

dieBauingenieure – Bauphysik GmbH

Hauptsitz Karlsruhe

Wattstraße 1

76185 Karlsruhe

+49.(0)721.83 14 205-0

Repräsentanz Berlin

Schlangenbader Straße 14

14197 Berlin

+49.(0)30.34 65 501-00

info@dieBauingenieure.com

www.dieBauingenieure.com

Ihr Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Arne Abromeit

+49.(0)721.83 14 205-51

a.abromeit@dieBauingenieure.com

Regenwasserversickerung

AZ 4795 (bitte stets angeben)

| | |
|-------------------------|---|
| Auftraggeber | Layher Luisen Höfe GbR Herr Michael Lehnert Riedstraße 1 74354 Besigheim |
| Objekt | Luisenhöfe Besigheim Luisenstraße / Marienstraße 74354 Besigheim |
| Aufgabenstellung | Versickerungsnachweis |
| | Auftrag vom 11.10.2022 |

17.10.2023

DATUM



DIPL.-ING.
GUNNAR CLEMENZ M.SC.

(Geschäftsführung)



ING. TOMASZ GLADALA

(Qualitätssicherung)



DIPL.-ING.
ARNE ABROMEIT

(Bearbeitung)

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | GRUNDLAGEN | 1 |
| 1.1 | Auftragsgegenstand..... | 1 |
| 1.2 | Unterlagen..... | 1 |
| 1.3 | Beschreibung Situation..... | 1 |
| 2 | BESCHREIBUNG KONZEPT | 2 |
| 2.1 | Retention und Kaskadierung | 2 |
| 2.2 | Verdunstung..... | 2 |
| 2.3 | Bewässerung von Bäumen und Sträuchern | 2 |
| 2.4 | Versickerung..... | 3 |
| 2.5 | Fahrstraßen und Fahrwege | 3 |
| 2.6 | Vereinfachte Darstellung Versickerungskonzept im Lageplan | 3 |
| 2.7 | Berechnung und Machbarkeit..... | 3 |
| 2.8 | Nachführung des Konzepts | 5 |
| 3 | ANLAGEN..... | 6 |

1 Grundlagen

1.1 Auftragsgegenstand

Die dieBauingenieure – Bauphysik GmbH wurde beauftragt, einen Versickerungsnachweis für das Bauprojekt Luisenhöfe Besigheim zu erstellen. Ziel ist eine vollständige Versickerung des anfallenden Regenwassers auf dem Gelände.

1.2 Unterlagen

Zur Erstellung dieses Gutachtens lagen folgende Unterlagen vor:

- Bodengutachten vom 13.04.2022
- Geologische und Hydrologische Beschreibung 03.08.2023
- Vorentwurf Städtebau M 1:250 (21.11.2022)
- Grundrisspläne Tiefgarage (23.11.2022)
- Präsentation Städtebaulicher Vorentwurf (24.03.2022)
- Überarbeiteter Lageplan und Tiefgaragengrundriss (01.09.2023)

1.3 Beschreibung Situation

Auf dem Gelände einer ehemaligen Ziegelei soll ein Wohnquartier mit flächensparendem Geschosswohnungsbau mit ca. 270 Wohneinheiten entstehen. Geplant sind 12 Baukörper mit bis zu 8 Geschossen. Das Hanggelände ist abfallend. Der Höhenunterschied beträgt auf 200 Meter Länge ca. 9,4 Meter. Für die Erschließung soll es eine interne Straße sowie eine weitere Spielstraße geben. Das Zentrum der Siedlung wird durch einen gestalteten Quartiersplatz gebildet.

Unter den Gebäuden sollen zwei großflächige Tiefgaragen errichtet werden. Die Zufahrten der Tiefgaragen sind der internen Erschließungsstraße und der bestehenden Luisenstraße im Entwurf angelagert.

Entlang der Straßen und Wege sollen Parkplätze im Wechsel mit Bäumen entstehen. Im Städtebaulichen Entwurf vom November 2022 waren nahezu 70% des Geländes überbaut mit Straßen und Gebäuden. Der überbaute Anteil ist im überarbeiteten städtebaulichen Entwurf (September 2023) zurückgegangen.

2 Beschreibung Konzept

Der städtebauliche Entwurf weist einen hohen Versiegelungsanteil des Grundstücks durch Straßen und Gebäude auf. Gleichzeitig ist der Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens für die Versickerung laut Bodengutachten mittelmäßig und heterogen zu erwarten.

Für eine vollständige Bewirtschaftung des Regenwassers sollen folgende Prinzipien genutzt werden:

1. Retention: Verringerung und Verzögerung des Regenabflusses
2. Verdunstung: Verbesserung des Mikroklimas
3. Bewässerung von Bäumen und Sträuchern
4. Versickerung im Erdreich

2.1 Retention und Kaskadierung

Ziel der Retention ist, das anfallende Niederschlagswasser zu speichern und verzögert abfließen zu lassen. Dadurch kann die zu versickernde Regenmenge verringert und über Tage verzögert werden. Die auf einmal anfallende Regenmenge kann durch Retention deutlich reduziert werden.

Die einzelnen Retentionsflächen sind kaskadiert angeordnet. Das bedeutet, dass eine Entwässerungsfläche gedrosselt Wasser an die nachfolgende Fläche abgibt. Anfallendes Regenwasser wird auf den Dachflächen der Häuser gespeichert und gedrosselt auf die Tiefgaragendächer abgeführt. Auf den Tiefgaragendächern wird wiederum der weitere Abfluss des Regenwassers durch Drosseln verzögert. Mit Hilfe der Kaskadierung können Abflusszeiten des Regenwassers deutlich verlängert werden.

2.2 Verdunstung

Für die Dachflächen der Häuser soll eine extensive Begrünung mit Drossel genutzt werden. Das Substrat des Bodenaufbaus speichert Wasser und gibt es anschließend an Pflanzen und Umgebung ab. Durch die Abgabe von Wasser an die Umgebung entsteht ein mikroklimatischer Kühleffekt. Die abgeleitete Regenwassermenge kann durch die Verdunstung deutlich reduziert werden.

Extensive Begrünung lässt sich gut mit PV-Modulen auf dem Dach kombinieren und ist wartungsarm.

Für die Dächer auf den Tiefgaragen soll eine intensive Begrünung mit Drossel zum Einsatz kommen. Auf den Tiefgaragen können Büsche und kleine Bäume gepflanzt werden. Dadurch kann eine größere Menge Regenwasser verdunstet werden als bei der extensiven Begrünung.

2.3 Bewässerung von Bäumen und Sträuchern

Wasser von Fußwegen, die sich nicht auf den Tiefgaragen befinden, und damit nicht an das Retentionssystem angeschlossen sind, soll gezielt zu nahegelegenen Bäumen und Büschen geleitet und dort lokal versickert werden. Dies kann oberflächlich oder mit zusätzlichen, einfachen Dränagesystemen erfolgen.

An den zum Hang gelegenen Randbereichen des Grundstücks sollen Naturstreifen mit Pflanzen entstehen. Auch diesen Bereichen kann oberflächlich Regenwasser von Wegen oder einzelnen Dachflächen zugeführt werden. Dadurch kann die abzuführende Regenwassermenge zusätzlich verringert werden. Eine Modellierung der Oberfläche und Ausbildung von Mulden ist möglich.

Auch die gezielten Bewässerungsmaßnahmen von Pflanzen können die Abgabe von Wasser an die Umgebung erhöhen und damit das Mikroklima innerhalb der neuen Siedlung verbessern.

2.4 Versickerung

Für die Versickerung des Regenwassers im Erdreich ist ein Rigolensystem unter den Parkplätzen im tiefergelegenen Bereich des Grundstücks möglich. Sickerbrunnen sind ebenfalls denkbar, sollten aber nur genutzt werden, wenn der Platz für Rigolenbauwerke nicht ausreichend sein sollte, oder die oberen Bodenschichten einen zu geringen Durchlässigkeitsbeiwert in der Praxis aufweisen sollten.

Durch die vorhergehend beschriebenen Maßnahmen soll die Regenmenge insgesamt verringert und verzögert werden. Durch die vorgeschaltete Retention kann Regenwasser über einen langen Zeitraum kontinuierlich an das Erdreich abgegeben werden.

Der Platz unter den geplanten Parkplätzen ist voraussichtlich ausreichend für eine vollständige Versickerung des Regenwassers auf dem Grundstück.

Oberflächen von Abstellbereichen und Parkplätzen können mit Fugensteinen belegt werden. Dadurch wird eine direkte Versickerung ermöglicht. Bei Flächen mit direktem Bezug zum Erdreich kann eine dezentrale Versickerung erfolgen, bei Flächen auf Tiefgaragen wird das Wasser dem Retentionssystem zugeführt. Über Fugen kann Feuchtigkeit an die Umgebung abgegeben werden.

2.5 Fahrstraßen und Fahrwege

Die Gefälle der Straßen auf dem Gelände können die Verwendung von salzhaltigem Streugut notwendig machen. Es wird daher empfohlen die interne Erschließungsstraße an die kommunale Kanalisation anzuschließen und nicht das Wasser den angrenzenden Bäumen und Grünstreifen zur Versickerung zuzuführen.

2.6 Berechnung und Machbarkeit

Für die Berechnung und Prüfung der Machbarkeit des Versickerungskonzeptes wurde ein Hersteller für Retentionsdachsysteme zu Rate gezogen, um konkrete und geprüfte Produktdaten in die Berechnung einfließen zu lassen. Der Berechnung liegt ein vereinfachtes Kaskadenmodell für die Retentionsdachflächen zu Grunde. Die Berechnung zeigt, dass durch die Verzögerung des Regenabflusses auch bei einem 100-jährigen Regenereignis, verhältnismäßig geringe Rigolengrößen benötigt werden. Die an der tiefergelegenen Grundstücksgrenze liegenden Parkplatzfläche können für Rigolenbauwerke bei einer vollständigen Versickerung des auf dem Grundstück anfallenden Regenwassers ausreichen.

2.7 Versickerungskonzept im Lageplan

Die nachfolgende Grafik zeigt den überarbeiteten städtebaulichen Entwurf im Lageplan.

Das anfallende Regenwasser auf den extensiv begrünten Dachflächen der Häuser wird, vereinfacht betrachtet, auf zwei intensiv begrünte Tiefgaragendächer geleitet. Die Tiefgaragen befinden sich links und rechts der internen Erschließungsstraße. Das Wasser wird von den Tiefgaragen gedrosselt weitergeleitet.

Die Versickerung des nach der Retention anfallenden Regenwassers kann an der tief gelegenen Grundstücksgrenze durch Rigolenbauwerke erfolgen (im Bild: Oben).



Städtebaulicher Lageplan (Stand September 2023)

2.8 Nachführung des Konzepts

Der überarbeitete städtebauliche Entwurf (September 2023) sieht mehr Platz vor für Bäume entlang der Straßen und Wege vor. Die Flächen der Tiefgaragen sind dadurch verkleinert. Einzelne Häuser wurden in der Überarbeitung gedreht. Die Größe der Dachflächen ist dabei gleichgeblieben. Die Tiefgaragen weisen eine Höhenstaffelung entlang der Hangoberfläche auf.

Die Berechnungen wurden nicht nachgeführt. Für das Versickerungskonzept und die Machbarkeit bedeuten die Überarbeitungen, dass für nachfolgende Planungsschritte eine weitere Kaskadierung der Tiefgaragendachflächen untereinander vorgesehen werden sollte. Hierfür sind weitere und detaillierte Planungsschritte notwendig, als in der aktuellen Planungsphase sinnvoll.

Eine vollständige Versickerung des auf dem Grundstück anfallenden Regenwassers ist, ausgehend von der Machbarkeitsstudie, auch mit dem überarbeiteten städtebaulichen Entwurf grundsätzlich möglich.

3 Anlagen

1. Städtebaulicher Lageplan zur Machbarkeitsstudie (21.11.2022)
2. Machbarkeitsstudie der Firma Bauder (Entwurf)
3. Überarbeiteter städtebaulicher Lageplan (01.09.2023)