Unterlage 1

B + S Hansa Immobilien GmbH
Sandkuhle 7
22143 Hamburg

Wassertechnische Untersuchung

Erläuterungsbericht

für die Herstellung der Erschließungsanlagen
im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 101

hier:
Entwässerungsanlagen für Niederschlagswasser

Bearbeitet:

Gettorf, den 08.11.2024

eds-planung
beratende ingenieure GmbH
Ravensberg 7
24214 Gettorf
Tel. 04346 | 77 18
Fax 04346 | 90 01
www.eds-planung.de
info@eds-planung.de

Inhaltsverzeichnis

		Seite:
1	**Veranlassung und Aufgabe**	**3**
2	**Planungsgrundlagen und Abstimmungen**	**3**
3	**Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung**	**3**
3.1	Anforderungen nach A-RW 1	3
3.2	Planungsidee	4
3.3	Vorgaben für den Bebauungsplan	5
4	**Nachweis nach A-RW 1**	**6**
4.1	**Berechnungsgrundlagen**	**6**
4.1.1	Potenziell naturnaher Referenzzustand	6
4.1.2	Flächenermittlung aus dem Bebauungsplan	6
4.1.3	Baugrundverhältnisse / Versickerungsfähigkeit	8
4.2	**Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz**	**9**
4.2.1	Vorgehen nach A-RW 1	9
4.2.2	Berechnung und Ergebnisse	9
4.2.3	Fazit Wasserhaushaltsbilanz	12
4.3	**Lokale Überprüfung**	**13**
5.	**Daten Einleitstelle**	**13**
Anhang		**14**
A1	Berechnung und Bewertung Wasserhaushaltsbilanz B-Plan 101, Malente	

1 Veranlassung und Aufgabe

Die Gemeinde Malente plant in Zusammenarbeit mit der B+S Hansa Immobilien GmbH die Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 101 „Gesundheitscampus Immenhof“ „Weden“ auf einer Fläche von rd. 6,62 ha. Die Bauleitplanung weist die Flächen als allgemeines Wohngebiet - WA aus. Die Bauflächen sind für den Bau eines Pflegeheimes, einer KITA, einer Markthalle, Pflegefachschule, Betreutes Wohnen sowie von Miet-, Eigentums- und Mitarbeiterwohnungen vorgesehen.

Die Fläche des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 101 liegt innerhalb der Gemeinde Malente, Gemarkung Rothensande, Flur 6 in südlicher Randlage der Ortschaft Malente. Sie wird im Westen von der Landesstraße 56, im Norden von der Hinrich-Wrage-Straße und im Osten von Waldflächen begrenzt. Südlich grenzt ein Reiterhof an das Erschließungsgebiet an.

Die B+S Hansa Immobilien GmbH hat das Ingenieurbüro eds-planung Beratende Ingenieure GmbH, Gettorf mit der Planung für die Aufstellung des A-RW1-Nachweises beauftragt.

2 Planungsgrundlagen und Abstimmungen

Die Entwurfsplanung basiert auf folgenden Grundlagen:

- Geländevermessung vom Vermessungsbüro Vogel, Eutin
- Hydrogeologische Untersuchung, GFM envign GmbH, Marburg
- Kartengrundlagen (ALK, DTK, Gewässerverzeichnis), zur Verfügung gestellt von der Gemeinde Malente
- Abstimmungen mit der Gemeinde Malente und dem Bauleitplaner (Architekturbüro Schlepps, Schermbeck)

3 Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung

3.1 Anforderungen nach A-RW 1

Die „Wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein - Teil 1: Mengenbewirtschaftung, A-RW 1“ (MELUND und MILI, 10.10.2019) bilden die Grundlage für die erforderlichen wasserwirtschaftlichen Betrachtungen zum Umgang mit Regenwasser in Bebauungsgebieten.

„Kerngedanke ist dabei der Erhalt des potenziell naturnahen Wasserhaushaltes, so dass die hydrologischen und hydraulischen Auswirkungen auf den ökologischen Zustand in Fließgewässern durch urbane Regenwassereinleitungen gering sind. (...)

Die Überprüfung des Wasserhaushaltes ist im zu betrachtenden Bebauungsgebiet vorzunehmen, um das Ausmaß des Eingriffes einzuschätzen. Bei bedeutenden Eingriffen ist grundsätzlich eine dezentrale Regenwasserbewirtschaftung (z.B. Nutzung, Versickerung und/oder lokale Retention) durchzuführen, die auch gewässerbezogene Retentionsstrategien berücksichtigt. (...)

Der Wasserhaushalt wird in Siedlungsgebieten durch eine veränderte Nutzung der Oberflächen in der Regel massiv gestört. Mittels einer vereinfachten Wasserhaushaltsbilanz wird die Abweichung vom potenziell naturnahen Wasserhaushalt ermittelt. Die Änderung gegenüber dem potenziell naturnahen Wasserhaushalt im betrachteten Gebiet muss geringgehalten werden, um den guten bzw. sehr guten Zustand der unter- und oberirdischen Gewässer zu ermöglichen sowie das ortsübliche Kleinklima zu erhalten. Die Prüfung der veränderten Wasserhaushaltsbilanz dient der Abschätzung der Intensität des Eingriffes und legt die Grundlage für weitere Entscheidungen hinsichtlich der Regenwasserbewirtschaftung.

Je nach Größe der Abweichung vom potenziell naturnahen Wasserhaushalt gilt der Wasserhaushalt durch den baulichen Eingriff als „weitgehend natürlich erhalten“ oder „deutlich bzw. extrem geschädigt“. (A-RW 1, 2019)

Die Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz ergibt für den ermittelten Grad der Schädigung die erforderlichen Nachweise. Dabei wird in die lokale Überprüfung und die regionale Überprüfung unterschieden

3.2 Planungsidee

Der B-Plan Nr. 101 beinhaltet das ehemalige Altenheim Kieler Stadtkloster, das nicht mehr in Betrieb ist. Es ist eine Erschließungsstraße gepant, die zur Umfahrung der bestehenden Gebäude, die durch Teilabriss und Neubau in einer U-Form mit neuen Zugängen komplett saniert werden sollen, dient.

Ziel der Planung ist die Schaffung von planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung eines Pflegezentrums mit einer Pflegefachschule, Einrich-tungen zum betreuten Wohnen, Service-Wohnungen, Mitarbeiterunterkünfte, einer Kindertagesstätte, Mietwohnungen, Wohn- und Gwerbeeinheiten sowie einer Markthalle unter Berücksichtigung der bestehenden Gebäude.

Im Rahmen des Verfahrens für die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 101 der Gemeinde Malente sind die Auswirkungen der gepl. Erschließung auf den natürlichen Wasserhaushalt nach A-RW 1 zu prüfen.

Um den wasserrechtlichen Anforderungen nach A-RW 1 möglichst gerecht zu werden, sind dezentrale Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung vorgesehen. Ziel ist es, die Wasserhaushaltskomponenten der Versickerung und Verdunstung zu einem großen Anteil im Plangebiet zu ermöglichen. Dadurch soll

der Wasserhaushalt möglichst gering geschädigt und der einzuleitende Oberflächenabfluss reduziert werden.

Für den vorliegenden Bebauungsplan werden die folgenden Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung vorgesehen:

- Dezentrale Versickerung der Dachflächen (Flach- oder Steildach) sämtlicher Grundstücke,
- Dezentrale Versickerung der Nebengebäude (Carports, Gartenlaube usw.) auf sämtlichen Grundstücken,
- Dezentrale Versickerung auf sämtlichen Grundstücken durch Festsetzung von durchlässigem Pflaster
- Verdunstung und Abflussverzögerung durch vorgeschriebene Gründächer auf den Privatgrundstücken (nur Carports)
- Pflaster mit Bäumen für alle Erschließungsstraßen mit Ableitung zur Versickerungsfläche
- Herstellung einer Versickerungsfläche zur Aufnahme des Oberflächenwasser der Erschließungsstraßen am südöstlichen Rand des B-Planes.

Die Umsetzung dieser Maßnahmen ist teilweise im Bebauungsplan festzusetzen.

3.3 Vorgaben für den Bebauungsplan

Die o.g. Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung wurden in enger Abstimmung mit der Gemeinde Malente und dem Bauleitplaner festgelegt. Dazu wurde eine Variantenbetrachtung nach A-RW 1 durchgeführt, um die Auswirkungen auf die Wasserhaushaltsbilanz zu ermitteln. Im Ergebnis der Variantenbetrachtung sind mehrere wasserwirtschaftliche Vorgaben im Bebauungsplan festzusetzen.

Das Maß der baulichen Nutzung wurde mit einer GRZ = 0,4 festgelegt.

Eine Ableitung von den privaten Flächen in den öffentlichen RW-Kanal ist nicht zulässig. Der anfallende Niederschlagswasserabfluss (von Dachflächen, Zuwegungen, Parkflächen usw.) ist auf dem Grundstück zurückzuhalten und / oder zu versickern.

Im gesamten B-Plangebiet wird der erforderliche Grundwasserflurabstand eingehalten, da kein Grundwasser angetroffen worden ist. Die Grundwasserebene wurde auf etwa 25 mNN bis 26 mNN angenommen und liegt damit weit unter den angetroffenen Geländehöhen von ca. 50 mNN (siehe Punkt 3.4 Seite 12 der Hydrogeologischen Untersuchung, GFM envign GmbH, Marburg).

Durch diese Vorgaben der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung kann das gesamte anfallende Niederschlagswasser vor Ort belassen werden. Der

gesammelte und eingeleitete Oberflächenabfluss wird reduziert. Die Auswirkungen auf die Wasserhaushaltsbilanz werden reduziert.

4 Nachweis nach A-RW 1

4.1 Berechnungsgrundlagen

4.1.1 Potenziell naturnaher Referenzzustand

Für die vereinfachte Berechnung der Wasserhaushaltskomponenten wird das verfügbare Berechnungsprogramm des Landes S.-H. verwendet (A-RW Teil 1 Mengenbewirtschaftung, Version 2.4.0).

Grundlage für die Berechnung und Bewertung sind die landesweit verfügbaren Vorgaben für den potenziell naturnahen Referenzzustand des Wasserhaushaltes. Ausgehend vom Referenzzustand werden, anhand der Flächengrößen der geplanten Erschließung, die Veränderungen des Wasserhaushaltes ermittelt. Je nach Grad der Veränderung wird die Planung entsprechend eingestuft (siehe Kapitel 4.2.1).

Die folgenden Daten wurden gemäß A-RW 1 als Grundlage angesetzt:

Tabelle 1: Potenziell naturnahe Referenzwerte

Kennung	Wert
Landkreis	Ostholstein
Naturräumliche Region	Ostholstein (H-2)
Naturraum	Hügelland
Abfluss (a)	4,20 %
Versickerung (g)	25,80 %
Verdunstung (v)	70,00 %

Zu beachten ist dabei, dass die Vorgabe für den potenziell naturnahen Abfluss nur 4,2 % beträgt. Das heißt die übrigen 95,8 % des Niederschlags versickern oder verdunsten.

4.1.2 Flächenermittlung aus dem Bebauungsplan

In der nachfolgenden Flächenermittlung ist ein Teileinzugsgebiet definiert worden.

Im Berechnungstool handelt es sich um den 2. Berechnungsschritt – Aufteilung der bebauten Fläche der Teilgebiete. Als Grundlage wird der Bebauungsplan Nr. 101 verwendet.

Die Flächen des Bebauungsplanes wurden von dem Ing.-Büro eds-planung auf Grundlage des Grundplanes des Vermessungsbüros Vogel und dem B-Plan Nr. 101 vom Architekturbüro Schlepps digital ermittelt.

Die Auflistung und Zusammenstellung der Einzelflächen sind wie folgt ermittelt worden:

- Die Größe der Grundstücke Wohnen (1) wurde mit 33.374 qm ermittelt. Unter Berücksichtigung der Grundflächenzahl von 0,4 ergibt dies für die Dachflächen und befestigten Parkflächen, Zufahrten, Zuwegungen, Terrassen usw. 13.350 qm. Die Grundstücksflächen wurden wie folgt angenommen:

  - Dachflächen (Steildach) = 7.250 qm
  - Nebenflächen = 6.100 qm
  - Grünflächen = 20.024 qm

- Die Größe der Grundstücke Pflegeheim, Markthalle und SO-Enev (2) wurde mit 9.233 qm ermittelt. Unter Berücksichtigung der Grundflächenzahl von 0,4 ergibt dies für die Dachflächen und befestigten Parkflächen, Zufahrten, Zuwegungen, Terrassen usw. 3.693 qm. Die Grundstücksflächen wurden wie folgt angenommen:

  - Dachflächen (Steildach) = 2.160 qm
  - Nebenflächen = 1.533 qm
  - Grünflächen = 5.540 qm

- Die Größe der Grundstücke Pflegefachschule und KITA (3) wurde mit 5.807 qm ermittelt. Unter Berücksichtigung der Grundflächenzahl von 0,4 ergibt dies für die Dachflächen und befestigten Parkflächen, Zufahrten, Zuwegungen, Terrassen usw. 2.323 qm. Die Grundstücksflächen wurden wie folgt angenommen:

  - Dachflächen (Flachdach) = 1.260 qm
  - Nebenflächen = 1.063 qm
  - Grünflächen = 3.484 qm

- Die Fläche der Erschließungsstraßen wurde mit 5.150 qm ermittelt.
- Die Gesamtfläche des B-Planes Nr. 101 wurde mit 66.200 qm ermittelt.

- Die Größe der Carports (Dachflächen) wurden 35 Stück Grundstücke mit 6,0 x 3,0 = 630 qm angenommen.

Tabelle 2: Flächen im Bebauungsplan

Flächennutzung	Flächengröße
Dachflächen (Steildach)	9.410 m2
Dachflächen (Flachdach)	1.260 m2
Carports (begrüntes Flachdach)	630 m2
Private Nebenflächen	8.066 m2
Private Grünflächen	29.048 m2
Erschließungsstraßen	5.150 m2
Öffentliche Grünflächen	11.436 m2
Versickerungsfläche	1.200 m2
Gesamtsumme B-Plan Nr. 6	**66.200 m2**

4.1.3 Baugrundverhältnisse / Versickerungsfähigkeit

Nach dem Untersuchungsbericht des Büros GFM envign GmbH, Marburg handelt es sich bei den angetroffenen Böden überwiegend um mitteldicht bis dicht gelagerte Sande und Kiese. Eine dezentrale Versickerung von Niederschlägen ist angesichts der den Kornspektren gemäß günstigen Durchlässigkeiten (k_f deutlich > 10^{-6} m/s) der Böden grundsätzlich gut möglich.

Gemäß der Baugrunduntersuchung wurden die angetroffenen Böden in folgende Homogenbereiche eingeteilt:

- Homogenbereich B (Böden) = Mutterboden
- Homogenbereich S (Sander) = Sande und Kiese

Die detaillierten Ergebnisse der Baugrunduntersuchung von GFM envign GmbH, Marburg sind der Anlage zu entnehmen.

4.2 Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz

4.2.1 Vorgehen nach A-RW 1

Für die Bewertung unterscheidet das „A-RW 1“ drei Fälle (vgl. Abbildung 2). Mit steigender Schädigung des Wasserhaushalts sind entsprechende Nachweise für das Vorflutgewässer zu führen.

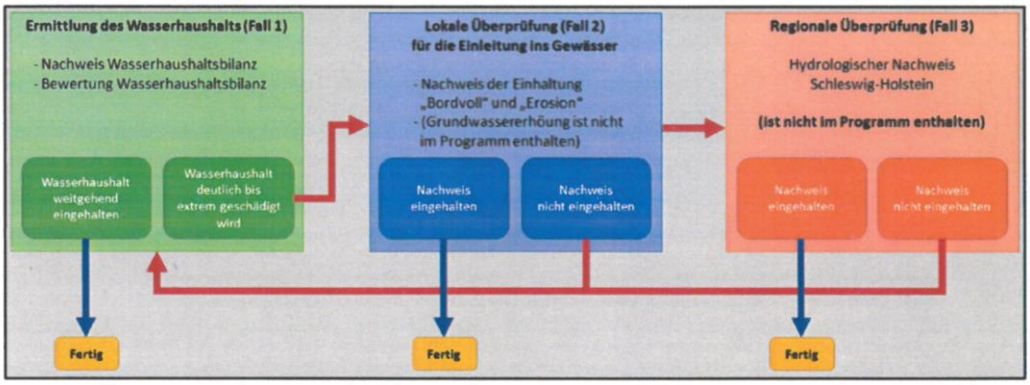

Abbildung 3: Bewertungsmatrix Wasserhaushalt (aus Berechnungsprogramm A-RW Teil 1 Mengenbewirtschaftung, Version 2.4.0)

Für die Berechnung und Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz wird die abgestimmte Vorzugsvariante untersucht. Darin sind die folgenden Randbedingungen festgelegt worden:

- Für sämtliche Privatgrundstücke ist eine Dezentrale Entwässerung über ein Mulden- / Rigolensystem oder Rohr- Rigolensystem vorgesehen.
- Die öffentliche Erschließungsstraße ist aufgrund der vorhandenen Höhensituation in 2 Teilbereiche gegliedert. Der Teilbereich 1 entwässert wie heute auch über Kanalisationsanlagen in die Hinrich-Wrage-Straße. Der Teilbereich 1 beinhaltet die Zufahrtsstraße von der Hinrich-Wrage-Straße, die bereits heute vorhandenen Parkflächen sowie die Dachflächen des ehemaligen Altenheims Kieler Stadtkloster.
- Der Teilbereich 2 entwässert das anfallende Niederschlagswasser über Straßenabläufe und den neu herzustellenden Kanalisationsanlagen DN 300 in die Versickerungsfläche südöstlich des B-Plan-Gebietes. Das Teilgebiet 2 beinhaltet die größtenteils unbefestigten Flächen des B-Plangebietes.

4.2.2 Berechnung und Ergebnisse

Im Berechnungsschritt 3 - Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes - werden die abflussbildenden Flächen einer Behandlungsmaßnahme zugeordnet. Die versiegelten Flächen werden (ohne Berücksichtigung eines Abflussbeiwertes) wie folgt angesetzt:

Tabelle 3:
Zuordnung der versiegelten Fläche in eine Behandlungsmaßnahme

Flächenart	Flächengröße	Ableitung über
Steildach	0,766 ha	Private Versickerung
Steildach	0,175 ha	Ableitung in Kanalisation
Flachdach	0,126 ha	Private Versickerung
Gründach (Carport)	0,063 ha	Private Versickerung
Pflaster mit Bäumen	1,077 ha	Flächenversickerung
Pflaster mit Bäumen	0,285 ha	Ableitung in Kanalisation
Grün- /unbefestigte Flächen	4,128 ha	Versickerung
Gesamtsumme B-Plan Nr. 6	**6,620 ha**	

Das Ergebnis der Berechnung zeigt, dass der Wasserhaushalt durch die Planung deutlich geschädigt wird. Der Abflusswerte werden eingehalten, die Versickerungswerte um 10,9 %-Punkte überschritten und die Verdunstungswerte um 26,9 %-Punkte unterschritten.

Tabelle 4: Bewertungsmatrix der Berechnungsergebnisse

Einstufung des Wasserhaushalts	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)	Bewertung des Wasserhaushalts
Fall 1 Weitgehende natürlich (< 5 %)	Nein > 5 %	Nein > 5 %	Nein > 5 %	
Fall 2 Deutliche Schädigung (≥ 5 bis < 15 %)	Ja ≥ 5 % bis < 15 %	Ja ≥ 5 % bis < 15 %	Ja ≥ 5 % bis < 15 %	Fall 2 trifft zu! Grenzwerte für g und v überschritten
Fall 3 Extreme Schädigung (≥ 15 %)				

Das detaillierte Ergebnis der Berechnung mit dem Berechnungstool ist wie folgt zusammengefasst.

Einzugsgebiet: **Malente, B-Plan 101**
Naturraum: **Ostholstein**
Landkreis/Region: **Stormarn Ost (H-2)**

Gesamtes Einzugsgebiet

Gesamtfläche:	**6,620 ha**		
a-g-v-Werte:	**a: 11,1 % 0,734 ha**	**g: 33,1 % 2,188 ha**	**v: 55,8 % 3,698 ha**

Potentiell naturnahes Einzugsgebiet (Referenzfläche)

Gesamtfläche:	**6,620 ha**		
a-g-v-Werte:	**a: 4,20 % 0,278 ha**	**g: 25,80 % 1,708 ha**	**v: 70,0 % 4,634 ha**

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 1

Summe veränderter Zustand

a-g-v-Werte: (+5%)	**a: 0,734 ha**	**g: 2,188 ha**	**v: 3,698 ha**

Zulässiger Maximalwert

a-g-v-Werte: (+5%)	**a: 0,609 ha**	**g: 2,039 ha**	**v: 4,965 ha**

Zulässiger Minimalwert

a-g-v-Werte (-5%):	**a: 0,000 ha**	**g: 1,377 ha**	**v: 4,303 ha**

Einhaltung
der Grenzwerte: **a: Änderung von +/- 5 % nicht eingehalten**
g: Änderung von +/- 5 % nicht eingehalten
v: Änderung von +/- 5 % nicht eingehalten

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 2

Zulässiger Maximalwert

a-g-v-Werte: (+15%)	**a: 1,271 ha**	**g: 2,701 ha**	**v: 5,627 ha**

Zulässiger Minimalwert

a-g-v-Werte (-15%):	**a: 0,000 ha**	**g: 0,715 ha**	**v: 3,641 ha**

Einhaltung
der Grenzwerte: **a: Änderung von +/- 15 % eingehalten**
g: Änderung von +/- 15 % eingehalten
v: Änderung von +/- 15 % eingehalten

4.2.3 Fazit Wasserhaushaltsbilanz

Ergebnis der Bilanzierung ist, dass der Wasserhaushalt durch die geplante Erschließung deutlich geschädigt wird. Die Abweichung zum potenziell naturnahen Referenzzustand liegt zwischen 5 und 15 % (siehe Tabelle 4). Dadurch wird eine lokale Überprüfung erforderlich und im folgenden Kapitel durchgeführt.

Die weitere Optimierung zum Erreichen einer Abweichung der Wasserhaushaltsbilanz kleiner 5 % wäre die Festsetzung aller Dächer als Gründächer. Dies ist jedoch nicht möglich, da die Dachflächen mit Photovoltaikanlagen ausgerüstet werden sollen.

Zum anderen besteht ein Zielkonflikt zwischen der Regenwasserbewirtschaftung nach A-RW 1 und der Wirtschaftlichkeit/ Vermarktbarkeit des Erschließungsgebietes. Durch zu viele bzw. zu hohe Auflagen für die Gemeinde und die Investoren wird die Erschließung unwirtschaftlich.

Die Vorgabe, dass für den potenziell naturnahen Abfluss nur 4,2 % abgeleitet werden und die übrigen 95,8 % des Niederschlags versickern oder verdunsten wird mit dem Entwässerungskonzept eingehalten.

4.3 Lokale Überprüfung

Das gsamte Niederschlagswasser des Bebauungsplanes Nr. 101 verbleibt auf dem Grundstück und wird versickert. Der Nachweis der Überprüfung einer bordvollen Errosion entfällt daher.

Die Versickerungsfähigkeit des vorhandenen Untergrundes wurde überprüft, dass Baugrundgutachten liegt vor. Der Abstand zwischen der Oberfläche der Versickerungsfläche bis zum Grundwasser beträgt ca. 25,0 m.

Das Erschließungsgebiet besteht aus einem allgemeinen Wohngebiet. Gemäß der Bekanntmachung des Ministers für Natur, Umwelt und Landesentwicklung "Technische Bestimmungen zum Bau und Betrieb von Anlagen zur Regenwasserbehandlung bei Trennkanalisation", 25. Nov. 1992, gilt das Regenwasser somit als gering verschmutzt. Eine Behandlung für das Niederschlagswasser von den öffentlichen Verkehrsflächen ist zwar nicht erforderlich, erfolgt bei einer Flächenversickerung jedoch über den belebten Oberboden.

5. Einleitungsstelle

Vorfluter:	Versickerung in B-Plan Nr. 101
Lage:	Kreis Ostholstein Gemeinde Malente Gemarkung Rothensande Flur 6 Flurstück Nr. 1018

A n h a n g

A-RW 1 | Dateneingabe - Berechnungsschritt 2

Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: Gesamtgebiet

Schritt 1 | Schritt 2 | Schritt 3 | Schritt 4

Name Teilgebiet: Gesamtgebiet

Fläche Teilgebiet: 6,620 [ha]

Daten laden

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

Schritt 1	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a_1) [%]	Abfluss (a_1) [ha]	Versickerung (g_1) [%]	Versickerung (g_1) [ha]	Verdunstung (v_1) [%]	Verdunstung (v_1) [ha]
Nicht versiegelte (natürliche) Fläche	4,128	4,128	62,36	4,20	0,173	25,80	1,065	70,00	2,890

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

Schritt 2		Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a_2) [%]	Abfluss (a_2) [ha]	Versickerung (g_2) [%]	Versickerung (g_2) [ha]	Verdunstung (v_2) [%]	Verdunstung (v_2) [ha]
Fläche 1	Steildach	0,766	0,766	11,57	85	0,651	0	0,000	15	0,115
Fläche 2	Flachdach	0,126	0,126	1,90	75	0,095	0	0,000	25	0,032
Fläche 3	Gründach (extensiv) Substratschicht bis 15cm	0,063	0,063	0,95	65	0,041	0	0,000	35	0,022
Fläche 4	Pflaster mit Baeumen	1,077	1,077	16,27	45	0,485	20	0,215	35	0,377
Fläche 5	Steildach	0,175	0,175	2,64	85	0,149	0	0,000	15	0,026
Fläche 6	Pflaster mit Baeumen	0,285	0,285	4,31	45	0,128	20	0,057	35	0,100
Fläche 7		0,000								
Fläche 8		0,000								
Fläche 9		0,000								
Fläche 10		0,000								
		Summe	2,492	37,64	62,13	1,548	10,93	0,272	26,94	0,671

A-RW 1 | Dateneingabe - Berechnungsschritt 3

Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes: Gesamtgebiet

Schritt 1 | Schritt 2 | Schritt 3 | Schritt 4

Name Teilgebiet: Gesamtgebiet

Abflusswirksame Fläche (Versiegelte Fläche veränderter Zustand Schritt 2): 1,548 [ha]

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

Schritt 3			Größe [ha]	Abfluss (a_3) [%]	Abfluss (a_3) [ha]	Versickerung (g_3) [%]	Versickerung (g_3) [ha]	Verdunstung (v_3) [%]	Verdunstung (v_3) [ha]
Fläche 1	Steildach	Mulden-Rigolen-System	0,651	36	0,234	57	0,371	7	0,046
Fläche 2	Flachdach	Mulden-Rigolen-System	0,095	36	0,034	57	0,054	7	0,007
Fläche 3	Gründach (extensiv)	Mulden-Rigolen-System	0,041	36	0,015	57	0,023	7	0,003
Fläche 4	Pflaster mit Baeumen	Flächenversickerung	0,485	0	0,000	83	0,402	17	0,082
Fläche 5	Steildach	Ableitung (Kanalisation)	0,149	100	0,149	0	0,000	0	0,000
Fläche 6	Pflaster mit Baeumen	Ableitung (Kanalisation)	0,128	100	0,128	0	0,000	0	0,000
Fläche 7									
Fläche 8									
Fläche 9									
Fläche 10									

Zusammenfassung a-g-v-Berechnung

	Größe [ha]	Abfluss (a) [%]	Abfluss (a) [ha]	Versickerung (g) [%]	Versickerung (g) [ha]	Verdunstung (v) [%]	Verdunstung (v) [ha]
Summe	1,548	36,18	0,560	54,94	0,851	8,88	0,137

Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Teilgebiet: Gesamtgebiet

Schritt 1 | Schritt 2 | Schritt 3 | Schritt 4

Schritt 1: Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)

Landkreis / Region	Fläche	Abfluss (a_1)		Versickerung (g_1)		Verdunstung (v_1)	
Ostholstein (H-2)	6,620 [ha]	4,2 [%]	0,278 [ha]	25,8 [%]	1,708 [ha]	70,0 [%]	4,634 [ha]

Schritt 2 - 3: Zusammenfassung veränderter Zustand (a-g-v-Berechnung)

	Fläche	Abfluss (a_2)		Versickerung (g_2)		Verdunstung (v_2)	
Nicht versiegelte Flächen im veränderten Zustand	4,128 [ha]	4,2 [%]	0,173 [ha]	25,8 [%]	1,065 [ha]	70,0 [%]	2,890 [ha]
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,944 [ha]			10,9 [%]	0,272 [ha]	26,9 [%]	0,671 [ha]
	Fläche	**Abfluss (a_3)**		**Versickerung (g_3)**		**Verdunstung (v_3)**	
Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil	1,548 [ha]	36,2 [%]	0,560 [ha]	54,9 [%]	0,851 [ha]	8,9 [%]	0,137 [ha]
Summe veränderter Zustand	**6,620 [ha]**	**11,1 [%]**	**0,734 [ha]**	**33,1 [%]**	**2,188 [ha]**	**55,9 [%]**	**3,698 [ha]**

Schritt 4

Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Bebauungsplangebietes

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich eingehalten, wenn 3 x „Ja".
I.A. keine weiteren Nachweise erforderlich!
Sofern ein o.g. Parameter (a, g, v) mit „Nein" bewertet wird, wird überprüft, ob die Veränderung des Wasserhaushaltes als „deutliche oder extreme Schädigung" einzustufen ist.

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
Zulässiger Maximalwert:	0,609	[ha]	2,039	[ha]	4,965	[ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000	[ha]	1,377	[ha]	4,303	[ha]
	Nein	[ha]	Nein	[ha]	Nein	[ha]

Der Wasserhaushalt gilt als „deutlich geschädigt", wenn 3 x „Ja".
Lokale Überprüfungen sind erforderlich!
Sofern ein Parameter (a, g, v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit „Nein" bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als extrem geschädigt.
Lokale und regionale Überprüfungen sind erforderlich!

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
Zulässiger Maximalwert:	1,271	[ha]	2,701	[ha]	5,627	[ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000	[ha]	0,715	[ha]	3,641	[ha]
	Ja	[ha]	Ja	[ha]	Ja	[ha]

A-RW-1 | Bewertung Wasserhaushaltsbilanz - Wasserbilanz des gesamten Bebauungsplans

Bewertung Wasserhaushaltbilanz - Wasserbilanz des gesamten Bebauungsplans

Bebauungsplan	B-Plan 101
Naturraum	Ostholstein
Landkreis / Region	Ostholstein (H-2)

Bebauungsplan Daten laden

Teileinzugsgebiet	a [%]	a [ha]	g [%]	g [ha]	v [%]	v [ha]
Gesamtgebiet	11,1	0,7335	33,1	2,1880	55,9	3,6984

Daten Teilgebiete laden | Ausgewählte Eingaben löschen | Alle Eingaben löschen

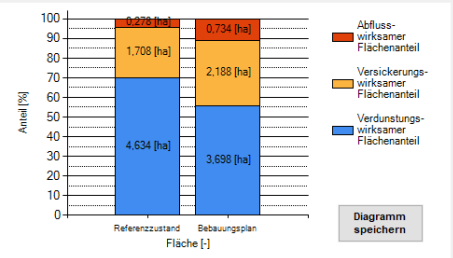

Diagramm speichern

Berechnen

	Gesamtfläche		Abfluss (a)			Versickerung (g)			Verdunstung (v)		
Bebauungsplan Gebiet gesamt	6,620	[ha]	11,08	[%]	0,734	[ha]	33,05	[%]	2,188	[ha]	55,87	[%]	3,698	[ha]
Potenziell naturnaher Referenzzustand	6,620	[ha]	4,20	[%]	0,278	[ha]	25,80	[%]	1,708	[ha]	70,00	[%]	4,634	[ha]

Bewertung der Wasserbilanz für das Bebauungsplangebietes:

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich eingehalten, wenn 3 x „Ja".
I.A. keine weiteren Nachweise erforderlich!
Sofern ein o.g. Parameter (a, g, v) mit „Nein" bewertet wird, wird überprüft, ob die Veränderung des Wasserhaushaltes als „deutliche oder extreme Schädigung" einzustufen ist.

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
Zulässiger Maximalwert:	0,609	[ha]	2,039	[ha]	4,965	[ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000	[ha]	1,377	[ha]	4,303	[ha]
	Nein	[ha]	Nein	[ha]	Nein	[ha]

Wasserhaushalt deutlich geschädigt

Der Wasserhaushalt gilt als „deutlich geschädigt", wenn 3 x „Ja".
Lokale Überprüfungen sind erforderlich!
Sofern ein Parameter (a, g, v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit „Nein" bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als extrem geschädigt.
Lokale und regionale Überprüfungen sind erforderlich!

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
Zulässiger Maximalwert:	1,271	[ha]	2,701	[ha]	5,627	[ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000	[ha]	0,715	[ha]	3,641	[ha]
	Ja	[ha]	Ja	[ha]	Ja	[ha]