

Bauherr: Gemeinde Ostseebad Boltenhagen
Über Amt Klützer Winkel
Schloßstraße 1
23948 Klütz

Bauvorhaben: Ostseebad Boltenhagen
Erschließung Bebauungsplan Nr. 38



ERLÄUTERUNGEN ZUM KONZEPT
REGENWASSERABLEITUNG, SCHMUTZWASSERABLEITUNG,
TRINKWASSERVERSORGUNG, LÖSCHWASSERBEREITSTELLUNG



Beratung – Planung – Bauleitung – Projektsteuerung
Straßenbau • Wasserwirtschaft • Tiefbau • Sportanlagen • SiGeKo

Ingenieurbüro Möller
Langer Steinschlag 7
23936 Grevesmühlen
Tel. 03881 750-0
Fax 03881 750-150
info@ingbuero-moeller.de
www.ingbuero-moeller.de

Inhaltsverzeichnis

1	Darstellung der Baumaßnahme	3
2	Regenwasserableitung.....	4
2.1	Grundlagendaten für die Regenwasserableitung	4
2.1.1	Baugrund	4
2.1.2	Geländeneigung	4
2.1.3	Vorflut.....	5
2.1.4	Eingangsparameter	8
2.1.5	Einzugsflächen und anfallende Wassermengen	8
2.2	Möglichkeiten der Niederschlagswasserableitung.....	10
2.2.1	Bau eines zentralen Regenwasserkanals mit Grundstücksanschlüssen	11
2.2.2	Bau einer Rückhaltung	12
2.3	Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässern.....	17
2.3.1	Arbeitsblatt DWA-A 102-2/ BWK-A 3-2	17
2.3.2	Arbeitsblatt DWA-M 102-4/ BWK-M 3-4	18
2.4	Fazit der Niederschlagswasserableitung.....	19
3	Schmutzwasserableitung.....	21
3.1	Bemessung der Schmutzwasserleitung als Freigefälleleitungen	21
3.1.1	Einleitung in Kanal Bauabschnitt 1 (voraussichtlicher Beschluss im Jahr 2024).....	21
3.1.2	Einleitung in Kanal Plangebiet inkl. zukünftiger Bauabschnitte	23
3.1.3	Zusammenfassung der Ergebnisse	24
3.2	Abwasserdruckrohrleitung (AWDL) und Abwasserpumpwerk (APW).....	24
3.3	Fazit der Schmutzwasserableitung	25
4	Trinkwasserversorgung	26
5	Löschwasserbereitstellung.....	27
5.1	Löschwasserbereitstellung aus dem Trinkwassernetz	27
5.2	Löschwasserbereitstellung aus Löschwasserzisternen	27
6	Kosten	28

1 Darstellung der Baumaßnahme

Die Gemeinde Boltenhagen befindet sich an der Ostseeküste zwischen Wismar und Lübeck und nördlich der Städte Grevesmühlen und Klütz. Verwaltungsrechtlich gehört die Gemeinde zum Landkreis Nordwestmecklenburg und wird durch das Amt Klützer Winkel verwaltet.

Die vorliegende Planung umfasst die Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 38 der Gemeinde Ostseebad Boltenhagen im Ostseebad Boltenhagen. Erschließungsträger der Baumaßnahme ist die Gemeinde Ostseebad Boltenhagen über das Amt Klützer Winkel, Schloßstraße 1, 23948 Klütz.

Die Gemeinde möchte mit der Umsetzung des vorbenannten Bebauungsplanes bezahlbaren Wohnraum für die einheimische Bevölkerung und die Mitarbeiter der ortsansässigen Betriebe schaffen.

Der Bebauungsplan Nr. 38 der Gemeinde Ostseebad Boltenhagen umfasst das Gebiet nordwestlich des Ostseebades an der Klützer Straße zwischen den Ortslagen Wichmannsdorf und Ostseebad Boltenhagen.

Das Plangebiet hat eine Gesamtgröße von etwa 25,4 ha. Die Umsetzung des Bebauungsplanes soll in drei Teilabschnitten erfolgen, wobei zunächst nur Teilbereich 1 durch die Gemeinde Ostseebad Boltenhagen erschlossen wird. Die Plangröße des Teilbereich 1 weist eine Größe von insgesamt 13,4 ha auf. Hiervon werden durch die geplante Erschließung etwa 9,5 ha erschlossen. Die restlichen Flächen bleiben entsprechend dem Bestand als Wiesen- und Ackerflächen erhalten und werden nicht im Konzept berücksichtigt.

Die Teilbereiche 2 und 3 werden zu einem späteren Zeitpunkt durch die Gemeinde erschlossen.

Südlich der Klützer Straße ist vorgesehen den B-Plan Nr. 36 für das Gebiet westlicher Ortseingang zwischen Wichmannsdorf und Sport- und Freizeitanlage mit einer Fläche von etwa 2,74 ha umzusetzen. Die Niederschlagswasserableitung des Bebauungsplanes Nr. 36 erfolgt westlich von Wichmannsdorf über einen neu zu bauenden Graben direkt in den Klützer Bach. Es erfolgt eine Rückhaltung von Niederschlagswasser über Staukanäle.

Die vorliegende Untersuchung soll konzeptionell die Möglichkeiten der Versorgung des Gebietes mit Trinkwasser, die Bereitstellung von Löschwasser und die Entsorgung von Schmutz- und Niederschlagswasser aufzeigen. Es sind Lösungen zu finden, die die natürlich gegebenen Voraussetzungen optimal nutzen und die Eingriffe in die Natur so gering wie möglich ausfallen lassen.

2 Regenwasserableitung

2.1 Grundlegendaten für die Regenwasserableitung

2.1.1 Baugrund

Für die Erkundung des Baugrundes hat die Baustoff- und Umweltlabor GmbH, Schloßallee 2, 19306 Friedrichsmoor im August und September 2023 entsprechende Sondierungen durchgeführt und ausgewertet. Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden 30 Rammkernsondierungen mit Bohrtiefen von 6,00 m unter Geländeoberkante durchgeführt.

Im Ergebnis dieser Untersuchung konnte ein hydrologisch ungünstiges Baufeld vorgefunden werden. Die anstehenden überwiegend bindigen Böden (SU und SU*/ST*, auch TL) besitzen Durchlässigkeiten von $k_f = 1,061 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ bis $1,387 \times 10^{-8} \text{ m/s}$. Eine Versickerung von Niederschlägen nach DWA-A138 nur bedingt möglich. Die Nutzung und Planung von Versickerungsanlagen ist nur unter Berücksichtigung entsprechender Notüberläufe möglich. Insbesondere bei Starkregen ist ein Kollabieren der Versickerungsanlagen nicht auszuschließen.

Im Ergebnis der Baugrunderkundung ist das gesammelte Niederschlagswasser zu fassen und in eine geeignete Vorflut abzuleiten.

Hinsichtlich der Möglichkeit der Ableitung des anfallenden Niederschlagswasser in den Klützer Bach gab es bereits gemeinsame Vorabstimmungen mit der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Nordwestmecklenburg und dem Zweckverband Grevesmühlen.

Im Dezember 2020 wurde eine Einigung mit den Grundstückseigentümern (Flurstücke 302, 14) durch die LGE erzielt, die es gestattet das Flurstück 13/2 für die Verlegung der Niederschlagsentwässerungsleitung aus dem B-Plan 38 zu nutzen (direkte Ableitung zum Klützer Bach). Auf Grundlage vorbenannter Einigung und einer Trassenbreite von 4,0 m zur Verlegung von Niederschlagsentwässerungsleitungen bis DN 400, einer maximalen Verlegetiefe von 2,0 m und einer Ermöglichung der Bewirtschaftung des Kanals bis zur Vorflut stimmt der Zweckverband der Leitungsführung in Richtung Klützer Bach entsprechend dem vorliegenden Entwurf zu. Die Zustimmung liegt mit E-Mail vom 23.10.2020 vor.

2.1.2 Geländeneigung

Das Areal des B-Planes Nr. 38 befindet sich nordwestlich der Klützer Straße zwischen den Ortslagen Wichmannsdorf und Boltenhagen. Derzeit wird die Fläche landwirtschaftlich genutzt. Die Verkehrsanbindung soll mit Anschluss an die Klützer Straße erfolgen.

Die Geländeneigung der zu erschließenden Flächen beträgt zwischen 0,5 % und 6 %. Es ist davon auszugehen, dass durch die Erschließung des B-Planes Nr. 25 die Geländeneigung nicht dramatisch verändert wird. Diese sollte bei der Erschließungsplanung ebenfalls Berücksichtigung

finden. Die Flächen des Bebauungsplanes entwässern nach aktueller Kenntnis über vorhandene Gräben im Waldbereich zwischen Bebauungsplan und Niederung Tarnewitz in den Klützer Bach. Die Umsetzung des Bebauungsplanes erfolgt in drei Teilabschnitten, wobei zunächst nur Teilbereich 1 durch die Gemeinde Ostseebad Boltenhagen umgesetzt wird.

2.1.3 Vorflut

Die nördlich vom Bebauungsplan gelegene Grün- und Waldfläche soll zur Ableitung des Regenwassers in Richtung Klützer Bach genutzt werden. Hier wird eine Fläche für eine mögliche Rückhaltung des Niederschlagswassers vorgesehen.

In seiner Stellungnahme zum B-Plan hat der Wasser- und Bodenverband „Wallensteingraben-Küste“ darauf hingewiesen, dass für die Einleitung des Niederschlagswassers aus dem Bebauungsplan Nr. 38 im Klützer Bach ausreichend freie Kapazitäten vorhanden sind. Der Nachweis dazu ist im Rahmen einer Gewässerentwicklungs- und -pflegeplanung für den Klützer Bach durch das Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH (biota) geführt worden. Der Klützer Bach verläuft nördlich des B-Plangebietes.

Es wurde vor Festlegung der Maßnahmen eine Vorortbegehung des Waldbereiches für eine Abwägung von Varianten durchgeführt. Im Waldbereich gibt es diverse Gräben und Mulden, die einer Ableitung von Oberflächenwasser im Bestand dienen. Diese liegen zum Teil trocken, andere Bereiche weisen eine Wasserspiegelbreite von etwa 1,5 m bis 2,0 m und eine Wassertiefe von etwa 25,0 cm auf. Ziel ist, den vorhandenen Grabenverlauf im Wald zu nutzen.

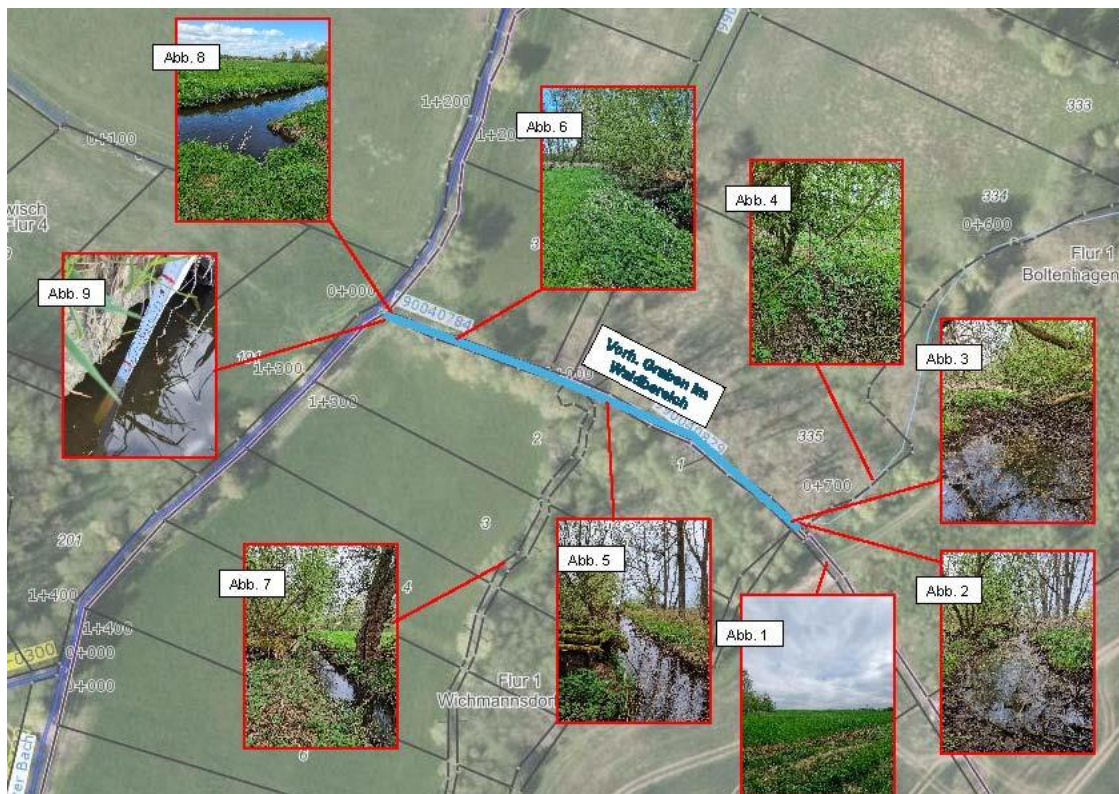


Abb. 0: Übersichtslageplan Bestandssituation



Abb. 1: Wald Blickrichtung Planbereich



Abb. 2: Graben Blickrichtung Klützer Bach



Abb. 3: Graben in Blickrichtung Urlauberdorf



Abb. 4: Waldbereich nordöstlich des Solls



Abb. 5: Vorh. Graben nördlich des Waldes



Abb. 6: Graben Fließrichtung Klützer Bach

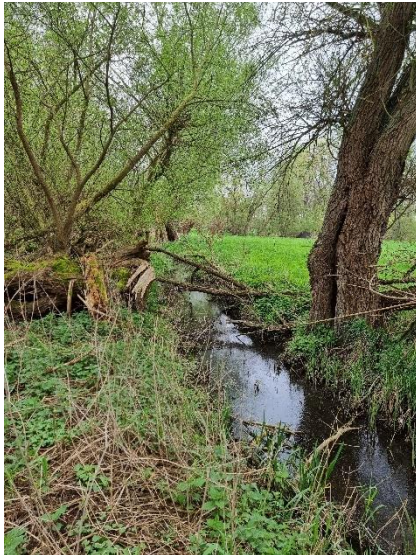


Abb. 7: Graben nördlich vom Wald



Abb. 8: Zulaufbereich in Klützer Bach



Abb. 9: Wassertiefe Zulauf etwa 37,0 cm

Das Plangebiet befindet sich in keiner Trinkwasserschutzzone.

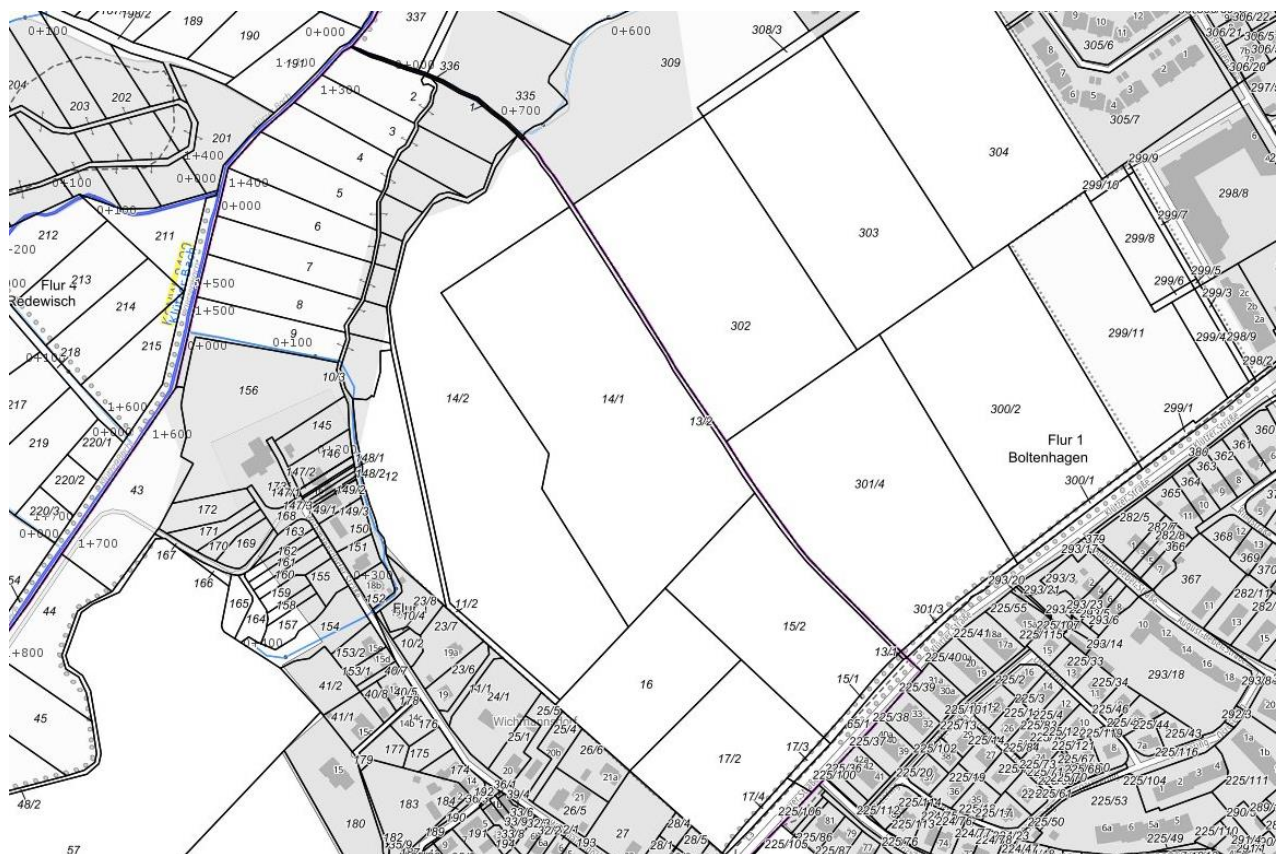


Abb. 10: Auszug Trinkwasserschutzzone (<https://www.geoportal-mv.de/gaia/gaia.php>)

2.1.4 Eingangsparmeter

Die wassertechnischen Berechnungen basieren auf den allgemein gültigen Richtlinien, Empfehlungen und Hinweisen.

Regenspende	$r_{10,2} = 158,3 \text{ l/(s*ha)}$
Regenhäufigkeit	$n = 0,5$
betriebliche Rauheit	$k_b = 0,75 \text{ mm}$
angestrebtes Abflussverhältnis	$\max Q_t/Q_v = 0,85$
Neigung des Gebietes nach ATV A 118	Gruppe 2 - $1 \% \leq I_g \leq 4 \%$

Im Ergebnis der Vorabstimmungen mit der Gemeinde Ostseebad Boltenhagen, dem Zweckverband Grevesmühlen und der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Nordwestmecklenburg wird die Variante einer Niederschlagsentwässerung in nördliche Richtung mit Einleitung in den Klützer Bach entsprechend den örtlichen Verhältnissen im Bestand im vorliegenden Konzept untersucht.

Die Ableitung des Niederschlagswassers aus dem B-Plan Nr. 38 soll über Rohrleitungen DN 400 Beton und unter Nutzung eines vorhandenen Grabens im Waldgebiet in den Klützer Bach erfolgen.

Bislang liegen für die künftige Erschließung der Teilbereiche 2 und 3 keine abschließenden Festlegungen vor. Als Berechnungsgrundlage wird für die Teilflächen ein Befestigungsgrad von 0,8 entsprechend den Abstimmungen vom 26.01.2021 zu Grunde gelegt.

2.1.5 Einzugsflächen und anfallende Wassermengen

Der Geltungsbereich des B-Planes hat eine Gesamtgröße von etwa 6,9 ha. Gemäß dem vorliegenden Entwurf gelten für die Parzellenflächen Grundflächenzahlen (GRZ) von 0,30 bis 0,50.

Für die hier vorgelegte Betrachtung wird

- für die Bauflächen ein Befestigungsgrad von 0,30, 0,40 bzw. 0,50,
- für die Verkehrsflächen in Asphalt ein Befestigungsgrad von 1,00,
- für die Flächen in Pflasterbauweise ein Befestigungsgrad von 0,70 (Pflaster mit offenen Fugen) und 0,90 (Pflaster mit dichten Fugen),
- für Wirtschaftswege (wassergebundene Bauweise) und für Bankettbereiche ein Befestigungsgrad von 0,80
- für die Grünflächen ein Befestigungsgrad von 0,10
- (für künftige Planflächen ein mittlerer Befestigungsgrad von 0,80)

zu Grunde gelegt.

Um einen Überblick zu erhalten, welche Wassermengen künftig insgesamt im Plangebiet anfallen, wurde zunächst eine grobe Einteilung der B-Plangebiete in Einzugsflächen vorgenommen.

Einzugs- flächen Nr.	Einzugsfläche Beschreibung	Gesamtfläche [ha]	Befestigungsgrad	abflusswirksame befestigte Flächen [ha]
A1	Fahrbahn Asphalt	0,448	1,00	0,448
P1	Gehweg	0,004	0,90	0,004
P2	Gehweg	0,080	0,90	0,072
P3	Gehweg	0,015	0,90	0,014
P4	Wohnweg	0,015	0,90	0,014
P5	Gehweg	0,009	0,90	0,008
P6	Wohnweg	0,017	0,90	0,015
P7	Gehweg	0,010	0,90	0,009
P8	Gehweg	0,045	0,90	0,041
P9	Gehweg	0,036	0,90	0,032
P10	Wohnweg	0,043	0,90	0,039
P11	Gehweg	0,008	0,90	0,007
P12	Wohnweg	0,043	0,90	0,039
P13	Gehweg	0,023	0,90	0,021
P14	Wohnweg	0,038	0,90	0,034
P15	Parkplatz	0,020	0,90	0,018
P16	Parkplatz	0,018	0,70	0,013
P17	Wohnstraße	0,392	0,90	0,353
B1	Bankett	0,004	0,80	0,003
B2	Bankett	0,005	0,80	0,004
B3	Bankett	0,006	0,80	0,005
B4	Bankett	0,026	0,80	0,021
B5	Bankett	0,022	0,80	0,018
B6	Bankett	0,008	0,80	0,006
B7	Bankett	0,012	0,80	0,010
B8	Bankett	0,012	0,80	0,010
B9	Bankett	0,013	0,80	0,010
B10	Bankett	0,033	0,80	0,026
B11	Bankett	0,021	0,80	0,017
Z1	Wirtschaftsweg	0,078	0,80	0,062
Z2	Wirtschaftsweg	0,027	0,80	0,022
G1	Grünfläche	0,498	0,10	0,050
G2	Grünfläche	0,002	0,10	0,000
G3	Grünstreifen	0,020	0,10	0,002
G4	Grünfläche	0,020	0,10	0,002
G5	Grünstreifen	0,053	0,10	0,005
G6	Grünfläche	0,272	0,10	0,027
G7	Grünfläche	0,602	0,10	0,060
G8	Grüninsel	0,035	0,10	0,004
W1	Wohngrundstücke	2,081	0,30	0,624
W2	Wohngrundstücke	0,468	0,30	0,140
W3	Wohngrundstücke	0,923	0,30	0,277
W4	Wohngrundstücke	0,282	0,50	0,141
W5	Wohngrundstücke	0,283	0,50	0,142
W6	Wohngrundstücke	0,263	0,50	0,132
W7	Wohngrundstücke	2,129	0,40	0,852
R1	Erschließung später	4,373	0,80	3,498
R2	Erschließung später	2,834	0,80	2,267
Summe		16,669	0,58	9,615

Mit vorbenannten Voraussetzungen sind aus dem Gebiet des Bebauungsplanes Nr. 38 insgesamt $9,615 \cdot 158,3 \text{ l/s} = 1.522,1 \text{ l/s}$ abzuführen.

Bisher ist nicht bekannt in welchem Umfang die künftigen Plangebiete erschlossen werden. Hinsichtlich der Einleitung (Einleitmenge und erforderliche Maßnahmen) werden daher nur die Flächen für die Erschließung des ersten Abschnittes betrachtet. Die Rohrleitungen sind so zu dimensionieren, dass eine Ableitung von Niederschlagswasser aus den 2. und 3. Abschnitt möglich ist. Der Bau von Rückhaltungen und Behandlungsanlagen werden für jeden Abschnitt separat geplant.

Die vorliegende Planung berücksichtigt lediglich die Einleitung aus dem Plangebiet für den ersten Erschließungsabschnitt des Bebauungsplanes Nr. 38.

Einzugsflächen für die Einleitung aus Plangebiet Abschnitt 1:

Einzugs- flächen Nr.	Einzugsfläche Beschreibung	Gesamtfläche [ha]	Befestigungsgrad	abflusswirksame befestigte Flächen [ha]
Gesamt	Wohngrundstücke	16,669	0,58	9,615
abzgl. R1	Erschließung später	4,373	0,80	3,498
abzgl. R2	Erschließung später	2,834	0,80	2,267
Summe		9,462	0,41	3,850

Mit vorbenannten Voraussetzungen werden aus dem Gebiet des Bebauungsplanes Nr. 38 1. Teilabschnitt insgesamt $3,85 \cdot 158,3 \text{ l/s} = \mathbf{609,4 \text{ l/s}}$ abgeführt.

Die genaue Berechnung der erforderlichen Rohrquerschnitte erfolgt erst nach Beschluss der Straßenquerschnitte.

Zwischen den Bebauungsplanflächen und dem Klützer Bach befindet sich ein Waldstück / Niederung. Dieses entwässert unter Berücksichtigung des natürlichen Ablaufs unbefestigter Flächen von $1,2 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$ und einer Fläche von 2,558 ha mit $3,7 \text{ l/s}$ über ein vorhandenes Grabensystem in Richtung Klützer Bach. Dieses Grabensystem wurde im Rahmen der Konzeptentwicklung vor Ort erkundet. Es besitzt Wassertiefen von im Mittel 0,25 m und eine Grabenbreite von durchschnittlich 2,0 m. Die Tiefe zwischen Geländeauferkante und Sohle beträgt zwischen 0,25 m und 0,50 m im erkundeten Bereich. Die Uferbereiche befinden sich im feuchten, wassergesättigten Zustand.

2.2 Möglichkeiten der Niederschlagswasserableitung

Die Regenwasserentwässerung sieht die Erfassung des auf Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 38 anfallenden Oberflächenwassers vor. Eine Versickerung von Niederschlägen nach DWA-A138 ist nicht möglich. Infolgedessen ist das gesammelte Niederschlagswasser zu fassen und in eine geeignete Vorflut abzuleiten.

Um das anfallende Niederschlagswasser ableiten zu können, ist es erforderlich mehrere Maßnahmen zusammenzuführen.

2.2.1 Bau eines zentralen Regenwasserkanal mit Grundstücksanschlüssen

In den Verkehrsflächen bzw. Grünflächen ist das Niederschlagswasser in Kanälen zu sammeln und abzuführen. Da nicht davon ausgegangen werden kann, dass das Niederschlagswasser auf den Baugrundstücken versickert werden kann, ist für jedes Grundstück ein Anschluss vorzusehen. Die Dimensionierung der Kanäle erfolgt im Rahmen der Entwurfsplanung und ist nicht Gegenstand dieses Konzeptes.

Das gefasste Niederschlagswasser ist im Ergebnis der vorhandenen Topografie und der bisher geführten Abstimmungen künftig über eine Einleitstelle in eine geeignete Vorflut abzuführen.

Die geplante und im vorliegenden Konzept untersuchte Einleitstelle befindet sich im nördlichen Bereich des Plangebietes. Hier wird ein vorhandener Graben im Waldbereich und ein Durchlass DN 500 Beton mit einer Länge von etwa 11,5 m für die Einleitung in das Gewässer II. Ordnung (Klützer Bach) genutzt. Der Durchlass hat nach überschläglicher Berechnung anhand der Wassertiefen ein Gefälle von 10,0‰. Der Durchlass ist nach gegenwärtigem Stand aufgrund des vorhandenen Wasserstandes zu 50 % gefüllt. Dieses System soll für die Ableitung des Niederschlagswasser aus dem Plangebiet genutzt und nach Möglichkeit unverändert bleiben. Im Zuge der weiteren Planung ist der Zustand zu prüfen und der Durchlass in Abhängigkeit vom Ergebnis zu sanieren.



Abb. 11: Graben im Bereich Einleitstelle



Abb. 12: Einleitstelle Rohr DN 500 Beton

2.2.2 Bau einer Rückhaltung

In seiner Stellungnahme zum B-Plan hat der Wasser- und Bodenverband „Wallensteingraben-Küste“ darauf hingewiesen, dass für die Einleitung des Niederschlagswassers aus dem Bebauungsplan Nr. 38 im Klützer Bach ausreichend freie Kapazitäten vorhanden sind. Dieser verläuft nördlich des Plangebietes. Der Nachweis dazu ist im Rahmen einer Gewässerentwicklungs- und –pflegeplanung für den Klützer Bach durch das Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH (biota) im Rahmen des Entwässerungskonzept für die Ortslage Wichmannsdorf geführt worden.

Die Untere Wasserbehörde des Landkreises NWM gibt als Zieleinleitung in den Klützer Bach die Einleitmenge entsprechend dem natürlichen Gebietsabflusses an.

Die Nachweisführung bezieht sich zunächst nur auf die jetzt zu erschließenden Flächen.

Auf Grundlage der Zieleinleitung und des Ergebnisses der vorbenannten Studie wurden im Rahmen der Konzeptplanung verschiedene Varianten untersucht und diskutiert.

- Variante A: Volleinleitung entsprechend dem Gewässergutachten der Firma Biota gemäß Berechnung für vorbenannte Parameter mit etwa **609,4 l/s**
- Variante B: Drosselung der Einleitmenge entsprechend den o.g. Parametern unter Berücksichtigung der mittleren Niedrigwasserabflussspende des Klützer Baches mit $5,11 \text{ m}^3/(\text{s} \times \text{km}^2)$ (aus FIS WRRL) auf $51,1 \text{ l}/(\text{s} \times \text{ha}) \times 3,85 \text{ ha} = \mathbf{196,7 \text{ l/s}}$
- Variante C: Drosselung der Einleitmenge in den Klützer Bach auf Basis der möglichen Leistungsfähigkeit des Durchlasses DN 500 mit 10,0 ‰ von 414,5 l/s unter Berücksichtigung der aktuellen Teilfüllung von 25,0 cm ($Q_t = 207,3 \text{ l/s}$) zwischen Graben und Klützer Bach (unter Berücksichtigung der Zulaufmengen aus dem anliegenden Waldstück mit $0,256 \text{ ha} \times 158,3 \text{ l}/(\text{s} \times \text{ha}) = 40,5 \text{ l/s}$) auf $414,5 \text{ l/s} - 207,3 \text{ l/s} - 3,7 \text{ l/s} = \mathbf{203,5 \text{ l/s}}$
- Variante D: Drosselung der Einleitmenge aus dem Bebauungsplan auf den natürlichen Ablauf unbefestigter Flächen $1,2 \text{ l}/(\text{s} \times \text{ha})$ auf $1,2 \text{ l}/(\text{s} \times \text{ha}) \times 3,85 \text{ ha} = \mathbf{4,6 \text{ l/s}}$

Im Folgenden wird geprüft, ob der vorhandene Graben das gesammelte Niederschlagswasser des Bebauungsplanes ohne Einfluss auf das vorhandene Ufergelände und die vorhandene Bebauung aufnehmen kann.

2.2.2.1 Hydraulischer Nachweis Variante A

Nach Rücksprache mit der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Nordwestmecklenburg kann für eine Volleinleitung in den Klützer Bach aktuell keine Genehmigung in Aussicht gestellt werden. Ziel ist es die natürlichen Gegebenheiten des Gewässers zu erhalten.

Insgesamt werden bei einer Volleinleitung unter Berücksichtigung der angrenzenden Waldfläche 613,1 l/s über den Durchlass in den Klützer Bach abgeführt. Der Durchlass ist aktuell hydraulisch nicht in der Lage das Niederschlagswasser abzuführen. Dieser müsste im Rahmen der weiteren Planung ausgetauscht werden.

Unter vorbenannten Voraussetzungen kommt es bei einer Grabenfläche von etwa 580 m² (Grabenfläche = 2 m x 140 m + 2 m x 150 m) zu einem kurzzeitigen Aufstau des Grabensystems von 63,42 cm. Dies entspricht einem Rückhaltevolumen von etwa 368 m³.

Dieses Grabensystem wurde im Rahmen der Konzeptentwicklung vor Ort erkundet. Es besitzt Wassertiefen von im Mittel 0,25 m und Grabenbreite von 2,0 m. Die Tiefe zwischen Geländeauferkante und Sohle beträgt zwischen 0,25 m und 0,50 m im erkundeten Bereich.

Im Ergebnis ist festzustellen, dass ein kurzzeitiger Aufstau von Niederschlagswasser unter jetzigen Gegebenheiten vor Ort Einfluss auf das angrenzende Gelände und das vorhandene Gelände hat.

Aufgrund der natürlichen Schwankungen der Pegelstände des Grabens und des Klützer Baches und dem Ergebnis eines Einflusses auf umliegendes Gelände bei einer Volleinleitung, wurde zusätzlich der Einfluss der Einleitmenge unter Berücksichtigung der Fläche der Niederung im Waldstück geprüft. Es ist eine Übertritttiefe auf umgebene Waldflächen von 1,4 cm. Ein Einfluss auf vorhandene Bebauung kann aufgrund der Topografie ausgeschlossen werden.

Hinsichtlich der Möglichkeit einer Volleinleitung sind im Rahmen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung weitere Untersuchungen im Plangebiet insbesondere im Hinblick auf den Einfluss auf den Klützer Bach und den Hochwasserschutz des Ostseebad Boltenhagens durchzuführen. Im Ergebnis weiterer Rücksprachen mit dem Landkreis werden entsprechende Maßnahmen im Rahmen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung festgelegt.

2.2.2.2 Hydraulischer Nachweis Variante B

Unter Variante B wird die Drosselung der Einleitmenge aus dem Plangebiet entsprechend den o.g. Parametern unter Berücksichtigung der mittleren Niedrigwasserabflussspende des Klützer Baches mit 5,11 m³/(s x km²) (aus FIS WRRL) auf 51,1 l/(s x ha) x 3,85 ha = 196,7 l/s geprüft. Insgesamt werden dann unter Berücksichtigung der angrenzenden Waldfläche 200,4 l/s über den vorhandenen Durchlass in den Klützer Bach abgeführt. Der Durchlass ist hydraulisch in der Lage das Niederschlagswasser abzuführen.

Unter vorbenannten Voraussetzungen kommt es bei einer Grabenfläche von etwa 580 m² (Grabenfläche = 2 m x 140 m + 2 m x 150 m) zu einem kurzzeitigen Aufstau des Grabensystems von 20,73 cm. Dies entspricht einem Rückhaltevolumen von etwa 120 m³.

Dieses Grabensystem wurde im Rahmen der Konzeptentwicklung vor Ort erkundet. Es besitzt Wassertiefen von im Mittel 0,25 m und Grabenbreite von 2,0 m. Die Tiefe zwischen Geländeauferkante und Sohle beträgt zwischen 0,25 m und 0,50 m im erkundeten Bereich. Im Ergebnis ist festzustellen, dass ein kurzzeitiger Aufstau von Niederschlagswasser unter jetzigen Gegebenheiten vor Ort voraussichtlich keinen relevanten Einfluss auf das angrenzende Gelände und die vorhandene und geplante Bebauung hat.

Da die Pegelstände des Grabens und des Klützer Baches schwanken können, wurde zusätzlich der Einfluss der Einleitmenge bei einer bestehenden Auslastung des Durchlasses und Grabens geprüft. Bei einer Auslastung des Grabens ergibt sich ein kurzzeitiger Übertritt auf die Flächen der Niederung / Waldstück von 4,7 mm. Ein Einfluss auf vorhandene Bebauung kann aufgrund der Topografie ausgeschlossen werden.

Für die Ermittlung des Speichervolumen der Rückhaltungen innerhalb des Plangebietes wurde mit dem Programm REHM/ REHBECK 9.2.65 das erforderliche Rückhaltevolumen mit einem Drosselabfluss von 196,7 l/s errechnet.

Einzugsgebiet Fläche	Befestigungsgrad Im Mittel	Drosselabfluss	erforderliches Rückhaltevolumen
A_u [ha]		Q_{dr} [l/s]	V [m³]
9,462	0,41	196,7	558

Für das vorbenannte Einzugsgebiet ist unter Berücksichtigung eines Drosselabflusses von 196,7 l/s ein Rückhaltevolumen von etwa 558 m³ erforderlich.

2.2.2.3 Hydraulischer Nachweis Variante C

Die Dimensionierung des Grabenablaufes bleibt mit DN 500 auf einer Länge von etwa 11,5 m erhalten. Der Durchlass hat nach überschläglicher Berechnung anhand der Wassertiefen ein Gefälle von 10,0‰.

Insgesamt wird, wie unter Variante C ermittelt, zukünftig erforderlich eine zusätzliche Einleitmenge von 203,5 l/s über den Graben abzuführen. Insgesamt werden dann unter Berücksichtigung der angrenzenden Waldfläche 207,2 l/s über den vorbenannten Durchlass in den Klützer Bach abgeführt.

Unter vorbenannten Voraussetzungen kommt es bei einer Grabenfläche von etwa 580 m² (Grabenfläche = 2 m x 140 m + 2 m x 150 m) zu einem kurzzeitigen Aufstau des Grabensystems von 21,43 cm. Dies entspricht einem Rückhaltevolumen von etwa 125 m³.

Dieses Grabensystem wurde im Rahmen der Konzeptentwicklung vor Ort erkundet. Es besitzt Wassertiefen von im Mittel 0,25 m und Grabenbreite von 2,0 m. Die Tiefe zwischen Geländeauferkante und Sohle beträgt zwischen 0,25 m und 0,50 m im erkundeten Bereich.

Im Ergebnis ist festzustellen, dass ein kurzzeitiger Aufstau von Niederschlagswasser unter jetzigen Gegebenheiten vor Ort voraussichtlich keinen relevanten Einfluss auf das angrenzende Gelände und die vorhandene und geplante Bebauung hat.

Da die Pegelstände des Grabens und des Klützer Baches schwanken können, wurde zusätzlich der Einfluss der Einleitmenge bei einer bestehenden Auslastung des Durchlasses und Grabens geprüft. Bei einer Auslastung des Grabens ergibt sich ein kurzzeitiger Übertritt auf die Flächen der Niederung / Waldstück von 4,9 mm. Ein Einfluss auf vorhandene Bebauung kann aufgrund der Topografie ausgeschlossen werden.

Für die Ermittlung des Speichervolumen der Rückhaltungen innerhalb des Plangebietes wurde mit dem Programm REHM/ REHBECK 9.2.65 das erforderliche Rückhaltevolumen mit einem Drosselabfluss von 203,5 l/s errechnet.

Einzugsgebiet Fläche	Befestigungsgrad Im Mittel	Drosselabfluss	erforderliches Rückhaltevolumen
A_u [ha]		Q_{dr} [l/s]	V [m³]
9,462	0,41	203,5	545

Für das vorbenannte Einzugsgebiet ist unter Berücksichtigung eines Drosselabflusses von 203,5 l/s ein Rückhaltevolumen von etwa 545 m³ erforderlich.

2.2.2.4 Hydraulischer Nachweis Variante D

Im Hinblick auf die vorhandene Durchlassgröße von DN 500 zum Klützer Bach, die mittlere Niedrigwasserabflussspende des Klützer Baches, der Topografie des Geländes und den Ergebnissen der vorbenannten Varianten wird eine Drosselung der Einleitmenge auf den natürlichen Ablauf unbefestigter Flächen mit 4,6 l/s als nicht sinnvoll bewertet und entspricht nicht den vor Ort befindlichen natürlichen Gegebenheiten und Möglichkeiten.

Für die Ermittlung des Speichervolumen der Rückhaltungen innerhalb des Plangebietes wurde mit dem Programm REHM/ REHBECK 9.2.65 das erforderliche Rückhaltevolumen mit einem Drosselabfluss von 4,6 l/s errechnet.

Einzugsgebiet Fläche	Befestigungsgrad Im Mittel	Drosselabfluss	erforderliches Rückhaltevolumen
A_u [ha]		Q_{dr} [l/s]	V [m³]
9,462	0,41	4,6	2.287

Für das vorbenannte Einzugsgebiet ist unter Berücksichtigung eines Drosselabflusses von 4,6 l/s ein Rückhaltevolumen von etwa 2.287 m³ erforderlich. Im Hinblick auf die Umsetzbarkeit

2.2.2.5 Möglichkeiten für den Bau einer Rückhaltung

Im Ergebnis der vorbenannten Variantenuntersuchung und bisherigen Abstimmungen werden Flächen für eine Rückhaltung festgelegt.

Im Rahmen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung sind weitere Untersuchungen im Plangebiet zum Einfluss auf den Klützer Bach und den Hochwasserschutz des Ostseebad Boltenhagens durchzuführen.

Für Variante A ist keine Rückhaltung im Plangebiet erforderlich.

Variante D erweist sich im Plangebiet unter wirtschaftlichen und technischen Gesichtspunkten als nicht bzw. kaum umsetzbar. Eine Rückhaltung über ein Regenrückhaltebecken erweist sich bei einem Rückhaltevolumen von 2.287 m³ als kaum realisierbar ohne Einfluss auf angrenzende Baugrundstücke zu nehmen, Baugrundstücke zu reduzieren bzw. den gewünschten Charakter des B-Planes zu zerstören. Der Einschnitt in die Landschaft und die erforderlichen Zuwegungen zum Zweck der Bewirtschaftung wie auch erforderliche Zaunanlagen widersprechen diesem Ziel. Für eine Rückhaltung von 2.287 m³ über Staukanäle DN 1200 werden Kanallängen von etwa 2.023 m benötigt. Diese Werte sind in der gegebenen Örtlichkeit nicht umsetzbar. Eine Rückhaltung ausschließlich in Staukanälen ist somit unrealistisch. Variante D wird aufgrund der Möglichkeiten der Nutzung vorhandener Systeme wie oben beschrieben nicht weiter im Rahmen des vorliegenden Konzeptes untersucht.

Im Ergebnis der Variantenuntersuchung wird eine Rückhaltung für Variante B und C als realistisch und umsetzbar bewertet. Das erforderliche Rückhaltevolumen ist annähernd gleich, sodass Variante B im weiteren als Grundlage für Festlegungen angesetzt wird.

Bau eines Regenrückhaltebeckens für Variante B:

Aufgrund der vorhandenen Geländeneigung wurde die Möglichkeit des Baus eines offenen Regenrückhaltebeckens geprüft. Im Rahmen der Erarbeitung des Bebauungsplanes sollte sich der Standort möglichst in der Nähe des Flurstückes 13/2 und Flurstück 14/2, Flur 1 der Gemarkung Wichmannsdorf mit dem vorgestreckten Anschluss befinden, der dann zur Ableitung des Wassers in Richtung des vorhandenen Grabens im Waldbereich bzw. zum Klützer Bach dient. Eine Platzierung des Beckens in geeigneter Form ohne Wegfall von Baugrundstücken ist bei Nutzung

der im Norden befindlichen Grünfläche möglich. Zu beachten ist des Weiteren die erforderliche Geländeregulierung, um ein Rückhaltebecken bauen zu können.

Bau von Staukanälen für Variante B:

Eine Rückhaltung von 558 m³ mittels eines Staukanals z.B. DN 1200 benötigt eine Kanallänge von rund 631 m. Diese Werte sind in der gegebenen Örtlichkeit nicht umsetzbar. Eine Rückhaltung ausschließlich in Staukanälen ist somit unrealistisch.

Für Teilbereiche sind Staukanäle eine Option, die jedoch nicht nur durch anfallende Kosten, sondern auch durch die Umsetzbarkeit im stark abfallenden Gelände begrenzt ist.

Unterirdische Rückhalteinrichtungen für Variante B:

Eine Alternative zu den o.g. Möglichkeiten der Regenwasserrückhaltung bilden unterirdische Rückhalteräume, die durch den Einbau von Rigolenfüllkörpern geschaffen werden können. Da diese etwa 95% Speichervolumen haben, ist der Flächenbedarf relativ gering. So können unterirdische Speicherräume für Regenwasser effizient geschaffen werden. Oberflächlich sind lediglich die Schachtabdeckungen der Revisionsschächte sichtbar, so dass eine Beeinträchtigung der Flächennutzung als Grünfläche, Gehweg oder Straße ungehindert möglich ist. Ein weiterer Vorteil dieses Systems ist die Flexibilität des geschaffenen Rückhalterumes. Durch das Modulsystem ist mit geringem Montageaufwand ein stabiler Verbund zu erzielen, der beständig und umweltfreundlich ist.

2.3 Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässern

2.3.1 Arbeitsblatt DWA-A 102-2/ BWK-A 3-2

Das Plangebiet befindet sich in keiner Trinkwasserschutzzone.

Das Gewässer, in das eingeleitet wird, darf nicht nachteilig verändert werden. Die Anwendung des Arbeitsblattes DWA-A 102-2/BWK-A 3-2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen zeigt, dass eine Behandlung des gefassten Niederschlagswassers der Aufstellflächen erforderlich ist. Die Behandlung des gefassten Regenwassers wird zukünftig durch ausreichend groß dimensionierte Anlagen, im Erdreich verbaut, sichergestellt.

2.3.2 Arbeitsblatt DWA-M 102-4/ BWK-M 3-4

Für die Betrachtung nach Merkblatt DWA-M 102-4 wird die Wasserhaushaltsbilanz des Planungsgebietes im unbebauten Zustand betrachtet. Für das Erschließungsgebiet sind aus dem Portal Naturnahe Urbane Wasserbilanz (NatUrWB) folgende Daten abzulesen:

- Direktabfluss RD = 189 mm/a $a = 0,308$
- Grundwasserneubildung GWN = 56 mm/a $g = 0,091$
- Verdunstung ETa = 368 mm/a $v = 0,600$

Aus den Wasserhaushaltsbilanzen ergeben sich die Aufteilungen des natürlichen Zustandes für den Abfluss $a = 0,308$, die Grundwasserneubildung $g = 0,091$ und die Verdunstung $v = 0,600$ bei einem mittleren Jahresniederschlag von 607 mm. Die Daten sind der Internetseite zur Naturnahen Urbanen Wasserbilanz (NatUrWB) vom 02.04.2024 entnommen.

Gemäß Merkblatt DWA-A 102-4 ist eine Abweichung von kleiner oder gleich 10 Prozent vom natürlichen Zustand anzustreben.

Für die Betrachtung des Wasserhaushaltes des Bebauungsplanes Nr. 38 wurden im Rahmen der Erschließungsplanung verschiedene Varianten betrachtet.

- Variante 1: Volleinleitung von Niederschlagswasser ohne zusätzliche Maßnahmen bei einer gewählten GRZ 0,4 bzw 0,5 in das Gewässer Klützer Bach eingeleitet.
- Variante 2: Grünbedachung in Teilbereichen des Bebauungsplanes
- Variante 3: Grünbedachung in Teilbereichen des Bebauungsplanes und Rückhaltung über Regenrückhaltebecken mit einer Flachwasserzone mit 1.500 m²
- Variante 4: Rückhaltung von Niederschlagswasser über Regenrückhaltebecken mit einer Flachwasserzone mit 1.500 m²
- Variante 5: Grünbedachung in Teilbereichen des Bebauungsplanes, Rückhaltung von Niederschlagswasser über Regenrückhaltebecken mit einer Flachwasserzone mit 1.500 m², Festsetzung einer GRZ von 0,25 in Teilbereichen des Plangebietes
- Variante 6: Festsetzung einer GRZ von 0,25 in Teilbereichen des Plangebietes
- Variante 7: Rückhaltung von Niederschlagswasser über Regenrückhaltebecken mit einer Flachwasserzone mit 1.500 m², Festsetzung einer GRZ von 0,25 in Teilbereichen des Plangebietes

Die sich aus den verschiedenen Varianten ergebenden Abweichungen sind der Anlage beigelegt.

Im Ergebnis der Auswertung wird deutlich, dass der Bau einer Rückhaltung dieselbe Abweichung gegenüber dem Referenzzustand wie die Umsetzung des Bebauungsplanes ohne zusätzliche Maßnahmen hat.

Die Festsetzung einer Grünbedachung ist aufgrund der großen Einschränkung der späteren Umsetzung des Bebauungsplanes nur für Teilbereiche des Bebauungsplanes realistisch.

Im Ergebnis der Varianten führen insbesondere folgende Maßnahmen zu einer Annäherung an den unbebauten Zustand:

- Festlegung einer Grünbedachung
- Reduktion der GRZ

Auf Grundlage der vorbenannten Varianten wurde gemeinsam mit der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Nordwestmecklenburg und dem Ersteller des Bebauungsplanes Nr. 38 eine weitere Variante (Variante 8) festgelegt und untersucht:

- Festsetzung / Verringerung der GRZ auf 0,3 für Teilbereiche des Bebauungsplanes
- Festsetzung von Grünbedachungen für Teilbereiche des Bebauungsplanes

Es ergeben sich folgende Abweichungen gegenüber dem Referenzzustand:

Direktabfluss $a = 14,0 \%$

Grundwasserneubildung $g = - 6,0 \%$

Verdunstung $v = - 9,0 \%$

Die Anwendung vorbenannter Maßnahmen führt zu einem Erreichen der gem. DWA-A 102-4 geforderten Abweichung von maximal 10 Prozent vom unbebauten Referenzzustand hinsichtlich der Grundwasserneubildung und der Verdunstung.

Weitere Maßnahmen, insbesondere im Hinblick einer Reduzierung des Direktabflusses stellen große Einschränkung der späteren Umsetzung des Bebauungsplanes dar. Aufgrund der Nähe zum Klützer Bach und zur Ostsee sind Maßnahmen zur Reduzierung des Direktabflusses wenig sinnvoll. Die kleinräumige Versiegelung hat auf den Wasserhaushalt des Klützer Baches und der Ostsee keinen signifikanten Einfluss. Eine Umsetzung umfassender dezentraler Maßnahmen zur Niederschlagswasserbewirtschaftung erscheint daher vor dem Hintergrund der geringen zu erwartenden Auswirkung auf die umliegenden Gewässer nicht verhältnismäßig.

Nach unserer Einschätzung sorgen die Änderungen der Bilanzkomponenten des Wasserhaushaltes nicht für Auswirkungen, welche die Zielvorgaben gemäß WRRL an den Zustand des Gewässers II. Ordnung Klütz Bach bzw. der Ostsee gefährden.

2.4 Fazit der Niederschlagswasserableitung

Die Niederschlagsentwässerung des Bebauungsplangebietes Nr. 38 im Ostseebad Boltenhagen kann voraussichtlich nur durch den Bau einer geeigneten Rückhaltung umgesetzt werden. Zwangspunkte stellen die mögliche Ableitungsmenge in das vorhandene System, die Forderungen der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Nordwestmecklenburg und das bewegte Gelände dar.

Vorhandenen Drainagen sind zum Teil bekannt. Der Abfluss von Drainagewasser ist in jedem Fall zu gewährleisten.

Es wird empfohlen folgende Maßnahmen umzusetzen:

1. Bau eines zentralen Regenwasserkanals mit Grundstücksanschlüssen
2. Vorsehen von Flächen für mögliche Regenrückhaltungen
3. Wiederherstellung bzw. Instandsetzung des Grabens im Waldbereich
4. Festsetzung einer GRZ von 0,3 für Teilbereiche des Plangebietes
5. Festsetzung einer Grünbedachung für Teilbereiche des Plangebietes

In jedem Fall sollten Flächen für die Rückhaltung von Niederschlagswasser im Plangebiet Berücksichtigung finden. Dimensionierungen der Leitungen und Planungen der Rückhaltungen (Staukanal, Rigolenfüllkörper, Regenrückhaltebecken) erfolgen im Zuge der Entwurfsplanung.

3 Schmutzwasserableitung

Im Rahmen der Konzepterarbeitung wurde der Zweckverband Grevesmühlen um Stellungnahme gebeten. Im Zuge der Erarbeitung gab es bereits verschiedene Abstimmungstermine und Schriftverkehre mit dem Zweckverband Grevesmühlen. Die Bestandsunterlagen wurden dem Ingenieurbüro digital übergeben.

Die Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 38 in Boltenhagen soll in mehreren Bauabschnitten erfolgen, wobei die genaue zeitliche Abfolge derzeit nicht bekannt ist. Das bedeutet, dass die Abwasseranlagen so geplant werden müssen, dass eine spätere Erweiterung nach Erschließung weiterer Teilbereiche möglich ist.

Das Schmutzwasser ist gemäß Stellungnahme des Zweckverbandes Grevesmühlen vom 17.09.2018 bis zur Kläranlage Boltenhagen abzuleiten.

3.1 Bemessung der Schmutzwasserleitung als Freigefälleleitungen

Die Berechnung des Schmutzwasseranfalls erfolgt nach ATV A 118.

3.1.1 Einleitung in Kanal Bauabschnitt 1 (voraussichtlicher Beschluss im Jahr 2024)

Einfamilienhäuser (43)	43 WE	*3,5 Einwohner/WE	=	151 E
Doppelhäuser (3 x 2)	6 WE	*3,5 Einwohner/WE	=	21 E
Reihenhäuser (3 x 4 x 2)	24 WE	*3,5 Einwohner/WE	=	84 E
Mehrfamilienhäuser (4 x 6 + 7 x 2 x 8)	136 WE	*3,5 Einwohner/WE	=	476 E
				732 E

Flächen: Bauabschnitt 1 (aktueller Satzungsbeschluss) $A_{E,k}$ = 9,462 ha

- Häuslicher Schmutzwasseranfall 120 l/(E*d)
- Fremdwasserzufluss q_F 0,05 l/(s*ha)
 $q_{R,Tr}$ 0,2 l/(s*ha)
- Häusliches Schmutzwasser wird über 8 h abgeführt, Fremdwasser über 24 h.

3.1.1.1 Berechnung

Häusliches Schmutzwasser Q_H :

$$Q_H = \frac{q_{H,1000E} \cdot ED \cdot A_{E,k}}{1000} \text{ [l/s]}$$

$$Q_H = \frac{4,17 \left[\frac{l}{s \cdot 1000 \cdot E} \right] \cdot 77,36 \left[\frac{E}{ha} \right] \cdot 9,462 [ha]}{1000}$$

$$Q_H = 3,052 \text{ [l/s]}$$

Fremdwasser Q_F :

$$Q_F = q_{F,T} \cdot A_{Str}$$

$$Q_F = 0,05 \left[\frac{1}{s \cdot ha} \right] \cdot 9,462 [ha]$$

$$Q_F = 0,473 [l/s]$$

Unvermeidbarer Regenabfluss $Q_{R,Tr}$

$$Q_{R,Tr} = q_{R,Tr} \cdot A_{Str}$$

$$Q_{R,Tr} = 0,2 \left[\frac{1}{s \cdot ha} \right] \cdot 9,462 [ha]$$

$$Q_{R,Tr} = 1,892 [l/s]$$

$$Q_F = 0,473 + 1,892$$

$$Q_F = 2,365 [l/s]$$

$$Q_T = Q_H + Q_F$$

$$Q_T = 3,052 + 2,365$$

$$Q_T = 5,417 [l/s]$$

3.1.1.2 Bemessung der Schmutzwasserrohrleitung

Leistungsfähigkeit der Rohrleitung:

Rohrleitung: DN 200 PP

Kleinstes Gefälle: 0,50%

K_b 0,75

Abflussvermögen: 25,9 l/s

Eine Leitung DN 200 ist für das anfallende Schmutzwasser von 5,417 l/s ausreichend. Die Schmutzwasserkanäle im B-Plangebiet (Bauabschnitt 1) werden aus PP DN 200 hergestellt.

3.1.2 Einleitung in Kanal Plangebiet inkl. zukünftiger Bauabschnitte

Bezüglich der angedachten Bebauung im 2 und 3. Teilbereich liegen derzeit keine Angaben vor. Es wird die Annahme getroffen, dass die Bebauung mit ähnlicher Einwohnerdichte wie in den Teilbereichen 1 und 2 erfolgen wird:

Bauabschnitt 1

Einfamilienhäuser (43)	43 WE	*3,5 Einwohner/WE	=	151 E
Doppelhäuser (3 x 2)	6 WE	*3,5 Einwohner/WE	=	21 E
Reihenhäuser (3 x 4 x 2)	24 WE	*3,5 Einwohner/WE	=	84 E
Mehrfamilienhäuser (4 x 6 + 7 x 2 x 8)	136 WE	*3,5 Einwohner/WE	=	476 E
Bauabschnitt 2 und 3	77,36 E/ha	*7,207 ha	=	558 E
				1290 E
Flächen:	Teilgebiet 1 (aktueller Satzungsbeschluss)	$A_{E,k}$	=	16,669 ha

- Häuslicher Schmutzwasseranfall 120 l/(E*d)
- Fremdwasserzufluss q_F 0,05 l/(s*ha)
- $q_{R,Tr}$ 0,2 l/(s*ha)
- Häusliches Schmutzwasser wird über 8 h abgeführt, Fremdwasser über 24 h.

3.1.2.1 Berechnung

Häusliches Schmutzwasser Q_H :

$$Q_H = \frac{q_{H,1000E} \cdot ED \cdot A_{E,k}}{1000} \text{ [l/s]}$$

$$Q_H = \frac{4,17 \left[\frac{l}{s \cdot 1000 \cdot E} \right] \cdot 77,36 \left[\frac{E}{ha} \right] \cdot 16,669 [ha]}{1000}$$

$$Q_H = 5,377 \text{ [l/s]}$$

Fremdwasser Q_F :

$$Q_F = q_{F,T} \cdot A_{Str}$$

$$Q_F = 0,05 \left[\frac{l}{s \cdot ha} \right] \cdot 16,669 [ha]$$

$$Q_F = 0,833 \text{ [l/s]}$$

Unvermeidbarer Regenabfluss $Q_{R,Tr}$

$$Q_{R,Tr} = q_{R,Tr} \cdot A_{Str}$$

$$Q_{R,Tr} = 0,2 \left[\frac{l}{s \cdot ha} \right] \cdot 16,669 [ha]$$

$$Q_{R,Tr} = 3,334 \text{ [l/s]}$$

$$Q_F = 0,833 + 3,334$$

$$Q_F = 4,167 \text{ [l/s]}$$

$$Q_T = Q_H + Q_F$$
$$Q_T = 5,377 + 4,167$$
$$Q_T = 9,544 \text{ [l/s]}$$

3.1.2.2 Bemessung der Schmutzwasserrohrleitung

Leistungsfähigkeit der Rohrleitung:

Rohrleitung:	DN 200 PP
Kleinstes Gefälle:	0,50%
K_b	0,75
Abflussvermögen:	25,9 l/s

Eine Leitung DN 200 ist für das anfallende Schmutzwasser für den gesamten Bebauungsplan (inkl. Bauabschnitt 2 und 3) von 9,544 l/s ausreichend. Die Schmutzwasserkanäle im B-Plangebiet werden aus PP DN 200 hergestellt.

3.1.3 Zusammenfassung der Ergebnisse

In Anbetracht der anfallenden Schmutzwassermenge ist eine Verlegung einer Freigefälleleitung DN 200 in der Hauptachse des Schmutzwasserkanalsystems erforderlich. Zuleitungen aus den Nebensträngen können in DN 150 hergestellt werden. Diese sind im Rahmen der Entwurfsplanung im Einzelfall nachzuweisen.

Das Gefälle kann entsprechend des Erfordernisses geplant werden, wobei Minimal- und Maximalgefälle der jeweiligen Rohrleitungen einzuhalten sind.

3.2 Abwasserdruckrohrleitung (AWDL) und Abwasserpumpwerk (APW)

Aufgrund der bestehenden Höhenverhältnisse kann das Schmutzwasser nicht im Freigefälle an vorhandene Schmutzwasseranlagen angeschlossen werden. Das anfallende Schmutzwasser wird über ein System von Freigefälleleitungen mit Grundstücksanschlüssen zu einem Abwasserpumpwerk im Nordwesten des B-Plangebietes transportiert.

Der Standort des APW muss so ausgestattet sein, dass Fahrzeuge des Zweckverbandes das Pumpwerk zum Betrieb und Wartung anfahren können. Eine Zuwegung ist herzustellen. Für die erforderlichen Leitungen zum und vom APW sind Trassen freizuhalten, die auch später nicht überbaut bzw. bepflanzt werden dürfen.

Die Planung des Abwasserpumpwerkes bei Umsetzung des 1. Teilbereiches muss so vorgenommen werden, dass eine Entsorgung des erhöhten Schmutzwasseraufkommens nach

Umsetzung weiterer Teilbereiche mit geringstmöglichem Aufwand erfolgen kann. Auch die Abwasserdruckleitung zur Kläranlage ist in der Dimension zu bauen, die für das gesamte B-Plangebiet ausreichend ist.

Die Trasse der Abwasserdruckleitung ist vom Pumpwerk bis zur Kläranlage zu planen und hat damit eine Länge von etwa. 1.100 m. Die Dimensionierung erfolgt in Abstimmung mit dem Zweckverband Grevesmühlen im Rahmen der Entwurfsplanung.

3.3 Fazit der Schmutzwasserableitung

Im B-Plangebiet sind zur Sammlung des Schmutzwassers Freispiegelleitungen sowie Grundstücksanschlüsse zu verlegen. Aufgrund des abschüssigen Geländes in nördliche und nordwestliche Richtung und zur Sicherstellung einer problemlosen Schmutzwasserentsorgung wird das Schmutzwasser zu einem Pumpwerk geleitet, das im Nordwesten des Plangebietes anzuordnen ist. Das dort gesammelte Schmutzwasser wird dann über eine Abwasserdruckleitung zur Kläranlage in Boltenhagen geleitet.

Die genaue Lage der geplanten Trassen und die Dimensionierung des Pumpwerkes werden im Rahmen der Entwurfsplanung festgelegt.

4 Trinkwasserversorgung

Im Rahmen der Konzepterarbeitung wurde der Zweckverband Grevesmühlen um Stellungnahme gebeten. Es fanden zudem bereits verschiedene Abstimmungsgespräche und Schriftverkehre im Rahmen der Erarbeitung statt. Die Bestandsunterlagen wurden dem Ingenieurbüro übergeben.

Die geplante Trinkwasserversorgung des neu zu erschließenden Gebietes erfolgt über eine Erweiterung des vorhandenen Leitungsbestandes des Zweckverbandes Grevesmühlen. Die geplante Transportleitung liegt maßgeblich in Trasse wie die geplanten Schmutz- und Regenwasserleitungen.

Die Einspeisestelle in das Ortsnetz befindet sich südlich des Bebauungsplanes im Seitenbereich der Klützer Straße (vorh. Leitung DN 200 AZ). Die Versorgungssicherheit ist gegeben.

Die Planung ist so vorzunehmen, dass die Bedarfsmengen auch für die später zu realisierenden Teilbereiche bereitgestellt werden können.

5 Löschwasserbereitstellung

Gemäß §2 Brandschutz- und Hilfeleistungsgesetz M-V in Verbindung mit dem DVGW Arbeitsblatt W 405 liegt die Zuständigkeit für den vorbeugenden Brandschutz bei den Gemeinden. Die Sicherstellung der Versorgung mit Löschwasser ist Bestandteil dieser Aufgabe.

Im Plangebiet des Bebauungsplanes Nr. 38 ist Wohnbebauung vorgesehen. Aufgrund der geplanten Wohnbebauung mit Grünbedachung ist zunächst davon auszugehen, dass der Löschwasserbedarf bei 96 m³/h für die Dauer von zwei Stunden liegt.

Aufgrund der Größe des Gebietes sind mehrere Löschwasserquellen anzuordnen, um eine flächendeckende Versorgung sicherzustellen. Die Möglichkeiten der ortsansässigen Feuerwehr sind hierbei in die Planungen einzubeziehen. Für das hier vorgelegte Konzept wird zunächst ein möglicher Löschradius von 300 m zu Grunde gelegt.

5.1 Löschwasserbereitstellung aus dem Trinkwassernetz

Laut Stellungnahme des Zweckverbandes Grevesmühlen bringen die Hydranten Nr. 45 (gegenüber der Einfahrt zur Schule) und Nr. 1095 (Abzweig Wichmannsdorf) entlang der Klützer Straße mindestens 48 m³/h, jedoch weniger als 96 m³/h.

In das Trinkwassernetz des Bebauungsplanes Nr. 38 sind in Abstimmung mit dem Zweckverband Grevesmühlen weitere Hydranten zu platzieren.

Dennoch ist das Trinkwassernetz als alleiniger Löschwasserlieferant nach gegenwärtigem Kenntnisstand nicht ausreichend.

5.2 Löschwasserbereitstellung aus Löschwasserzisternen

Eine sinnvolle Ergänzung zu der Löschwasserbereitstellung im Trinkwassernetz stellt der Bau unterirdischer Löschwasserbehälter dar.

Im Gebiet des Bebauungsplanes Nr. 38 ist die Platzierung von zwei Behältern an für die Feuerwehr zugänglichen Stellen angezeigt. Die Größe der Zisternen von jeweils 100 m³ Nutzinhalt liefert die Differenz der im Trinkwassernetz fehlenden 48 m³/h für die Dauer von zwei Stunden.

Ein Vorschlag zur Anordnung der Löschwasserentnahmestellen ist im Lageplan Löschwasser dargestellt.

Der um die Entnahmestellen dargestellte Löschbereich (Radius von 300 m) zeigt, dass durch die angedachten Maßnahmen eine flächendeckende Bereitstellung von Löschwasser gegeben ist.

In den Teilbereichen 2 und 3 ist die Platzierung der Löschwasserentnahmestellen mit der später beabsichtigten Lage der Verkehrsflächen abzustimmen.

6 Kosten

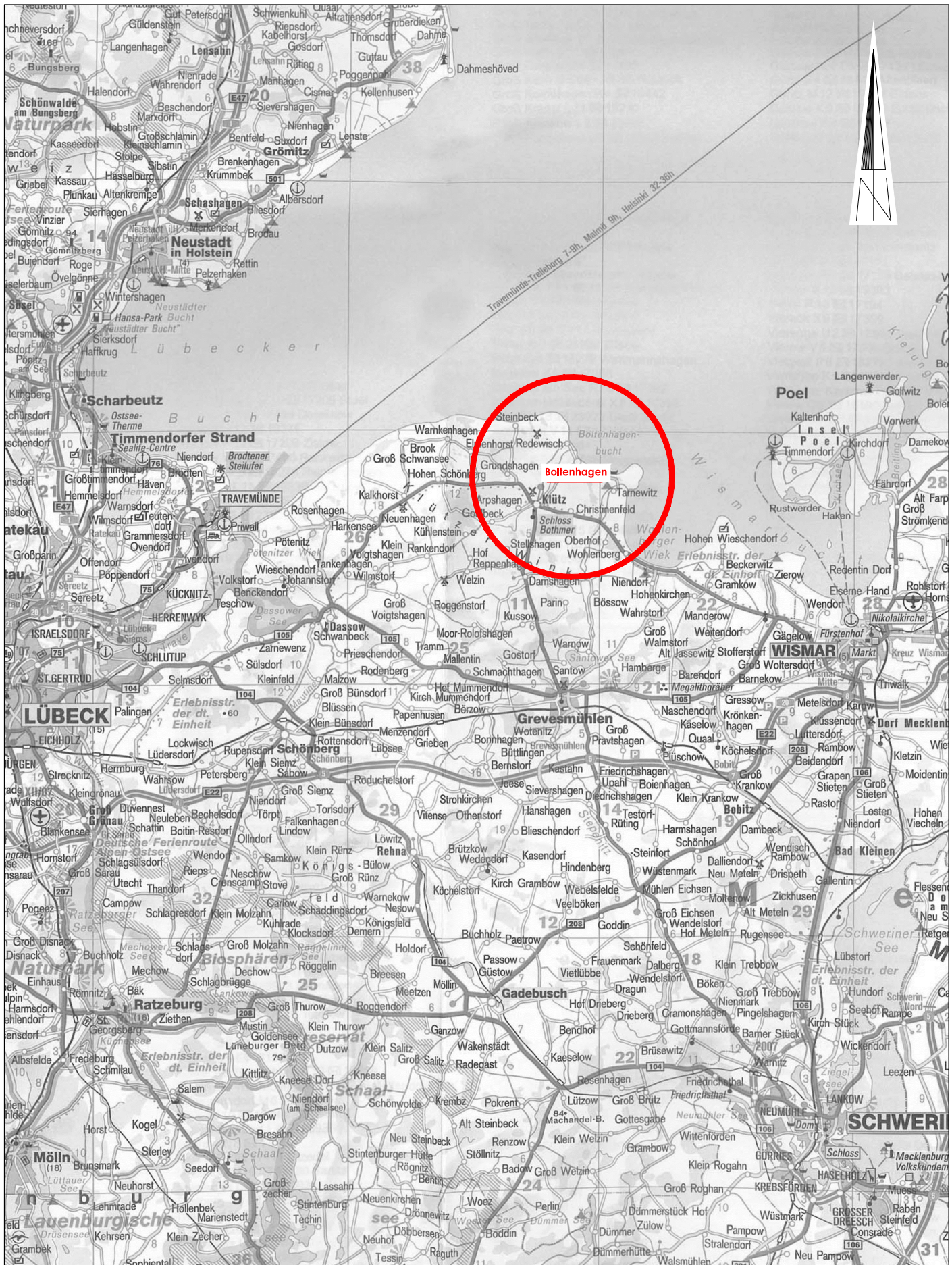
Im Rahmen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung sind die einzelnen Maßnahmen so aufeinander abzustimmen, dass die Kosten optimiert werden.

Vorgelegt durch:

*Ingenieurbüro Möller
Langer Steinschlag 7
23936 Grevesmühlen*

A.Gampe, M.Eng.

Grevesmühlen, April 2024



Planungsbearbeitung:

INGENIEURBÜRO
MÖLLER

Beratung - Planung - Bauleitung - Projektsteuerung
Straßenbau • Wasserwirtschaft • Tiefbau
Sportanlagen • SiGeKo

Ingenieurbüro Möller • Langer Steinschlag 7 • 23936 Grevesmühlen
Tel. 03881 750-0 • Fax 03881 750-150
www.ingbuero-moeller.de

Unterlage 2

Übersichtskarte

Gemeinde Ostseebad Boltenhagen
über
Amt Klützer Winkel

Gemeinde Ostseebad Boltenhagen
Erschließung B-Plan Nr. 38

Maßstab 1 : 300.000

April 2024

Überprüfung und Festlegung von Maßnahmen zur Niederschlagswasserbehandlung

Überprüfung und Festlegung zur dezentralen und zentralen Entwässerung
gemäß Arbeitsblatt DWA-A 102-2/ BWK-A 3-2 (Ausgabe 12/2020)

Flächenermittlung und Kategorisierung:

Angeschloss. Flächen	Beschreibung	Teilfläche $A_{b,a,i}$ [m²]	Abfluss- beiwert ψ_m	befestigte Teilfläche $A_{red,i}$ [m²]	Flächen- kategorie	flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63,i}$ [kg/(ha*a)]	Stoffabtrag $B_{R,a,AFS63}$ [kg/a]
1	Flächen der Kategorie I	75.120	0,433	32.516	I	280	910,4
2	Flächen der Kategorie II	4.480	1,000	4.480	II	530	237,4
3	Flächen der Kategorie III	0	0,000	0	III	760	0,0
4	Flächen ohne Zuordn. nach DWA-A 102-2	15.020	0,100	1.502	I	280	42,1
Summe:		94.620		38.498			1.189,9

Die einzelnen Teilflächen können der Unterlage "Flächenaufstellung Teileinzugsflächen" entnommen werden.

Bilanzierung des Stoffabtrages $B_{R,a,AFS63}$

Summe des vorhandenen Gesamtstoffabtrages
vorh. flächenspezifischer Stoffabtrag
zulässiger flächenspezifischer Stoffabtrag AFS63

$$B_{R,a,AFS63} = \sum(A_{red,i} * b_{R,a,AFS63,i}) =$$
$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / \sum A_{red,i} =$$
$$b_{R,e,zul,AFS63} =$$

1.190	kg/a
309	kg/(ha*a)
280	kg/(ha*a)

Niederschlagswasserbehandlung erforderlich?

Ja

Nachweisführung zur erforderlichen Reinigungsleistung*ohne externen Bypass*

zulässiger Austrag

erforderliche Rückhaltung

$$B_{R,e,zul,AFS63} = \sum A_{red,i} * b_{R,e,zul,AFS63} =$$

$$B_{R,r,AFS63} = B_{R,a,AFS63} - B_{R,e,zul,AFS63} =$$

1077,9	kg/a
112,0	kg/a

erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf} = [1 - (b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63})] * 100 =$$

9,4	%
-----	---

mit externem Bypass

zulässiger Austrag

erforderliche Rückhaltung

Stoffaustrag Bypass

Stoffeintrag Behandlungsanlage

$$B_{R,e,zul,AFS63} = \sum A_{red,i} * b_{R,e,zul,AFS63} =$$

$$B_{R,r,AFS63} = B_{R,a,AFS63} - B_{R,e,zul,AFS63} =$$

$$B_{R,Bypass,AFS63} = 0,1 B_{R,a,AFS63} =$$

$$B_{R,Behand.,AFS63} = 0,9 B_{R,a,AFS63} =$$

1077,9	kg/a
112,0	kg/a
119,0	kg/a
1070,9	kg/a

erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf} = (b_{R,r,AFS63} / B_{R,Behand.,AFS63}) * 100 =$$

10,5	%
------	---

*Aufgestellt:**Ingenieurbüro Möller**Grevesmühlen, 27.03.2024*

Flächenzusammenstellung Teileinzugsflächen Sammler Vorflut

Bemessungsregen nach KOSTRA DWD 2020: $r_{10,2} = 158,3$ [l/s*ha]

Aufrechnung Flächen – Grundstücke

Fläche	Anmerkung	Flächengruppe nach DWA-A 102	Belastungs-kategorie nach DWA-A 102	A [ha]	Ψ	Au [ha]
W1	Wohngrundstücke	VW1	I	2,0810	0,30	0,624
W2	Wohngrundstücke	VW1	I	0,4680	0,30	0,140
W3	Wohngrundstücke	VW1	I	0,9230	0,30	0,277
W4	Wohngrundstücke	VW1	I	0,2820	0,50	0,141
W5	Wohngrundstücke	VW1	I	0,2830	0,50	0,142
W6	Wohngrundstücke	VW1	I	0,2630	0,50	0,132
W7	Wohngrundstücke	VW1	I	2,1290	0,40	0,852
				A [ha]		Au [ha]
Summe:				6,429		2,307

158,3 l/s*ha 365,2
l/s

Aufrechnung Flächen – Verkehrsflächen

Fläche	Anmerkung	Flächengruppe nach DWA-A 102	Belastungskategorie nach DWA-A 102	A [ha]	Ψ	Au [ha]
A1	Fahrbahn Asphalt	V2	II	0,4480	1,00	0,448
P1	Gehweg	VW1	I	0,0040	0,90	0,004
P2	Gehweg	VW1	I	0,0800	0,90	0,072
P3	Gehweg	VW1	I	0,0150	0,90	0,014
P4	Wohnweg	V1	I	0,0150	0,90	0,014
P5	Gehweg	VW1	I	0,0090	0,90	0,008
P6	Wohnweg	V1	I	0,0170	0,90	0,015
P7	Gehweg	VW1	I	0,0100	0,90	0,009
P8	Gehweg	VW1	I	0,0450	0,90	0,041
P9	Gehweg	VW1	I	0,0360	0,90	0,032
P10	Wohnweg	V1	I	0,0430	0,90	0,039
P11	Gehweg	VW1	I	0,0080	0,90	0,007
P12	Wohnweg	V1	I	0,0430	0,90	0,039
P13	Gehweg	VW1	I	0,0230	0,90	0,021
P14	Wohnweg	V1	I	0,0380	0,90	0,034
P15	Parkplatz	V1	I	0,0200	0,90	0,018
P16	Parkplatz	V1	I	0,0180	0,70	0,013
P17	Wohnstraße	V1	I	0,3920	0,90	0,353
B1	Bankett	V1	I	0,0040	0,80	0,003
B2	Bankett	V1	I	0,0050	0,80	0,004
B3	Bankett	V1	I	0,0060	0,80	0,005
B4	Bankett	V1	I	0,0260	0,80	0,021
B5	Bankett	V1	I	0,0220	0,80	0,018
B6	Bankett	V1	I	0,0080	0,80	0,006
B7	Bankett	V1	I	0,0120	0,80	0,010
B8	Bankett	V1	I	0,0120	0,80	0,010
B9	Bankett	V1	I	0,0130	0,80	0,010
B10	Bankett	V1	I	0,0330	0,80	0,026
B11	Bankett	V1	I	0,0210	0,80	0,017
Z1	Wirtschaftsweg	V1	I	0,0780	0,80	0,062
Z2	Wirtschaftsweg	V1	I	0,0270	0,80	0,022
				A [ha]		Au [ha]
Summe:				1,531		1,392

158,3 l/s*ha **220,4**
l/s

Aufrechnung Flächen – Grünflächen

Fläche	Anmerkung	Flächengruppe nach DWA-A 102	Belastungs- kategorie nach DWA-A 102	A [ha]	Ψ	Au [ha]
G1	Grünfläche		keine Zuordnung	0,4980	0,10	0,050
G2	Grünfläche		keine Zuordnung	0,0020	0,10	0,000
G3	Grünstreifen		keine Zuordnung	0,0200	0,10	0,002
G4	Grünfläche		keine Zuordnung	0,0200	0,10	0,002
G5	Grünstreifen		keine Zuordnung	0,0530	0,10	0,005
G6	Grünfläche		keine Zuordnung	0,2720	0,10	0,027
G7	Grünfläche		keine Zuordnung	0,6020	0,10	0,060
G8	Grüninsel		keine Zuordnung	0,0350	0,10	0,004
				A [ha]		Au [ha]
Summe:				1,502		0,1502

158,3 l/s*ha **23,8**
l/s

Eingangsgrößen der Berechnung der Regenwasserrückhaltung

Gesamtfläche Einzugsgebiet

$$A_{E,k} = \quad \quad \quad \mathbf{9,462} \quad \text{ha}$$

Durchschnittlicher Versiegelungsgrad

$$\Psi_{\emptyset} = \quad \quad \quad \mathbf{0,407}$$

Undurchlässiger Flächenanteil des Einzugsgebietes

$$A_{U,ges} = \quad \quad \quad \mathbf{3,850} \quad \text{ha}$$

Anfallende Wassermenge bei Vollableitung

$$Q_{ab,ges} = \quad \quad \quad \mathbf{609,4} \quad \text{l/s}$$



Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 159, Zeile 73
 Ortsname : 23946 Boltenhagen
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,7	7,0	7,9	9,0	10,5	12,2	13,3	14,7	16,7
10 min	7,7	9,5	10,7	12,2	14,3	16,6	18,0	19,9	22,7
15 min	8,9	11,1	12,4	14,2	16,7	19,3	20,9	23,2	26,3
20 min	9,9	12,2	13,7	15,6	18,4	21,2	23,1	25,5	29,0
30 min	11,2	13,9	15,5	17,7	20,8	24,1	26,2	29,0	32,9
45 min	12,6	15,6	17,4	19,9	23,4	27,0	29,4	32,5	37,0
60 min	13,6	16,9	18,9	21,5	25,3	29,3	31,8	35,2	40,1
90 min	15,1	18,8	21,0	24,0	28,2	32,6	35,4	39,2	44,6
2 h	16,3	20,2	22,6	25,8	30,4	35,1	38,2	42,2	48,0
3 h	18,0	22,4	25,0	28,6	33,6	38,8	42,2	46,7	53,1
4 h	19,4	24,0	26,9	30,7	36,1	41,7	45,4	50,2	57,1
6 h	21,4	26,5	29,7	33,9	39,9	46,0	50,1	55,4	63,0
9 h	23,6	29,3	32,8	37,3	44,0	50,8	55,3	61,1	69,5
12 h	25,3	31,4	35,1	40,0	47,1	54,4	59,2	65,5	74,5
18 h	27,9	34,6	38,7	44,1	51,9	60,0	65,3	72,2	82,1
24 h	29,9	37,0	41,5	47,3	55,6	64,3	69,9	77,3	88,0
48 h	35,3	43,7	48,9	55,8	65,7	75,9	82,5	91,3	103,8
72 h	38,8	48,1	53,9	61,4	72,3	83,6	90,9	100,5	114,3
4 d	41,6	51,5	57,7	65,8	77,5	89,5	97,4	107,7	122,5
5 d	43,9	54,4	60,9	69,4	81,7	94,4	102,7	113,5	129,1
6 d	45,8	56,8	63,6	72,5	85,3	98,6	107,2	118,6	134,9
7 d	47,5	58,9	65,9	75,2	88,5	102,2	111,2	123,0	139,9

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- hN Niederschlagshöhe in [mm]



Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 159, Zeile 73
 Ortsname : 23946 Boltenhagen
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden r_N [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	190,0	233,3	263,3	300,0	350,0	406,7	443,3	490,0	556,7
10 min	128,3	158,3	178,3	203,3	238,3	276,7	300,0	331,7	378,3
15 min	98,9	123,3	137,8	157,8	185,6	214,4	232,2	257,8	292,2
20 min	82,5	101,7	114,2	130,0	153,3	176,7	192,5	212,5	241,7
30 min	62,2	77,2	86,1	98,3	115,6	133,9	145,6	161,1	182,8
45 min	46,7	57,8	64,4	73,7	86,7	100,0	108,9	120,4	137,0
60 min	37,8	46,9	52,5	59,7	70,3	81,4	88,3	97,8	111,4
90 min	28,0	34,8	38,9	44,4	52,2	60,4	65,6	72,6	82,6
2 h	22,6	28,1	31,4	35,8	42,2	48,8	53,1	58,6	66,7
3 h	16,7	20,7	23,1	26,5	31,1	35,9	39,1	43,2	49,2
4 h	13,5	16,7	18,7	21,3	25,1	29,0	31,5	34,9	39,7
6 h	9,9	12,3	13,8	15,7	18,5	21,3	23,2	25,6	29,2
9 h	7,3	9,0	10,1	11,5	13,6	15,7	17,1	18,9	21,5
12 h	5,9	7,3	8,1	9,3	10,9	12,6	13,7	15,2	17,2
18 h	4,3	5,3	6,0	6,8	8,0	9,3	10,1	11,1	12,7
24 h	3,5	4,3	4,8	5,5	6,4	7,4	8,1	8,9	10,2
48 h	2,0	2,5	2,8	3,2	3,8	4,4	4,8	5,3	6,0
72 h	1,5	1,9	2,1	2,4	2,8	3,2	3,5	3,9	4,4
4 d	1,2	1,5	1,7	1,9	2,2	2,6	2,8	3,1	3,5
5 d	1,0	1,3	1,4	1,6	1,9	2,2	2,4	2,6	3,0
6 d	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,9	2,1	2,3	2,6
7 d	0,8	1,0	1,1	1,2	1,5	1,7	1,8	2,0	2,3

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- r_N Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]



Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 159, Zeile 73
 Ortsname : 23946 Boltenhagen
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	13	12	12	12	12	12	13	13	13
10 min	10	11	12	13	14	15	16	16	17
15 min	11	13	14	15	16	17	18	18	19
20 min	12	14	15	16	18	19	19	20	20
30 min	13	15	16	18	19	20	21	21	22
45 min	13	16	17	18	19	21	21	22	22
60 min	13	16	17	18	20	21	21	22	23
90 min	13	16	17	18	19	20	21	22	22
2 h	13	15	16	18	19	20	21	21	22
3 h	12	14	16	17	18	19	20	21	21
4 h	12	14	15	16	18	19	19	20	21
6 h	11	13	14	16	17	18	18	19	20
9 h	11	13	14	15	16	17	18	18	19
12 h	11	12	13	14	16	17	17	18	18
18 h	11	12	13	14	15	16	17	17	18
24 h	11	12	13	14	15	16	16	17	17
48 h	12	13	13	14	15	16	16	16	17
72 h	13	13	14	14	15	16	16	17	17
4 d	15	14	14	15	16	16	16	17	17
5 d	15	15	15	15	16	16	17	17	18
6 d	16	16	16	16	16	17	17	17	18
7 d	17	16	16	16	17	17	17	18	18

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]

Einzelbeckenberechnung

Becken:	1	Abfluss nach:	2
Bezeichnung: Rückhaltung Plangebiet für Variante B			

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	AE,k =	9,46 ha
Befestigte Fläche	AE,b =	9,46 ha
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	Psi m,b =	0,410 -
Rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Volfüllung	tf =	5,00 min
Trockenwetterabfluss	Qt24 =	0,00 l/s
Drosselabfluss	Qdr =	196,70 l/s
Zuschlagsfaktor	fz =	1,20 -

Berechnungsergebnisse:

Undurchlässige Fläche:	$Au = AE,b * Psi_{m,b} + AE,nb * Psi_{m,nb}$	Au =	3,88 ha
Drosselabflussspende:	$qdr,r,u = (Qdr - Qt24) / Au$	qdr,r,u =	50,70 l/s*ha
Abminderungsfaktor aus $tf = 5,0$ min und $n = 0,10$ /a (aus Bild3)		fA =	1,000 -

Gewählter Niederschlag: **Niederschlag 1**Überschreitungshäufigkeit: $n = 0,10$ /a

Dauerstufe D min, h	Niederschlags- höhe hN mm	Zugehörige Regenspende r l/s.ha	Drosselabfluss- spende qdr,r,u l/s.ha	Differenz r - qdr,r,u l/s.ha	spezifisches Speichervolumen Vs,u m3/ha
5 min	8,7	290,0	50,7	239,3	86
10 min	12,9	215,0	50,7	164,3	118
15 min	15,8	175,6	50,7	124,9	135
20 min	18,0	150,0	50,7	99,3	143
30 min	21,1	117,2	50,7	66,5	144
45 min	24,4	90,4	50,7	39,7	129

Erforderliches spezifisches Volumen Vs,u = 144 m3/ha

Erforderliches Rückhaltevolumen $V = Vs,u * Au$ **V = 558 m3**

Einzelbeckenberechnung

Becken:	1	Abfluss nach:	2
Bezeichnung: Rückhaltung Plangebiet für Variante C			

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	AE,k =	9,46 ha
Befestigte Fläche	AE,b =	9,46 ha
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	Psi m,b =	0,410 -
Rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Volfüllung	tf =	5,00 min
Trockenwetterabfluss	Qt24 =	0,00 l/s
Drosselabfluss	Qdr =	203,50 l/s
Zuschlagsfaktor	fz =	1,20 -

Berechnungsergebnisse:

Undurchlässige Fläche:	$A_u = AE,b * Psi_{m,b} + AE,nb * Psi_{m,nb}$	$A_u =$	3,88 ha
Drosselabflussspende:	$q_{dr,r,u} = (Q_{dr} - Q_{t24}) / A_u$	$q_{dr,r,u} =$	52,45 l/s*ha
Abminderungsfaktor aus $t_f = 5,0$ min und $n = 0,10$ /a (aus Bild3)		$f_A =$	1,000 -

Gewählter Niederschlag: **Niederschlag 1**Überschreitungshäufigkeit: $n = 0,10$ /a

Dauerstufe D min, h	Niederschlags- höhe hN mm	Zugehörige Regenspende r l/s.ha	Drosselabfluss- spende qdr,r,u l/s.ha	Differenz r - qdr,r,u l/s.ha	spezifisches Speichervolumen Vs,u m3/ha
5 min	8,7	290,0	52,4	237,6	86
10 min	12,9	215,0	52,4	162,6	117
15 min	15,8	175,6	52,4	123,1	133
20 min	18,0	150,0	52,4	97,6	140
30 min	21,1	117,2	52,4	64,8	140

Erforderliches spezifisches Volumen	$V_{s,u} =$	141 m3/ha
Erforderliches Rückhaltevolumen $V = V_{s,u} * A_u$	V =	545 m3

Einzelbeckenberechnung

Becken:	1	Abfluss nach:	2
Bezeichnung: Rückhaltung Plangebiet für Variante D			

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	AE,k =	9,46 ha
Befestigte Fläche	AE,b =	9,46 ha
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	Psi m,b =	0,410 -
Rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Volfüllung	tf =	5,00 min
Trockenwetterabfluss	Qt24 =	0,00 l/s
Drosselabfluss	Qdr =	4,60 l/s
Zuschlagsfaktor	fz =	1,20 -

Berechnungsergebnisse:

Undurchlässige Fläche:	$A_u = AE,b * Psi_{m,b} + AE,nb * Psi_{m,nb}$	$A_u =$	3,88 ha
Drosselabflussspende:	$q_{dr,r,u} = (Q_{dr} - Q_{t24}) / A_u$	$q_{dr,r,u} =$	1,19 l/s*ha
Abminderungsfaktor aus $t_f = 5,0$ min und $n = 0,10$ /a (aus Bild3)		$f_A =$	1,000 -

Gewählter Niederschlag: **Niederschlag 1**Überschreitungshäufigkeit: $n = 0,10$ /a

Dauerstufe D min, h	Niederschlags- höhe hN mm	Zugehörige Regenspende r l/s.ha	Drosselabfluss- spende qdr,r,u l/s.ha	Differenz r - qdr,r,u l/s.ha	spezifisches Speichervolumen Vs,u m3/ha
5 min	8,7	290,0	1,2	288,8	104
10 min	12,9	215,0	1,2	213,8	154
15 min	15,8	175,6	1,2	174,4	188
20 min	18,0	150,0	1,2	148,8	214
30 min	21,1	117,2	1,2	116,0	251
45 min	24,4	90,4	1,2	89,2	289
60 min	26,8	74,4	1,2	73,3	316
90 min	29,7	55,0	1,2	53,8	349
2 h	31,9	44,3	1,2	43,1	373
3 h	35,3	32,7	1,2	31,5	408
4 h	37,9	26,3	1,2	25,1	434
6 h	42,0	19,4	1,2	18,3	473
9 h	46,4	14,3	1,2	13,1	511
12 h	49,9	11,6	1,2	10,4	537
18 h	54,4	8,4	1,2	7,2	561
24 h	59,0	6,8	1,2	5,6	585
48 h	69,6	4,0	1,2	2,8	589
72 h	76,6	3,0	1,2	1,8	550

Erforderliches spezifisches Volumen $V_{s,u} =$ 589 m3/haErforderliches Rückhaltevolumen $V = V_{s,u} * A_u$ **V = 2287 m3**

Berechnung Wasserspiegelerhöhung Graben Waldstück als zusätzliche Rückhaltung für Variante A

Volleinleitung mit 609,4 l/s

1.1 Ausgangswerte

Festlegung Niederschlagshöhen nach KOSTRA -DWD 2020 R

Regenspende	10,2	158,3	l/s x ha
Regendauer		10,0	min
Ableitung in Klützer Bach	(609,4 l/s + 3,7 l/s = 613,1 l/s)	613,1	l/s
Größe Gebiet Niederung im Wald	ca.	580,0	m²

2.1 Ermittlung Wassermenge

Berechnung der gesamt ankommenden Wassermenge

$$\begin{array}{rclclcl} 613,1 \text{ l/s} & \times & 60 \text{ min} & = & 36786 \text{ l/min} & & \\ 36786 \text{ l/min} & \times & 10 \text{ min} & = & \underline{367860} \text{ l} & = & \underline{367,86} \text{ m}^3 \end{array}$$

3.1 Berechnung des Wasserspiegelanstieges

$$367,86 \text{ m}^3 \quad \div \quad 580 \text{ m}^2 = \underline{\underline{0,634241 \text{ m}}}$$

4.1 Ergebnis

Wir haben einen Anstieg des Grabensystems von 63,424 cm

Berechnung Wasserspiegelerhöhung Graben Waldstück als zusätzliche Rückhaltung für Variante B

Drosselung der Einleitmenge aus dem BPlan auf 196,7 l/s auf Basis der mittleren Niedrigwasserabflussspende

1.1 Ausgangswerte

Festlegung Niederschlagshöhen nach KOSTRA -DWD 2020 R

Regenspende	10,2	158,3	l/s x ha
Regendauer		10,0	min
Ableitung in Klützer Bach	(196,7 l/s + 3,7 l/s = 200,4 l/s)	200,4	l/s
Größe Gebiet Niederung im Wald	ca.	580,0	m²

2.1 Ermittlung Wassermenge

Berechnung der gesamt ankommenden Wassermenge

$$\begin{array}{rclclcl} 200,4 \text{ l/s} & \times & 60 \text{ min} & = & 12024 \text{ l/min} & & \\ 12024 \text{ l/min} & \times & 10 \text{ min} & = & \underline{120240} \text{ l} & = & \underline{120,24} \text{ m}^3 \end{array}$$

3.1 Berechnung des Wasserspiegelanstieges

$$120,24 \text{ m}^3 \quad \div \quad 580 \text{ m}^2 = \underline{\underline{0,207310 \text{ m}}}$$

4.1 Ergebnis

Wir haben einen Anstieg des Grabensystems von 20,731 cm
im angegebenen Zeitraum.

Berechnung Wasserspiegelerhöhung Graben Waldstück als zusätzliche Rückhaltung für Variante C

Drosselung der Einleitmenge aus dem BPlan auf 203,5 l/s auf Basis der möglichen Leistungsfähigkeit des Durchlasses
DN 500 mit 10,0 ‰

1.1 Ausgangswerte

Festlegung Niederschlagshöhen nach KOSTRA -DWD 2020 R

Regenspende	10,2	158,3	l/s x ha
Regendauer		10,0	min
Ableitung in Klützer Bach	(203,5 l/s + 3,7 l/s = 207,2 l/s)	207,2	l/s
Größe Gebiet Niederung im Wald	ca.	580,0	m²

2.1 Ermittlung Wassermenge

Berechnung der gesamt ankommenden Wassermenge

$$\begin{array}{rclclcl} 207,2 \text{ l/s} & \times & 60 \text{ min} & = & 12432 \text{ l/min} & & \\ 12432 \text{ l/min} & \times & 10 \text{ min} & = & \underline{124320} \text{ l} & = & \underline{124,32} \text{ m}^3 \end{array}$$

3.1 Berechnung des Wasserspiegelanstieges

$$124,32 \text{ m}^3 \quad \div \quad 580 \text{ m}^2 = \underline{\underline{0,214345 \text{ m}}}$$

4.1 Ergebnis

Wir haben einen Anstieg des Grabensystems von 21,434 cm
im angegebenen Zeitraum.

Berechnung Wasserspiegelerhöhung Waldstück / Niederung für Variante A

Volleinleitung mit 609,4 l/s

1.1 Ausgangswerte

Festlegung Niederschlagshöhen nach KOSTRA -DWD 2020 R

Regenspende	10,2	158,3	l/s x ha
Regendauer		10,0	min
Ableitung in Klützer Bach	(609,4 l/s + 3,7 l/s = 613,1 l/s)	613,1	l/s
Größe Gebiet Niederung im Wald	ca.	25.580,0	m²

2.1 Ermittlung Wassermenge

Berechnung der gesamt ankommenden Wassermenge

$$\begin{array}{rclclcl} 613,1 \text{ l/s} & \times & 60 \text{ min} & = & 36786 \text{ l/min} & & \\ 36786 \text{ l/min} & \times & 10 \text{ min} & = & \underline{367860} \text{ l} & = & \underline{367,86} \text{ m}^3 \end{array}$$

3.1 Berechnung des Wasserspiegelanstieges

$$367,86 \text{ m}^3 \quad \div \quad 25.580 \text{ m}^2 = \quad \underline{\underline{0,014381 \text{ m}}}$$

4.1 Ergebnis

Wir haben einen Anstieg des Grabensystems von 1,438 cm

Berechnung Wasserspiegelerhöhung Waldstück / Niederung für Variante B

Drosselung der Einleitmenge aus dem BPlan auf 196,7 l/s auf Basis der mittleren Niedrigwasserabflusssspende

1.1 Ausgangswerte

Festlegung Niederschlagshöhen nach KOSTRA -DWD 2020 R

Regenspende	10,2	158,3	l/s x ha
Regendauer		10,0	min
Ableitung in Klützer Bach	(196,7 l/s + 3,7 l/s = 200,4 l/s)	200,4	l/s
Größe Gebiet Niederung im Wald	ca.	25.580,0	m²

2.1 Ermittlung Wassermenge

Berechnung der gesamt ankommenden Wassermenge

$$\begin{array}{rclclcl} 200,4 \text{ l/s} & \times & 60 \text{ min} & = & 12024 \text{ l/min} & & \\ 12024 \text{ l/min} & \times & 10 \text{ min} & = & \underline{120240} \text{ l} & = & \underline{120,24} \text{ m}^3 \end{array}$$

3.1 Berechnung des Wasserspiegelanstieges

$$120,24 \text{ m}^3 \quad \div \quad 25.580 \text{ m}^2 = \underline{\underline{0,004701 \text{ m}}}$$

4.1 Ergebnis

Wir haben einen Anstieg des Grabensystems von 0,470 cm
im angegebenen Zeitraum.

Berechnung Wasserspiegelerhöhung Niederung / Waldstück für Variante C

Drosselung der Einleitmenge aus dem BPlan auf 203,5 l/s auf Basis der möglichen Leistungsfähigkeit des Durchlasses DN 500 mit 10,0 ‰

1.1 Ausgangswerte

Festlegung Niederschlagshöhen nach KOSTRA -DWD 2020 R

Regenspende	10,2	158,3	l/s x ha
Regendauer		10,0	min
Ableitung in Klützer Bach	(203,5 l/s + 3,7 l/s = 207,2 l/s)	207,2	l/s
Größe Gebiet Niederung im Wald	ca.	25.580,0	m²

2.1 Ermittlung Wassermenge

Berechnung der gesamt ankommenden Wassermenge

$$\begin{array}{rclclcl} 207,2 \text{ l/s} & \times & 60 \text{ min} & = & 12432 \text{ l/min} & & \\ 12432 \text{ l/min} & \times & 10 \text{ min} & = & \underline{124320 \text{ l}} & = & \underline{124,32 \text{ m}^3} \end{array}$$

3.1 Berechnung des Wasserspiegelanstieges

$$124,32 \text{ m}^3 \quad \div \quad 25.580 \text{ m}^2 = \underline{\underline{0,004860 \text{ m}}}$$

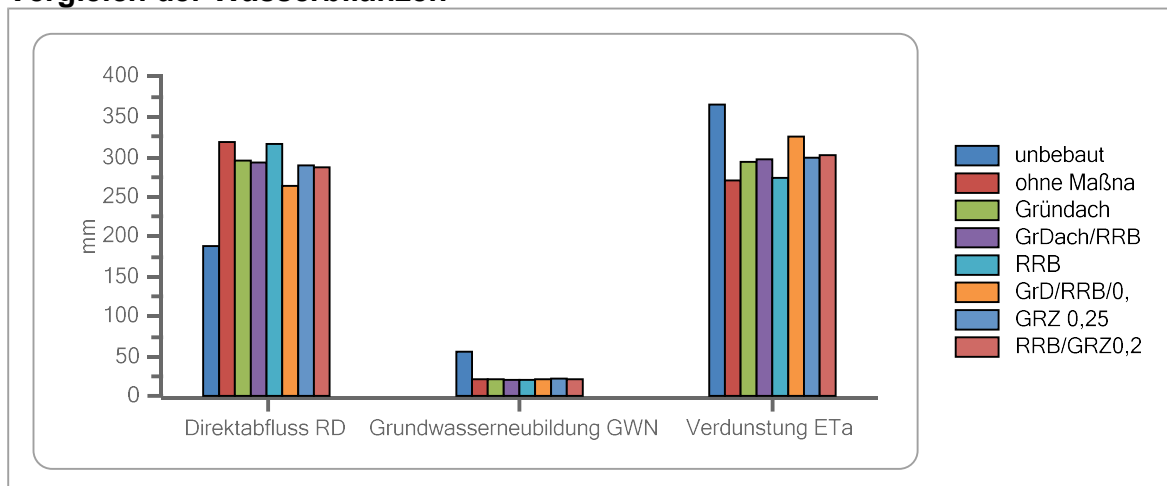
4.1 Ergebnis

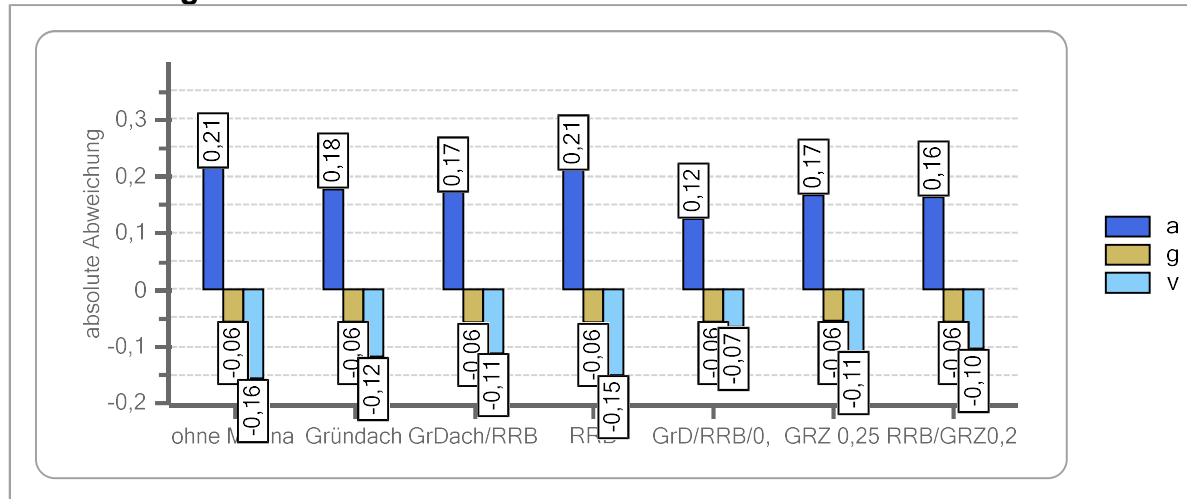
Wir haben einen Anstieg des Grabensystems von 0,486 cm
im angegebenen Zeitraum.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	187	55	364	0,308	0,091	0,600			
ohne Maßna	317	21	269	0,522	0,034	0,443	0,214	-0,057	-0,156
Gründach	294	21	292	0,484	0,034	0,482	0,176	-0,057	-0,118
GrDach/RRB	292	20	296	0,480	0,033	0,487	0,172	-0,058	-0,113
RRB	315	20	272	0,519	0,033	0,449	0,211	-0,058	-0,151
GrD/RRB/0,	262	21	324	0,432	0,034	0,534	0,124	-0,057	-0,066
GRZ 0,25	288	22	298	0,474	0,036	0,490	0,166	-0,055	-0,109
RRB/GRZ0,2	285	21	301	0,470	0,034	0,496	0,162	-0,057	-0,104

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom unbebauten Zustand

Ergebnisse der Varianten

Ergebnisse Variante ohne Maßnahme

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Grünland	Garten, Grünflächen	11.350	0,31	0,09	0,60	6.889	2.122	627	4.141	Ableitung
Fläche	Hausgarten	Garten, Grünflächen	25.430	0,06	0,03	0,92	15.436	849	401	14.186	Ableitung
Fläche	StraßenGrün	Garten, Grünflächen	220	0,07	0,03	0,90	134	9	4	121	Ableitung
Fläche	BaumGrün	Garten, Grünflächen	730	0,05	0,04	0,91	443	23	16	404	Ableitung
Fläche	Steildach	Steildach, alle Deckungsmaterialien	26.080	0,90	0,00	0,10	15.831	14.185	0	1.646	Ableitung
Fläche	Flachdach	Flachdach (Dachpappe, Faserzement)	5.306	0,80	0,00	0,20	3.221	2.589	0	632	Ableitung
Fläche	Fläche Asphalt	Asphalt, fugenloser Beton	4.477	0,80	0,00	0,20	2.718	2.185	0	533	Ableitung
Fläche	Fläche Pflaster	Pflaster mit dichten Fugen	14.473	0,77	0,00	0,23	8.785	6.760	0	2.025	Ableitung
Fläche	Bankett	Kiesbelag, Schotterrasen	1.620	0,00	0,54	0,46	983	2	528	453	Ableitung
Fläche	Wirtsch.Weg	wassergebundene Decke	1.050	0,08	0,47	0,45	637	49	301	288	Ableitung

Ergebnisse Variante Gründach

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Grünland	Garten, Grünflächen	11.350	0,31	0,09	0,60	6.889	2.122	627	4.141	Ableitung
Fläche	Hausgarten	Garten, Grünflächen	25.430	0,06	0,03	0,92	15.436	849	401	14.186	Ableitung
Fläche	StraßenGrün	Garten, Grünflächen	220	0,07	0,03	0,90	134	9	4	121	Ableitung
Fläche	BaumGrün	Garten, Grünflächen	730	0,05	0,04	0,91	443	23	16	404	Ableitung
Fläche	Steildach	Steildach, alle Deckungsmaterialien	18.028	0,90	0,00	0,10	10.943	9.805	0	1.138	Ableitung
Fläche	Flachdach	Flachdach (Dachpappe, Faserzement)	5.306	0,80	0,00	0,20	3.221	2.589	0	632	Ableitung
Fläche	Fläche Asphalt	Asphalt, fugenloser Beton	4.477	0,80	0,00	0,20	2.718	2.185	0	533	Ableitung
Fläche	Fläche Pflaster	Pflaster mit dichten Fugen	14.473	0,77	0,00	0,23	8.785	6.760	0	2.025	Ableitung
Fläche	Bankett	Kiesbelag, Schotterrasen	1.620	0,00	0,54	0,46	983	2	528	453	Ableitung
Fläche	Wirtsch.Weg	wassergebundene Decke	1.050	0,08	0,47	0,45	637	49	301	288	Ableitung
Fläche	Gründach	Gründach mit Extensivbegrünung	8.052	0,47	0,00	0,53	4.888	2.277	0	2.611	Ableitung

Ergebnisse Variante GrDach/RRB

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Grünland	Garten, Grünflächen	9.850	0,31	0,09	0,60	5.979	1.842	544	3.593	Ableitung
Fläche	Hausgarten	Garten, Grünflächen	25.430	0,06	0,03	0,92	15.436	849	401	14.186	Ableitung
Fläche	StraßenGrün	Garten, Grünflächen	220	0,07	0,03	0,90	134	9	4	121	Ableitung
Fläche	BaumGrün	Garten, Grünflächen	730	0,05	0,04	0,91	443	23	16	404	Ableitung
Fläche	Steildach	Steildach, alle Deckungsmaterialien	18.028	0,90	0,00	0,10	10.943	9.805	0	1.138	RRB
Fläche	Flachdach	Flachdach (Dachpappe, Faserzement)	5.306	0,80	0,00	0,20	3.221	2.589	0	632	RRB
Fläche	Fläche Asphalt	Asphalt, fugenloser Beton	4.477	0,80	0,00	0,20	2.718	2.185	0	533	RRB
Fläche	Fläche Pflaster	Pflaster mit dichten Fugen	14.473	0,77	0,00	0,23	8.785	6.760	0	2.025	RRB
Fläche	Bankett	Kiesbelag, Schotterrasen	1.620	0,00	0,54	0,46	983	2	528	453	RRB
Fläche	Wirtsch.Weg	wassergebundene Decke	1.050	0,08	0,47	0,45	637	49	301	288	RRB
Fläche	Gründach	Gründach mit Extensivbegrünung	8.052	0,47	0,00	0,53	4.888	2.277	0	2.611	RRB
Maßnahme	RRB	offenes Regenbecken mit Dauerstau	1.500	0,97	0,00	0,03	24.578	23.738	0	840	Ableitung

Ergebnisse Variante RRB

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Grünland	Garten, Grünflächen	9.850	0,31	0,09	0,60	5.979	1.842	544	3.593	Ableitung
Fläche	Hausgarten	Garten, Grünflächen	25.430	0,06	0,03	0,92	15.436	849	401	14.186	Ableitung
Fläche	StraßenGrün	Garten, Grünflächen	220	0,07	0,03	0,90	134	9	4	121	Ableitung
Fläche	BaumGrün	Garten, Grünflächen	730	0,05	0,04	0,91	443	23	16	404	Ableitung
Fläche	Steildach	Steildach, alle Deckungsmaterialien	26.080	0,90	0,00	0,10	15.831	14.185	0	1.646	RRB
Fläche	Flachdach	Flachdach (Dachpappe, Faserzement)	5.306	0,80	0,00	0,20	3.221	2.589	0	632	RRB
Fläche	Fläche Asphalt	Asphalt, fugenloser Beton	4.477	0,80	0,00	0,20	2.718	2.185	0	533	RRB
Fläche	Fläche Pflaster	Pflaster mit dichten Fugen	14.473	0,77	0,00	0,23	8.785	6.760	0	2.025	RRB
Fläche	Bankett	Kiesbelag, Schotterrasen	1.620	0,00	0,54	0,46	983	2	528	453	RRB
Fläche	Wirtsch.Weg	wassergebundene Decke	1.050	0,08	0,47	0,45	637	49	301	288	RRB
Maßnahme	RRB	offenes Regenbecken mit Dauerstau	1.500	0,97	0,00	0,03	26.681	25.841	0	840	Ableitung

Ergebnisse Variante GrD/RRB/0,25

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Grünland	Garten, Grünflächen	9.850	0,31	0,09	0,60	5.979	1.842	544	3.593	Ableitung
Fläche	Hausgarten	Garten, Grünflächen	30.638	0,06	0,03	0,92	18.597	1.023	484	17.091	Ableitung
Fläche	StraßenGrün	Garten, Grünflächen	220	0,07	0,03	0,90	134	9	4	121	Ableitung
Fläche	BaumGrün	Garten, Grünflächen	730	0,05	0,04	0,91	443	23	16	404	Ableitung
Fläche	Steildach	Steildach, alle Deckungsmaterialien	12.820	0,90	0,00	0,10	7.782	6.973	0	809	RRB
Fläche	Flachdach	Flachdach (Dachpappe, Faserzement)	5.306	0,80	0,00	0,20	3.221	2.589	0	632	RRB
Fläche	Fläche Asphalt	Asphalt, fugenloser Beton	4.477	0,80	0,00	0,20	2.718	2.185	0	533	RRB
Fläche	Fläche Pflaster	Pflaster mit dichten Fugen	14.473	0,77	0,00	0,23	8.785	6.760	0	2.025	RRB
Fläche	Bankett	Kiesbelag, Schotterrasen	1.620	0,00	0,54	0,46	983	2	528	453	RRB
Fläche	Wirtsch.Weg	wassergebundene Decke	1.050	0,08	0,47	0,45	637	49	301	288	RRB
Fläche	Gründach	Gründach mit Extensivbegrünung	8.052	0,47	0,00	0,53	4.888	2.277	0	2.611	RRB
Maßnahme	RRB	offenes Regenbecken mit Dauerstau	1.500	0,96	0,00	0,04	21.743	20.903	0	840	Ableitung

Ergebnisse Variante GRZ 0,25

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Grünland	Garten, Grünflächen	11.350	0,31	0,09	0,60	6.889	2.122	627	4.141	Ableitung
Fläche	Hausgarten	Garten, Grünflächen	30.638	0,06	0,03	0,92	18.597	1.023	484	17.091	Ableitung
Fläche	StraßenGrün	Garten, Grünflächen	220	0,07	0,03	0,90	134	9	4	121	Ableitung
Fläche	BaumGrün	Garten, Grünflächen	730	0,05	0,04	0,91	443	23	16	404	Ableitung
Fläche	Steildach	Steildach, alle Deckungsmaterialien	20.872	0,90	0,00	0,10	12.669	11.352	0	1.317	Ableitung
Fläche	Flachdach	Flachdach (Dachpappe, Faserzement)	5.306	0,80	0,00	0,20	3.221	2.589	0	632	Ableitung
Fläche	Fläche Asphalt	Asphalt, fugenloser Beton	4.477	0,80	0,00	0,20	2.718	2.185	0	533	Ableitung
Fläche	Fläche Pflaster	Pflaster mit dichten Fugen	14.473	0,77	0,00	0,23	8.785	6.760	0	2.025	Ableitung
Fläche	Bankett	Kiesbelag, Schotterrasen	1.620	0,00	0,54	0,46	983	2	528	453	Ableitung
Fläche	Wirtsch.Weg	wassergebundene Decke	1.050	0,08	0,47	0,45	637	49	301	288	Ableitung

Ergebnisse Variante RRB/GRZ0,25

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Grünland	Garten, Grünflächen	9.850	0,31	0,09	0,60	5.979	1.842	544	3.593	Ableitung
Fläche	Hausgarten	Garten, Grünflächen	30.638	0,06	0,03	0,92	18.597	1.023	484	17.091	Ableitung
Fläche	StraßenGrün	Garten, Grünflächen	220	0,07	0,03	0,90	134	9	4	121	Ableitung
Fläche	BaumGrün	Garten, Grünflächen	730	0,05	0,04	0,91	443	23	16	404	Ableitung
Fläche	Steildach	Steildach, alle Deckungsmaterialien	20.872	0,90	0,00	0,10	12.669	11.352	0	1.317	RRB
Fläche	Flachdach	Flachdach (Dachpappe, Faserzement)	5.306	0,80	0,00	0,20	3.221	2.589	0	632	RRB
Fläche	Fläche Asphalt	Asphalt, fugenloser Beton	4.477	0,80	0,00	0,20	2.718	2.185	0	533	RRB
Fläche	Fläche Pflaster	Pflaster mit dichten Fugen	14.473	0,77	0,00	0,23	8.785	6.760	0	2.025	RRB
Fläche	Bankett	Kiesbelag, Schotterrasen	1.620	0,00	0,54	0,46	983	2	528	453	RRB
Fläche	Wirtsch.Weg	wassergebundene Decke	1.050	0,08	0,47	0,45	637	49	301	288	RRB
Maßnahme	RRB	offenes Regenbecken mit Dauerstau	1.500	0,96	0,00	0,04	23.848	23.008	0	840	Ableitung

Parameter der Varianten

Parameterwerte ohne Maßnahme

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Grünland	a	0,308	0	1	0,1
	g	0,091	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Hausgarten	a	0,055	0	1	0,1
	g	0,026	0	1	0,3
	v	0,919	0	1	0,6
StraßenGrün	a	0,065	0	1	0,1
	g	0,032	0	1	0,3
	v	0,903	0	1	0,6
BaumGrün	a	0,052	0	1	0,1
	g	0,037	0	1	0,3
	v	1	0	1	0,6
Steildach	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	0,3
Flachdach	Speicherhöhe	1	0,6	3	1
Fläche Asphalt	Speicherhöhe	1	0,6	3	2,5
Fläche Pflaster	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	1,5
Bankett	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	4,2
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
	kf-Wert (mm/h)	180	10	180	180
Wirtsch.Weg	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	3,5
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	1,8	0,72	10	1,8

Parameterwerte Gründach

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Grünland	a	0,308	0	1	0,1
	g	0,091	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Hausgarten	a	0,055	0	1	0,1
	g	0,026	0	1	0,3
	v	0,919	0	1	0,6
StraßenGrün	a	0,065	0	1	0,1
	g	0,032	0	1	0,3
	v	0,903	0	1	0,6
BaumGrün	a	0,052	0	1	0,1
	g	0,037	0	1	0,3
	v	1	0	1	0,6
Steildach	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	0,3
Flachdach	Speicherhöhe	1	0,6	3	1
Fläche Asphalt	Speicherhöhe	1	0,6	3	2,5
Fläche Pflaster	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	1,5
Bankett	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	4,2
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	180	10	180	180

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Wirtsch.Weg	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	3,5
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	1,8	0,72	10	1,8
Gründach	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	0,5
	Aufbaustaerke (mm)	100	40	200	100
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	70

Parameterwerte GrDach/RRB

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Grünland	a	0,308	0	1	0,1
	g	0,091	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Hausgarten	a	0,055	0	1	0,1
	g	0,026	0	1	0,3
	v	0,919	0	1	0,6
StraßenGrün	a	0,065	0	1	0,1
	g	0,032	0	1	0,3
	v	0,903	0	1	0,6
BaumGrün	a	0,052	0	1	0,1
	g	0,037	0	1	0,3
	v	1	0	1	0,6
Steildach	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	0,3
Flachdach	Speicherhöhe	1	0,6	3	1
Fläche Asphalt	Speicherhöhe	1	0,6	3	2,5
Fläche Pflaster	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	1,5
Bankett	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	4,2
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	180	10	180	180

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Wirtsch.Weg	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	3,5
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	1,8	0,72	10	1,8
Gründach	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	0,5
	Aufbaustaerke (mm)	100	40	200	100
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	70
RRB		0	0	0	0

Parameterwerte RRB

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Grünland	a	0,308	0	1	0,1
	g	0,091	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Hausgarten	a	0,055	0	1	0,1
	g	0,026	0	1	0,3
	v	0,919	0	1	0,6
StraßenGrün	a	0,065	0	1	0,1
	g	0,032	0	1	0,3
	v	0,903	0	1	0,6
BaumGrün	a	0,052	0	1	0,1
	g	0,037	0	1	0,3
	v	1	0	1	0,6
Steildach	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	0,3
Flachdach	Speicherhöhe	1	0,6	3	1
Fläche Asphalt	Speicherhöhe	1	0,6	3	2,5
Fläche Pflaster	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	1,5
Bankett	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	4,2
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	180	10	180	180

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Wirtsch.Weg	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	3,5
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	1,8	0,72	10	1,8
RRB		0	0	0	0

Parameterwerte GrD/RRB/0,25

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Grünland	a	0,308	0	1	0,1
	g	0,091	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Hausgarten	a	0,055	0	1	0,1
	g	0,026	0	1	0,3
	v	0,919	0	1	0,6
StraßenGrün	a	0,065	0	1	0,1
	g	0,032	0	1	0,3
	v	0,903	0	1	0,6
BaumGrün	a	0,052	0	1	0,1
	g	0,037	0	1	0,3
	v	1	0	1	0,6
Steildach	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	0,3
Flachdach	Speicherhöhe	1	0,6	3	1
Fläche Asphalt	Speicherhöhe	1	0,6	3	2,5
Fläche Pflaster	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	1,5
Bankett	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	4,2
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	180	10	180	180

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Wirtsch.Weg	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	3,5
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	1,8	0,72	10	1,8
Gründach	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	0,5
	Aufbaustaerke (mm)	100	40	200	100
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	70
RRB		0	0	0	0

Parameterwerte GRZ 0,25

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Grünland	a	0,308	0	1	0,1
	g	0,091	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Hausgarten	a	0,055	0	1	0,1
	g	0,026	0	1	0,3
	v	0,919	0	1	0,6
StraßenGrün	a	0,065	0	1	0,1
	g	0,032	0	1	0,3
	v	0,903	0	1	0,6
BaumGrün	a	0,052	0	1	0,1
	g	0,037	0	1	0,3
	v	1	0	1	0,6
Steildach	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	0,3
Flachdach	Speicherhöhe	1	0,6	3	1
Fläche Asphalt	Speicherhöhe	1	0,6	3	2,5
Fläche Pflaster	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	1,5
Bankett	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	4,2
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	180	10	180	180

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Wirtsch.Weg	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	3,5
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	1,8	0,72	10	1,8

Parameterwerte RRB/GRZ0,25

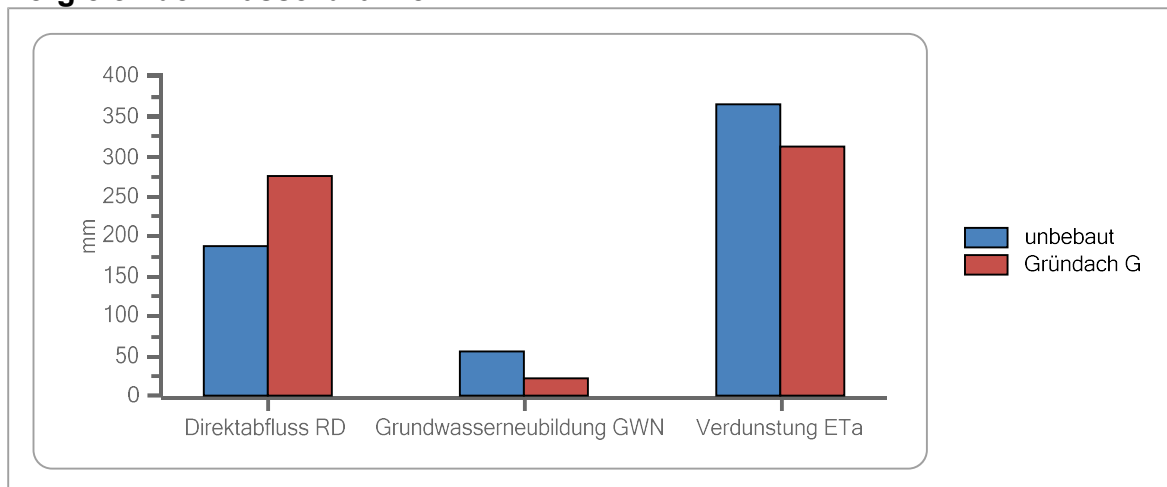
Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Grünland	a	0,308	0	1	0,1
	g	0,091	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Hausgarten	a	0,055	0	1	0,1
	g	0,026	0	1	0,3
	v	0,919	0	1	0,6
StraßenGrün	a	0,065	0	1	0,1
	g	0,032	0	1	0,3
	v	0,903	0	1	0,6
BaumGrün	a	0,052	0	1	0,1
	g	0,037	0	1	0,3
	v	1	0	1	0,6
Steildach	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	0,3
Flachdach	Speicherhöhe	1	0,6	3	1
Fläche Asphalt	Speicherhöhe	1	0,6	3	2,5
Fläche Pflaster	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	1,5
Bankett	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	4,2
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	180	10	180	180

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Wirtsch.Weg	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	3,5
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	1,8	0,72	10	1,8
RRB		0	0	0	0

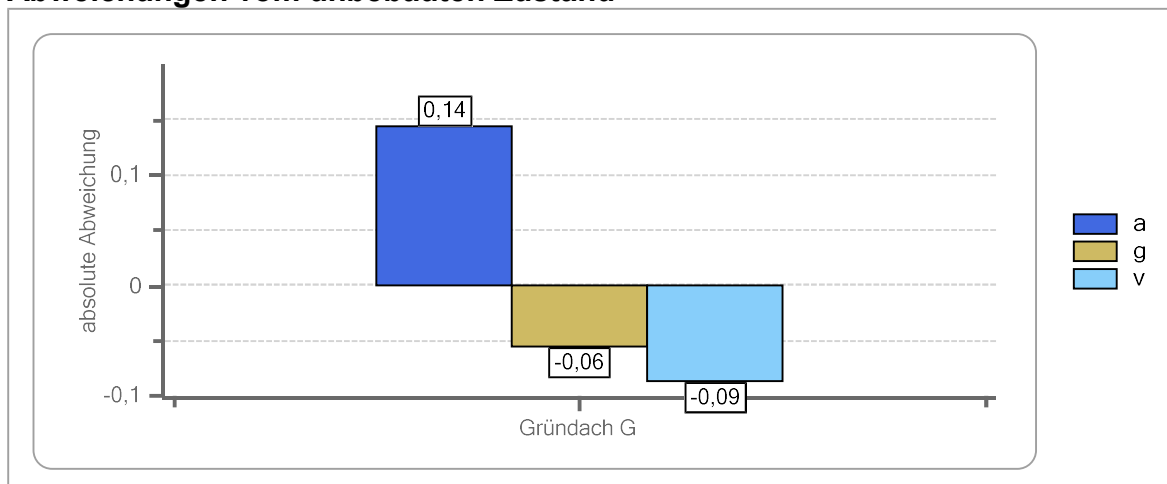
Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	187	55	364	0,308	0,091	0,600			
Gründach G	274	21	311	0,452	0,035	0,513	0,144	-0,056	-0,087

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom unbebauten Zustand



Ergebnisse der Varianten

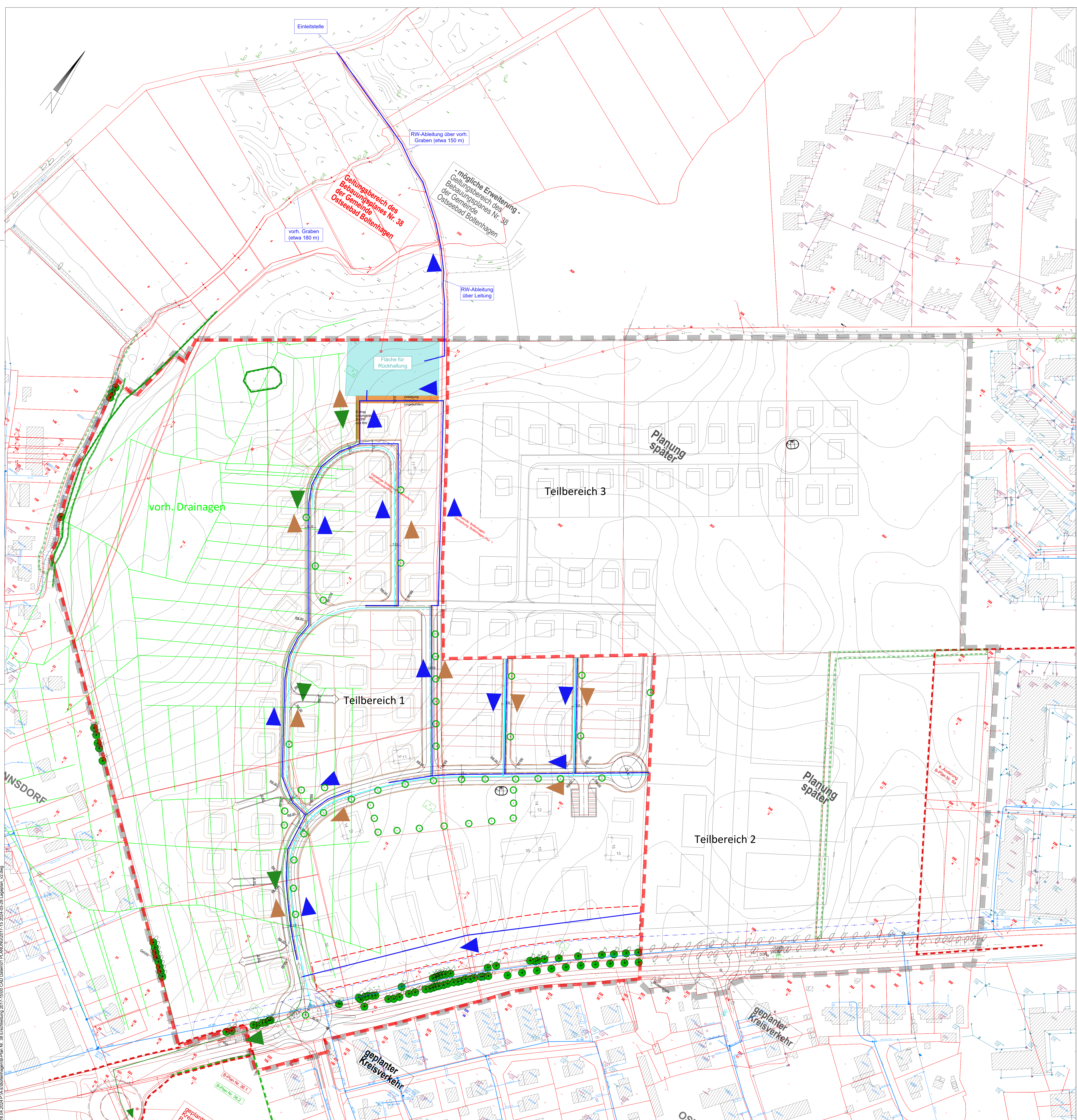
Ergebnisse Variante Gründach GRZ 0,3

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Grünland	Garten, Grünflächen	11.350	0,31	0,09	0,60	6.889	2.122	627	4.141	Ableitung
Fläche	Hausgarten	Garten, Grünflächen	28.902	0,06	0,03	0,92	17.544	965	456	16.122	Ableitung
Fläche	StraßenGrün	Garten, Grünflächen	220	0,07	0,03	0,90	134	9	4	121	Ableitung
Fläche	BaumGrün	Garten, Grünflächen	730	0,05	0,04	0,91	443	23	16	404	Ableitung
Fläche	Steildach	Steildach, alle Deckungsmaterialien	14.556	0,90	0,00	0,10	8.835	7.917	0	918	Ableitung
Fläche	Flachdach	Flachdach (Dachpappe, Faserzement)	5.306	0,80	0,00	0,20	3.221	2.589	0	632	Ableitung
Fläche	Fläche Asphalt	Asphalt, fugenloser Beton	4.477	0,80	0,00	0,20	2.718	2.185	0	533	Ableitung
Fläche	Fläche Pflaster	Pflaster mit dichten Fugen	14.473	0,77	0,00	0,23	8.785	6.760	0	2.025	Ableitung
Fläche	Bankett	Kiesbelag, Schotterrasen	1.620	0,00	0,54	0,46	983	2	528	453	Ableitung
Fläche	Wirtsch.Weig	wassergebundene Decke	1.050	0,08	0,47	0,45	637	49	301	288	Ableitung
Fläche	Gründach	Gründach mit Extensivbegrünung	8.052	0,47	0,00	0,53	4.888	2.277	0	2.611	Ableitung

Parameter der Varianten**Parameterwerte Gründach GRZ 0,3**

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Grünland	a	0,308	0	1	0,1
	g	0,091	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Hausgarten	a	0,055	0	1	0,1
	g	0,026	0	1	0,3
	v	0,919	0	1	0,6
StraßenGrün	a	0,065	0	1	0,1
	g	0,032	0	1	0,3
	v	0,903	0	1	0,6
BaumGrün	a	0,052	0	1	0,1
	g	0,037	0	1	0,3
	v	1	0	1	0,6
Steildach	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	0,3
Flachdach	Speicherhöhe	1	0,6	3	1
Fläche Asphalt	Speicherhöhe	1	0,6	3	2,5
Fläche Pflaster	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	1,5
Bankett	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	4,2

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	180	10	180	180
Wirtsch.Weg	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	3,5
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	1,8	0,72	10	1,8
Gründach	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	0,5
	Aufbaustaerke (mm)	100	40	200	100
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	70



Zeichenerklärung Planung

- Abwasserdruckleitung
- Regenwasserkanal
- Schmutzwasserkanal
- Trinkwasserleitung

MÖLLER Ingenteurbüro Möller • Langer Steinweg 7 • 23936 Grovesmühlen Tel. 03861 750-0 • Fax 03861 750-150 www.ingemoeller.de	Beratung • Planung • Bauleitung • Projektsteuerung	Datum	Zeichen
	Strassenbau • Wasserversorgung • Tiefbau	bearbeitet: 04/2024	A. Gampe
	Sprinkleranlagen • Sanitär	gezeichnet: 04/2024	A. Gampe
		geprüft: 04/2024	St. Möller

Gemeinde Ostseebad Boltenhagen über Amt Klützer Winkel	Datum	Zeichen
	geprüft:	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

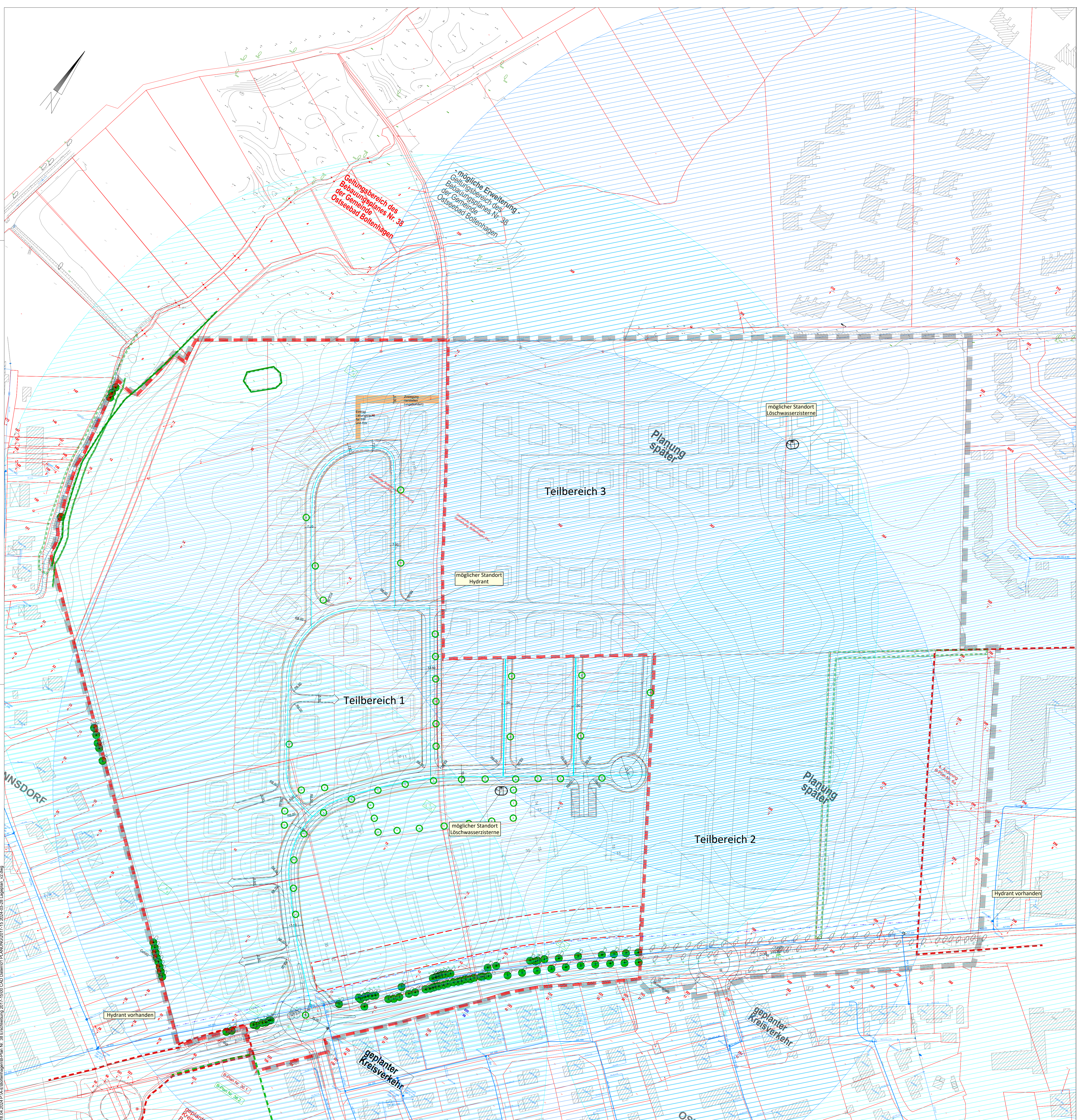
KONZEPTPLANUNG

Projekt-Nr.: 2017-15	Unterlage / Blatt-Nr. 5.2 / 1 Lageplan Leitungsbau
Maßstab: 1 : 1.000	

**Gemeinde Ostseebad Boltenhagen
Erschließung B-Plan Nr. 38**

aufgestellt:	

 Landgesellschaft Maderkurg-Üppertsmühle mbH Lindentallee 2a 19067 Loozen Tel.: 03 866 / 404 - 0 Fax: 03 866 / 404 - 490	Aufnahme: 07/2018 Lageplan: LTM/3 / ETRS 89 Höhenystem: DHHN 92 Feldvergleich: 08/2018 Kataster: Ingenieurbüro Möller	Die Grenzen wurden aus der ALK (Automatisierte Liegen- schaftsakte) übernommen. Eine Gewähr für die Lage- genauigkeit der Grenzen zur Topographie in diesem Be- reich kann nicht über- nommen werden.
--	--	--



Zeichenerklärung Planung

- Trinkwasserleitung
- Löschradius 300 m

MÖLLER Ingenieurbüro Möller • Langer Sternschanz 7 • 23936 Grovemühlen Tel. 03861 750-0 • Fax 03861 750-150 www.ingeburo-moeller.de	Beratung • Planung • Bauleitung • Projektsteuerung Strassenbau • Wasserversorgung • Tiefbau Sportanlagen • Sanitär	Datum bearbeitet: 04/2024 gezeichnet: 04/2024 geprüft: 04/2024	Zeichen A. Gampe A. Gampe St. Möller

Gemeinde Ostseebad Boltzenhagen über Amt Klützer Winkel		Datum	Zeichen

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

KONZEPTPLANUNG

Projek-Nr.: 2017-15	Unterlage / Blatt-Nr. 5.2 / 2 Lageplan Löschwasser
Gemeinde Ostseebad Boltzenhagen Erschließung B-Plan Nr. 38	
aufgestellt:	

Gemeinde Ostseebad Boltzenhagen Erschließung B-Plan Nr. 38	
aufgestellt:	

Gemeinde Ostseebad Boltzenhagen Erschließung B-Plan Nr. 38	
aufgestellt:	

Landgesellschaft Möckelkurgelöppem mHz Lindentaler 2a 19067 Lützen Tel.: 03 866 / 404 - 0 Fax: 03 866 / 404 - 490	Aufnahme: 07/2018 Lageplan: LTM/3 / ETR/3 89 Höhenvergleich: DHRN 92 Kataster: 08/2018 Ingenieurbüro Möller	Die Grenzen wurden aus der ALK (Automatisierte Liegen- schaftsakte) übernommen. Eine Gewähr für die Lage- genauigkeit der Grenzen zur Topographie in diesem Be- reich kann nicht über- nommen werden.
--	--	--

Protokoll Nr. 04



Bauvorhaben:	Gemeinde Ostseebad Boltenhagen Erschließung B-Plan Nr. 38	Protokoll Nr. 04
Auftraggeber:	Gemeinde Ostseebad Boltenhagen über Amt Klützer Winkel	Datum: 08.04.2024
Auftragnehmer:	Ingenieurbüro Möller Langer Steinschlag 7 – 23936 Grevesmühlen	
Betreff:	Abstimmungstermin zur Niederschlagswasserableitung	Projekt Nr. 2017-15

Amt, Büro, Firma		Name	Tel.-Nr.	E-Mail
Amt Klützer Winkel	V	Frau Schultz	038825 393 400	m.schultz@kluetzer-winkel.de
Bürgermeister Ostseebad Boltenhagen	V	Herr Wardecki	038825 393 0	bm.boltenhagen@kluetzer-winkel.de
Landkreis NWM Untere Wasserbehörde	T/V	Herr Behrendt	03841 3040 6616	D.Behrendt@nordwestmecklenburg.de
LGE Mecklenburg-Vorpommern GmbH	T/V	Herr Meinert	0385 3031-753	Peter.Meinert@lge-mv.de
Planungsbüro Mahnel	T/V	Herr Mahnel	03882 7105 0	pbm.mahnel.gvm@t-online.de
Ingenieurbüro Möller	T/V	Herr Möller	03881 750 0	s.moeller@ingbuero-moeller.de
	T/V	Frau Gampe	03881 750 154	a.gampe@ingbuero-moeller.de

T-Teilnehmer V-Verteiler T/V-Teilnehmer und Verteiler

Abstimmung zur Ableitung des Oberflächenwassers aus dem B-Plangebiet Nr. 38 in den Klützer Bach:

Feststellungen und Festlegungen:

- 4.01 Im Dezember 2020 wurde eine Einigung mit den Grundstückseigentümern (Flurstücke 302, 14) durch die LGE erzielt, die es gestattet das Flurstück 13/2 für die Verlegung der Niederschlagsentwässerungsleitung aus dem B-Plan 38 zu nutzen (direkte Ableitung zum Klützer Bach).
- 4.02 Auf Grundlage vorbenannter Einigung und einer Trassenbreite von 4,0 m zur Verlegung von Niederschlagsentwässerungsleitungen bis DN 400, einer maximalen Verlegetiefe von 2,0 m und einer Ermöglichung der Bewirtschaftung des Kanals bis zur Vorflut stimmt der Zweckverband der Leitungsführung in Richtung Klützer Bach entsprechend dem vorliegenden Entwurf zu. Die Zustimmung liegt mit E-Mail vom 23.10.2020 vor.
- 4.03 Einer Einleitung von Drainagewasser in den gepl. Regenwasserkanal wird nicht zugestimmt.
- 4.04 Es wird durch den Landkreis NWM Untere Wasserbehörde auf ein mögliches Erfordernis eines LBP hinsichtlich der Leitungsverlegung in Richtung Klützer Bach hingewiesen.

- 4.05 Es wurden im Hinblick auf die Wasserhaushaltsbilanz verschiedene Varianten untersucht, besprochen und abgewogen. Die Varianten sind in der Anlage 1 dem Protokoll Nr. 04 beigelegt.
- Hierbei wird deutlich, dass eine Einhaltung des 10-Prozent-Ziels nicht möglich ist. Eine Annäherung von 5 bis 10 Prozent an dieses Ziel ist realistisch und wird gemeinsam mit der Unteren Wasserbehörde als Zielsetzung festgelegt. Die Abweichungen sind unter ökologischen, technischen und wirtschaftlichen Aspekten zu bewerten und ihre Berücksichtigung im Rahmen von Ersatz- und Ausgleichsregelungen zu prüfen.
- 4.06 Im Ergebnis der Diskussion werden folgende Parameter für den Bebauungsplan festgelegt:
- Festlegung einer GRZ von 0,3 für Teilbereiche des Plangebietes
 - Festsetzung von Gründächern in Teilbereichen des Bebauungsplanes (Mehrfamilienhäuser)
 - Prüfung des Einflusses von Rückhaltungen auf Privatgrundstücken im Hinblick auf die Einleitmenge und Wasserhaushaltsbilanz
- 4.07 Die Beantragung / Bearbeitung des Wasserrechts erfolgt zunächst für die jetzt zu erschließenden Flächen.
- 4.08 Die Untere Wasserbehörde des Landkreises NWM gibt als Zieleinleitung in den Klützer Bach die Einleitmenge entsprechend dem natürlichen Gebietsabflusses an. Abweichungen von dieser Zielsetzung sind in den Antragsunterlagen entsprechend zu begründen.
- 4.09 Es wird gemeinsam über die Einleitmenge in den Klützer Bach diskutiert:
- Volleinleitung entsprechend dem Gewässergutachten der Firma Biota: gem. Berechnung für vorbenannte Parameter etwa 664,3 l/s
 - Drosselung der Einleitmenge entsprechend den o.g. Parametern mit einer zulässigen Regenabflussspende nach DWA-M153 (Großer Flachlandbach mit $q_R = 120 \text{ l/s*ha}$) auf 503,6 l/s
 - Drosselung auf den natürlichen Ablauf unbefestigter Flächen ($1,2 \text{ l/s*ha}$) = 11,5 l/s
- 4.10 Das Ing.-Büro Möller betont, dass eine Schaffung von Regenrückhalteanlage (offen und geschlossen) und die Reduzierung des Abflusses aus dem Plangebiet keinen Einfluss auf die Wasserhaushaltsbilanz gem. DWA-M102-4 hat. Der Bau einer Rückhaltung dient, sofern erforderlich, dem Ziel einer Verringerung der zukünftigen Auslastung des Klützer Baches. Hierzu sind im weiteren Planverfahren Abstimmungen mit der Unteren Wasserbehörde erforderlich.
- 4.11 Eine Abweichung von einer Drosselung auf den natürlichen Ablauf unbefestigter Flächen mit $1,2 \text{ l/s*ha}$ ist zu begründen. Im Hinblick auf die Studie von Biota und den Ausführungen des Ing.-Büros Möller wird eine Drosselung auf den natürlichen Ablauf hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit, der Nähe zur Ostsee und der Wasserhaushaltsbilanz als nicht zielführend erachtet.

- 4.12 Im Hinblick auf die Einleitmenge soll die Studie von Biota auf die Betrachtung einer Volleinleitung aus dem Plangebiet mit den aktuellen Flächen bestätigt werden. Im Ergebnis weiterer Rücksprachen mit dem Landkreis werden entsprechende Maßnahmen im Rahmen der Erschließungsplanung festgelegt.
- 4.13 Für die Bebauungsplanerarbeitung werden Flächen für eine mögliche Rückhaltung festgelegt.
- 4.14 Es werden die Varianten des Baus eines Regenrückhaltebeckens sowie Rigolenfüllkörpern geprüft und abgewogen. Es werden die Planflächen des jetzigen Erschließungsabschnittes für die Nachweisführung angesetzt. Die Planbereiche 2 und 3 werden hydraulisch bei der Dimensionierung der künftigen Kanäle mit eingerechnet.
- 4.15 Der Standort der Bäume im Verkehrsflächenbereich wird durch Ing.-Büro Möller angepasst und an das Planungsbüro Mahnel übergeben.
- 4.16 Die Variante 4-armiger Knoten hat keinen Einfluss auf die umgebenen Flurstücke. Für die Bebauungsplanfestlegung wird die Variante mit Planung eines Kreisverkehrs festgelegt.
- 4.17 Die Parzellengrenzen werden durch das Planungsbüro Mahnel auf Grundlage der Festlegung der Verkehrsflächen festgelegt.
- 4.18 Es sind Grunddienstbarkeiten innerhalb des Plangebietes für die Trassenführung Regenwasser und Schmutzwasser zu berücksichtigen.

Einsprüche gegen die Festlegungen/Feststellungen dieses Protokolls sind innerhalb von 5 Werktagen nach Erhalt schriftlich beim Verfasser geltend zu machen. Ansonsten gilt das Protokoll als anerkannt.

Aufgestellt:

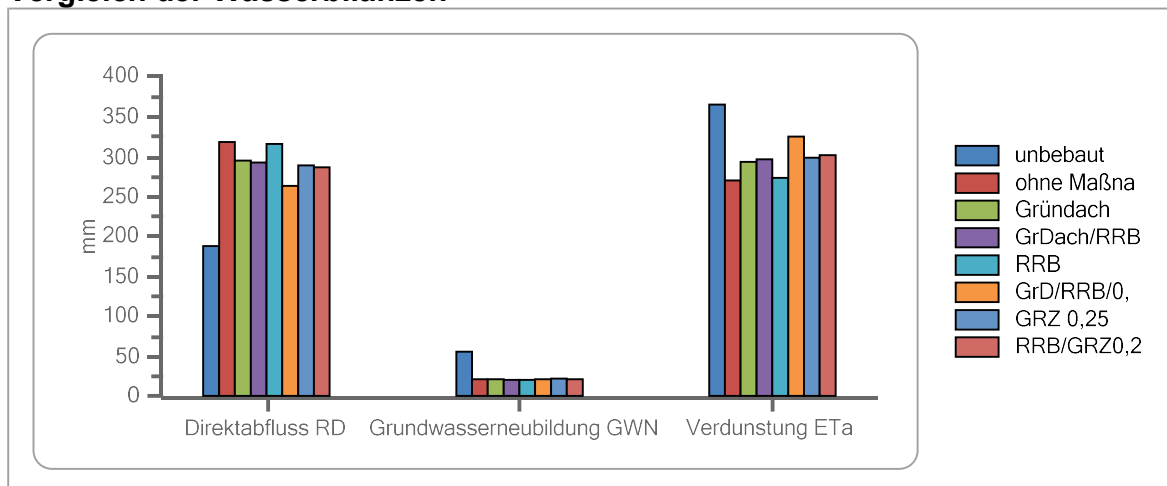
*Ingenieurbüro Möller
Angelina Gampe, M.Eng.*

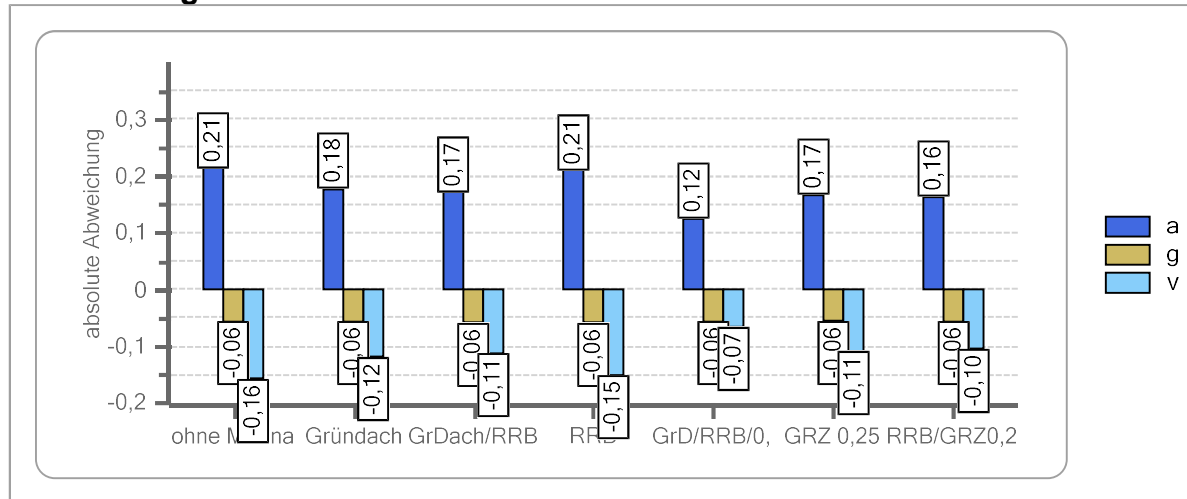
Grevesmühlen, 10.04.2024

Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	187	55	364	0,308	0,091	0,600			
ohne Maßna	317	21	269	0,522	0,034	0,443	0,214	-0,057	-0,156
Gründach	294	21	292	0,484	0,034	0,482	0,176	-0,057	-0,118
GrDach/RRB	292	20	296	0,480	0,033	0,487	0,172	-0,058	-0,113
RRB	315	20	272	0,519	0,033	0,449	0,211	-0,058	-0,151
GrD/RRB/0,	262	21	324	0,432	0,034	0,534	0,124	-0,057	-0,066
GRZ 0,25	288	22	298	0,474	0,036	0,490	0,166	-0,055	-0,109
RRB/GRZ0,2	285	21	301	0,470	0,034	0,496	0,162	-0,057	-0,104

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom unbebauten Zustand

Ergebnisse der Varianten

Ergebnisse Variante ohne Maßnahme

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Grünland	Garten, Grünflächen	11.350	0,31	0,09	0,60	6.889	2.122	627	4.141	Ableitung
Fläche	Hausgarten	Garten, Grünflächen	25.430	0,06	0,03	0,92	15.436	849	401	14.186	Ableitung
Fläche	StraßenGrün	Garten, Grünflächen	220	0,07	0,03	0,90	134	9	4	121	Ableitung
Fläche	BaumGrün	Garten, Grünflächen	730	0,05	0,04	0,91	443	23	16	404	Ableitung
Fläche	Steildach	Steildach, alle Deckungsmaterialien	26.080	0,90	0,00	0,10	15.831	14.185	0	1.646	Ableitung
Fläche	Flachdach	Flachdach (Dachpappe, Faserzement)	5.306	0,80	0,00	0,20	3.221	2.589	0	632	Ableitung
Fläche	Fläche Asphalt	Asphalt, fugenloser Beton	4.477	0,80	0,00	0,20	2.718	2.185	0	533	Ableitung
Fläche	Fläche Pflaster	Pflaster mit dichten Fugen	14.473	0,77	0,00	0,23	8.785	6.760	0	2.025	Ableitung
Fläche	Bankett	Kiesbelag, Schotterrasen	1.620	0,00	0,54	0,46	983	2	528	453	Ableitung
Fläche	Wirtsch.Weg	wassergebundene Decke	1.050	0,08	0,47	0,45	637	49	301	288	Ableitung

Ergebnisse Variante Gründach

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Grünland	Garten, Grünflächen	11.350	0,31	0,09	0,60	6.889	2.122	627	4.141	Ableitung
Fläche	Hausgarten	Garten, Grünflächen	25.430	0,06	0,03	0,92	15.436	849	401	14.186	Ableitung
Fläche	StraßenGrün	Garten, Grünflächen	220	0,07	0,03	0,90	134	9	4	121	Ableitung
Fläche	BaumGrün	Garten, Grünflächen	730	0,05	0,04	0,91	443	23	16	404	Ableitung
Fläche	Steildach	Steildach, alle Deckungsmaterialien	18.028	0,90	0,00	0,10	10.943	9.805	0	1.138	Ableitung
Fläche	Flachdach	Flachdach (Dachpappe, Faserzement)	5.306	0,80	0,00	0,20	3.221	2.589	0	632	Ableitung
Fläche	Fläche Asphalt	Asphalt, fugenloser Beton	4.477	0,80	0,00	0,20	2.718	2.185	0	533	Ableitung
Fläche	Fläche Pflaster	Pflaster mit dichten Fugen	14.473	0,77	0,00	0,23	8.785	6.760	0	2.025	Ableitung
Fläche	Bankett	Kiesbelag, Schotterrasen	1.620	0,00	0,54	0,46	983	2	528	453	Ableitung
Fläche	Wirtsch.Weg	wassergebundene Decke	1.050	0,08	0,47	0,45	637	49	301	288	Ableitung
Fläche	Gründach	Gründach mit Extensivbegrünung	8.052	0,47	0,00	0,53	4.888	2.277	0	2.611	Ableitung

Ergebnisse Variante GrDach/RRB

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Grünland	Garten, Grünflächen	9.850	0,31	0,09	0,60	5.979	1.842	544	3.593	Ableitung
Fläche	Hausgarten	Garten, Grünflächen	25.430	0,06	0,03	0,92	15.436	849	401	14.186	Ableitung
Fläche	StraßenGrün	Garten, Grünflächen	220	0,07	0,03	0,90	134	9	4	121	Ableitung
Fläche	BaumGrün	Garten, Grünflächen	730	0,05	0,04	0,91	443	23	16	404	Ableitung
Fläche	Steildach	Steildach, alle Deckungsmaterialien	18.028	0,90	0,00	0,10	10.943	9.805	0	1.138	RRB
Fläche	Flachdach	Flachdach (Dachpappe, Faserzement)	5.306	0,80	0,00	0,20	3.221	2.589	0	632	RRB
Fläche	Fläche Asphalt	Asphalt, fugenloser Beton	4.477	0,80	0,00	0,20	2.718	2.185	0	533	RRB
Fläche	Fläche Pflaster	Pflaster mit dichten Fugen	14.473	0,77	0,00	0,23	8.785	6.760	0	2.025	RRB
Fläche	Bankett	Kiesbelag, Schotterrasen	1.620	0,00	0,54	0,46	983	2	528	453	RRB
Fläche	Wirtsch.Weg	wassergebundene Decke	1.050	0,08	0,47	0,45	637	49	301	288	RRB
Fläche	Gründach	Gründach mit Extensivbegrünung	8.052	0,47	0,00	0,53	4.888	2.277	0	2.611	RRB
Maßnahme	RRB	offenes Regenbecken mit Dauerstau	1.500	0,97	0,00	0,03	24.578	23.738	0	840	Ableitung

Ergebnisse Variante RRB

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Grünland	Garten, Grünflächen	9.850	0,31	0,09	0,60	5.979	1.842	544	3.593	Ableitung
Fläche	Hausgarten	Garten, Grünflächen	25.430	0,06	0,03	0,92	15.436	849	401	14.186	Ableitung
Fläche	StraßenGrün	Garten, Grünflächen	220	0,07	0,03	0,90	134	9	4	121	Ableitung
Fläche	BaumGrün	Garten, Grünflächen	730	0,05	0,04	0,91	443	23	16	404	Ableitung
Fläche	Steildach	Steildach, alle Deckungsmaterialien	26.080	0,90	0,00	0,10	15.831	14.185	0	1.646	RRB
Fläche	Flachdach	Flachdach (Dachpappe, Faserzement)	5.306	0,80	0,00	0,20	3.221	2.589	0	632	RRB
Fläche	Fläche Asphalt	Asphalt, fugenloser Beton	4.477	0,80	0,00	0,20	2.718	2.185	0	533	RRB
Fläche	Fläche Pflaster	Pflaster mit dichten Fugen	14.473	0,77	0,00	0,23	8.785	6.760	0	2.025	RRB
Fläche	Bankett	Kiesbelag, Schotterrasen	1.620	0,00	0,54	0,46	983	2	528	453	RRB
Fläche	Wirtsch.Weg	wassergebundene Decke	1.050	0,08	0,47	0,45	637	49	301	288	RRB
Maßnahme	RRB	offenes Regenbecken mit Dauerstau	1.500	0,97	0,00	0,03	26.681	25.841	0	840	Ableitung

Ergebnisse Variante GrD/RRB/0,25

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Grünland	Garten, Grünflächen	9.850	0,31	0,09	0,60	5.979	1.842	544	3.593	Ableitung
Fläche	Hausgarten	Garten, Grünflächen	30.638	0,06	0,03	0,92	18.597	1.023	484	17.091	Ableitung
Fläche	StraßenGrün	Garten, Grünflächen	220	0,07	0,03	0,90	134	9	4	121	Ableitung
Fläche	BaumGrün	Garten, Grünflächen	730	0,05	0,04	0,91	443	23	16	404	Ableitung
Fläche	Steildach	Steildach, alle Deckungsmaterialien	12.820	0,90	0,00	0,10	7.782	6.973	0	809	RRB
Fläche	Flachdach	Flachdach (Dachpappe, Faserzement)	5.306	0,80	0,00	0,20	3.221	2.589	0	632	RRB
Fläche	Fläche Asphalt	Asphalt, fugenloser Beton	4.477	0,80	0,00	0,20	2.718	2.185	0	533	RRB
Fläche	Fläche Pflaster	Pflaster mit dichten Fugen	14.473	0,77	0,00	0,23	8.785	6.760	0	2.025	RRB
Fläche	Bankett	Kiesbelag, Schotterrasen	1.620	0,00	0,54	0,46	983	2	528	453	RRB
Fläche	Wirtsch.Weg	wassergebundene Decke	1.050	0,08	0,47	0,45	637	49	301	288	RRB
Fläche	Gründach	Gründach mit Extensivbegrünung	8.052	0,47	0,00	0,53	4.888	2.277	0	2.611	RRB
Maßnahme	RRB	offenes Regenbecken mit Dauerstau	1.500	0,96	0,00	0,04	21.743	20.903	0	840	Ableitung

Ergebnisse Variante GRZ 0,25

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Grünland	Garten, Grünflächen	11.350	0,31	0,09	0,60	6.889	2.122	627	4.141	Ableitung
Fläche	Hausgarten	Garten, Grünflächen	30.638	0,06	0,03	0,92	18.597	1.023	484	17.091	Ableitung
Fläche	StraßenGrün	Garten, Grünflächen	220	0,07	0,03	0,90	134	9	4	121	Ableitung
Fläche	BaumGrün	Garten, Grünflächen	730	0,05	0,04	0,91	443	23	16	404	Ableitung
Fläche	Steildach	Steildach, alle Deckungsmaterialien	20.872	0,90	0,00	0,10	12.669	11.352	0	1.317	Ableitung
Fläche	Flachdach	Flachdach (Dachpappe, Faserzement)	5.306	0,80	0,00	0,20	3.221	2.589	0	632	Ableitung
Fläche	Fläche Asphalt	Asphalt, fugenloser Beton	4.477	0,80	0,00	0,20	2.718	2.185	0	533	Ableitung
Fläche	Fläche Pflaster	Pflaster mit dichten Fugen	14.473	0,77	0,00	0,23	8.785	6.760	0	2.025	Ableitung
Fläche	Bankett	Kiesbelag, Schotterrasen	1.620	0,00	0,54	0,46	983	2	528	453	Ableitung
Fläche	Wirtsch.Weg	wassergebundene Decke	1.050	0,08	0,47	0,45	637	49	301	288	Ableitung

Ergebnisse Variante RRB/GRZ0,25

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Grünland	Garten, Grünflächen	9.850	0,31	0,09	0,60	5.979	1.842	544	3.593	Ableitung
Fläche	Hausgarten	Garten, Grünflächen	30.638	0,06	0,03	0,92	18.597	1.023	484	17.091	Ableitung
Fläche	StraßenGrün	Garten, Grünflächen	220	0,07	0,03	0,90	134	9	4	121	Ableitung
Fläche	BaumGrün	Garten, Grünflächen	730	0,05	0,04	0,91	443	23	16	404	Ableitung
Fläche	Steildach	Steildach, alle Deckungsmaterialien	20.872	0,90	0,00	0,10	12.669	11.352	0	1.317	RRB
Fläche	Flachdach	Flachdach (Dachpappe, Faserzement)	5.306	0,80	0,00	0,20	3.221	2.589	0	632	RRB
Fläche	Fläche Asphalt	Asphalt, fugenloser Beton	4.477	0,80	0,00	0,20	2.718	2.185	0	533	RRB
Fläche	Fläche Pflaster	Pflaster mit dichten Fugen	14.473	0,77	0,00	0,23	8.785	6.760	0	2.025	RRB
Fläche	Bankett	Kiesbelag, Schotterrasen	1.620	0,00	0,54	0,46	983	2	528	453	RRB
Fläche	Wirtsch.Weg	wassergebundene Decke	1.050	0,08	0,47	0,45	637	49	301	288	RRB
Maßnahme	RRB	offenes Regenbecken mit Dauerstau	1.500	0,96	0,00	0,04	23.848	23.008	0	840	Ableitung

Parameter der Varianten

Parameterwerte ohne Maßnahme

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Grünland	a	0,308	0	1	0,1
	g	0,091	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Hausgarten	a	0,055	0	1	0,1
	g	0,026	0	1	0,3
	v	0,919	0	1	0,6
StraßenGrün	a	0,065	0	1	0,1
	g	0,032	0	1	0,3
	v	0,903	0	1	0,6
BaumGrün	a	0,052	0	1	0,1
	g	0,037	0	1	0,3
	v	1	0	1	0,6
Steildach	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	0,3
Flachdach	Speicherhöhe	1	0,6	3	1
Fläche Asphalt	Speicherhöhe	1	0,6	3	2,5
Fläche Pflaster	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	1,5
Bankett	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	4,2
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
	kf-Wert (mm/h)	180	10	180	180
Wirtsch.Weg	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	3,5
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	1,8	0,72	10	1,8

Parameterwerte Gründach

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Grünland	a	0,308	0	1	0,1
	g	0,091	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Hausgarten	a	0,055	0	1	0,1
	g	0,026	0	1	0,3
	v	0,919	0	1	0,6
StraßenGrün	a	0,065	0	1	0,1
	g	0,032	0	1	0,3
	v	0,903	0	1	0,6
BaumGrün	a	0,052	0	1	0,1
	g	0,037	0	1	0,3
	v	1	0	1	0,6
Steildach	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	0,3
Flachdach	Speicherhöhe	1	0,6	3	1
Fläche Asphalt	Speicherhöhe	1	0,6	3	2,5
Fläche Pflaster	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	1,5
Bankett	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	4,2
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	180	10	180	180

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Wirtsch.Weg	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	3,5
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	1,8	0,72	10	1,8
Gründach	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	0,5
	Aufbaustaerke (mm)	100	40	200	100
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	70

Parameterwerte GrDach/RRB

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Grünland	a	0,308	0	1	0,1
	g	0,091	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Hausgarten	a	0,055	0	1	0,1
	g	0,026	0	1	0,3
	v	0,919	0	1	0,6
StraßenGrün	a	0,065	0	1	0,1
	g	0,032	0	1	0,3
	v	0,903	0	1	0,6
BaumGrün	a	0,052	0	1	0,1
	g	0,037	0	1	0,3
	v	1	0	1	0,6
Steildach	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	0,3
Flachdach	Speicherhöhe	1	0,6	3	1
Fläche Asphalt	Speicherhöhe	1	0,6	3	2,5
Fläche Pflaster	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	1,5
Bankett	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	4,2
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	180	10	180	180

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Wirtsch.Weg	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	3,5
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	1,8	0,72	10	1,8
Gründach	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	0,5
	Aufbaustaerke (mm)	100	40	200	100
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	70
RRB		0	0	0	0

Parameterwerte RRB

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Grünland	a	0,308	0	1	0,1
	g	0,091	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Hausgarten	a	0,055	0	1	0,1
	g	0,026	0	1	0,3
	v	0,919	0	1	0,6
StraßenGrün	a	0,065	0	1	0,1
	g	0,032	0	1	0,3
	v	0,903	0	1	0,6
BaumGrün	a	0,052	0	1	0,1
	g	0,037	0	1	0,3
	v	1	0	1	0,6
Steildach	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	0,3
Flachdach	Speicherhöhe	1	0,6	3	1
Fläche Asphalt	Speicherhöhe	1	0,6	3	2,5
Fläche Pflaster	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	1,5
Bankett	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	4,2
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	180	10	180	180

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Wirtsch.Weg	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	3,5
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	1,8	0,72	10	1,8
RRB		0	0	0	0

Parameterwerte GrD/RRB/0,25

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Grünland	a	0,308	0	1	0,1
	g	0,091	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Hausgarten	a	0,055	0	1	0,1
	g	0,026	0	1	0,3
	v	0,919	0	1	0,6
StraßenGrün	a	0,065	0	1	0,1
	g	0,032	0	1	0,3
	v	0,903	0	1	0,6
BaumGrün	a	0,052	0	1	0,1
	g	0,037	0	1	0,3
	v	1	0	1	0,6
Steildach	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	0,3
Flachdach	Speicherhöhe	1	0,6	3	1
Fläche Asphalt	Speicherhöhe	1	0,6	3	2,5
Fläche Pflaster	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	1,5
Bankett	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	4,2
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	180	10	180	180

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Wirtsch.Weg	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	3,5
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	1,8	0,72	10	1,8
Gründach	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	0,5
	Aufbaustaerke (mm)	100	40	200	100
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	70
RRB		0	0	0	0

Parameterwerte GRZ 0,25

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Grünland	a	0,308	0	1	0,1
	g	0,091	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Hausgarten	a	0,055	0	1	0,1
	g	0,026	0	1	0,3
	v	0,919	0	1	0,6
StraßenGrün	a	0,065	0	1	0,1
	g	0,032	0	1	0,3
	v	0,903	0	1	0,6
BaumGrün	a	0,052	0	1	0,1
	g	0,037	0	1	0,3
	v	1	0	1	0,6
Steildach	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	0,3
Flachdach	Speicherhöhe	1	0,6	3	1
Fläche Asphalt	Speicherhöhe	1	0,6	3	2,5
Fläche Pflaster	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	1,5
Bankett	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	4,2
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	180	10	180	180

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Wirtsch.Weg	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	3,5
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	1,8	0,72	10	1,8

Parameterwerte RRB/GRZ0,25

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Grünland	a	0,308	0	1	0,1
	g	0,091	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Hausgarten	a	0,055	0	1	0,1
	g	0,026	0	1	0,3
	v	0,919	0	1	0,6
StraßenGrün	a	0,065	0	1	0,1
	g	0,032	0	1	0,3
	v	0,903	0	1	0,6
BaumGrün	a	0,052	0	1	0,1
	g	0,037	0	1	0,3
	v	1	0	1	0,6
Steildach	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	0,3
Flachdach	Speicherhöhe	1	0,6	3	1
Fläche Asphalt	Speicherhöhe	1	0,6	3	2,5
Fläche Pflaster	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	1,5
Bankett	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	4,2
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	180	10	180	180

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Wirtsch.Weg	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	3,5
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	1,8	0,72	10	1,8
RRB		0	0	0	0