

**Projekt
B-Plan Wohnbebauung**

„An der Hartwigstraße, Ruhland“

**„Hydraulische Bemessung
der Niederschlagsversickerung
nach DWA-A138“**

(10 Seiten Text, 2 Tabellen, 4 Anlagen)

Auftraggeber: **Ingenieurbüro Diecke**
Stadtplanung
Am Schwarzgraben 13
04924 Bad Liebenwerda

Auftragnehmer: **Ingenieurbüro GEO-DITTMANN**
Umwelt – Gutachten – Geologie
Breite Straße 12
04924 Bad Liebenwerda
post@geo-dittmann.de

Bearbeiter: **Dipl.-Geologe Jochen Dittmann**

Stand: 09.08.2022



Inhaltsverzeichnis

Anlagenverzeichnis	2
1. Anlass, Vorgang	3
2. Verwendete Literatur und Unterlagen	3
3. Charakterisierung des Untersuchungsgebietes	4
3.1. Lage, Topographie	4
3.2. Lokale Hydrogeologie	4
4. Ermittlung der maßgeblichen Niederschlagsmengen	5
4.1. Beschreibung der Flächennutzungen.....	5
4.2. Abflusswirksame Flächen und deren Wasserqualitäten	5
4.3. Örtliche Regendaten zur Bemessung nach KOSTRA-DWD2010R / DWA-A 138	7
5. Dimensionierung einer Versickerungsmulde.....	8
5.1. Versickerungsrelevante Bodenkenngrößen	8
5.2. Dimensionierung nach DWA-A 138.....	8
6. Zusammenfassung	9

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan
Anlage 2	Ermittlung der abflusswirksamen Flächen nach DWA-A 138
Anlage 3	KOSTRA, Örtliche Regendaten, Regenspendenlinien
Anlage 4	Nachweis Muldenversickerung
Anlage 4.1	Berechnung für 5-jähriges Regenereignis
Anlage 4.2	Berechnung für 30-jähriges Regenereignis

1. Anlass, Vorgang

Das Ingenieurbüro Diecke, Stadtplanung, Bad Liebenwerda, hat das Ingenieurbüro GEO-Dittmann am 04.08.2022 mit der hydraulischen Bemessung einer Niederschlagsversickerung für die neu zu erschließende „Wohnbebauung an der Hartwigstraße“ in Ruhland beauftragt.

Das vorliegende Gutachten dient der Ergänzung der Antragsunterlagen zur Erschließung des Geländes.

Auf der Basis nahegelegener Bodenerkundungen wird für das Plangebiet geprüft, ob im Falle eines Starkregenereignisses mit 5- und 30jähriger Wiederkehr die Versickerung der anfallenden Niederschläge möglich ist. Es werden verschiedene Szenarien des Regenereignisses nach Dauer und Wiederkehr kalkuliert und für die größte zu erwartende Regenmenge eine Versickerungsmulde inkl. eventuell notwendiger Rückhalteräume dimensioniert.

Die Daten für den Bemessungsregen werden standortbezogen aus der KOSTRA-Datei 2010R ermittelt.

Die Berechnungen wurden auf der Basis der vorliegenden Unterlagen und in Anlehnung an die ATV 138 geführt.

2. Verwendete Literatur und Unterlagen

Für die Erstellung des Gutachtens wurden folgenden Unterlagen und nachrichtlich die genannte Literatur genutzt.

- [1] Wendehorst Bautechnische Zahlentafeln, 37. Auflage, Verlag Springer Vieweg, Wiesbaden, 2021.
- [2] Hydrogeologie, Hölting, 5. Auflage, 1996
- [3] Hydrogeologie, Grundlagen und Methoden, Regionale Hydrogeologie; Jordan / Weder, 2. Auflage, 1995
- [4] DWA Regelwerk ATV A-117, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., 2006
- [5] DWA Regelwerk ATV A-138, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., 2005
- [6] DIN-Taschenbuch 113, Erkundung und Untersuchung des Untergrunds, Beuth, 8. Auflage, Juni 2002
- [7] DWA-Taschenbuch Niederschlag/Hochwasser, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., 2012
- [8] DWD Niederschlagsdatenstatistik (KOSTRA), Deutscher Wetterdienst, Open-Data-Bereich auf <https://dwd.de/kostra>; 2022
- [9] Auszüge aus der „Begründung zum B-Plan“, Ingenieurbüro Diecke Stadtplanung, Bad Liebenwerda
- [10] Geotechnischer Bericht für ein EFH „Ruhland, BV Kuck, Dr.-Otto-Werkmeister-Str.“, Ingenieurbüro für Bauüberwachung Fischer GmbH, Luckau, 14.07.2021
- [11] Auszüge aus „Beteiligung der Behörden an Bauleitplanverfahren und vergleichbaren Satzungsverfahren (§ 4 Abs. 1 BauGB)“ zum Projekt, LK OSL Senftenberg, 18.05.2022
- [12] Bericht zur Revision der koordinierten Starkregenregionalisierung und –auswertung des Deutschen Wetterdienstes in der Version 2010, Autoren Junghänel, Ertel und Deutschländer, Offenbach a.M., 2017
- [13] ITWH GmbH, Auswertesoftware, Hannover, 2022
- [14] Hydrogeologische Karte der DDR, HK 50, Karte 1109-3/4 Elsterwerda/Lauchhammer, Karte der hydrogeologischen Kennwerte – GWL 1 (S1n-Ho), 1984



3. Charakterisierung des Untersuchungsgebietes

3.1. Lage, Topographie

Das 7.810 m² große Plangebiet liegt an der Hartwigstraße in Ruhland, westlich des Bahnhofes, Flur 4, Flurstücke 442 und 444. Es soll durch eine mittig zwischen beiden Flurstücken verlaufende Straße (1.035 m²) erschlossen werden (in Verlängerung der Kreuzstraße).

Das Gelände befindet sich in der flach ausgeprägten Flußbaue der Schwarzen Elster und weist generell eine schwache Neigung Richtung NW auf, bildet dabei jedoch eine schwach trogförmige Struktur aus. Die tiefsten Flächen befinden sich im Zentrum des Gebietes, jeweils schwach ansteigend zum westlichen und östlichen Rand.

Die absoluten Höhenunterschiede bewegen sich im niedrigen dm-Bereich von ca. 98,0 bis 98,7m. Ein eventuell auftretender oberirdischer Abfluss von Starkniederschlägen wird bevorzugt zur Mitte des Geländes und dann nach Nordwesten gerichtet sein (s. Lageplan [9]).

3.2. Lokale Hydrogeologie

Aus dem geotechnischen Bericht [10] geht hervor, dass es sich im Umfeld der 2 Erkundungsbohrungen, welche unmittelbar westlich der B-Plan-Grenze abgeteuft wurden, bis in eine Tiefe von 6 m uGOK zumeist um rollige Sedimente (weit gestuftes Sand-Kies-Gemisch) handelt.

Der oberste Horizont weist in [10] bis in eine Tiefe von 0,7 m uGOK einen hohen Anteil organischer Bestandteile auf. Für den Bereich BP1 / BP2 wird ein kf-Wert von $1,0 \cdot 10^{-4}$ m/s angegeben. Ein Laborergebnis liegt dazu nicht vor.

Direkte Untersuchungen zum Durchlässigkeitsbeiwert im späteren Baugebiet könnten zur Verifizierung der Annahmen und die planerisch finale Platzierung der Versickerungsmulden hilfreich sein und werden vom Verfasser empfohlen.

Das Grundwasser wurde in beiden Aufschlüssen bei 2,10 m uGOK erbohrt (Flurabstand). Bezieht man diese Wasserstände auf die DHHN-Höhe ergibt sich ein mittlerer Wasserstand von etwa 96,4 m NHN.

Aus der hydrogeologischen Karte der DDR, HK 50 [14], kann ein durchschnittlicher Wasserstand von 96,5 m HN und eine mittlere Fließrichtung des Grundwassers nach Nord-Nord-West abgelesen werden (nachrichtlich in Anlage 1 übertragen). Damit liegt der während der Erkundung dokumentierte Wasserstand im vermuteten Schwankungsbereich des Grundwasserspiegels (lt. [10] ca. $\pm 0,5$ m).

Wir empfehlen, eine hydrologische Fachauskunft beim LfU Brandenburg einzuholen, um die Schwankungsbreite des Grundwasserspiegels genauer abschätzen und Messwerte aus eventuell nahegelegenen Grundwassermessstellen des Landes in die Planungen einbeziehen zu können.

Der Hauptvorfluter des Planungsgebietes ist die „Schwarze Elster“, welche in etwa 1 km Entfernung nördlich des Grundstückes von Ost nach West fließt.

Ein lokaler Vorfluter, das „Ruhlander Schwarzwasser“, entwässert in etwa 300 m westlicher/nordwestlicher Entfernung die Region. Dieses Gewässer vereint sich ca. 900 m nördlich mit einem weiteren lokalen Vorfluter, dem „Biehleener Binnengraben“, und mündet danach ca. 3 km weiter westlich in die Schwarze Elster.

Im Rahmen des aktuellen Verfahrens existieren noch keine konkreten Pläne zur Anordnung der späteren Bebauung. Die Empfehlungen zur Lage und Dimensionierung der Versickerungsmulde orientieren sich daher vorrangig an den planerischen Vorgaben hinsichtlich der zu erwartenden Versiegelung.

4. Ermittlung der maßgeblichen Niederschlagsmengen

4.1. Beschreibung der Flächennutzungen

Das 7.810 m² große Plangebiet soll durch einen mittig verlaufenden, privaten Straßenbereich mit einer Fläche von 1.035 m² erschlossen werden (s. Anlage 1).

Die verbleibenden 6.775 m² sind in zwei Gebiete nördlich und südlich der geplanten Straße aufgeteilt und können bis zu 40 % mit Haupthäusern (Dachfläche) und 20 % mit Nebenanlagen befestigt werden.

Eine Übersicht zu den Flächen und deren Befestigungsgrad ist Tabelle 1 zu entnehmen. Eine detaillierte Ermittlung der abflusswirksamen Flächen nach DWA-A138 wurde im Anhang als „Anlage 2“ beigefügt.

Tabelle 1: Übersicht zu den Flächen des B-Plan-Gebietes

Nr.	Teilfläche	Bezeichnung der Fläche	Größe [m ²]	Flächenanteil [ges. %]
0	Ages.	Gesamtes Planungsgebiet	7.810	100
1	A _{1 ges.}	Straßenfläche, Zufahrt Wohngebiet, asphaltiert	800	10
2	A _{2 ges.}	Anteil befestigte Bebauungsfläche	4.065	52
	A _{2 TF1}	Überbaubare Fläche (Dachflächen, Sattel-/Walmdächer)	2.710	35
	A _{2 TF2}	Befestigte Nebenanlagen (Wege, Stellflächen)	1.355	17
3	A _{3 ges.}	Anteil unbefestigte Gesamtfläche	2.945	38
	A _{3 TF1}	Straßenfläche, Zufahrt, unversiegelt (s.o) (Böschung, Straßengraben)	235	3
	A _{3 TF2}	Gesamtfläche, unbefestigt	2.710	35

4.2. Abflusswirksame Flächen und deren Wasserqualitäten

Eine erste Charakterisierung der Flächen wurde als Überblick in Tabelle 1 dokumentiert.

Zur weiteren Berechnung spielen die Abflussbeiwerte eine Rolle, da die befestigten und unbefestigten Flächen unterschiedliche Oberflächeneigenschaften aufweisen und somit den Transport des Niederschlagswassers teilweise verzögern bzw. unterbinden.

Die Abflüsse des Niederschlagswassers werden nach DWA-A 138 hinsichtlich der mitgeführten Stoffkonzentrationen und einer daraus abgeleiteten möglichen Grundwasserbeeinflussung in folgende Kategorien unterschieden:

- unbedenklich
- tolerierbar
- nicht tolerierbar.

Aufgrund der Tatsache, dass noch keine detaillierte Planung der Flächen existiert, wurden die Abflussbeiwerte nach ortsüblichen Mustern festgelegt und die im vorgelegten B-Plan verankerten, maximal möglichen, befestigten Nebenflächen auf typische Nutzungen aufgeteilt (Stellplätze, Zuwegungen, Terrassen). Genauere Berechnungen können erst ab dem Vorliegen einer detaillierten Flächenplanung erfolgen.

Die dabei angesetzten Eigenschaften der überströmten Flächen führen zur Einstufung der Wasserqualität der Niederschlagswässer, welche möglichst auf dem Grundstück versickern sollen.

Tabelle 2 stellt die abflusswirksamen Flächen mit ihren stofflichen Eigenschaften und der beim Überströmen zu erwartenden Beeinflussung der Wasserqualität im Überblick zusammen.

Tabelle 2: Abflusswirksame Flächen und Wasserqualitäten

Flächentyp	Art der Befestigung	Qualität	Teilfläche [m ²]	Abflussbeiwert	Abflusswirksame Fläche [m ²]
Dachflächen: - Schrägdach -	Haupt- und Nebengebäude keine Flach- oder Pultdächer	unbedenklich	2.710	0,9	2.439
Straßen, Wege	Zufahrtsstraße, Asphalt	tolerierbar	800	0,9	720
Wege, Plätze	Pflaster mit dichten Fugen	tolerierbar	400	0,75	300
Bankette, Graben	Kies- und Sandboden	tolerierbar	235	0,3	71
Zufahrten, Stellplätze, Hofbereiche	Pflasterflächen mit offenen Fugen	tolerierbar	400	0,5	200
Terrassen- flächen	Verbundsteine mit Fugen	unbedenklich	400	0,25	100
Zufahrten	Rasengittersteine	tolerierbar	155	0,15	23
Gärten, Wiesen etc.	Rasenflächen, unversiegelt	unbedenklich	2.710	0,1	271
Gesamtflächen			7.810		4.124

Nach der Korrektur der Teilflächen mit dem zugehörigen Abflussbeiwert verbleibt eine abflusswirksame Fläche von 4.124 m². Es ergibt sich über die Gesamtfläche ein resultierender, mittlerer Abflussbeiwert von ca. 0,53 (s. Anlage 2).

Aus den Tabellen 1 und 2 kann abgelesen werden, dass 5.820 m² Einzugsfläche unbedenkliche Wasserqualitäten und 1.990 m² tolerierbare Wasserqualitäten liefern werden. Nach der Korrektur mit dem Abflussbeiwert bleiben 2.810 m² unbedenkliche Flächen und 1.314 m² mit tolerierbarer Wasserqualität.

Die angestrebte Versickerung der Wässer mit tolerierbarer Qualität über eine belebte Bodenzone wird auf dem Sickerweg bis zum Erreichen der Grundwasseroberfläche zu einer Verbesserung der Wasserqualität führen und eventuell im zu versickernden Wasser enthaltene Schadstoffe zurückhalten sowie im besten Falle biologisch abbauen.

Eine Versickerung der qualitativ unbedenklichen Niederschlagswässer stellt im Normalfall kein Problem dar. Bei den Betrachtungen zur Niederschlagsversickerung muss das Augenmerk jedoch auch auf die Zusammensetzung des Bodens, welcher durchströmt wird, gerichtet werden.

Der im Bereich der Versickerungsmulden anstehende Untergrund muss frei von anthropogenen Auffüllungen / Veränderungen sein. Die anstehenden, organischen Sande sind vor dem Bau der Versickerungsmulden und der geplanten Auffüllungen des Geländes abzutragen. Dadurch wird die hydraulische Anbindung der Versickerungsmulden an den Grundwasserleiter verbessert.

Es muss sichergestellt sein, dass sich im Sickerbereich keine Altlasten oder auswaschbaren Fremdstoffe, wie z.B. Bauschutt, befinden. Zur Auffüllung des Geländes, wie vorgesehen, ist im Bereich der Versickerungsmulden kein Recyclingmaterial zulässig. Es sind, wenn zur Bodenverbesserung notwendig, gewaschene Kiese einzubauen.

Gemäß der uns überreichten Unterlage [11] wurde die zuständige untere Abfallwirtschafts- und Bodenschutzbehörde im Verfahren einbezogen und hat mitgeteilt, dass im Altlastenkataster des Landes Brandenburg für das Plangebiet keine Altlasten oder Altlastenverdachtsflächen erfasst sind. Eine schädliche Veränderung des Niederschlagswassers während des Versickerns ist damit nicht zu besorgen.

Sollten anthropogene Bodenveränderungen / bauschutthaltige Auffüllungen während der Bauarbeiten festgestellt werden, sind diese aus dem Versickerungsbereich zu entfernen. Die konkrete Vorgehensweise ist in einem solchen Fall mit unserem Ingenieurbüro oder einem anderen, fachlich geeigneten Ingenieurbüro abzustimmen.

4.3. Örtliche Regendaten zur Bemessung nach KOSTRA-DWD2010R / DWA-A 138

Auf der Basis der Datensammlung nach KOSTRA-DWD 2010R wurden nach dem Arbeitsblatt DWA-A138 die örtlichen Regendaten für alle statistisch erfassten Regenereignisse ermittelt.

Zentrum des Planungsgebietes: ETRS 1989 UTM Zone 33 – E 420.850,0 N 5.700.950,0

Anhand der Koordinaten wird das Gebiet im KOSTRA-Atlas dem statistischen Rasterfeld „Ruhland“ zugeordnet, welches wie folgt hinterlegt ist:

- Spalte 67, Zeile 48

Im Rahmen der vorliegenden Aufgabenstellung wurden für die Regenspendenermittlung die Wiederkehrzeiten $T=1$, $T=5$ und $T=30$ berücksichtigt.

Es wurden folgende Toleranzbeträge beaufschlagt:

- $T = 1a + 10 \%$
- $T = 5a + 15 \%$
- $T = 30a + 20 \%$

Die Datentabelle mit den Regenspendenlinien ist diesem Gutachten in Anlage 3 beigelegt.

5. Dimensionierung einer Versickerungsmulde

Die Empfehlungen zur Lage und Dimensionierung der Versickerungsmulde orientieren sich vorrangig an den planerischen Vorgaben hinsichtlich der zu erwartenden Versiegelung [9] und den vorgefundenen geologischen Gegebenheiten im angrenzenden Umfeld [s. Gutachten 10].

Für den aktuellen Stand der Planungen sollte geprüft werden, ob eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers auf dem Gelände möglich ist und welche Flächen dafür benötigt werden.

Seitens des LK OSL wurde keine Forderung formuliert, welches Berechnungsverfahren anzuwenden ist.

Aus den vorliegenden Rahmenbedingungen:

- Plangebiet 7.810 m²
- Fließweg bis RRR < 15 min
- kleinere Anlage(n) zur Versickerung geplant
- keine Entwässerungsleitung auf dem Gelände vorhanden

wird im vorliegenden Gutachten zur Bestimmung der Versickerungsleistung das vereinfachte Verfahren nach DWA-A 138 angewandt.

5.1. Versickerungsrelevante Bodenkenngrößen

Aus dem Gutachten [10] zur geotechnischen Beurteilung der Versickerung im näheren Umfeld kann der Durchlässigkeitsbeiwert

- $k_f = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

entnommen werden. Örtliche Variationen innerhalb des B-Plan-Gebietes wurden nicht erkundet und müssen daher während der Bauphase beachtet oder bei Bedarf nacherkundet werden.

Da der Wert einen nahegelegenen dokumentierten Fall [10] repräsentiert, wird für die Berechnung dieser Wert mit dem Korrekturfaktor = 1 (quasi ohne Korrektur) verwendet. In der Empfehlung werden dem berechneten Stauvolumen ca. 20 % aufgeschlagen, um planerisch die naturgegebenen Schwankungsbreiten etwas abzufangen (konservative Herangehensweise).

5.2. Dimensionierung nach DWA-A 138

Nach der Vorgabe des Auftraggebers waren ein 5jähriges und ein 30jähriges Regenereignis zu prüfen.

In der Anlage 4 werden beide Betrachtungen dokumentiert (Anl. 4.1 und 4.2).

Die Berechnung des Niederschlagsvolumens erfolgte nach der Formel:

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

Parameter:

A_u ...	undurchlässige Fläche	[m ²]
A_s ...	Versickerungsfläche (Sohlfläche der Mulde)	[m ²]
r_{D(n)} ...	örtliche Regendaten	[l/(s*ha)]
k_f ...	Durchlässigkeitsbeiwert	[m/s]
D ...	Dauer des Musterregens	[min]
f_z ...	Zuschlagsfaktor	[dimensionslos]

Es wurde für jede Dauerstufe das Volumen des Niederschlags berechnet und in einem Diagramm grafisch dargestellt.

Für das 5jährige Regenereignis ergab die Dauerstufe 30 min ein Volumenmaximum von 85,5 m³.

Für das 30jährige Regenereignis ergab die Dauerstufe 45 min ein Volumenmaximum von 145,6 m³.

Alle Berechnungsschritte sind mit Zuschlagfaktoren und einer konservativen Annahme des Durchlässigkeitsbeiwertes abgesichert und können daher für den planerischen Ansatz genutzt werden.

Nach den aktuellen Berechnungen, welche zum Teil auf Annahmen hinsichtlich des Versiegelungsgrades beruhen, kann im Extremfall auf einer Fläche von 600 m² mit einer Einstauhöhe von 28 cm gerechnet werden.

Nach dem aktuellen Planungsstand teilt eine Straße die Baugrundstücke in eine Nord- und eine Süd-hälfte. Die Versickerungsfläche sollte daher zu gleichen Teilen auf die beiden Teilflächen aufgeteilt werden.

Mit einer gezielten geotechnischen Untersuchung kann in der Bauphase die Versickerungssituation im Bereich der geplanten Versickerungsmulden verifiziert und die Planung bei Bedarf angepasst werden.

6. Zusammenfassung

Für das B-Plan-Gebiet Wohnbebauung „An der Hartwigstraße“ in Ruhland wurde auf der Datenbasis der vorhandenen Planung, eines geotechnischen Gutachtens aus dem angrenzenden Umfeld, den Niederschlagsdaten KOSTRA-DWD 2010R und der Richtlinie DWA-A 138 eine Versickerungsmulde dimensioniert.

Die hydrogeologischen Voraussetzungen für eine standorttreue Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers wurden geprüft und reichen nach dem aktuellen Stand der Erkundungen sowie hinsichtlich der Auswertung hydrogeologischer Kartenwerke aus.

Die vorliegenden Erkundungsdaten haben einen Augenblickscharakter. Der Schwankungsbereich des Grundwassers konnte aufgrund fehlender, langjähriger Datenreihen nicht abgeleitet werden. Hierfür empfehlen wir, eine hydrologische Fachauskunft beim LfU Brandenburg einzuholen.

Wir empfehlen, einen Regenrückhalteraum in Form zweier Versickerungsmulden zu schaffen, welche je zur Hälfte nördlich und südlich der Zufahrtsstraße platziert werden und in Summe bis zu 170 m³ Niederschlag aufnehmen können.

Die Muldensohle (Ansatz gesamt: 600 m²) ist im „gebrauchsfähigen Zustand“, sprich mit Rasen / Kulturschicht, 30 cm gegenüber dem Umland abzusenken. Es wird eine max. Einstauhöhe von 28 cm erwartet und ein Freisickern der Mulden in ca. 2 Stunden.

Falls planerisch und logistisch von Vorteil, können auch mehrere kleine Versickerungsmulden auf dem Gelände verteilt werden. Die Form der Mulden ist nicht geometrisch gebunden und kann landschaftsplanerisch gestaltet werden. Günstig würde sich eine Ost-West-Ausrichtung der Längsachse auswirken.

Grundlage für die vorliegende Dimensionierung der Versickerungsmulde ist eine konservativ angesetzte Berechnung, welche die nach planerischen Vorgaben maximal mögliche Versiegelung zu Grunde legt.

Die eingearbeiteten Aussagen zur Durchlässigkeit des Bodens wurden dem uns vorgelegten geotechnischen Gutachten aus der angrenzenden Nachbarschaft entnommen. Wir empfehlen eine Nachuntersuchung der hydrogeologischen Situation an den späteren Standorten der Versickerungsmulde, um die Annahmen zur Versickerungsleistung zu verifizieren.



Die uns vorliegenden Kartenwerke dokumentieren im groben Überblick eine gute Durchlässigkeit des Bodens. Kleinräumige Variationen im Bodenaufbau, welche im späteren Betrieb der Versickerungsmulden störend wirken könnten, sind - bedingt durch die Genese des anstehenden Bodens - jederzeit möglich und können in Kartenwerken nicht erfasst werden.

Eine Entlastung/Verkleinerung der Versickerungsmulden kann planerisch erwirkt werden, wenn im Bau- gebiet möglichst wenig Fläche versiegelt wird, offenporiges Pflaster zum Einsatz kommt und die ge- planten Straßen / Parkflächen / Zuwegungen möglichst dezentral entwässert werden (z. B. zusätzlich Versickerung in Straßengräben mit Grasbewuchs).

Diese planerischen Mittel reduzieren im Niederschlagsfall das Regenwasseraufkommen in der Versicke- rungsmulde und führen zu einer schnellen Versickerung des Wassers ohne längere Einstauzeiten.

Es ist beim Anlegen der Versickerungsmulden auf eine möglichst waagerechte Sohle zu achten, damit auch bei geringen Wassermengen keine ungleiche Verteilung des gesammelten Niederschlagswassers auftritt. Die Böschungen der Mulden müssen flach ausgebildet sein, damit reduziert sich der Pflegeauf- wand und es wird eine bessere optische Einpassung in das Gelände erreicht (Böschungsverhältnisse von 1 : 2,5 bis 1 : 5).

Eine Bepflanzung des näheren Umfeldes der Versickerungsmulde mit Bäumen wirkt sich langfristig un- günstig auf die Versickerungsleistung aus und sollte vermieden werden. Die angrenzenden Baumkronen sollten höchstens bis an den äußeren Rand der Versickerungsmulden reichen.

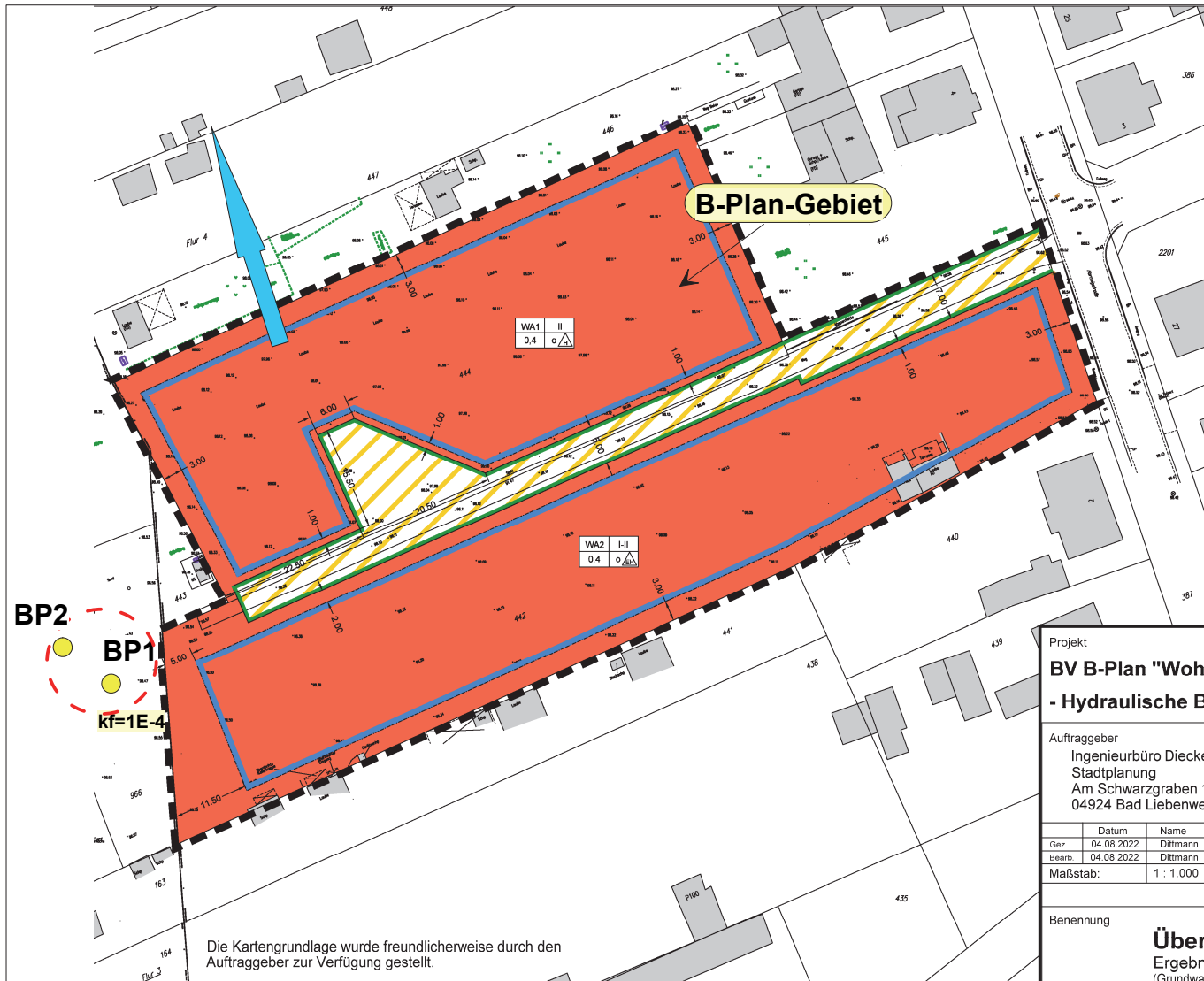
Eine Bepflanzung mit Bodendeckern (Gehölzen und Stauden, welche mit wechselfeuchten Bodenver- hältnissen gut auskommen) ist bei dichter Bepflanzung möglich. Allerdings muss die Fläche möglichst frei von Laub gehalten werden, um eine Versottung der oberen Bodenzone zu vermeiden. Bei nachlas- sender Versickerungsleistung ist der Boden zu vertikutieren.

Optimal ist ein Rasenbewuchs, welcher konventionell gepflegt werden kann.

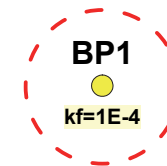
Bad Liebenwerda, den 09.08.2022

Ingenieurbüro GEO-Dittmann

Dipl.-Geol. Jochen Dittmann



LEGENDE



**Baugrunderkundung
Bohrpunkt mit Bezeichnung**

BP1

kf=1E-4

kf-Wert (Gutachten IB Fischer)




**B-Plan-Gebiet
mit Baugrenze**



**Zufahrtsstraße,
teilweise versiegelt**



**Grundwasserfließrichtung
(Hydrogeologische Karte HK 50)**

Projekt BV B-Plan "Wohnbebauung an der Hartwigstraße", Ruhland - Hydraulische Bemessung der Niederschlagsversickerung -		Anlage 1
Auftraggeber Ingenieurbüro Diecke Stadtplanung Am Schwarzgraben 13 04924 Bad Liebenwerda		Auftragnehmer Ingenieurbüro GEO-Dittmann Umwelt - Geologie - Planung Breite Straße 12 04924 Bad Liebenwerda
Datum 04.08.2022	Name Dittmann	 www.geo-dittmann.de post@geo-dittmann.de
Bearb. 04.08.2022	Dittmann	
Maßstab: 1 : 1.000	Tel.: (03 53 41) 49 134 Fax: (03 53 41) 49 135	
Benennung Übersichtslageplan zum Bauplangebiet mit Ergebnissen der Baugrunderkundung und Grundwasserfließrichtung (Grundwasserfließrichtung: nachrichtliche Übernahme aus Kartenwerk HK 50)		Blattgröße DIN A 4



Berechnung von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138

09.08.2022

Projektbezeichnung:

B-Plan Wohnbebauung
"An der Hartwigstraße, Ruhland"

Auftraggeber:

Ingenieurbüro Diecke
Stadtplanung
Am Schwarzgraben 13
04924 Bad Liebenwerda

Aufgestellt:

Ingenieurbüro GEO-Dittmann
Umwelt - Gutachten - Geologie
Breite Straße 12
04924 Bad Liebenwerda

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
 nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0	2.710	0,90	2.439
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	800	0,90	720
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	400	0,75	300
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	400	0,50	200
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25	400	0,25	100
	Rasengittersteine: 0,15	155	0,15	23
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	235	0,30	71
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	2.710	0,10	271
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	7.810
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	4.124
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,53

Bemerkungen:

Das Verhältnis versiegelter zu nicht überbaubarer Fläche entspricht dem B-Plan.
 Die Aufteilung der Detail-Flächengrößen innerhalb dieser beiden Gruppen wurde abgeschätzt,
 da im aktuellen Planungsschritt noch keine konkreten Vorgaben existierten.

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	KOSTRA-DWD 2010R / Ruhland, Hartw.
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	67
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	48
KOSTRA-Datenbasis	1951-2010
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	1	5	30
5	187,0	322,0	484,0
10	146,6	243,5	358,0
15	121,0	200,6	294,7
20	102,6	171,6	253,0
30	78,9	135,5	202,0
45	58,6	104,3	158,6
60	46,8	86,3	133,3
90	34,9	63,9	98,6
120	28,3	51,8	79,8
180	21,1	38,4	59,3
240	17,2	31,2	47,9
360	12,8	23,1	35,5
540	9,5	17,1	26,3
720	7,7	13,9	21,2
1080	5,7	10,4	15,7
1440	4,6	8,4	12,7
2880	2,6	4,7	7,2
4320	2,0	3,5	5,2

Bemerkungen:

Daten mit Klassenfaktor gemäß DWD-Vorgabe oder individuell

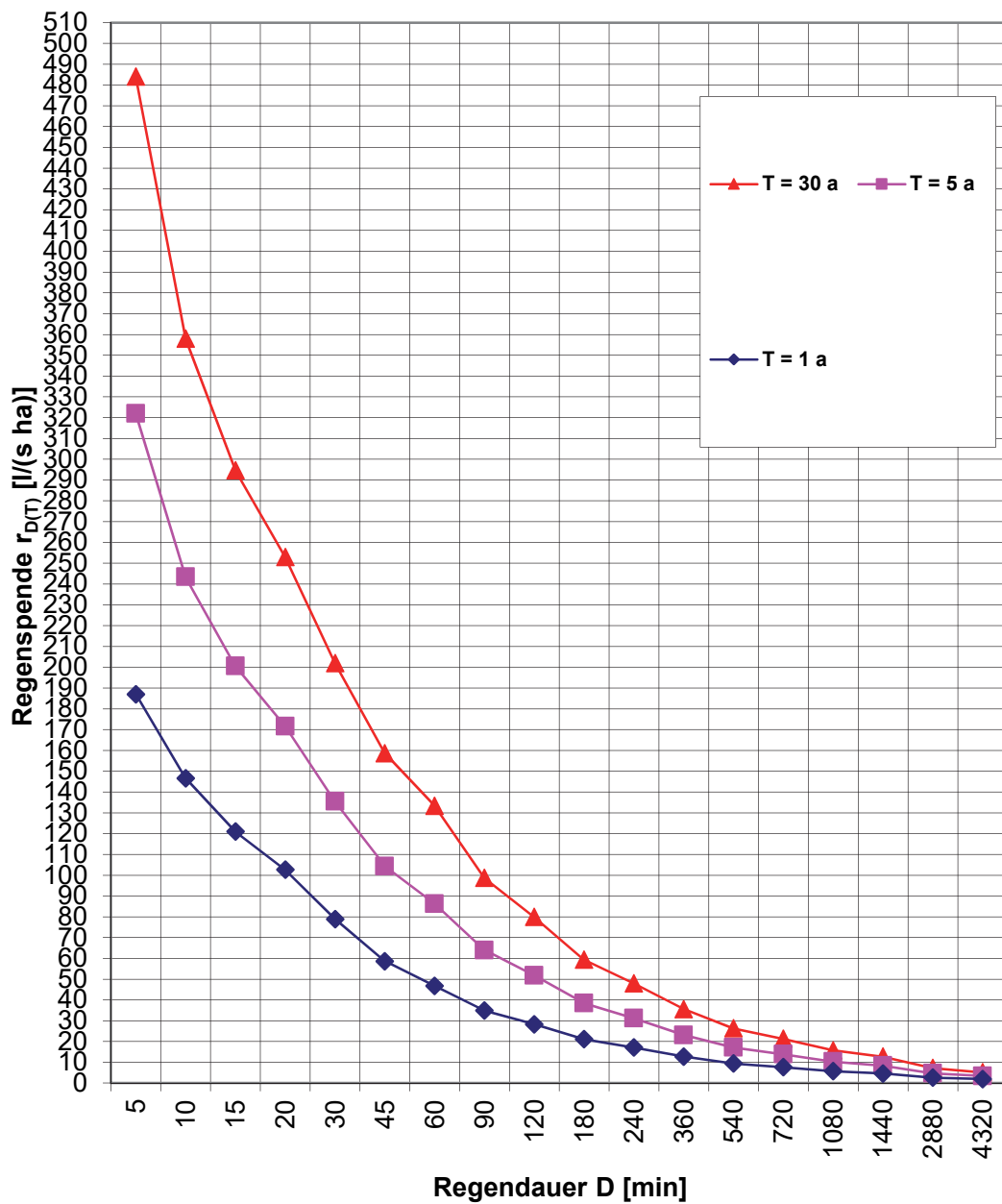
Folgende Toleranzbeträge wurden auf die importierten Regenspenden beaufschlagt:

10 % für T = 1 a, 15 % für T = 5 a 20 % für T = 30 a

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	KOSTRA-DWD 2010R / Ruhland, Hartw.
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	67
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	48
KOSTRA-Datenbasis	1951-2010
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regenspendenlinien



Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Berechnung für ein 5-jähriges Ereignis

Auftraggeber:

Ingenieurbüro Diecke
 Stadtplanung
 Am Schwarzgraben 13
 04924 Bad Liebenwerda

Muldenversickerung:

- es wurde der kf-Wert aus dem Gutachten [10] gewählt
- Aufteilung der angegebenen Versickerungsfläche auf mehrere Mulden ist möglich

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	7.810
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,53
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	4.124
Versickerungsfläche	A_s	m ²	400
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-04
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	322,0
10	243,5
15	200,6
20	171,6
30	135,5
45	104,3
60	86,3
90	63,9
120	51,8
180	38,4
240	31,2
360	23,1
540	17,1
720	13,9
1080	10,4
1440	8,4
2880	4,7
4320	3,5

Berechnung:

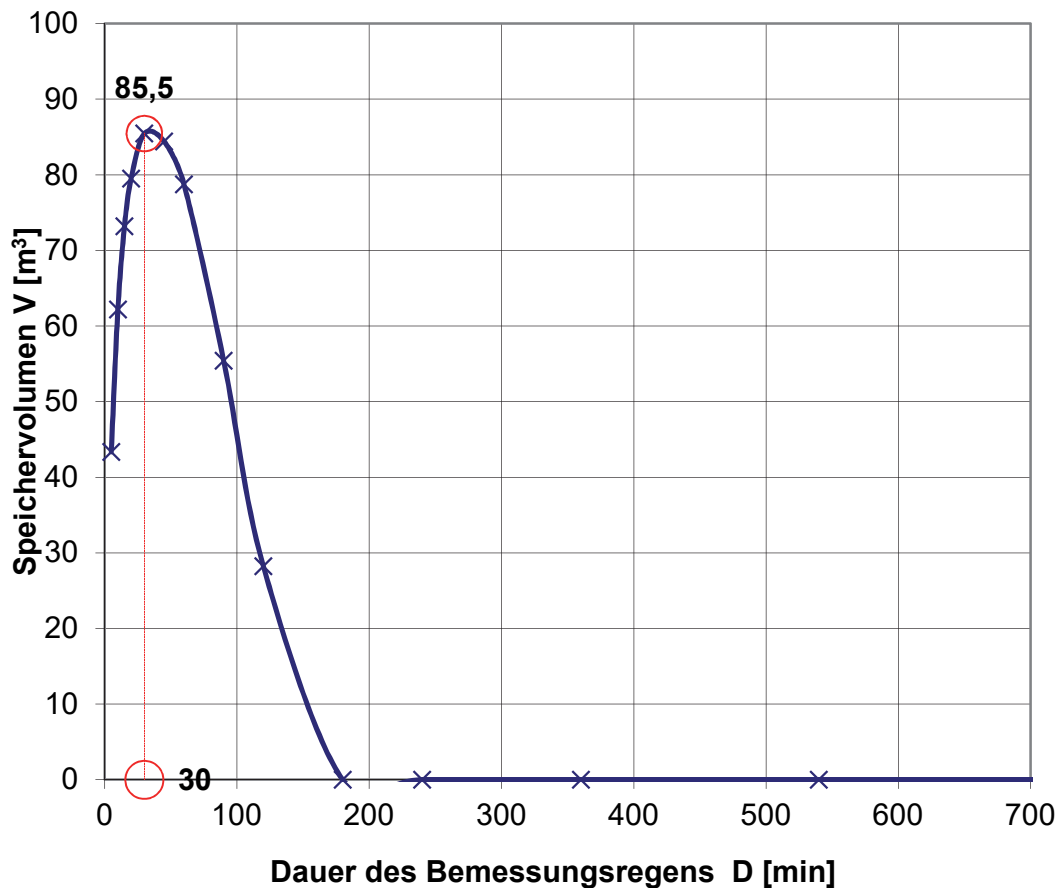
V [m ³]
43,4
62,2
73,2
79,5
85,5
84,4
78,7
55,4
28,2
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	30
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	135,47
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	85,5
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	100
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,25
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	1,4

Muldenversickerung



Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Berechnung für ein 30-jähriges Ereignis

Auftraggeber:

Ingenieurbüro Diecke
 Stadtplanung
 Am Schwarzgraben 13
 04924 Bad Liebenwerda

Muldenversickerung:

- es wurde der kf-Wert aus dem Gutachten [10] gewählt
- Aufteilung der angegebenen Versickerungsfläche auf mehrere Mulden ist möglich

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	7.810
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	0,53
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	4.124
Versickerungsfläche	A _s	m ²	600
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	1,0E-04
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f _z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	r _{D(n)} [l/(s*ha)]
5	484,0
10	358,0
15	294,7
20	253,0
30	202,0
45	158,6
60	133,3
90	98,6
120	79,8
180	59,3
240	47,9
360	35,5
540	26,3
720	21,2
1080	15,7
1440	12,7
2880	7,2
4320	5,2

Berechnung:

V [m ³]
71,5
100,1
118,0
128,9
141,3
145,6
142,5
107,5
66,5
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	158,64
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	145,6
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	170
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,28
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	1,6

Muldenversickerung

