

**Dokumentation B-Plan
Versickerungskonzept WOHA
Bebauungsplanverfahren H97**

Projekt: 217042WHBP

Wohnen am Hartenbergpark

Bauvorhaben: Wohnen am Hartenbergpark

Architekt: Kuehn Malvezzi Architects
Heidestrasse 50
10557 Berlin

TGA Fachplaner: Kofler Energies
Ingenieurgesellschaft mbH
De-Saint-Exupéry Straße 10
60549 Frankfurt am Main

 **kofler energies**

Geotechnik: ITUS GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Straße 9
64331 Weiterstadt

 **ITUS** GmbH & Co. KG
Ingenieure im Tiefbau und Umweltschutz

Datum: 17.08.2017

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung.....	3
2	Vorhanden Unterlagen, Gutachten und Pläne	3
3	Vorhandene Entwässerungssituation	6
4	Grundlagen Bodengutachten.....	6
4.1	Geologie, Hydrogeologie	6
4.1.1	Geologische Übersicht.....	6
4.1.2	Baugrundaufbau	7
4.1.3	Grundwasser (Schicht- und Stauwasser)	8
4.1.4	Versickerung von Niederschlagswasser.....	9
4.2	Ehemalige Nutzung	11
4.3	Umwelttechnische Situation	12
4.3.1	Umwelttechnische Standorteinschätzung nach [6.2].....	12
4.3.2	Umwelttechnische Bewertung der Untersuchungsergebnisse nach [6.7]	12
5	Geplante Maßnahme	13
5.1	Abflussvermeidung	13
5.2	Regenwasserversickerung und Bemessungsgrundlage	14
5.3	Regenwassernutzung und Versickerungskonzept	15
6	Zusammenfassung	17

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Emag GmbH und WB Wohnraum Mainz GmbH & Co. KG planen den Neubau eines Wohnquartiers am Hartenpark in Mainz. Das Grundstück liegt auf dem der ehemaligen Peter-Jordan-Schule. Der Bestand soll abgebrochen werden und der Neubau des Wohnquartiers soll aus 9 Wohngebäuden mit einer für alle Gebäude unterkellerten Tiefgarage bestehen. Der Projektstandort hat eine Gesamtfläche von ca. 34.000m² von denen ca. 22.000m² als bebaubare Fläche gelten. Geplant ist eine Kombination aus Mietwohnungen und Eigentumswohnungen. Der Projektstandort ist von historischen Festungsanlagen überlagert.

Der geologische Aufbau des Bodens am Projektstandort ist aufgrund der ehemaligen Festungsanlage stark verändert (siehe Anhang Bodengutachten Bec 2017-05-31 15 506 05 GA5 Geotechnische Hauptuntersuchung). Um die Situation nicht weiter zu verschärfen, sollen nach Vorgabe des Grün- und Umweltamtes und nach gesetzlichen Bestimmungen Niederschlagswasser auf dem Grundstück, auf dem es anfällt, verwertet und versickert werden. Die geforderte Versickerung wird anhand dieses Versickerungskonzeptes beschrieben und erläutert.

2 Vorhanden Unterlagen, Gutachten und Pläne

Grundlage zum Versickerungskonzept bildete folgende Unterlagen (KEI):

- Auszug Stellungnahme Grün-und Umweltamt zu B-Plan Entwurf, Wasserwirtschaft und Versickerung vom 17.02.2017
- Einleitmengen öffentlicher Kanal Mail vom 08.06.2017
- Geotechnische Hauptuntersuchung Baugrundgutachten ITUS vom 31.05.2017
- Regenermengenmittlung Standardereignis Landschaftsarchitekt Mail vom 13.06.2017
- DIN 1986-100 2016
- Vorentwurfsplanung Lageplan WOHA_XX_2_LML_LAN_X_LP_00_0001_V_2_170801

Grundlagen zur Geotechnik bildeten folgende Unterlagen (ITUS):

emag GmbH, Mainz

- [1.1] Wohnen am Hartenbergpark, Mainz, Bestandsunterlagen auf DVD
- [1.2] Wohnen am Hartenbergpark, Mainz, Lage der Untersuchungspunkte, erhalten per E-Mail am 12.02.2015
- [1.3] Wohnen am Hartenbergpark, Mainz, Bestandspläne Medien, erhalten per E-Mail am 06.10.2015
- [1.4] Wohnen am Hartenbergpark, Mainz, Pläne Neubebauung, Stand Vorplanung November 2016, erhalten per E-Mail am 14.12.2016
- [1.5] Wohnen am Hartenbergpark, Mainz, Pläne Neubau, Stand Januar 2017, erhalten per E-Mail am 17.01.2017

- [1.6] Wohnen am Hartenbergpark, Mainz, Überlagerung Fort Hartenberg, Stand 23.01.2017, erhalten per E-Mail am 26.01.2017

WST GmbH, Eppelheim

- [2.1] Wohnen am Hartenbergpark, Mainz, Lageplan der Bezugspunkte, Nivellement, Ergebnisse von vier Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH 1 bis DPH 9 und DPH 12), ausgeführt am 18.04. und 19.04.2017, erhalten per E-Mail am 21.04.2017
- [2.2] Wohnen am Hartenbergpark, Mainz, Lageneinmessung und Nivellement, ausgeführt am 19.04.2017, erhalten per E-Mail am 21.04.2017
- [2.3] Wohnen am Hartenbergpark, Mainz, Kampfmittelbericht, Ergebnisse der Kampfmittelüberprüfung der Bohr-/ Sondieransatzpunkte, erhalten per E-Mail am 21.04.2017
- [2.4] Wohnen am Hartenbergpark, Mainz, Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen, Schichtenverzeichnisse der Kleinrammbohrungen KRB 2 und KRB 3, ausgeführt am 28.04.2017 erhalten per E-Mail am 17.05.2017

Geotec - Gesteinsbohrtechnik GmbH, Münster bei Dieburg

- [3] Wohnen am Hartenbergpark, Mainz, Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen, Schichtenverzeichnisse, Bohrprofile und Pegelausbausketzen, ausgeführt vom 08.05. bis 31.05.2017, erhalten per E-Mail am 31.05.2017

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden

- [4] Geologische Karte von Hessen 1 : 25.000, Blatt Nr. 5915 Wiesbaden
Landeshauptstadt Mainz
- [5.1] Wohnquartier ehemals Peter-Jordan-Schule, Mainz, Städtebaulicher Rahmenplan, Bestandsanalyse H 97
- [5.2] Hartenberg, Brunnen, GWM und GW-Flurabstand
ITUS GmbH & Co. KG, Weiterstadt
- [6.1] Wohnen am Hartenbergpark, Mainz, Geotechnische Standorteinschätzung, 1. Bericht vom 15.01.2016
- [6.2] Wohnen am Hartenbergpark, Mainz, Umwelttechnische Standorteinschätzung, 2. Bericht vom 11.02.2016
- [6.3] Wohnen am Hartenbergpark, Mainz, Weiterführung geotechnische Standorteinschätzung, Fotodokumentation der Bohrprofile, 3. Bericht vom 24.02.2016
- [6.4] Wohnen am Hartenbergpark, Mainz, Schadstoffscreening Bausubstanz, 4. Bericht vom 26.04.2016
- [6.5] Wohnen am Hartenbergpark, Mainz, Geotechnische Hauptuntersuchung, 5. Bericht vom 31.06.2017
- [6.6] Wohnen am Hartenbergpark, Mainz, Geotechnische Hauptuntersuchung, Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche und Fotodokumentation der Bohrprofile, 6. Bericht vom 23.06.2017
- [6.7] Wohnen am Hartenbergpark, Mainz, Abfalltechnische Voruntersuchung Aushubmaterial, 7. Bericht vom 28.07.2017

Literatur

- [L1] Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser; Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., April 2005

Gesetze, Verordnungen, Merkblätter

- [V1] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: BBodSchV - Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt Nr. 36 vom 16.07.1999, S. 1554, Bonn, 30.06.1999
- [V2] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO)/ Altlastenausschuss (ALA): Altablagerungen Altstandorte und Grundwasserschäden: Merkblatt ALEX 11neu: LABO Arbeitshilfe, Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen, Stand: Juli 2003
- [V3] Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht, Landesamt für Wasserwirtschaft, Rheinland Pfalz: Altablagerungen Altstandorte und Grundwasserschäden Merkblatt ALEX 13: Untersuchung und Beurteilung des Wirkungspfad des Boden => Grundwasser; Sickerwasserprognose, Stand: September 2001
- [V4] Naturschutz und Landschaftspflege, Rheinland-Pfalz: Landesbodenschutzgesetz (LBodSchG), vom 25.07.2005, GVBl. S. 302
- [V5] Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht, Rheinland-Pfalz: Merkblatt ALEX 01, Altablagerungen Altstandorte und Grundwasserschäden, Untersuchungsparameter für die abfall- und wasserwirtschaftliche Beurteilung, Stand Juli 1997
- [V6] Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht, Rheinland-Pfalz: Merkblatt ALEX 02: Orientierungswerte für die abfall- und wasserwirtschaftliche Beurteilung, Juli 1997
- [V7] Altablagerung Altstandorte und Grundwasserschäden, Merkblatt ALEX 14 - Arbeitshilfe Qualitätssicherung, Stand Juli 2002, Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz
- [V8] Bodenschutz und Abfallwirtschaft, Infoblatt 26, Anforderungen an die Verwertung von Boden und Bauschutt bei technischen Bauwerken, Stand: Juli 2007, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz
- [V9] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz- KrWG) vom 24.02.2012 (BGBl. Jahrgang 2012, Teil I, Nr. 10, 29.02.2012), in Kraft getreten am 01.06.2012
- [V10] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln - Allgemeiner Teil, Überarbeitung Endfassung vom 06.11.2003
- [V11] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial, Stand: 05.11.2004
- [V12] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen - Technische Regeln - II. 1.4 Bauschutt, Stand: 06.11.1997
- [V13] Leitfaden Bauabfälle, Herausgeber: Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz, Mainz, im Mai 2007
- [V14] Ministerium für Umwelt, Forsten, und Verbraucherschutz, Rheinland-Pfalz: Belasteter Boden und Bauschutt - Vollzug der Abfallverzeichnisverordnung - Abfallwirtschaftsplan Rheinland-Pfalz, Teilplan Sonderabfallwirtschaft, Informationsschreiben vom 12.12.2006, Aktenzeichen 1074-89222-09
- [V15] Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Rheinland-Pfalz: ALEX- Informationsblatt 25, Bodenschutz und Abfallwirtschaft, Anforderungen an die Verwertung von Boden und Bauschutt bei technischen Bauwerken, Stand Mai 2011

- [V16] Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Rheinland-Pfalz: ALEX- Informationsblatt 26, Bodenschutz und Abfallwirtschaft, Anforderungen an die Verwertung von Boden und Bauschutt bei technischen Bauwerken, Stand Mai 2011
- [V17] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV) vom 27.04.2009, in Kraft seit 16.07.2009, zuletzt geändert durch Artikel 5, Abs. 28, des Gesetzes vom 24.02.2012 (BGBl. I S. 212)
- [V18] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 32, LAGA Probenentnahme 98, Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/ Beseitigung von Abfällen, Stand Dezember 2001
- [V19] Richtlinien für Arbeiten in kontaminierten Bereichen (BGR 128)
- [V20] Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft, Gewerbeaufsicht, Rheinland-Pfalz: Checkliste Probenahmeprotokoll vom 11.12.2009
- [V21] Müll und Abfall, Ausgabe 09/07, Artikel des Reinhard Sudhoff zur praxisnahen Anwendung der LAGA PN 98, S. 447
- [V22] BG BAU, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, WINGIS 2.12, Gefahrstoff- Informationssystem

3 Vorhandene Entwässerungssituation

Auf dem Projektstandort befindet sich die ehemalige Peter-Jordan-Schule. Das dort anfallende Regenwasser der Dachflächen wurde zu 100% in den öffentlichen Kanal eingeleitet. Das anfallende Regenwasser der Freiflächen wie z.B. Sportplätze wird über Geländegefälle an die angrenzenden Grünstreifen abgeleitet.

4 Grundlagen Bodengutachten

4.1 Geologie, Hydrogeologie

4.1.1 Geologische Übersicht

Die generelle oberflächennahe Baugrundsituation am Standort wird gemäß [3] von rd. 4,0 m bis rd. 11,0 m dicken aufgefüllten Böden geprägt. Unterhalb der aufgefüllten Böden stehen lokal quartäre Sande und Kiese an. Aufgrund der Vornutzung können tieferreichende aufgefüllte Böden nicht ausgeschlossen werden.

Darunter folgen die Wechsellagerungen der tertiären Hydrobienschichten aus Tonen, Schluffen, Sanden, Kalksteinbänken und Kalkmergel. Nach [4] wird im Bereich der geplanten Baumaßnahme das Tertiär aus Kalk und Mergel gebildet.

Mit den Baugrundbohrungen wurde eine Wasserführung (vermutlich Schichtwasser) ca. 8,0 m bis 10,9 m tief unter Gelände auf einem Niveau zwischen 112,4 müNN bis 109,7 müNN angetroffen.

Innerhalb der Bodenschichten 1 bis 3 können aufgrund der historischen Vornutzung Hohlräume (z. B. Mineurgänge) oder nicht qualifiziert verfüllte Hohlräume vorhanden sein, welche mit den Baugrunduntersuchungen jedoch nicht angetroffen wurden.

4.1.2 Baugrundaufbau

Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen sind in den geotechnischen Systemschnitten der Anlagen 2.1 bis 2.3 aus [6.5] zusammenfassend dargestellt.

Auf der Basis der Bohr- und Sondierergebnisse kann für den geplanten Neubaubereich zusammenfassend von folgender Baugrundsituation ausgegangen werden.

Oberflächenbefestigung

Die Geländeoberfläche im Bereich der geplanten Neubebauung ist weitgehend geprägt durch die vorhandenen Bestandsgebäude, den befestigten Parkplatz, Zuwegungs- und Schulhofbereiche (vorwiegend Oberflächenbefestigung aus Schwarzdecke) sowie den Sportplatzoberbau.

Die derzeitige Geländeoberkante im Baubereich liegt nach [1] auf rd. 120,7 müNN im Norden bis 118,0 müNN im Südwesten. Nach [5.1] fällt das Gelände zur Straße „Am Judensand“ auf 119 müNN (Südosten) bis 118 müNN (Südwesten) ab.

Weiterhin fällt nach [5.1] das Gelände unmittelbar westlich des Baufeldes in nordwestlicher Richtung auf 110 müNN und in südwestlicher Richtung auf 113 müNN ab.

Schicht 1: Aufgefüllte Böden

Unter der derzeitigen Geländeoberkante wurden mit den durchgeführten Baugrundbohrungen BK 1/15 bis BK 5/15 und BK 1/17, KRB 2/17, KRB 3/17, BK 4/17 bis BK 12/17 die aufgefüllten Böden der Schicht 1 aus Sanden, Kiesen, Schluffen und Tonen mit unterschiedlich steinigem Anteil erkundet.

Die aufgefüllten Böden weisen eine inhomogene Farbe auf und verschiedene Fremd Beimengungen aus Schlackenresten, Holzresten, Schieferbruchstücken, Kalksteinen, Ziegelbruchstücken, Betonresten auf. Lokal wurde altes Mauerwerk in unterschiedlichen Volumenanteilen angetroffen.

Altes Mauerwerk wurde mit den Baugrundbohrungen BK 1/15, BK 2/15, BK 4/15, BK 5/15 und BK 10/17 in ca. 1,7 m bis 5,9 m Tiefe auf einem Niveau von ca. 114,6 müNN bis 118,5 müNN angetroffen. Die Mauerwerksreste können ggf. auf das alte Fort zurückgeführt werden.

Die durchgeführten Baggerschürfe SCH 1/17 bis SCH 5/17 bestätigen die Ergebnisse der oben genannten Baugrunduntersuchungen. In den Schürfen SCH 2/17, SCH 3/17 und SCH 4/17 wurden Alteinbauten in Tiefe von ca. 1,1 m, 1,9 m und 3,5 m unter der Geländeoberkante angetroffen.

Die aufgefüllten Böden der Schicht 1 waren, abgesehen von den Fremd Beimengungen sowie vereinzelt schlacken- und kohlenartigen Rückständen in den Schürfen SCH 2/17, SCH 3/17 und SCH 5/17, organoleptisch unauffällig.

Die Schicht 1 wurde bis in eine Tiefe von rd. 2,6 m bis 11 m unter Geländeoberkante auf einem Niveau von rd. 115,4 müNN bis 109,7 müNN erkundet.

Schicht 2: Quartäre Kiese und Sande

Unterhalb der Schicht 1 befinden sich quartäre Kiese und Sande. Erfahrungsgemäß können in der Schicht 2, vorwiegend am Übergang zu den tieferliegenden tertiären Schichten, auch größere Gerölle und Blöcke eingebettet sein (vgl. Anlage 5).

Nach dem Ergebnis der Körnungslinien an den Bodenproben (BK 1/15, GP 10, BK 2/15, GP 7 und BK 3/15, GP 8) sind die untersuchten Proben der Schicht 2 in die Bodengruppe SU (Sand-Schluff-Gemisch) einzustufen.

Mit Schichtdicken von ca. 0,95 m bis 2,0 m wurde die Unterkante der Schicht 2 im Bau Feld rd. 7,5 m bis 13,1 m Tiefe unter Gelände auf einem Niveau zwischen etwa 107,5 müNN und 114,1 müNN angetroffen. Die Unterkante der Schicht 2 ist erfahrungsgemäß wellig bzw. rinnenförmig ausgeprägt.

Die quartären Sande und Kiese wurden nur mit den Baugrundbohrungen BK 1/15, BK 3/15, BK 5/17, BK 6/17, BK 7/17, BK 10/17, BK 11/17 und BK 12/17 angetroffen.

Mit den Baugrundbohrungen BK 4/15, BK 5/15, BK 1/17, BK 4/17, BK 8/17 und BK 9/17 wurden die quartären Sande und Kiese nicht nachgewiesen. In diesem Bereich wurden die quartären Sande und Kiese durch die tieferreichenden aufgefüllten Böden ersetzt.

Die Kiese und Sande der Schicht 2 waren organoleptisch unauffällig.

Schicht 3: Tertiäre Schichtenfolge

Im Anschluss an die Schicht 1 bzw. Schicht 2 folgt das Tertiär als Wechsellagerung aus Tonen und Schluffen mit einer nach der Bohrkernansprache steifen bis halbfesten bzw. halbfesten bis festen Konsistenz.

Zwischengelagert sind Kalkbänke und Kalksteinbänke (wurden nur mit Baugrundbohrung BK 5 angetroffen) sowie Sande und Kiese mit unterschiedlichen bindigen Beimengungen (teilweise verbacken).

Die Kiese der tertiären Schichtenfolge weisen in Abhängigkeit des Verwitterungsgrades eine scharfkantige, gebrochene sowie abgerundete Form auf und sind als mürbe bis sehr hart einzustufen.

Die angetroffenen Kalksteinbänke haben Dicken von ca. 0,05 m bis 1,3 m und stehen in verschiedenen Tiefenlagen an. Maßgebend für die Tragfähigkeitseigenschaften der Schicht 3 sind für die Erkundungstiefe von bis zu 12,0 m unter Gelände die Tone.

Mit den Ergebnissen der bodenmechanischen Laborversuche und anhand der Plastizitätsdiagramme sind die mit den Sonderproben entnommenen Tone den Bodengruppen der ausgeprägt plastischen Tone (TA) zuzuordnen. Mit Konsistenzzahlen von 0,81 bis 0,94 besitzen sie eine steife bis steifhalbfeste Konsistenz.

Die Unterkante der Schicht 3 wurde mit den Baugrunduntersuchungen bis 14,0 m Tiefe unter Gelände nicht erreicht.

Die organoleptische Überprüfung der Böden der Schicht 3 im Zuge der Bohrgutansprache ergab im Bereich der BK 4/15 in einer Tiefe von ca. 8,5 m bis 9,3 m unter Geländeoberkante (Niveau ca. 111,3 müNN bis 112,1 müNN) einen auffälligen Befund. Es wurde ein starker Dieselgeruch nachgewiesen. Die übrigen Bohrungen waren organoleptisch unauffällig.

Erfahrungsgemäß sind in der Schicht 3 geogenbedingt erhöhte Schwermetall- und Sulfatgehalte möglich.

4.1.3 Grundwasser (Schicht- und Stauwasser)

Der Grundwasserstand des Hauptgrundwasserleiters liegt nach [5.2] erfahrungsgemäß auf einem Niveau von rd. 94 müNN bis 96 müNN westlich und rd. 83 müNN östlich des Hartenbergs und damit rd. 24 m bis 37 m tief unter der mittleren Geländeoberkante im Baufeldbereich der geplanten Neubebauung auf dem Hartenberg.

Der im Bereich des Baufeldes vorhandene Schichtwasserleiter wird im Norden von den Sanden und Kiesen der Mittel- und Hauptterrasse (Schicht 2) gebildet. Die Basis wird hier von gering durchlässigen Tonen des Tertiärs (Schicht 3) gebildet. Im Süden des Baufeldes ist kein einheitlicher Wasserleiter vorhanden.

Oberhalb des Tertiärs (Schicht 3) ist innerhalb der quartären Sande und Kiese der Schicht 2 sowie ggf. auch in den aufgefüllten Böden (Schicht 1) witterungsbedingt mit einer Schicht-/ Stauwasserführung zu rechnen.

Durch die heterogene Baugrundsichtung mit zwischengelagerten bindigen (stauenden) Böden ist das Schicht-/ Stauwasser teilweise gespannt und steht auf unterschiedlichen Druckhöhen an.

Mit den aktuell durchgeführten Baugrunduntersuchungen auf dem Baufeld wurde eine Wasserführung in etwa 5 m bis 8 m Tiefe im Süden (GWM BK 11/17, BK 4/17 und BK 9/17) und in etwa 9,5 m bis 12,5 m Tiefe unter der Geländeoberkante im Norden auf einem Niveau von rd. 113,4 müNN bis 114,8 müNN im Süden und zwischen 111,4 müNN und 108,1 müNN im Norden erkundet.

Die Baugrundbohrungen BK 1/15, BK 1/17, BK 8/17, sowie die Kleinrammbohrungen KRB 2/17 und KRB 3/ wiesen bis zum Erreichen der Endteufe keine Wasserführung auf.

In den Bohrungen BK 2/15 bis BK 5/15, BK 4/17, BK 5/17 bis BK 7/17 sowie BK 9/17 bis BK 12/17 wurde eine Wasserführung zwischen 4,6 m (BK 11/17) und 12,5 m (BK 6/17) unter der Geländeoberkante auf einem Niveau zwischen 108,1 müNN und 114,6 müNN festgestellt.

In der Bohrung BK 2/15 stieg der Wasserstand nach Bohrende um rd. 30 cm bis auf rd. 10,6 m unter Geländeoberkante (Niveau ca. 110,0 müNN) an.

4.1.4 Versickerung von Niederschlagswasser

4.1.4.1 Allgemeines zur Versickerung

Versickerungsanlagen müssen den anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Als anerkannte Regel gilt das Arbeitsblatt DWA-A 138 der abwassertechnischen Vereinigung.

In diesem Regelwerk sind die technische und die rechtliche Realisierbarkeit von Versickerungsanlagen dargestellt. Wesentliche Voraussetzung für die Versickerung von Niederschlagswasser ist die ausreichende Durchlässigkeit des Bodens sowie die Mächtigkeit der Schichten über dem Grundwasserstand.

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 ist eine Mächtigkeit des Sickerraums (Unterseite Versickerungselement bis höchstmöglichem mittlerem Grundwasserstand) von ≥ 1 m einzuhalten.

Der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) des Bodens trifft eine Aussage über dessen Versickerungsfähigkeit. Für Versickerungsanlagen kommen gemäß [L1] nur Böden in Betracht, deren Durchlässigkeitsbeiwert im Bereich zwischen 1×10^{-3} m/s bis 1×10^{-6} m/s liegt.

Bei k_f -Werten $> 1 \times 10^{-3}$ m/s sickern die Niederschlagsabflüsse so schnell dem Grundwasser zu, dass eine ausreichende Aufenthaltszeit und damit eine genügende Reinigung durch chemische und biologische Vorgänge nicht erzielt werden kann. Betragen die k_f -Werte $< 1 \times 10^{-6}$ m/s stauen die Versickerungsanlagen zu lange ein.

4.1.4.2 Beurteilung der Versickerung

Das Plangebiet wurde auf Grundlage der vorhandenen Bestandsunterlagen [1.1] und [1.6] vorab in Bereiche mit und ohne unterirdische Festungsanlagen unterteilt. Eine gezielte Versickerung im Bereich unterirdischer Festungsanlagen und Mineurgänge wurde ausgeschlossen.

Auf Grundlage der Ergebnisse der Baugrunderkundung stehen für die nicht ausgeschlossenen Flächen tiefenabhängig unterschiedlich geeignete hydrogeologische Verhältnisse für eine Versickerung von Niederschlagswasser an.

Aufgefüllte Böden (Schicht 1):

- Aufgrund der heterogenen Schichteigenschaften stark unterschiedliche Baugrunddurchlässigkeit und damit mäßig bis nicht geeignete hydrologische Voraussetzungen.

Quartäre Sande und Kiese (Schicht 2):

- Mäßig bis günstige hydrologische Voraussetzungen (siehe Kapitel Auswertung der Feldversuche).

Bei den anstehenden Baugrund- und Wasserverhältnissen ist eine fachgerechte Versickerung von Niederschlagswasser grundsätzlich in beiden Schichten (Schicht 1 und Schicht 2) möglich.

Bei der Schicht 1 ist allerdings der Nachweis der Schadstofffreiheit des Untergrundes unter der Versickerungsanlage zu führen. Bei der Schicht 2 ist die Einhaltung der Mächtigkeit des Sickerraums (Unterkante Versickerungselement bis mittlerer höchstmöglicher Grundwasserstand) von ≥ 1 m gemäß DWA-A 138 zu gewährleisten.

Aufgrund der im Kapitel Grundwasser (Schicht- und Stauwasser) dargestellten Höhenlagen des Hauptgrundwasserleiters und der Geländesituation ist für den gemäß DWA-A 138 zu berücksichtigenden mittleren höchstmöglichen Grundwasserstand der auf dem Baufeld vorhandene Schichtwasserleiter maßgebend.

Das Schicht- und Stauwasser steht im Bereich des nördlichen Baufeldes (Bereich der geplanten Versickerungsanlagen) auf einem Niveau von ca. 108,1 müNN bis 111,4 müNN und somit rd. 9,5 m bis 12,5 m tief unterhalb der Geländeoberkante an.

Unter Berücksichtigung der vorgenannten Wasserstände wird der mittlere höchste Grundwasserstand auf einem Niveau von 112,0 müNN abgeschätzt. Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 ist eine Mächtigkeit des Sickerraums (Unterkante Versickerungselement bis höchstmöglichem mittlerem Grundwasserstand) von mindestens 1 m einzuhalten. Die Unterkante der Schachtrigole ist für das Niveau 113,5 müNN geplant, womit die geforderte Mächtigkeit gewährleistet ist.

Ebenfalls nach DWA-A 138 ist bei Planung einer Versickerungsanlage ein Mindestabstand von $\geq 1,5$ x Baugrubentiefe zu Bauwerken einzuhalten. Diese Vorgabe ist bei Planung einer Versickerungsanlage zu berücksichtigen.

Gemäß Abstimmungsgespräch zu den geplanten Baugrunduntersuchungen mit dem Umweltamt, dem Denkmalamt und dem Amt für Archäologie am 27.02.2017 wurden zwei mögliche Versickerungsbereiche definiert, in denen Versickerungsversuche in als Grundwassermessstellen ausgebauten Bohrungen zur Ermittlung der Durchlässigkeit des Bodens ausgeführt werden sollen.

Aufgrund der bis in große Tiefe reichenden heterogenen aufgefüllten Böden oberhalb der für eine Bemessung der Versickerungsanlage maßgebenden durchlässigen Böden der Schicht 2 wurde eine Ausführung der Versickerungsversuche teilweise unmittelbar in das vorhandene Schicht-/Grundwassers durchgeführt.

4.1.4.3 Auswertung der Feldversuche

Zur Abschätzung der Wasserdurchlässigkeit wurden in den Grundwassermessstellen GWM BK 11/17 (südliches Baufeld), GWM BK 7/17 und GWM BK 12/17 (nördliches Baufeld) drei Versickerungsversuche durchgeführt. Die Versickerungsversuche wurden als Schluckversuche durchgeführt. Die Pegelausbauskizzen sind in der Anlage 3 aus [6.5] enthalten.

Die Versickerungsversuche wurden nach einer Sättigungsphase durch eine laufende Messung des fallenden Wasserspiegels im Pegelrohr vorgenommen. Der abfallende Wasserspiegel (Versickerungsleistung) wurde dabei mit mehreren Einzelmessungen bestimmt.

Die Protokolle der Versuchsdurchführung sind in Anlage 7 aus [6.5] beigelegt. Anhand der aus der Versuchsdurchführung ermittelten Messwerte wurden für die angetroffenen rolligen Böden der Schicht 2 folgende Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte rechnerisch ermittelt.

In der letzten Spalte der folgenden Tabelle sind die Bemessungs-kf-Werte unter Berücksichtigung des Korrekturfaktors für In-situ-Versickerungsversuche von 2,0 nach DWA-A 138 angegeben.

Aufschluss	Tiefenlage der Versickerungszone (m unter GOK)	k_f Wert aus Feldmethode Versickerungsversuch im temporären Pegel (m/s)	Bemessungs- k_f -Wert nach DWA-A 138 (m/s)
BK 11/17	3,4 - 5,4	$8,1 \times 10^{-5}$	$1,6 \times 10^{-4}$
BK 7/17	9,5 - 12,5	$3,2 \times 10^{-5}$	$6,4 \times 10^{-5}$
BK 12/17	8,4 - 11,4	$2,1 \times 10^{-5}$	$4,2 \times 10^{-5}$

4.1.4.4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen zur Versickerung

Auf Grundlage der durchgeführten Feldversuche und der nach [L1] berücksichtigten Korrekturfaktoren wird für die Vordimensionierung von Versickerungsanlagen in den Böden der Schicht 2 der folgende Wasserdurchlässigkeitsbeiwert (Bemessungswert) vorgeschlagen:

- $k_f = 4,0 \times 10^{-5}$ m/s

Für die Planung der Versickerung wird weiterhin ein mittlerer höchster Grundwasserstand auf ca. 112,0 müNN abgeschätzt.

Bei der Planung der Versickerungseinrichtungen ist insbesondere die Tiefenlage der für eine Versickerung maßgebenden Kiese und Sande der Schicht 2 sowie die tiefreichenden aufgefüllten Böden zu beachten.

Hierdurch ist vorbehaltlich einer detaillierten Planung eine Art „Schachtversickerung“ erforderlich, bei der innerhalb des „Schachtes“ ein Bodenaustausch mit versickerungsfähigen Böden bis zur Schicht 2 auszuführen ist, der die Vorgaben der oben genannten Mächtigkeit des Sickerraums gewährleistet.

Gemäß den Abstimmungen mit dem Grün- und Umweltamt der Stadt Mainz ist aufgrund des örtlich begrenzten Platzangebotes für die Versickerungsanlagen zu prüfen, ob unter Berücksichtigung eines Nachweises der Schadstofffreiheit eine Versickerung mittels Mulden-, Muldenrigolen- oder Rigolenversickerung innerhalb der aufgefüllten Böden möglich ist.

Nach Konkretisierung der Planung, Festlegung der genauen Lage, Tiefenlage und Art der einzelnen Versickerungseinrichtungen wird eine Überprüfung der lokalen Versickerungseigenschaften anhand zusätzlicher standortbezogener Versuche/ Untersuchungen zur Baugrunddurchlässigkeit (ggf. auch der aufgefüllten Böden) im Bereich der Versickerungsanlage erforderlich.

Generell sind bei der Planung die Hinweise gemäß DWA-A 138 [L1] zu beachten.

4.2 Ehemalige Nutzung

Das Grundstück der ehemaligen Peter-Jordan-Schule in Mainz ist derzeit noch bebaut. Der Bestand soll abgebrochen werden.

Mit [1.1] und [5.1] liegen Unterlagen der historischen Vornutzung vor. Das Plangebiet liegt nicht innerhalb, jedoch in unmittelbarer Umgebung des Grabungsschutzgebiets „Wallstraße“ - Mombacher Straße - G 80/03“. Der Schutzzweck des Grabungsschutzgebietes ist die Erhaltung und Sicherung der römischen Siedlungsspuren und der römischen Gräber, die aufgrund von bisherigen Einzelfunden und Bedarfsgrabungen mit hinreichender Gewissheit zu erwarten sind.

Zudem unterstreicht die räumliche Überlagerung des historischen Häuserbestandes, insbesondere mit dem ehemaligen Fort Hartenberg, mit der aktuellen Stadtgrundkarte und dem geplanten Baubereich die Vermutung nach möglichen Funden von ehemaligen historischen Siedlungsspuren im Bereich der geplanten Bebauung.

Das Schulgelände liegt leicht erhöht auf einer Art Plateau. Das Gelände der Schule liegt relativ eben. In Richtung Westen, aber bereits außerhalb des Plangebiets, fällt das Gelände stark in Richtung des Gonsbachtals ab.

Der benachbarte Hartenbergpark schließt nördlich und östlich ohne große topografische Verwerfungen an das Plangebiet an. Aufgrund der topografischen Gegebenheiten eignet sich nach [5.1] die bestehende Situation an der südwestlichen Ecke des Grundstücks für die Verortung einer (zentralen Tiefgarage). Weitere Unterlagen zur Bestandsbebauung liegen ITUS nicht vor.

Auf dem Grundstück sind aufgrund der historischen Bebauung unter der Geländeoberkante Altbauwerke (Mauerwerk, Beton/ Stahlbeton, Fußbodenplatten, verfüllte Gewölbekeller, Mineurgänge etc.) zu erwarten.

Ferner verlaufen gemäß [1.3] Medienleitungen im Gehwegbereich (Strom, Gas, Kommunikation etc.) sowie in den angrenzenden Straßen (Gas, Wasser, Abwasser etc.). Im Untergrund ist weiterhin mit Einbauteilen von ehemaligen Baugrubensicherungen (Stahlträger, Holz-/ Betonausfachung, Verankerungen etc.) zu rechnen.

4.3 Umwelttechnische Situation

4.3.1 Umwelttechnische Standorteinschätzung nach [6.2]

Im Zuge einer geotechnischen Standorteinschätzung/ Baugrunduntersuchung [6.1] wurden im Bereich des geplanten Neubaus eines Wohnquartiers am Hartenbergpark in Mainz in Abstimmung mit der Landesarchäologie aufgefüllte und gewachsene Böden sowie Verfüllmaterialien eines ehemaligen Forts mittels fünf Kernbohrungen abfalltechnisch beprobt, chemisch untersucht und auf Grundlage der Ergebnisse der an den Proben ausgeführten chemischen Untersuchungen orientierend umwelt- und abfalltechnisch vorbewertet.

Die orientierend ausgeführten umwelttechnischen Untersuchungen an aufgefüllten/ gewachsenen Böden mit organoleptischen Auffälligkeiten (u. a. Schwarzfärbung, Dieselgeruch) haben zum Teil erhöhte Befunde für PAK-EPA und MKW im Feststoff ergeben.

Nach den durchgeführten Untersuchungen liegen abfalltechnische Voreinstufungen für die aufgefüllten Böden in die Einbauklassen Z 0*, Z 1.1 Z 1.2 und Z 2 nach ALEX 25/26 [V15]/[V16] sowie in die Deponieklasse DK I vor. Für die im Bereich der Baugrundbohrungen BK 4/15 und BK 5/15 angetroffene Oberflächenbefestigung aus Schwarzdecke ergibt sich eine Voreinstufung als „teerfrei“.

Die orientierenden abfalltechnischen Untersuchungen von gewachsenen Böden der Schichten 2 und 3 haben mit hoher Wahrscheinlichkeit geogen bedingte abfalltechnische Voreinstufungen in die Einbauklasse Z 1.2 und die Deponieklasse DK III ergeben.

4.3.2 Umwelttechnische Bewertung der Untersuchungsergebnisse nach [6.7]

Insgesamt wurden drei Einzelproben aus den aufgefüllten Böden mit Fremddanteilen an Schlackenresten auf die Parameter MKW (Mineralöl-Kohlenwasserstoffe, hier: KW-Index), PAK-EPA und Schwermetalle im Feststoff chemisch überprüft.

Die Ergebnisse der durchgeführten umwelttechnischen Untersuchungen an Bodeneinzelproben sowie die Ergebnisse der abfalltechnischen Voruntersuchungen an Mischproben der aufgefüllten Böden sind in [6.7] zusammengestellt.

Die chemische Untersuchung der aufgefüllten Böden mit Bauschuttresten (Schicht 1) in BK 4/17/CP 2 (Tiefe ca. 0,1 m bis 0,3 m unter GOK) auf die Parameter MKW, PAK-EPA und Schwermetalle im

Feststoff hat einen erhöhten Befund für den PAK-EPA im Feststoff von 22,7 mg/kg (Benzo(a)pyren: 2,8 mg/kg) ergeben.

Der vorliegende PAK-(Benzo(a)pyren)-Befund überschreitet den relevanten Beurteilungswert für den Wirkungspfad Boden => Mensch gemäß ALEX 02 [V6].

Aufgrund der Lage der BK 4/17 im Aushubbereich der geplanten Tiefgarage und einer Entfernung der PAK-belasteten Auffüllböden in diesem Bereich ist aus fachtechnischer Sicht kein weiterer Handlungsbedarf abzuleiten.

In den nordwestlich und südöstlich der BK 1/15 (erhöhter PAK-Befund in einer Tiefe von ca. 2,8 m bis 3,2 m unter GOK nach [7.2]) gelegenen Schürfen SCH 3/17 und SCH 4/17 wurden keine Hinweise auf erhöhte PAK-Belastungen festgestellt. Aus fachtechnischer Sicht sind die PAK-Gehalte in BK 1/15 als auffüllungsbedingt und lokal in dem vorgenannten Bereich vorliegend einzustufen.

Eine Entfernung der aufgefüllten Böden im Bereich BK 1/15 erfolgt im Zuge der Aushubarbeiten. Aus fachtechnischer Sicht besteht kein weiterer Handlungsbedarf.

Eine weiterführende Untersuchung der PAK-Befunde im Bereich der BK 1/15 kann im Zuge einer abfalltechnischen Beprobung erfolgen.

Die durchgeführten Baugrunduntersuchungen und weiterführenden umwelt-/ abfalltechnischen Voruntersuchungen haben derzeit keine Hinweise auf eine Quelle sowie eine flächenhafte Ausbreitung der MKW-Belastungen in BK 4/15 [6.2] ergeben. Aus fachtechnischer Sicht können die lokal in einer Tiefe von ca. 8,5 m bis 9,3 m unter Geländeoberkante vorliegenden Belastungen im Untergrund verbleiben.

Aufgrund des anzunehmenden Schadenszeitpunktes im Zuge des Abbruchs des ehemaligen Forts und der anschließenden Auffüllungen, ist davon auszugehen, dass die verbliebenen Mineralöl-Kohlenwasserstoffe bereits weitgehend abgebaut und nur noch gering umweltverfügbar sind. Nach fachtechnischer Einschätzung besteht hier kein weiterer Handlungsbedarf.

Für alle anderen untersuchten Einzel-/ Mischproben aufgefüllter Böden, aufgefüllter/ umgelagerter Böden sowie aufgefüllter Böden mit erhöhten Bauschuttanteilen/ Bauschuttverfüllungen liegen keine Prüfwertüberschreitungen nach [V9] und [V6] vor.

5 Geplante Maßnahme

5.1 Abflussvermeidung

Grundlage der Planung und des Konzeptes ist eine durch bauliche Maßnahmen gezielte Abflussvermeidung zu realisieren. Dem Gesamtkonzept "Wohnen im Park" folgend, wird der Anteil der versiegelten Flächen auf dem gesamten Grundstück auf ein absolutes Minimum reduziert.

Die Dachflächen (mit Ausnahme der genutzten Dachterrassen) werden mit einer extensiven Dachbegrünung versehen (Verringerung des Abflussbeiwertes auf 0,4 bei einer Aufbaustärke von mind. 10 cm). Alle unterirdischen Bauteile (z.B. Tiefgargen) werden ebenfalls vollständig begrünt mit einer Substratstärke entsprechend der bereits erfolgten Abstimmung mit dem Grün- und Umweltamt. Für die Pflanzung von kleinkronigen Bäumen wird in Teilbereichen eine mind. 100cm starke Substratschicht eingebaut.

Die für die Befahrung durch Müllfahrzeuge und Notfallwagen geplanten beidseitigen Wohnstraßen werden mit einer farbigen Drainasphaltdecke ausgeführt. Die im zentralen Parkbereich befindlichen Wegeflächen werden aus stabilisierter Tenne hergestellt, die farblich auf die Asphaltflächen abgestimmt ist. Alle Wege werden regelkonform mit einem Gefälle ausgeführt, so dass ggf.

anfallendes Niederschlagswasser seitlich ablaufen und direkt in den beidseitig anschließenden Grünflächen versickern kann. Die Wegeflächen werden außerdem auf ein notwendiges Minimum reduziert, die Schleppstreifen in den Kurven werden in Schotterrassen ausgeführt.

Die Vorentwurfsplanung sieht momentan folgende zu entwässernde Flächen mit Ihren Abflussbeiwerten vor:

- Extensiv begrünte Dachflächen $C=0,4$
- Terrassenflächen $C=0,9$
- Intensive Dachbegrünung der Tiefgarage $C=0,1$

5.2 Regenwasserversickerung und Bemessungsgrundlage

Geplant ist die Versickerung und kontrollierte Rückhaltung und Einleitung der Regenwassermengen welche auf den extensiv begrünten Dachflächen und der Terrassenflächen der 9 Wohngebäude anfällt sowie der intensiv begrünten Dachfläche der Tiefgarage. Befestigte Flächen und Außenanlagen werden nicht in das Entwässerungssystem angebunden. Hier erfolgt die Ableitung des anfallenden Regenwassers über Gefälle auf die benachbarten Grünstreifen. Dieses Konzept entspricht der im Bestand befindlich Situation. Im Bestand werden ebenfalls die auf dem Grundstück der Peter-Jordan-Schule befindlichen Freiflächen auf die Grünstreifen abgeleitet (siehe Punkt 3). Aufgrund der anzunehmenden Verschmutzung des auf den Terrassenflächen anfallenden Regenwassers, wird dieses vor Einleitung in die Pufferspeicher und Rigolen vorgefiltert. Die Entwässerung der Tiefgarage wird über Verdunstungsrinnen realisiert. Hier ist lediglich mit Tropfwasser zu rechnen. Die Tiefgarageneinfahrt wird über Regenrinnen entwässert. Aufgrund der kleinen Fläche, wird das dort anfallende Wasser über eine Hebeanlage direkt in den öffentlichen Kanal abgeleitet.

Das Konzept sieht eine Niederschlagswasserbewirtschaftung mittels Versickerung in Kombination mit einer Teileinleitung in die Kanalisation vor. Dabei werden die Einleitungsbeschränkungen des Kanalnetzbetreibers eingehalten. Die genehmigte Einleitmenge beträgt maximal 50l/s. Das anfallende Regenwasser welches sich aus der Differenz von der Berechnungsregenspende und dem zulässigen Abfluss in die Kanalisation ergibt, wird durch die Pufferspeicher und Rigolen vorübergehend kontrolliert zurückgehalten, versickert und eventuell in den öffentlichen Kanal eingeleitet.

Als Bemessungsgrundlage der Berechnungsregenspende dient die DIN 1986-100. Tabelle A.1. Zur Berechnung des anfallenden Regenwassers wurden die unterschiedlich abflusswirksamen Flächen mit ihren Abflussbeiwerten ermittelt und anschließend mit den nach DIN 1986-100 angegebenen Regenspenden verrechnet.

Insgesamt fallen nach DIN 1986-100 beim 5-jährigen Regenereignis 136,41 l/s an. Nach Vorgabe der städtischen Entwässerung dürfen davon max. 50l/s in den öffentlichen Kanal abgeleitet werden. Eine Restregenwassermenge von 86,41 l/s verbleibt und muss versickert werden. Auf die nach DIN geforderten 5 Minuten hochgerechnet ergibt dies eine Gesamtwassermenge von 25.922 l/5min.

Während des Jahrhundertregens fallen insgesamt 269,85 l/s Regenwasser an. Eine Restregenwassermenge von 219,85 l/s muss zurück gehalten werden. Über die nach DIN 1986-100 einzuberechnenden 5 Minuten ergibt sich eine Gesamtwassermenge von 65.954 l/5min Regenwasser die es zu versickern gilt.

Die Berechnungsergebnisse können folgender Tabelle entnommen werden.

Wohnen am Hartenbergpark, Mainz

Berechnungsregenspende bei einer Regendauer von D= 5 min nach DIN 1986-100:2016-12
sowie Notentwässerung mit Überflutungsnachweis

Grundlage aus Tabelle A1 der DIN 1986

Dachflächen bzw. Flächen nach 14.7
Grundstücksflächen

Flächenbezeichnung	Größe (m²)	Dachflächen l/(s*h) bei r (5,5)	Notentwässerung l/(s*ha) bei r (5,100)	Grundst.-flächen l/(s*h) bei r (5,2)	Überflutungsnachweis l/(s*ha) bei r (5,30)	Abflussbeiwert	Regenwasser- abfluss (l/s)	Notentwässerung (l/s)
Intensive Dachbegrünung auf der TG Deck	3428	322	637			0,1	11,04	21,84
Extensive Dachbegrünung Gebäude	4356	322	637			0,4	56,11	110,99
Terrassenflächen Gebäude	2390	322	637			0,9	69,26	137,02
Summen	10174						136,41	269,85
Genehmigte Einleitmenge laut Mail von Herr Nusing Stadt Mainz am 07.06.2017							-50	-50
Differenz zur Versickerung auf dem Grundstück							86,41	219,85

Abb.: Berechnungsregenspende nach DIN 1986-100

5.3 Regenwassernutzung und Versickerungskonzept

Auf Grundlage des Bodengutachtens ist eine Versickerung des anfallenden Regenwassers lediglich im nördlichen Bereich des Projektstandortes möglich. In Abstimmung mit Bodengutachter und Landschaftsarchitekten erfolgte die Positionierung der Rigolen zur geforderten Versickerung des anfallenden Regenwassers. Auf Grundlage der Berechnungsergebnisse (siehe Punkt 5.2) erfolgte die notwendige Dimensionierung der geplanten Pufferspeicher und Rigolen.

Geplant sind 3 Rigolen inklusive vorgeschalteten Pufferspeichern. Die Rigolen und Pufferspeicher befinden sich im Erdreich außerhalb der Tiefgarage. Das anfallende Regenwasser wird in die Pufferspeicher geleitet. Aufgrund der unterschiedlichen Verschmutzungsgrade und eventuell notwendiger Vorreinigungen wird das gesamt anfallende Regenwasser in den revisionierbaren Pufferspeichern gefiltert, bevor es in die ebenfalls revisionierbaren Rigolen geleitet wird.

Die Pufferspeicher dienen ebenfalls als Vorhaltung zur Bewässerung der Außenanlagen. Über Pumpen, kann das im Pufferspeicher befindliche Wasser an Außenzapfstellen gepumpt werden.

Sind die Pufferspeicher gefüllt wird das zusätzliche anfallende Regenwasser vom Pufferspeicher in die Rigolen geleitet. Die Schächte der Rigolen werden so positioniert, dass eine Versickerung in die Bodenschicht 2 möglich ist (siehe Bodengutachten).

Bei der Planung der Rigolenabmessungen wurde eine Mindestbedeckung von 0,9 m berücksichtigt. Der quaderförmige Volumenkörper der Rigole mit einer Breite von 1,5 m wird aus Stahlbeton gefertigt, die Versickerungsschächte sind aus Betonschachtringen aufgebaut. Diese besitzen einen Durchmesser von DN 1000 und eine Höhe von 3,6 m. Das Gesamtvolumen der Rigole beträgt 12 m³, welches sich mit 6,35 m³ für den Volumenkörper und 5,65 m³ für die Schächte aufteilt.

Die Durchsickerung verläuft durch den offenen Schachtboden. Innerhalb des Schachtes wird eine Filterschicht aus karbonathaltigem Sand mit einer Körnung von 025 – 4 mm aufgeschüttet, sodass ein Abstand zwischen der Oberkante der Filterschicht und dem mittleren höchsten Grundwasserstand von 1,5 m gewährleistet wird.

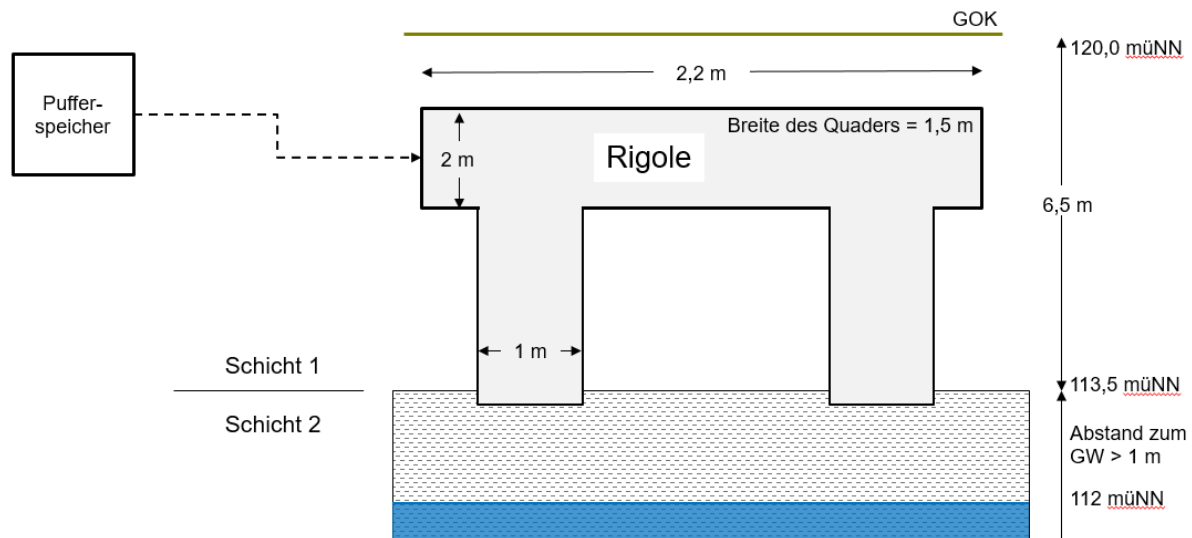


Abb.: Prinzipdarstellung Positionierung Schachtrigole Schicht 2

Sobald auch die Rigolen vollständig mit anfallendem Regenwasser gefüllt sein sollten, erfolgt die Einleitung in den öffentlichen Kanal in die Straße. Ebenfalls erfolgt eine Positionierung aller Außenanlagen außerhalb des geforderten Wurzelschutzbereiches der auf dem Gelände befindlichen Bestandsbäume. Durch geeignete Verbaumaßnahmen wird sichergestellt, dass der Wurzelschutzbereich zu angrenzenden Bestandsbäumen eingehalten wird.

Geplant sind drei Pufferspeicher und 3 Rigolen über das Gelände verteilt (siehe Anhang Planunterlagen). Die Pufferspeicher wurden mit einem Fassungsvermögen von 15m³ dimensioniert. Die Rigolen wurden jeweils mit einem Fassungsvermögen von 12m³ ausgelegt. Diese Dimensionierung ermöglicht eine zeitweise Bewässerung der Außenanlagen.

Insgesamt ergibt sich daraus ein Gesamtfassungsvermögen von:

$$3 \times (12 \text{ m}^3 + 15 \text{ m}^3) = \underline{80 \text{ m}^3}$$

Da beim Jahrhundertregen nach DIN 1986-100 ca. 65m³/5min Regenwasser anfallen (vgl. Punkt 5.2 Bemessungsgrundlage) sind die Pufferspeicher und Rigolen mit insgesamt 80m³ ausreichend bemessen. Zur kontrollierten Ableitung und zum Schutz der Gebäude wird an der Nordwestlichen Lage ein Überlauf vorgesehen. Sollte ein außerordentliches Regenereignis eintreten, wird das anfallende Wasser über diesen Überlauf gedrosselt abgeleitet.

Im Laufe der weiteren Planung erfolgt die detaillierte Positionierung, Dimensionierung und Auslegung der geplanten Pufferspeicher und Rigolen in enger Abstimmung mit dem Grün- und Umweltamt sowie den Wirtschaftsbetrieben Mainz. Eine Verlegung der Rigole 3 Richtung Standort im Süden in der Nähe der Parkplätze sowie der Realisierung von Versickerungsbrunnen wird nach Vorschlag des Grün- und Umweltamtes im weiteren Planungsverlauf ebenfalls untersucht und koordiniert.

6 Zusammenfassung

Das Versickerungskonzept sieht eine kontrollierte Rückhaltung und Versickerung des anfallenden Regenwassers der Dach- und Terrassenflächen sowie der intensiv begrünten Tiefgarage vor. Das Regenwasser wird über ein Rohrleitungssystem gesammelt und in 3 unterschiedlich positionierte Pufferspeicher geleitet und vorgefiltert. Die Pufferspeicher dienen der Regenwasserrückhaltung und Regenwasserbewirtschaftung der auf dem Projektstandort befindlichen Außenanlagen. Sobald die Pufferspeicher gefüllt sind erfolgt die Einleitung in 3 geplante Schachtrigolen. Diese sind so positioniert, dass eine Versickerung in die Bodenschicht 2 möglich ist. Erst sobald die Rigolen ebenfalls gefüllt sind, erfolgt die Einleitung in die öffentliche Kanalisation.

Frankfurt am Main, 17.08.2017

I.V Jörg Diedenhöfer
Kofler Energies Ing. Ges. mbH

I.A Patrick Pfeffer
Kofler Energies Ing. Ges. mbH

