

Auftraggeber **Gemeinde Nordheim**
Hauptstraße 26

74226 Nordheim



Betreff **Bebauungsplanverfahren "Ferienwohnungen**
Zabergäustraße 7/1"
Maßnahmen zur Oberflächenwasserableitung bei
Starkregenereignissen

Verfasser



SCHÖLL CONSULT

Ingenieurbüro für Bauwesen - **VBI** - DWA - GSTT - Zert. Kanalsanierungsberater

Edmund-Kohler-Str. 49, 73433 Aalen
Tel: 07361 / 91972-0 Fax: 91972-77
E-Mail: info@schoellconsult.de

Wiesenstraße 12 N, 01328 Dresden
Tel.: 0351/21640-56 Fax: 21640-57
E-Mail: mueller-weissig@t-online.de

Aufgestellt **Aalen, 28.02.2025**

Fertigung **1**

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Veranlassung	3
1.1	Regenarten	4
1.2	Vorgehensweise	5
2.	Bestandssituation.....	6
3.	Geplante Bebauung	8
4.	Geplante Maßnahmen	9
4.1	Auffangmulde.....	9
4.2	Verbindungsgraben	10
4.3	Mulden Nord	10
4.4	Weitere Maßnahmen	11
5.	Objektbezogene Schutzmaßnahmen.....	13
6.	Anhang.....	13

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: vorgesehene Bebauung.....	3
Abb. 2: Bestandsgebäude und Überflutungsflächen Bereich Flurstücke 474 und 475.....	6
Abb. 3: LP-Auszug - geplante Bebauung und Überflutungsflächen Bereich Flurstücke 474 und 475.....	8
Abb. 4: Querschnitt - geplante Bebauung und Überflutungsflächen Bereich Flurstück 474	8
Abb. 6: Ermittlung Q voll nach software PranCo®	10
Abb. 7: mögliche Standorte Mulden-Rigole Nord.....	12

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: OF-Abflüsse und Retentionsvolumen – Bestand - Niederschlagsereignis: Selten	7
Tabelle 2: OF- Abflüsse und Retentionsvolumen – Bestand - Niederschlagsereignis: Außergewöhnlich ...	7
Tabelle 3: OF- Abflüsse und Retentionsvolumen – Bestand - Niederschlagsereignis: Extrem	7
Tabelle 4: Wasserstands-Abflussbeziehungen Verbindungsgraben.....	10

1. Veranlassung

Es ist vorgesehen, die Flurstücke 474 und 475 an der Zabergäustraße im Ortsteil Nordhausen, mit Ferienwohnungen gem. folgender Abb. 1 zu bebauen.

Ein entsprechendes Bebauungsplanverfahren wurde hier erforderlich.

Der Bebauungsplan enthält abschließend die rechtsverbindlichen Festsetzungen für die städtebauliche Ordnung.

Im Bebauungsplan sollten Flächen mit der Notwendigkeit baulicher Vorkehrungen gegen Naturgefahren gekennzeichnet werden (§ 9 Abs. 5 BauGB).

Festsetzungsmöglichkeiten für den Starkregenschutz (§ 9 BauGB) können z. B. die Freihaltung von Flächen für Rückhalt und Versickerung von Niederschlagswasser oder die Festsetzung nicht überbaubarer Grundstücke sein.

Dies betrifft insbesondere die Freihaltung der Hauptfließwege des Niederschlagswassers, wie sie in den Starkregen Gefahrenkarten aufgezeigt werden.

Das aktuelle BauGB bietet damit hinreichende Möglichkeiten, der Überflutungsvorsorge und der städtebaulichen Anpassung an den Klimawandel gerecht zu werden.

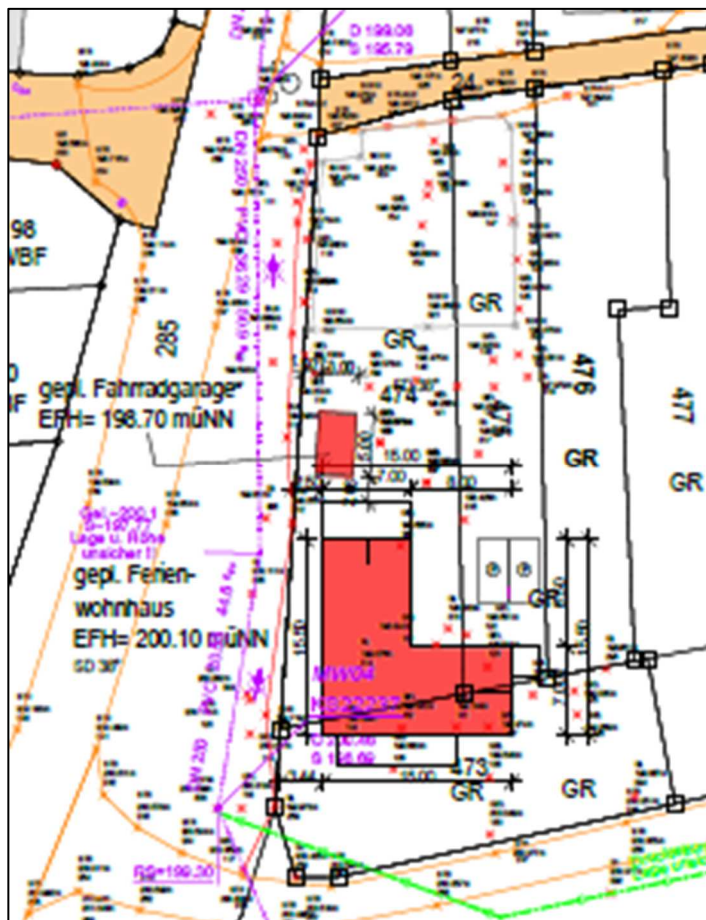


Abb. 1: vorgesehene Bebauung

1.1 Regenarten

Bislang wurden ganz allgemein im Rahmen des Hochwasserschutzes vor allem Maßnahmen an Flüssen und Gewässern betrachtet.

Durch bereits erlebte sowie der Zunahme von Starkregenereignissen als Folge des Klimawandels, wird eine erweiterte Betrachtung notwendig.

In Bezug auf die kommunale Überflutungsvorsorge kann Starkregen als lokal begrenzt, mit hoher Intensität und von eher kurzer Dauer beschrieben werden.

Eine allgemeingültige Definition für Starkregen gibt es aktuell nicht.

Dennoch werden Starkregenereignisse durch Schwellenwerte beschrieben.

Durch die DWA-M 119 wird die folgende Kategorisierung vorgeschlagen:

Starkregen:

Regenereignisse, welche Wiederkehrzeiten größer als 1 Jahr betragen (anhand von KOSTRA-Daten des Deutschen Wetterdienst (DWD) oder örtlichen Starkregenstatistiken nach DWA-A 531).

Bemessungsregen:

Regen mit Wiederkehrzeiten zwischen den Bemessungs- und Überstau-Wiederkehrzeiten nach dem Arbeitsblatt DWA-A 118:2024.

seltene Starkregen:

Regenereignisse, welche die Überstau-Wiederkehrzeit überschreitet, aber unterhalb der Überflutungs-Wiederkehrzeit liegt ($n = 30$ a).

außergewöhnliche Starkregen:

Regen, welcher die maßgebende Überflutungs-Wiederkehrzeiten überschreitet ($n = 100$ a).

extreme Starkregen:

ein extremes Niederschlagsereignis (128 mm in 1 Stunde) welches zu einem extremen Oberflächenabflussereignis führt. Bei diesem Szenario treten großflächige Überflutungen auf.

Der Schutz vor Überflutungen und Hochwasser wird als gemeinschaftliche Aufgabe gesehen.

Der Geltungsbereich der anerkannten technischen Regelwerke wie der DIN EN 752 "Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden" und der DIN 1986-100 "Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke" im Bereich der Grundstücksentwässerung sowie dem Arbeitsblatt DWA-A 118 zur "Hydraulischen Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen" dienen der schadlosen Ableitung von Niederschlagswasser, decken einen Teil des Überflutungsschutzes ab.

Darüber hinaus ist bei seltenen bis außergewöhnlichen Starkregen, gezielter Objektschutz im öffentlichen sowie privaten Bereich notwendig.

Zur „vorsorgenden“ Schadensbegrenzung bei außergewöhnlichen Starkregen sind die Grundstückseigentümer verstärkt einzubeziehen. Daher wird dieses Szenario als maßgeblich festgelegt.

1.2 Vorgehensweise

Mit Hilfe einer zweidimensionalen hydraulischen instationären Modellierung werden Abflusswege, die Ausdehnung entstehender Überflutungen sowie die zugehörigen Überflutungstiefen [m] und Wasserspiegellagen [m + NN] und ggf. auch tiefengemittelte Fließgeschwindigkeiten [m/s] berechnet. So erzeugte Starkregengefahrenkarten bilden die Grundlage für die anschließende Risikoanalyse und die Erstellung eines Handlungskonzeptes zur Risikominderung.

Starkregengefahrenkarten stellen die Gefahren durch Überflutung infolge starker Abflussbildung auf der Geländeoberfläche nach Starkregen dar. Sie zeigen die Fließwege des Oberflächenabflusses zum oberirdischen Gewässer auf.

Im Auftrag der Gemeinde Nordheim hat das Büro Schöll Consult im Jahr 2019 für das Gemeindeeinzugsgebiet eine solche Starkregenrisikountersuchung durchgeführt.

Aus den, in diesem Zuge erstellten, Starkregenrisikokarten geht hervor, dass sich bereits bei einem seltenen Starkregenereignis ein Hauptregenabfluss durch die Aussengebietsentwässerung (d.h., die Ableitung von Oberflächenwasser nicht bebauter Flächen im topografischen Einzugsgebiet des Entwässerungssystems über Gräben, land- und forstwirtschaftliche Wege) über die Flurstücke 474 und 475 einstellt (s. Abb. 2).

Nach § 37 Abs. 1 WHG darf der natürliche Ablauf von wild abfließendem Wasser auf ein tiefer liegendes Grundstück nicht zum Nachteil eines höher liegenden Grundstücks behindert werden. Zudem darf der natürliche Ablauf von wild abfließendem Wasser nicht zum Nachteil eines tiefer liegenden Grundstücks verstärkt oder auf andere Weise verändert werden.

Um Schäden an Gebäuden durch das Auftreten kurzer schwerer Regenereignisse entgegenzuwirken, können diverse Strategien angesetzt werden.

Durch Maßnahmen wie Retentionsräume, Versickerung, Entkopplung von Flächen, Entsiegelung sowie multifunktionale Flächen, können diese Strategien konkret umgesetzt werden.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens „Ferienwohnungen Zabergäustraße 7/1“ wird mit vorliegender Stellungnahme ermittelt und beschrieben, ob bei entsprechender Bebauung Auswirkungen auf Unter- und Oberlieger zu erwarten sind und welche Maßnahmen zur Oberflächenwasserableitung im Starkregenfall getroffen werden müssen.

Des Weiteren werden objektbezogene, mögliche Schutzmaßnahmen eruiert und erläutert.

2. Bestandssituation

Die nachfolgende Abb. 2 stellt die umliegende Bestandsbebauung (Im Wesentlichen ist das die Zabergäustraße) und die Überflutungsausdehnungen aller drei Szenarien (selten, außergewöhnlich und extrem) im Bereich der Flurstücke 474 und 475 dar.

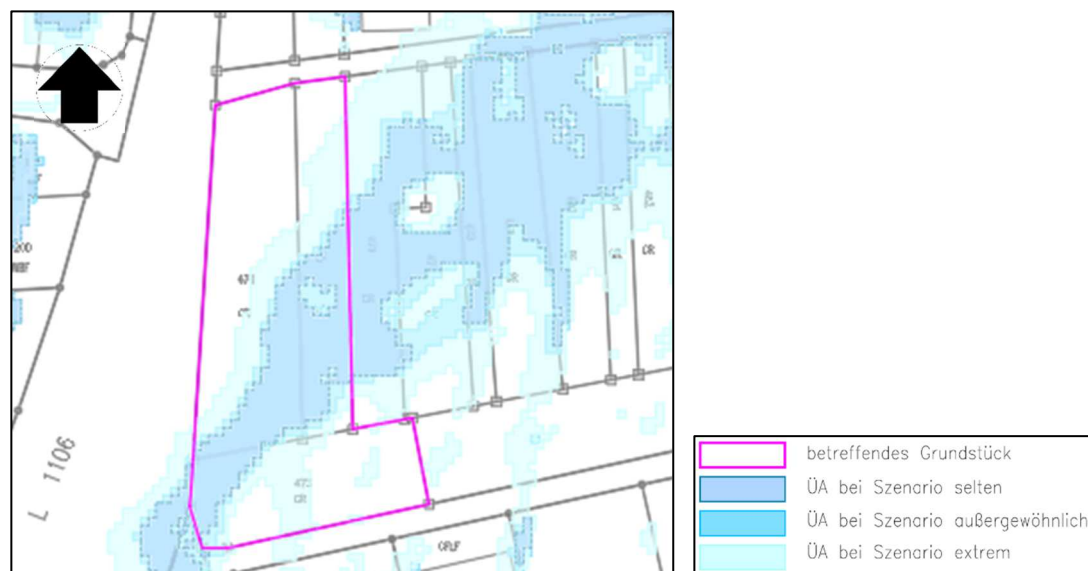


Abb. 2: Bestandsgebäude und Überflutungsflächen Bereich Flurstücke 474 und 475

Bei außergewöhnlichen und extremen Ereignissen spielt der Kanalabfluss i. d. R. keine Rolle mehr. Das Kanalsystem hat seine Leistungsfähigkeit erreicht, zusätzliche Wassermengen können nicht mehr in die Kanalisation eintreten. Der Gebietsabfluss findet entsprechend überwiegend an der Oberfläche statt. Den Siedlungsgebieten zufließendes Außengebietswasser kann den Gesamtabfluss bei solchen Niederschlagsereignissen deutlich erhöhen.

Wie in obiger Abb. 2 zu erkennen ist, fließt das Oberflächenwasser aus Richtung Südwesten hauptsächlich nordöstlich diagonal durch die beiden Flurstücke in Richtung Nordosten zu den tieferliegenden Grundstücken.

Betrachtet wird daher der natürliche Abflusskorridor (Abflussmulde).

Durch eine Verschneidung der Gefahreninformationen (Ausbreitung, Überflutungstiefe und Fließgeschwindigkeit der drei Oberflächenabflussereignisse selten, außergewöhnlich und extrem) aus den Starkregengefahrenkarten mit Angaben zu kritischen Objekten, Bereichen und Infrastruktureinrichtungen, kann anschließend das bestehende Risiko analysiert und bewertet werden.

Bei einer vorhandenen Geländeneigung von i. M. 5,9 % und einem angesetzten Rauheitsbeiwert von $k_{st} = 8 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ (Überflutungsflächen) wurden die Abflüsse für alle genannten Szenarien im Bestand mittels nachfolgend aufgeführten Tabellen errechnet:

Flurstück 474/ 475						Niederschlagsereignis Selten		
Station [m]	WSP [müNN]	A [m²]	U [m]	R [m]	$R^{2/3}$	v [m/s]	Q [m³/s]	V [m³]
0+000.00	200,12	0,27	3,94	0,068	0,167	0,323	0,086	
0+005.00	199,82	0,65	9,11	0,071	0,171	0,332	0,215	2,288
0+010.00	199,42	0,51	8,50	0,060	0,154	0,298	0,153	2,900
0+015.00	199,06	0,40	7,37	0,054	0,143	0,276	0,110	2,278
0+020.00	198,83	1,28	13,39	0,096	0,209	0,404	0,517	4,193
0+030.00	198,49	1,48	16,27	0,091	0,202	0,391	0,579	6,895
						Summe: 18,553		

Tabelle 1: OF-Abflüsse und Retentionsvolumen – Bestand - Niederschlagsereignis: Selten

Flurstück 474/ 475						Niederschlagsereignis Außergewöhnlich		
Station [m]	WSP [müNN]	A [m²]	U [m]	R [m]	$R^{2/3}$	v [m/s]	Q [m³/s]	V [m³]
0+000.00	200,13	0,31	4,25	0,073	0,174	0,337	0,104	
0+005.00	199,83	0,77	9,17	0,084	0,191	0,370	0,284	2,693
0+010.00	199,45	0,51	8,50	0,060	0,154	0,298	0,153	3,203
0+015.00	199,10	0,40	7,37	0,054	0,144	0,278	0,111	2,285
0+020.00	198,87	1,83	14,97	0,122	0,246	0,476	0,868	5,565
0+030.00	198,51	1,94	18,47	0,105	0,223	0,431	0,835	9,410
						Summe: 23,155		

Tabelle 2: OF- Abflüsse und Retentionsvolumen – Bestand - Niederschlagsereignis: Außergewöhnlich

Flurstück 474/ 475						Niederschlagsereignis Extrem		
Station [m]	WSP [müNN]	A [m²]	U [m]	R [m]	$R^{2/3}$	v [m/s]	Q [m³/s]	V [m³]
0+000.00	200,22	1,04	8,04	0,129	0,255	0,494	0,512	
0+005.00	199,91	1,52	10,80	0,141	0,271	0,524	0,799	6,400
0+010.00	199,57	2,48	14,94	0,166	0,302	0,584	1,445	9,995
0+015.00	199,27	3,30	17,53	0,188	0,329	0,636	2,102	14,448
0+020.00	199,00	4,19	20,13	0,208	0,351	0,680	2,851	18,743
0+030.00	198,56	3,33	24,34	0,137	0,265	0,513	1,707	18,798
						Summe: 68,383		

Tabelle 3: OF- Abflüsse und Retentionsvolumen – Bestand - Niederschlagsereignis: Extrem

Folgende Maximalabflüsse und vorhandene Retentionsvolumina im Bereich des betrachteten Grundstücks können für die einzelnen Szenarien aus oben stehenden Tabellen abgelesen werden:

Selten	= $Q_{\max} = 579 \text{ l/s}$, $V_{\text{vorh}} =$ in Summe $18,553 \text{ m}^3$
Außergewöhnlich	= $Q_{\max} = 868 \text{ l/s}$, $V_{\text{vorh}} =$ in Summe $23,155 \text{ m}^3$
Extrem	= $Q_{\max} = 2.851 \text{ l/s}$, $V_{\text{vorh}} =$ in Summe $68,383 \text{ m}^3$

Entsprechend Ziffer 1.1, wird als maßgebliches Starkregenniederschlagsereignis, das Szenario „außergewöhnlich“ festgelegt.

3. Geplante Bebauung

Wie in Abb. 3 dargestellt, soll das Grundstück mit einer Ferienwohnung und einer Fahrradgarage bebaut werden.

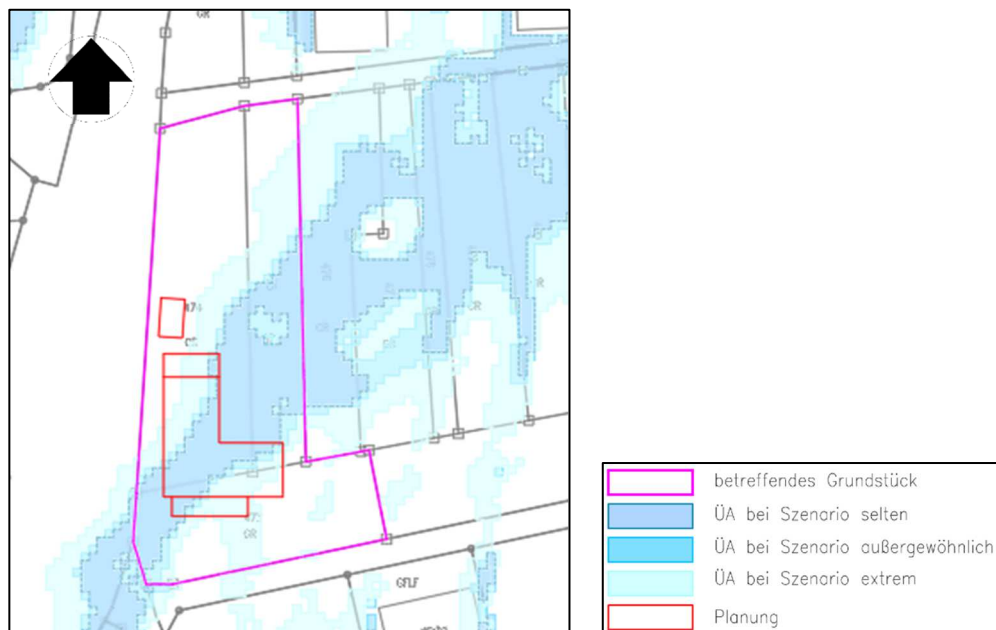


Abb. 3: LP-Auszug - geplante Bebauung und Überflutungsflächen Bereich Flurstücke 474 und 475

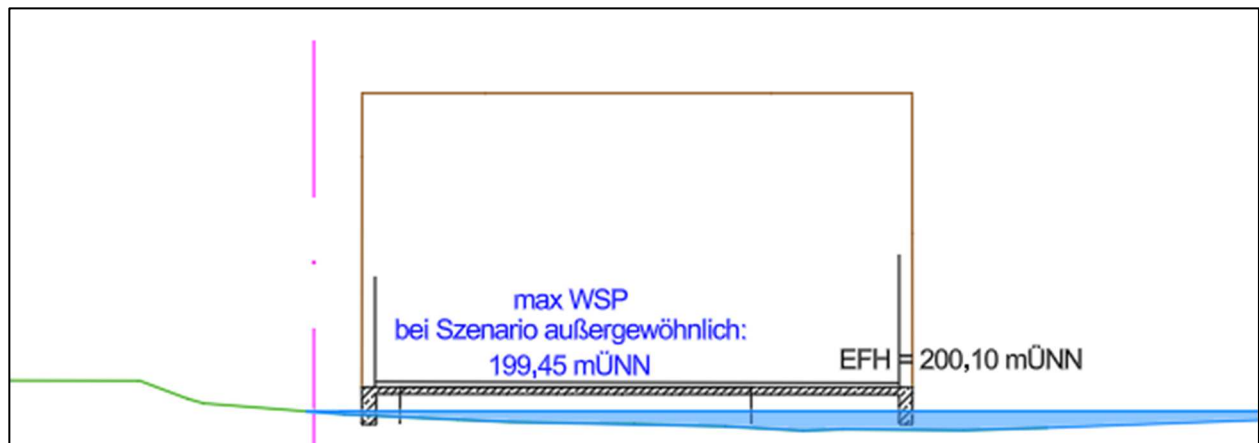


Abb. 4: Querschnitt - geplante Bebauung und Überflutungsflächen Bereich Flurstück 474

Wie die Abb. 3 und Abb. 4 zeigen, wird durch die vorgesehene Bebauung der Hauptregenabfluss erheblich und nachteilig verändert.

Die Ferienwohnung befindet sich innerhalb der unter Ziffer 2 beschriebenen Überflutungsfläche und wirkt dadurch als Abflusshindernis.

Durch die geplante und erforderliche Geländeauffüllung vor dem Gebäude (Terrasse), deren Bereich im Bestand als natürlich ausgebildete Mulde das Oberflächenwasser zum tieferliegenden Grundstücksteil ableitet, wird das Niederschlagswasser auf die südlichen, höherliegenden Grundstücke zurückgestaut, wodurch sich dort infolgedessen die Überflutungsausdehnungen / -tiefen vergrößern.

Aus vorgenannten Gründen sind Maßnahmen zur Oberflächenwasserableitung erforderlich.

4. Geplante Maßnahmen

Die reguläre Oberflächenentwässerung des Grundstücks erfolgt gemäß den anerkannten Regeln der Technik mittels Einläufen, Rinnen etc. und Anschluss an die Regenwasserkanalisation.

Um jedoch im Starkregenfall die Oberflächenwasserableitung auf ein tiefer liegendes Grundstück nicht zum Nachteil des höher liegenden Grundstücks zu behindern, wird der zukünftige Fließweg dem bestehenden annähernd angepasst.

Hierfür werden folgende Maßnahmen empfohlen:

4.1 Auffangmulde

Um die wie in Ziff. 2 beschriebenen Abflüsse, (mind. 868 l/s bzw. mind. 23,155 m³) aufzunehmen, könnte parallel des bestehenden Feldweges (Flurstück 498, „Seestraße“) und der geplanten Terrasse eine Auffangmulde (Sohlabmessungen ca. 26,80 m und 2,00 m) errichtet werden, um die zuströmenden Oberflächenwässer kontrolliert und definiert aufzunehmen und umzuleiten.

Diese darf einen Wasserstand von max. 30 cm aufweisen.

Das Muldenbett besteht aus einer 30 cm starken Oberbodenschicht mit Rasenbegrünung (Standardmischung).

Die Böschungsbereiche werden mit einem Böschungsverhältnis von 1:2 ausgebildet.

Die Einstautiefe beträgt i. M. 0,30 m.

Wird in der Mulde der maximale Wasserspiegel von 199,50 müNN erreicht, wird das nicht versickerte Oberflächenwasser über eine "Dammscharte" in der westlichen Böschung der Auffangmulde westlich dem geplanten Gebäude über einen geplanten, möglichst flach ausgebildeten Graben (entsprechend des vorhandenen Fließweges) in Richtung Norden abgeleitet.

4.2 Verbindungsgraben

Über jenen Graben werden die nichtversickerten Wässer nach Westen um das gepl. Gebäude herumgeleitet und nördlich der Fahrradgarage in eine weitere Mulden-Rigole nach Ziff. 4.3 geleitet.

Der Graben ist für die Aufnahme von mind. bzw. 868 l/s auszulegen.
Das Bett soll analog der Auffangmulde mit 30 cm bewachsenem Oberboden abgedeckt sein.

Bei einer geplanten Neigung des Grabens i. M. 1,12 % und einem angesetzten Rauheitsbeiwert von $k_{St} = 20 - 25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ (Stark bewachsenen Erdkanäle), werden die Abflüsse für verschiedene Füllgrade mittels nachfolgend aufgeführter Tabelle 4 errechnet:

Höhe [m]	A [m ²]	U [m]	b_{sp} [m]	k_{St} [m ^{1/3} /s]	R [m]	J [-]	v [m/s]	Q [m ³ /s]	τ_0 [N/m ²]	Bemerkung
0,10	0,04	0,65	0,60	25	0,062	0,017	0,506	0,020	10,15	

Tabelle 4: Wasserstands-Abflussbeziehungen Verbindungsgraben

Eine Breite > 60 cm Oberkante Graben ist aufgrund der naheliegenden, westlichen Grundstücksgrenze nicht erreichbar, sodass unterhalb des Grabens ein Kanalgrundrohr mind. DN 700 anzuordnen wäre.

Vollfüllung					
Parameter			Ergebnisse		
Durchmesser D [mm]:	Durchfluß Q [l/s]:	Fließgeschw. v [m/s]:	Fläche A [m ²]:	Umfang lu [m]:	
700	1201,7	3,12	0,3848	2,1991	
Gefälle J [0/00]:	Betr. Rauheit kb [mm]:	Kinem.Zähigk. NUE [m ² /s]:	Hydr.Radius Rh [m]:	Reynold's Zahl Re:	
17	1,50	1,31 $\times 10^{-6}$	0,1750	1667176	

Abb. 5: Ermittlung Q voll nach software PranCo®

Damit die neuen Gebäude keine Schäden durch diese, im Graben geführten Wässer nehmen, wird unmittelbar nach der westlichen Dammscharte ein Noteinlauf (Gussrost-Muldeneinlauf) vorgesehen, welcher in Höhe des maximalen Wasserspiegels (8 cm höher als Grabensohle) errichtet wird und die Überschusswässer in ein unter dem Graben gelegenes Kanalgrundrohr DN 700 einleitet; dieses mündet in die nördliche Mulde gem. Ziff. 4.3.

Möglich wäre auch die Errichtung eines zweiten Grabens entlang der östlichen Grundstücksgrenze.

4.3 Mulden Nord

Die aus Süden abgeleiteten Oberflächenwässer sollen einer weiteren Mulde, welche nördlich der Fahrradgarage platziert werden kann, zugeleitet werden.

An diese ist außerdem das Notüberlaufrohr gem. Ziff.4.1 angeschlossen.

Die Überschusswässer werden in die Umgebung abgegeben.

Die Oberkante der Mulde soll flächig die Überschusswässer an den natürlichen Abflussstrom abgeben.

Um Erosion der Muldenoberkante vorzubeugen, ist die definierte Oberkante mittels Tiefbordsteinen (Rabatten), Pflaster-Einzeiler o.ä. zu befestigen.

Für die überströmte Dammscharte = OK Tiefbordsteine ist eine Länge von mind. 2,10 m erforderlich um die erforderliche Wassermenge abzuleiten:

$Q_{\text{ü, erf}}$	=	Überlaufwassermenge	[l/s]	868,00
b	=	Wehröffnungsbreite	[m]	2,10
μ	=	Überfallbeiwert	[-]	0,50
$h_{\text{ü}}$	=	Überfallhöhe	[m]	0,44
g	=	Erdbeschleunigung	[m/s ²]	9,81

$$Q_{\text{ü}} = \frac{2}{3} \times \mu \times b \times h_{\text{ü}}^{3/2} \times \sqrt{2g} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

$$Q_{\text{ü, vorh}} = 0,904954 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{ü, vorh}} = 904,95 \text{ l/sec}$$

Durch die abschließende Ableitung in den großflächigen Schotter-(Park-) platz ist ausreichend Platz vorhanden, dass die Wässer wieder in Ihren jetzigen Abflussbereich gelangen können, so dass keine nachteilige Veränderung im Unterlauf gegeben ist

4.4 Weitere Maßnahmen

Es wird weiterhin empfohlen, die Auffangmulde größer als das unter Ziff. 4.1 nachgewiesene Volumen auszubilden.

Landschaftsgestalterisch ist hier viel Spielraum gegeben.

Der Verbindungsgraben/ Grabengrundrohr kann auch aufgeteilt werden, d. h. ein Strang entlang der westlichen Flurstücksgrenze wie unter Ziff. 4.2 beschrieben und ein weiterer entlang der östlichen Flurstücksgrenze.

Die Mulden Nord kann ebenfalls an mehreren Standorten platziert werden:

Die detaillierte Planung der beschriebenen Maßnahmen bleibt der Entwurfs- und Ausführungsplanung vorbehalten.

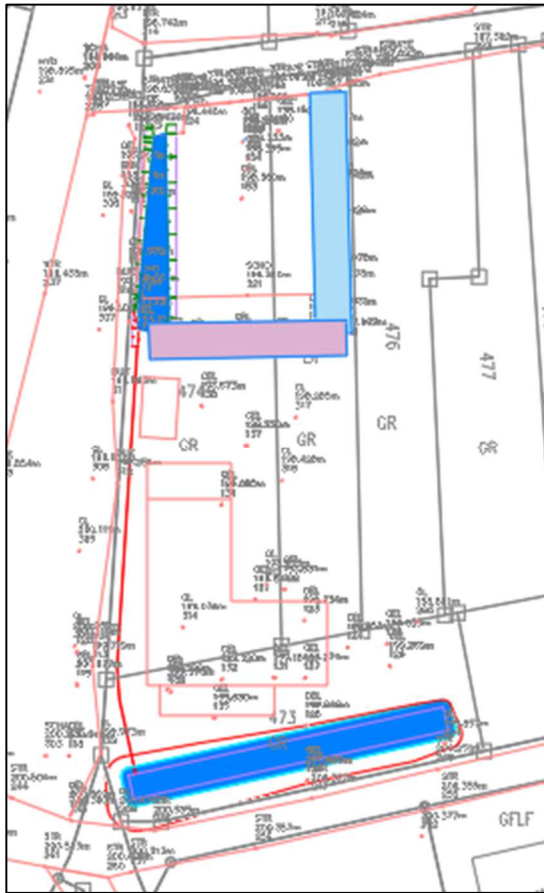


Abb. 6: mögliche Standorte Mulden-Rigole Nord

Es wird sichergestellt, dass der Ablauf von abfließendem Wasser auf ein tiefer liegendes Grundstück weder zum Nachteil eines höher liegenden Grundstücks behindert noch zum Nachteil eines tiefer liegenden Grundstücks verstärkt oder auf andere Weise verändert wird.

5. Objektbezogene Schutzmaßnahmen

Schäden an der Bausubstanz durch Starkregen treten überwiegend auf, wenn das Oberflächenwasser durch Tür-/Fensteröffnungen, Lichtschächte und Tiefgarage in das Gebäude eindringen kann.

Wenn Wasser in Baustoffe eindringt, sind neben Feuchteschäden auch Schadstoffe ein weiteres, gravierendes Problem.

Stoffe, wie Lacke und Farben, die eventuell in den überflutenden Räumen lagern, können das Gebäude kontaminieren.

Daher ist das Gebäude vor Wassereintritt immer, auch in Rücksprache mit der Gebäudeversicherung zu sichern.

Zusätzlich wird empfohlen, durch eine Entsiegelung und Bepflanzung der Grundstücksfläche (z. B. durch zahlreiche Grünflächen, Rasengitter oder Sickerpflaster anstelle Pflaster mit dichten Fugen oder Asphalt, Gründach anstatt Satteldach etc.) die Versickerung und Verdunstung gesteigert und somit der Abfluss von Regenwasser vermindert oder verzögert werden.

6. Anhang

- 6.1. Lageplan
- 6.2. Querschnitte
- 6.3. BV - Grundriss EG
- 6.4. BV – Schnitt
- 6.5. BV - Lageplan