

**Bebauungsplan Nr. 7
in der Gemeinde Einhaus**

**Entwässerungskonzept
Niederschlagswasser und Schmutzwasser**

Verfasser:

PROKOM

Elisabeth-Haseloff-Str. 1

23564 Lübeck

☎ 0451 / 61020-15

Fax 0451 / 61020-33

e-mail luebeck@prokom-planung.de

erstellt:

Lübeck, 27.02.2025



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	3
2	Bestand	3
3	Planung	4
4	Hydraulische Berechnung	5
5	Erläuterungen zur Anwendung des Erlasses „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser – Teil 1: Mengenbewirtschaftung“	5
5.1	Flächenermittlung - Planung	6
5.2	Maßnahmen zur Behandlung – Planung	8
5.3	Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz – Planung	9

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Auszug aus dem Programm A-RW1.	6
Abb. 2: Berechnungsschritt 2 – Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz (Programm A-RW1)	7
Abb. 3: Berechnungsschritt 3 – Behandlungsmaßnahmen Planung (Programm A-RW1).	8
Abb. 4: Berechnungsschritt 4 – Wasserhaushaltsbilanz Planung (Programm A-RW1).	9

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 : Flächenermittlung inkl. Annahmen zur Bebauung des Bebauungsplanes 7	7
---	---

Anlagen:

Anlage 1 – Lageplan Entwässerungskonzept 1:500

Anlage 2 – Nachweis gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein – teil 1: Mengenbewirtschaftung

Anlage 3 – Bemessung Regenrückhaltebecken nach DWA-A 117 (30-jährliches Regenereignis mit Drosselabfluss)

Anlage 4 - Regendaten Einhaus

Anlage 5 – Nachweis nach DWA A 102 Maßnahme zur Niederschlagswasserbehandlung

Anlage 6 – Schmutzwasserabfluss nach DIN 1986-100



1 Veranlassung

Schon auf der Ebene des Bebauungsplanes müssen grundsätzliche Überlegungen zur geplanten Bebauung und zur Erschließung angestellt werden. Hierzu gehört auch ein überschlägiger Nachweis zur Ableitung und ggf. Behandlung des Niederschlagwassers. Außerdem ist im Zuge der wasserrechtlichen Anforderungen für den Umgang mit Regenwasser in Neubaugebieten (Erlass des Landes Schleswig-Holstein vom 18.10.2019 - kurz A-RW 1) eine Wasserbilanz aufzustellen, um die Auswirkungen der geplanten Bebauung auf den Wasserhaushalt abschätzen zu können. Durch die Berechnungen gemäß dem Erlass A-RW 1 und das Entwässerungskonzept wird geprüft, ob eine wasserrechtliche Genehmigung durch die untere Wasserbehörde in Aussicht gestellt werden kann.

Bei Neubaugebieten ist grundsätzlich mit einer deutlichen Veränderung des natürlichen Wasserhaushalts zu rechnen. Infolge der Versiegelung von zuvor unbefestigten Flächen mit Gebäuden, Straßenflächen etc. nimmt in der Regel die Verdunstung sowie die Versickerung ab, während der Oberflächenabfluss stark zunimmt. Mit der Anwendung des Erlasses wird die Schädigung des natürlichen Wasserhaushalts bilanziert und somit aufgezeigt, welche Auswirkungen die geplanten Baumaßnahmen auf den Wasserhaushalt haben.

2 Bestand

Das Plangebiet des Bebauungsplanes mit einer Größe von ca. 1,7 ha befindet sich in westlicher Ortslage der Gemeinde Einhaus. Der Plangeltungsbereich umfasst das Flurstück Nr. 282 sowie Teile des Flurstücks Nr. 100/29 auf der Flur 1 der Gemarkung Einhaus.

Das Plangebiet wird begrenzt durch:

- die Gärten der südlichen Grundstücke der Hauptstraße 1-29 im Norden,
- die Gärten der Grundstücke Hauptstraße 13a und 19 im Osten,
- einen landwirtschaftlichen Betrieb im Süden sowie
- landwirtschaftliche Flächen im Westen.

Das Gelände fällt vom höchsten Punkt im Norden des Plangebietes in die Richtungen Süd-West, Süd und Süd-Ost mit einer Neigung von ca. 2,0% ab.

Gemäß der geotechnischen Stellungnahme des Ingenieurbüros Höppner vom 07.06.2023 wurden im Planungsgebiet unterhalb des Oberbodens, welcher eine Mächtigkeit von maximal 0,4 m vorweist, überwiegend binde Böden bis zu einer Erkundungstiefe von 5,0 m festgestellt. Ein Grundwasserstand konnte nur im Bereich des Lärmschutzwalles (süd-östlich) ermittelt werden. Der Grundwasserstand ist in Form einer Stichtagsmessung aufgenommen und daher ist bei starken und



längeren anhaltenden Niederschlägen und verdunstungsarmen Jahreszeiten mit kurzfristiger Staunässe bis zur Geländeoberkante zu rechnen.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser kommt aufgrund der festgestellten bindigen Böden mit einem Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von bis zu $k_f < 10^{-7}$ m/s nach DWA-A 138 nicht in Betracht und muss über das öffentliche Kanalnetz abgeleitet werden.

3 Planung

Gemäß der §§ 5 und 6 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ist eine Vergrößerung und Beschleunigung des oberflächlichen Wasserabflusses zu vermeiden bzw. ist für eine Rückhaltung des überschüssigen Wassers in der Fläche der Entstehung zu sorgen. Außerdem soll gemäß dem Erlass „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Neubaugebieten in Schleswig-Holstein – Teil 1: Mengenbewirtschaftung“ (A-RW 1) der potenziell natürliche Wasserhaushalt weitgehend erhalten und möglichst wenig durch die Bebauung beeinträchtigt werden.

Im Plangebiet von ca. 1,7 ha sind ca. 1,0 ha allgemeines Wohngebiet, ca. 0,2 Verkehrsfläche, ca. 0,25 ha für den Lärmschutzwall, ca. 0,1 ha Knick und Grünstreifen und ca. 0,15 ha für das Regenrückhaltebecken vorgesehen. Im allgemeinen Wohngebiet ist eine Versiegelung der Grundstücke mit einer GRZ von 0,3 zulässig. Die Haupt- und Nebengebäude können mit Gründächern versehen werden, eine Pflicht besteht gemäß B-Plan jedoch nicht.

Aufgrund der oben beschriebenen Bodenverhältnisse können die Grundstücke nicht vor Ort versickern und müssen daher, wie auch die Straßenflächen, an die öffentlichen Entwässerungsanlagen angeschlossen werden. Das anfallende Oberflächenwasser der versiegelten Verkehrs- und Grundstücksflächen wird über Straßenabläufe und Hausanschlüsse in eine Regenwassergrundleitung geleitet (ein Anschluss von Drainagesystemen von den Grundstücken ist nicht zulässig). Die Regenwassergrundleitungen führen das Niederschlagswasser in ein Regenrückhaltebecken (RRB) im Süden des Baugebiets. Von dem RRB aus fließt das Wasser zu einer Pumpstation. Die Pumpe pumpt das Wasser mit einer Leistung von 5 l/s, über eine Höhendifferenz von 2,230 m, in eine Regenwassergrundleitung. Die Regenwassergrundleitung leitet das Niederschlagswasser zu dem vorhandenen Schacht 026R300, nördlich des Plangebietes. Ausgehend von dem Schacht wird das Niederschlagswasser über den Dorfteich in das Einhäuser Grabensystem geleitet, welcher in den Ratzeburger See mündet.

Um bei sehr starken Regenereignisse eine Überflutung des RRB zu vermeiden, ist die Pumpstation mit einer weiteren Pumpe ausgestattet. Bei versagen der ersten Pumpe, kann ebenfalls die zweite Pumpe umgehend die Funktionalität ermöglichen.

Diese Lösung wurde nach ausführlicher Prüfung mehrerer Varianten von der Gemeinde favorisiert, da ein Anschluss der Regenwasserleitung im Freigefälle an den



Anschlusschacht, auf Grund der niedrigen Höhendifferenz um Regenrückhaltebecken, nicht möglich ist.

Um ein Austritt des Niederschlagswassers aus dem RRB in die Leitungszone der Zu- und Abläufe entgegenzuwirken sind Querriegel aus bindigen Böden im Leitungsgraben vorgesehen. Ebenso ist ein oberflächlicher Zulauf von den Grundstücken in das RRB durch geeignete Maßnahmen zu unterbinden.

Eine Reinigung des Niederschlagswassers ist nach DWA A 102 nicht zwingend erforderlich. (vgl. Anlage 5). Zur Rückhaltung von Leichtflüssigkeiten, Sedimente oder Reifenabrieb ist eine intensive Begrünung des Regenrückhaltebeckens vorgesehen.

Das anfallende Schmutzwasser aus dem Plangebiet wird im Freigefälle über ein Leitungsnetz von PP-Leitungen an den vorhandene SW-Schacht 026S300 im Norden des Plangebietes angeschlossen. Der zu erwartende Abfluss, in Abhängigkeit der Einwohnerzahlen, ist in Anlage 7, nach DIN 1986-100, dargestellt. Aus dem gesamten Plangebiet wird ein Abfluss von 6,26 l/s erwartet.

4 Hydraulische Berechnung

Zur Überprüfung der Machbarkeit wurde eine hydraulische Berechnung des Regenrückhaltebeckens mit entsprechendem Drosselabfluss von 5,0 l/s durchgeführt. Zur Berücksichtigung von Extremereignissen wurde für das Rückhaltebecken das 30-jährliche Regenereignis angesetzt.

Für die Bemessung wurde mit den Regendaten von KOSTRA-DWD 2020 für Einhaus (Spalte 153, Zeile 79) gerechnet.

Die anliegenden Berechnungen wurden mit dem Bemessungsprogramm ATV-A138.XL Version 7.4.1 des Instituts für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH aus Hannover für eine Regenrückhaltung nach DWA-A 117 durchgeführt.

5 Erläuterungen zur Anwendung des Erlasses „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser – Teil 1: Mengenbewirtschaftung“

Aufgrund des Erlasses bezüglich der wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser ist für das Plangebiet eine Wasserhaushaltsbilanz aufzustellen. Dazu wird der Wasserhaushalt des potenziell natürlichen Zustands mit dem Wasserhaushalt des zukünftig bebauten Gebiets verglichen. Hier wird zunächst die Wasserbilanz für die Bestandsbebauung berechnet und im Anschluss mit der Wasserbilanz der neu geplanten Bebauung verglichen.

Der potenziell natürliche Zustand (Referenzzustand) wird zunächst mithilfe des Programms A-RW1 ermittelt. Der Geltungsbereich des B-Plans Nr. 7 wird dem-

nach der Region Herzogtum-Lauenburg (H-11), Hügelland, mit den entsprechenden a_1 - g_1 - v_1 Werten zugeordnet: Abfluss (a) 3,0 %; Versickerung (g) 28,3 %; Verdunstung (v) 68,7 % (vgl. Abb. 1).

The screenshot shows a software interface for selecting geographical areas. It has three main selection sections: 'Wahl des Landkreises' with a dropdown menu set to 'Herzogtum-Lauenburg'; 'Wahl der Region' with a dropdown set to 'Herzogtum-Lauenburg Nord (H-11)' and a 'siehe Karte' button; and 'Wahl des Naturraums' with a dropdown set to 'Hügelland'. Below these is a box titled 'Wasserhaushalt des gewählten Einzugsgebietes (potenziell naturnaher Referenzzustand)' containing a table of values.

Wasserhaushalt des gewählten Einzugsgebietes (potenziell naturnaher Referenzzustand)	
Abfluss (a):	3,0 %
Versickerung (g):	28,3 %
Verdunstung (v):	68,7 %

Abb. 1: Auszug aus dem Programm A-RW1.

5.1 Flächenermittlung - Planung

Um die Wasserbilanz des geplanten Baugebietes abzuschätzen, ist im Schritt 2 der Berechnung nach A-RW1 eine Flächenermittlung für das neu geplante Gebiet erforderlich.

Auf Grundlage der Festsetzungen des Bebauungsplans Nr. 7 wurden jeweils die geplanten Flächen berechnet. Es wird dabei grundsätzlich vom ungünstigsten Fall ausgegangen, dass alle rechnerisch möglichen Flächen gemäß GRZ versiegelt bzw. bebaut werden. Da die Grundflächenzahl (GRZ) mit 0,3 festgesetzt ist, kann maximal ein Anteil von 45 % ($0,3 + 50\%$ davon) versiegelt werden. Die gesamte versiegelte Fläche auf den Grundstücken wird bei der Berechnung (vgl. Abb. 2) als Steildach angesetzt, da unklar ist, wieviel Fläche durch Nebengebäude oder wasserdurchlässiges Pflaster oder auch gar nicht versiegelt wird. Neben der Versiegelung der Grundstücke, wird auch die Verkehrsflächen mit aufgeführt und als Pflaster mit dichten Fugen angenommen. Die Flächen des Regenrückhaltebeckens und des Lärmschutzwalls sind unter den Grünflächen mit berücksichtigt worden.

Tabelle 1 : Flächenermittlung inkl. Annahmen zur Bebauung des Bebauungsplanes 7

Art der Fläche	Größe [m²]	befestigte Fläche		unbefestigte Fläche [m²]
		[m²]	Art der Befesti- gung	
Grundstücke (WA I bis III)	10533	4740 (45 %)	Steildach	5793 (55%)
Grünstreifen/ Ge- hölzstreifen	1135	0	- keine -	1135 (100 %)
Lärmschutzwall	2384	0	- keine -	2384 (100%)
RRB	1441	0	- keine -	1441 (100%)
Verkehrsfläche	1851	1388 (75%)	Pflaster mit dichten Fugen	463(25 %)
gesamt	17344	6128 (35%)	-	11216 (65%)

A-RW 1 | Dateneingabe - Berechnungsschritt 2

Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: B-Plan 7

Name Teilgebiet: Fläche Teilgebiet: [ha]

Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

a-g-v-Berechnung: Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

Schritt 1

	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a ₁)		Versickerung (g ₁)		Verdunstung (v ₁)	
				[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Nicht versiegelte (natürliche) Fläche	1,076	1,076	62,02	3,00	0,032	28,30	0,305	68,70	0,739

a-g-v-Berechnung: Versiegelte Flächen im veränderten Zustand

Schritt 2

	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a ₂)		Versickerung (g ₂)		Verdunstung (v ₂)	
				[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1 Steildach	0,474	0,474	27,32	85	0,403	0	0,000	15	0,071
Fläche 2 Pflaster mit dichten Fugen	0,185	0,185	10,66	70	0,130	0	0,000	30	0,056
Fläche 3	0,000	0,000							
Fläche 4	0,000	0,000							
Fläche 5	0,000	0,000							
Fläche 6	0,000	0,000							
Fläche 7	0,000	0,000							
Fläche 8	0,000	0,000							
Fläche 9	0,000	0,000							
Fläche 10	0,000	0,000							
Summe	0,659	37,98		80,79	0,532	0,00	0,000	19,21	0,127

Abb. 2: Berechnungsschritt 2 – Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz (Programm A-RW1)

5.2 Maßnahmen zur Behandlung – Planung

Im nächsten Berechnungsschritt 3 werden Behandlungsmaßnahmen festgelegt, die bereits zuvor im Kapitel 3 erläutert wurden. Aufgrund des anstehenden bindigen Bodens sind die Behandlungsmaßnahmen sehr eingeschränkt. Deshalb muss das anfallende Niederschlagswasser über das RW-Kanalnetz in ein Regenrückhaltebecken in Erdbauweise geleitet werden (vgl. Abb. 3). Von dem RRB wird das Niederschlagswasser gedrosselt und über eine RW-Leitung zu einem Pumpschacht und anschließend an das vorhandene Leitungsnetz angeschlossen.

A-RW 1 | Dateneingabe - Berechnungsschritt 3

Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes: B-Plan 7

Schritt 1 Schritt 2 **Schritt 3** Schritt 4

Name Teilgebiet: **B-Plan 7** Abflusswirksame Fläche (Versiegelte Fläche veränderter Zustand Schritt 2): **0,532 [ha]**

a-g-v-Berechnung: Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil

Schritt 3

	Größe [ha]	Abfluss (a _g) [%] [ha]	Versickerung (g ₃) [%] [ha]	Verdunstung (v _g) [%] [ha]
Fläche 1 Steildach RHB (Erdbauweise)	0,403	97 0,391	0 0,000	3 0,012
Fläche 2 Pflaster mit dichten Fugen RHB (Erdbauweise)	0,130	97 0,126	0 0,000	3 0,004
Fläche 3				
Fläche 4				
Fläche 5				
Fläche 6				
Fläche 7				
Fläche 8				
Fläche 9				
Fläche 10				

Zusammenfassung a-g-v-Berechnung

	Größe [ha]	Abfluss (a) [%] [ha]	Versickerung (g) [%] [ha]	Verdunstung (v) [%] [ha]
Summe	0,532	97,00 0,516	0,00 0,000	3,00 0,016

Zurück Zurück zum Hauptmenü Programm beenden Weiter

Abb. 3: Berechnungsschritt 3 – Behandlungsmaßnahmen Planung (Programm A-RW1).

5.3 Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz – Planung

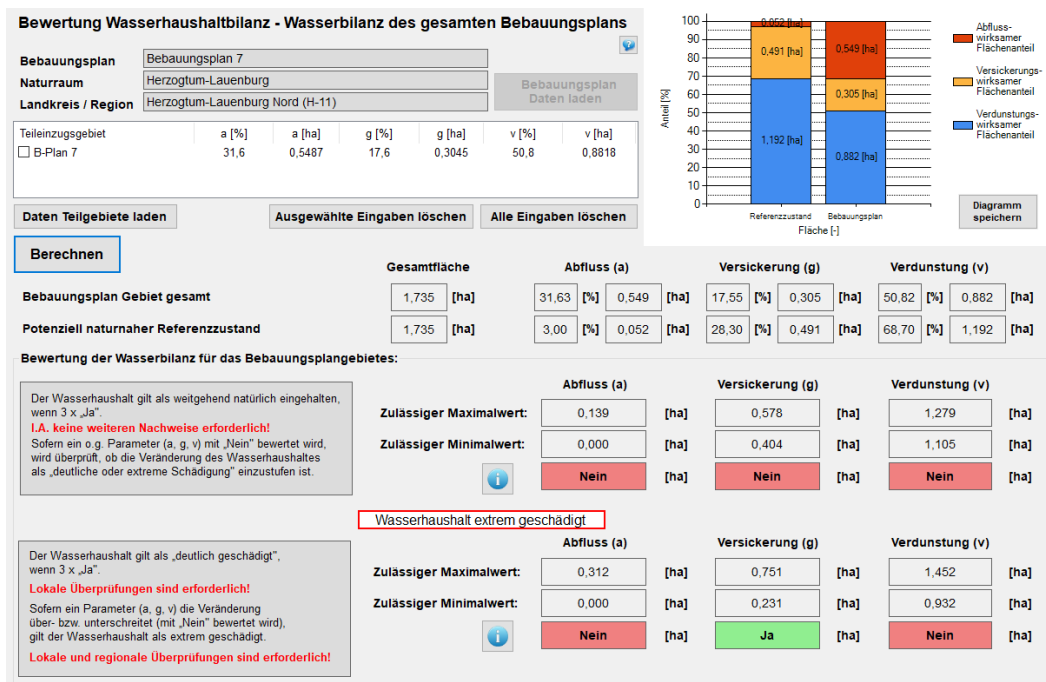


Abb. 4: Berechnungsschritt 4 – Wasserhaushaltsbilanz Planung (Programm A-RW1).

Im letzten Berechnungsschritt wird die Wasserhaushaltsbilanz der Planung im Vergleich zum Referenzzustand aufgestellt. Die Bilanz weist folgende Veränderungen auf:

1. eine Erhöhung des Oberflächenabflusses von 3,0 % auf 31,63 %
2. eine Verringerung der Versickerung von 28,3 % auf 17,55 %
3. eine Verringerung der Verdunstung von 68,7 % auf 50,82 % (vgl. Abb. 4).

Aufgrund der prozentualen Veränderung der einzelnen a-g-v-Werte um teilweise mehr als 15 % im Vergleich zum Referenzzustand ist der Wasserhaushalt durch die geplante Bebauung „extrem geschädigt“. Dies gilt es zu vermeiden. Das Ergebnis muss daher als negativ bewertet werden.

Aufgrund des „extrem geschädigten“ Wasserhaushalts müssten im Falle einer Einleitung in ein Gewässer lokale und regionale/hydrologische Nachweise durchgeführt werden.

Nach Rücksprache mit den zuständigen Behörden ist eine zusätzliche Beaufschlagung von 5 l/s des Einhäuser Grabensystems über den Dorfteich als unbedenklich einzustufen.

Gemäß dem ARW-1 entfallen die Nachweise „Einhaltung des bordvollen Abflusses“ und „Vermeidung von Erosion“ für Einleitung in Gewässer, deren oberirdische Ein-

zugsgebiet größer als 100 km² ist. Gemäß des Gewässer- und Landschaftsverbandes – Gewässerunterhaltungsverband Ratzeburger See beträgt das Einzugsgebiet des Ratzeburger Sees 134 km².

Der Nachweis „Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung“ gilt als erbracht, wenn das Becken gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 bemessen, gebaut und betrieben wird und der mittlere höchste Grundwasserstand mindesten 1,0 m unterhalb der geplanten Versickerungseinrichtung liegt. Im Bereich des Regenrückhaltebeckens konnte kein Grundwasserstand bis in eine Tiefe von 5 m unter GOK festgestellt werden. Das RRB hat, gemessen vom höchsten Punkt, eine maximale Tiefe von ca. 2,60 m. Somit gilt der Nachweis als erbracht.

Auf Grundlage des Abschnittes 5.4 der Hinweise zum Umgang mit dem A-RW 1, ist der hydrologische Nachweis, bei Einleitung in Gewässer, die nach einer kurzen Fließstrecke instehende Gewässer münden, nicht erforderlich.

Verbesserung der Wasserhaushaltsbilanz

Möglichkeiten zur Verbesserung der Wasserhaushaltsbilanz wäre insbesondere die Festsetzung von Gründächern bei Haupt- und Nebengebäuden.

Es wird außerdem empfohlen, das anfallende Niederschlagswasser in Regentonnen/Zisternen für die Gartenbewässerung im Sommer zu speichern. So kann einerseits der Oberflächenabfluss von der Fläche verringert werden, der im RRB zwischengespeichert und gedrosselt abgeleitet werden muss und zeitgleich können die zukünftigen Anwohner Kosten für die Bewässerung sparen.

Positiv zu bewerten ist der Erhalt der Bäume in der westlichen Knickgrenze, als auch der Knick selber. Dies wirkt sich aufgrund der Transpiration der Pflanzen positiv auf die Wasserhaushaltsbilanz bzw. auf die Verdunstung aus findet jedoch in der Berechnung gemäß A-RW1 keine Berücksichtigung.

Teil A - Planzeichnung

Rückhaltebecken (Trockenbecken)
 Sohlfläche 510 m²
 Böschung: 1:1.5
 Sohle: 46.60 m
 Zulauf: 47.15 m
 Ablauf: 46.60
 OK Böschung: 49.00 m
 Volumen bis Sohle Zulauf: 308 m³

Entwässerungskonzept
 Datum: 27.02.2025 Projekt-Nr. P643 Maßstab 1:1.000

PROKOM
 STADTPLANER UND INGENIEURE GMBH

Elisabeth-Haseloff-Straße 1
 23564 Lübeck
 Tel.: 0451 / 610 20-26
 luebeck@prokom-planung.de

Richardstraße 47
 22081 Hamburg
 Tel.: 040 / 22 94 64-14
 hamburg@prokom-planung.de

□ Richardstraße 47
22081 Hamburg
Tel.: 040 / 22 94 64-14
hamburg@prokom-planung.de

Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: Bebauungsplan 7
Naturraum: Herzogtum-Lauenburg
Landkreis/Region: Herzogtum-Lauenburg Nord (H-11)

Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 1,735

a_1 - g_1 - v_1 -Werte:

Abfluss (a_1)		Versickerung (g_1)		Verdunstung (v_1)	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
3,00	0,052	28,30	0,491	68,70	1,192

Einführung eines neuen Flächentyps (Versiegelungsart) bzw. einer neuen Maßnahme für den abflussbildenden Anteil (sofern im A-RW 1 nicht enthalten)

Anzahl der neu eingeführten Flächentypen: keine

Anzahl der neu eingeführten Maßnahmen: keine

Die im Berechnungsprogramm vorhandenen a_2 - g_2 - v_2 -Werte und a_3 - g_3 - v_3 -Werte wurden, mit Ausnahme der Werte für Straßen mit 80% Baumüberdeckung, per Langzeit-Kontinuums-Simulation ermittelt.

Die a-g-v-Werte für die neu angelegten Flächen und Maßnahmen müssen erläutert werden und sind mit der unteren Wasserbehörde abzustimmen.

Bildung von Teilgebieten

Anzahl der Teileinzugsgebiete: 1

Teilgebiet 1: B-Plan 7

Fläche: 1,735 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Steildach	0,474	RHB (Erdbauweise)
Pflaster mit dichten Fugen	0,185	RHB (Erdbauweise)

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	3,00	0,0521	28,30	0,4910	68,70	1,1919
Summe veränderter Zustand	31,63	0,5487	17,55	0,3045	50,82	0,8818
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	28,63	0,4967	-10,75	-0,1865	-17,88	-0,3102

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes B-Plan 7 ist extrem geschädigt (Fall 3).

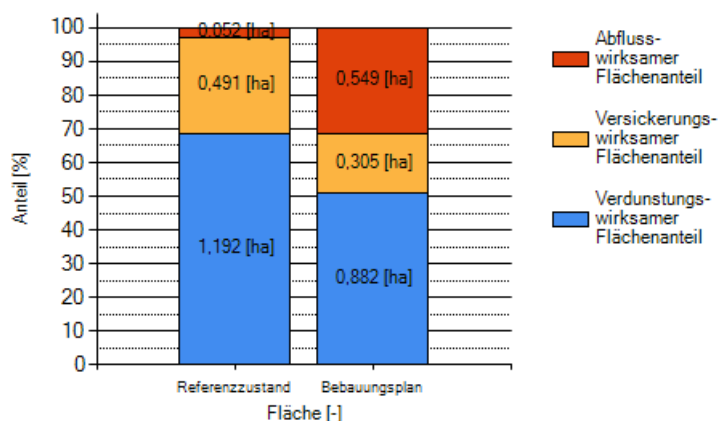
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 1,735 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	3,00	0,050	28,30	0,490	68,70	1,190
Summe veränderter Zustand	31,63	0,550	17,55	0,310	50,82	0,880
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	28,63	0,500	-10,75	-0,190	-17,88	-0,310
Zulässige Veränderung						
Fall 1: < +/-5%	Nein		Nein		Nein	
Fall 2: ≥ +/-5% bis < +/-15%	Nein		Ja		Nein	
Fall 3: ≥ +/-15%	Ja		Nein		Ja	

Die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet Bebauungsplan 7 ergeben einen extrem geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 3 zuzuordnen.



Berechnung erstellt von:

Name des Unternehmens/Büros

Ort und Datum

Unterschrift

--	--

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

P 643 Einhaus

Auftraggeber:

Gemeinde Einhaus

Rückhalteraum:

Regendaten aus Kostra DWD 2020: 30-jährliches Regenereignis

Eingabedaten:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) \cdot (D - D_{RÜB}) \cdot f_Z \cdot f_A \cdot 0,06 \quad \text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	17.353
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,42
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	7.288
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	5,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	$l/(s \cdot ha)$	6,9
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	50,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	10,2
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,55
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	1,5
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s \cdot ha)$	23,1
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	421
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	307
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	308
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	51,7
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	11,9
Entleerungszeit	t_E	h	17,1

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

örtliche Regendaten:

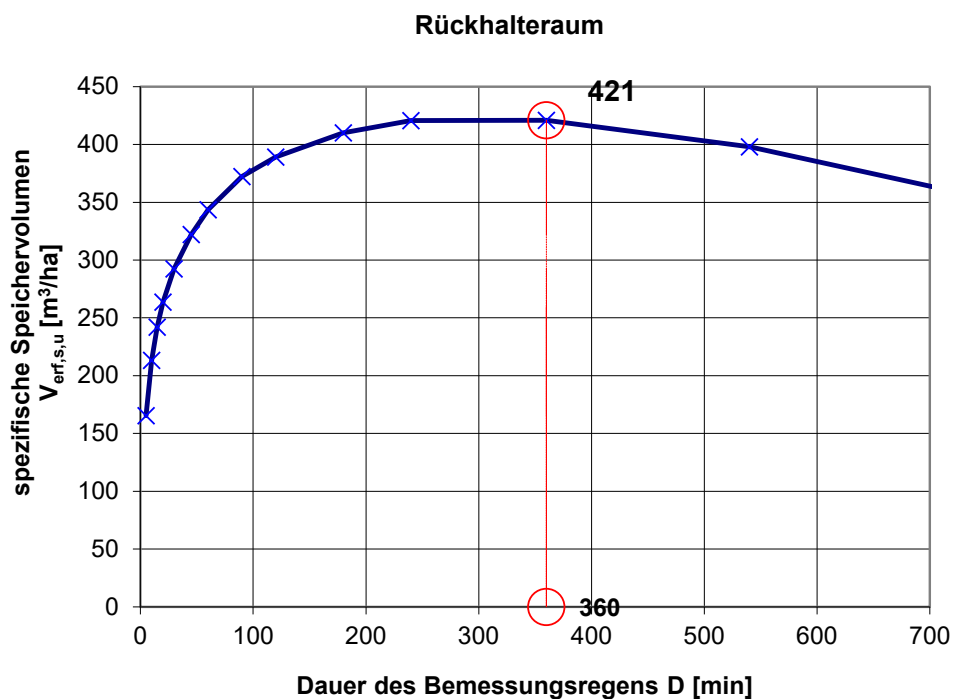
D [min]	$r_{D,n}$ [l/(s*ha)]
5	466,7
10	303,3
15	231,1
20	190,0
30	142,2
45	106,3
60	86,4
90	64,3
120	51,9
180	38,5
240	31,2
360	23,1
540	17,1
720	13,8
1080	10,2
1440	8,2
2880	4,9
4320	3,6

Fülldauer RÜB:

$D_{RÜB}$ [min]
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
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{\text{erf},s,u}$ [m³/ha]
166
213
242
264
292
322
344
372
389
410
421
421
398
360
260
139
0
0



Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Einhaus
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	153
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	79
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2020
KOSTRA-Zeitspanne	Januar-Dezember

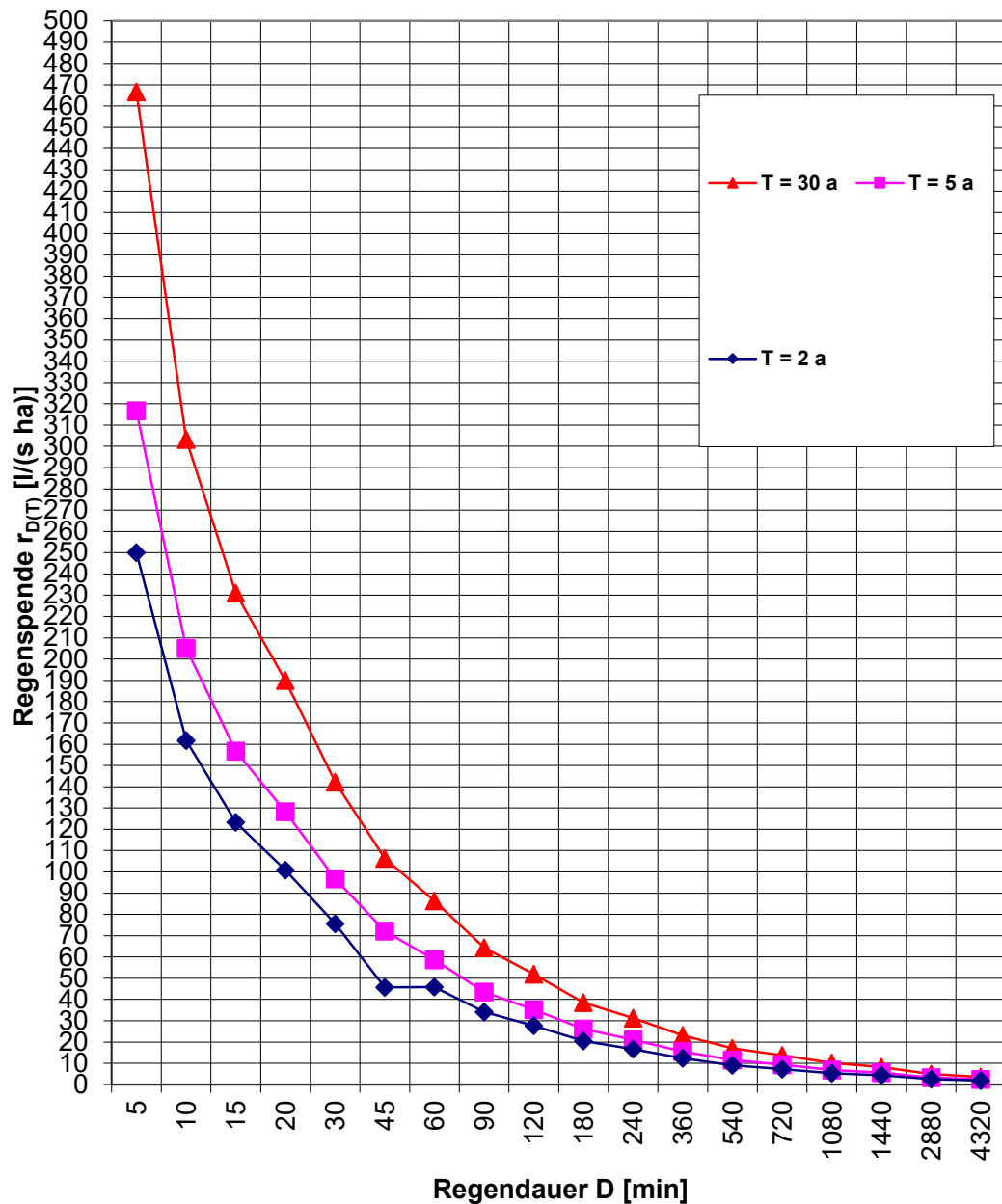
Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	2	5	30
5	250,0	316,7	466,7
10	161,7	205,0	303,3
15	123,3	156,7	231,1
20	100,8	128,3	190,0
30	75,6	96,7	142,2
45	45,7	72,2	106,3
60	45,8	58,6	86,4
90	34,1	43,5	64,3
120	27,6	35,3	51,9
180	20,5	26,1	38,5
240	16,6	21,1	31,2
360	12,3	15,6	23,1
540	9,1	11,6	17,1
720	7,3	9,4	13,8
1080	5,4	6,9	10,2
1440	4,4	5,6	8,2
2880	2,6	3,3	4,9
4320	1,9	2,5	3,6

Bemerkungen:

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Einhaus
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	153
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	79
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2020
KOSTRA-Zeitspanne	Januar-Dezember

Regenspendenlinien



Nachweisführung zur Niederschlagswasserbehandlung

nach DWA-A 102/2 BWK-A 3-2

Projekt	Bebauungsplan Nr.:7 der Gemeinde Einhaus
Bearbeiter	Ku
Datum	06.11.2023

Flächenermittlung und Kategorisierung

Kate-gorie	Beschreibung	A _{b,a,i} [m²]	Flächengruppe
I	Dachflächen	4740	D
I	Hof und Verkehrsflächen mit geringem KfZ-Verkehr	1851	V1
I			
I			
II			
II			
II			
II			
III			
III			
III			
III			
Summe A _{b,a,i}		6591	

Bilanzierung des Stoffabtrags B_{R,a,AF863}:

Kate-gorie	flächenspezifischer Stoffabtrag [kg/(ha*a)]	A _{b,a,i} [m²]	Gesamtstoffabtrag [kg/a]	Flächen- anteil [%]
I	280	6591	184,5	100,0
II	530	0	0,0	0,0
III	760	0	0,0	0,0

Summe des vorhanden Gesamtstoffabtrag

184,5 [kg/a]

vorh. Flächenspez. Stoffabtrag

280,0 [kg/(ha*a)]

zulässiger flächenspez. Stoffaustrag nach DWA-A 102

280,0 [kg/(ha*a)]

Auswertung

Niederschlagswasserbehandlung erforderlich?

NEIN

Maßnahmen:

Intensives begrünen der Sohlfläche und Böschungsneigung, sowie Absetzraum vor Drosselzulauf

Schmutzwasserberechnung Einhaus

Ermittlung der Schmutzwassermenge nach DIN 1986-100

Füllung h/d, i = 0,7				
Sohlgefälle J _s	Kanalquer- schnitt Größe DN 200 = dj 184	Abflussleistung		Bemerkungen
		Q _v	v _v	
		[l/s]	[m/s]	
3,33	300	47,2	0,9	ok
3,33	300	47,2	0,9	ok
3,33	300	47,2	0,9	ok
5	150	9,7	0,7	ok
3,33	300	47,2	0,9	ok