000	40	70
Cadmium	10*	20*	50	0,4	1
Chrom, gesamt	200	400	1.000	30	60
Kupfer	-	-	-	20	40
Nickel	70	140	350	15	50
Quecksilber	10	20	50	0,1 (0,2)**	0,5 (0,3)**
Thallium	-	-	-	(0,5)**	(1)**
Zink	-	-	-	60	150
PCB	0,4	0,8	2	0,05	0,05
Benzo(a)pyren (BaP)	2 (0,5)**	4 (0,5)**	10 (1,0)**	0,3	0,3
PAK	-	-	-	3	3

* In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereich für Kinder als auch für den Anbau von Nutzpflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TS als Prüfwert anzuwenden.

** Anpassung der Prüfwerte durch Novellierung der BBodSchV in der Mantelverordnung

In der untersuchten Probe wurde ein Quecksilber-Gehalt von 0,2 mg/kg TM festgestellt. Dies würde den derzeit noch geltenden Vorsorgewert nach BBodSchV minimal überschreiten, jedoch wird der Grenzwert für Quecksilber auf 0,2 mg/kg TM mit dem Inkrafttreten der neuen Mantelverordnung zum 01.08.2023 erhöht. Somit liegt keine Überschreitung der Vorsorgewerte noch jeglicher Prüfwerte vor (vgl. Anlage 4.1). **Weiterhin liegt die Summe aller untersuchten Organochlorpestizide unterhalb der Nachweisgrenze, somit ist der organische Oberboden bis 10 cm als unbelastet einzustufen.**



Die MP2 weist ebenfalls minimal erhöhte Quecksilber-Gehalte auf. Diese liegen bei 0,185 mg/kg TM. Daraus resultiert eine Einstufung als Z1-Material allein aufgrund der TOC-Gehalte, alle übrigen Parameter liegen unterhalb der Z0-Grenzwerte (vgl. Anlage 4.2). Nach der neuen Mantelverordnung ist das Bodenmaterial als BM-0 einzustufen. Eine Wiederverwertung der Ackerboden-Substrate wäre am sinnvollsten innerhalb der belebten Bodenzone.

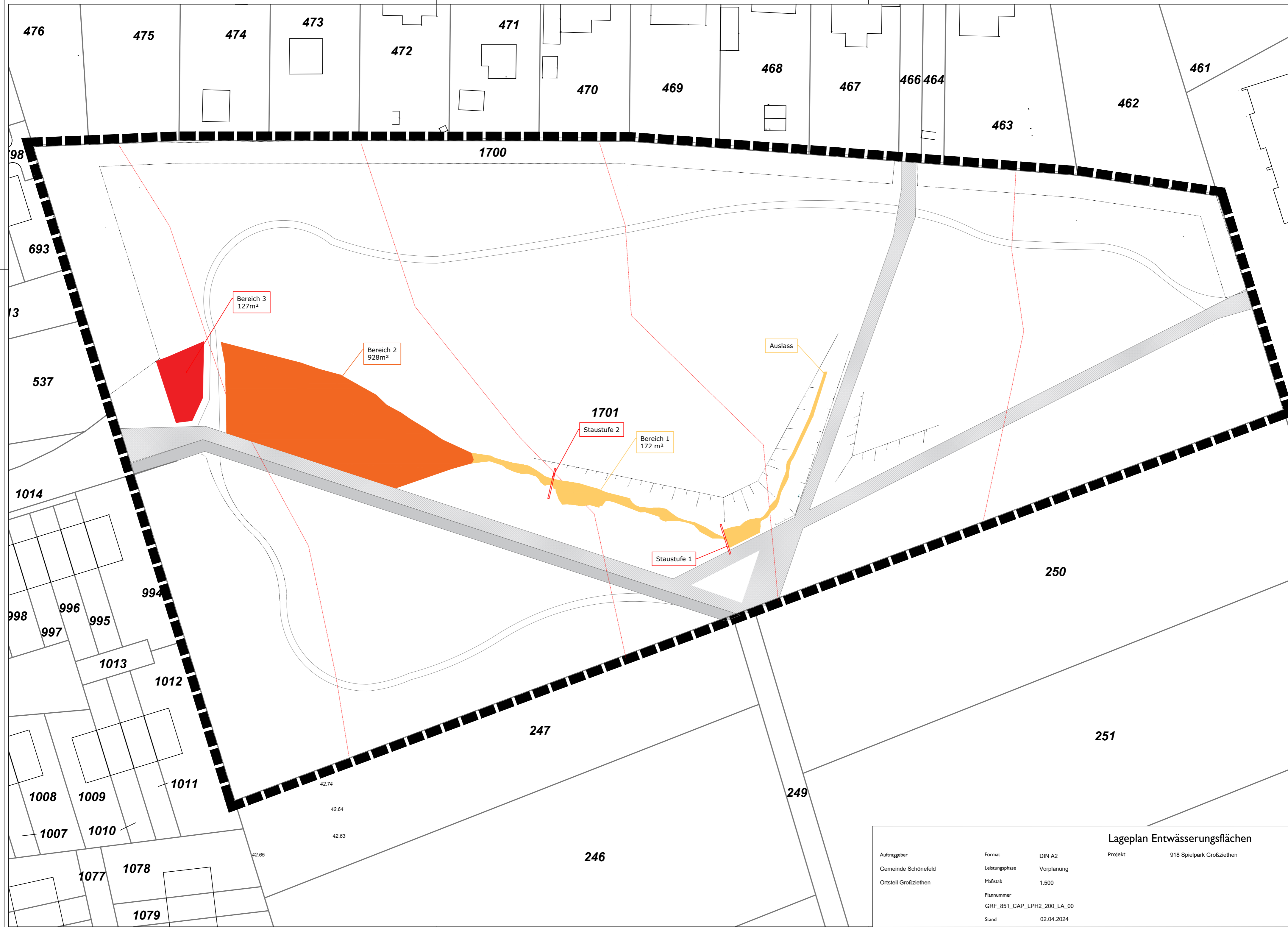
Mit freundlichen Grüßen

Sven-Matti Pudwel

Ronald Grube

- Anlage 1: Lageskizze
- Anlage 2: Bohrprofile
- Anlage 3: Kornverteilungsanalysen
- Anlage 4: Laborprüfberichte
- Anlage 5: Schnittdarstellungen

Anlage 2



Bereich 3
127m²

Bereich 2
928m²

1701
Staufufe 2

Bereich 1
172 m²

Staufufe 1

Auslass

Lageplan Entwässerungsflächen				
Auftraggeber	Format	DIN A2	Projekt	918 Spielpark Großziethen
Gemeinde Schönefeld	Leistungsphase	Vorplanung		
Ortsteil Großziethen	Maßstab	1:500		
	Plannummer	GRF_B51_CAP_LPH2_200_LA_00		
	Stand	02.04.2024		

Anlage 3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

Gemeinde Schönefeld
Ortsteil Großziehten

Muldenversickerung:

Spiel und Erholungspark Großziehten

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	10.000
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	10.000
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	6,0E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,0

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
10	260,0

Berechnung:

A_s [m ²]
545,1

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	10
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	260
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	545,1
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	1227
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	368,1
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	27,8

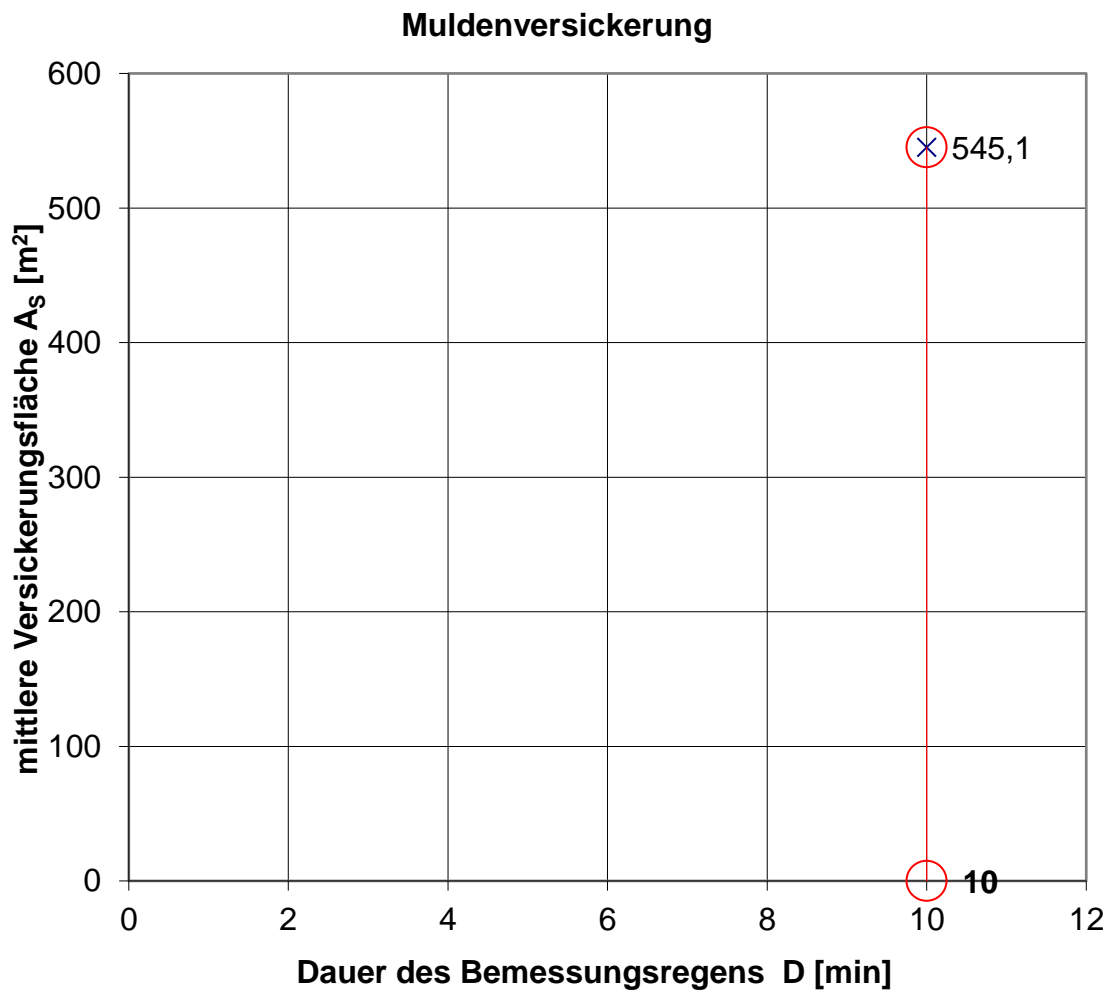
Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

Gemeinde Schönefeld
Ortsteil Großziehten

Muldenversickerung:

Spiel und Erholungspark Großziehten



Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

Gemeinde Schönefeld
Ortsteil Großziehten

Muldenversickerung:

Spiel und Erholungspark Großziehten

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	10.000
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	10.000
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	6,0E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,0

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	260,0

Berechnung:

A_s [m ²]
266,1

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	260
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	266,1
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	1227
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	368,1
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	27,8

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

Gemeinde Schönefeld
Ortsteil Großziehten

Muldenversickerung:

Spiel und Erholungspark Großziehten

Muldenversickerung

