



Auftraggeber:

Gemeinde Holtsee
vertreten durch Herrn Bürgermeister Franz

über

Amt Hüttener Berge
- Der Amtsdirektor -
FD III Ordnungs- und Bauverwaltung
Mühlenstraße 8
24361 Groß Wittensee

Verantwortliche Leitung: Dipl.-Ing. (FH) Bernd Saggau

Auftragnehmer:



Rendsburger Landstraße 196-198
24113 Kiel

Tel.: 04 31 / 6 49 59 - 0

Fax: 04 31 / 6 49 59 - 59

E-Mail: info@ipp-gruppe.de

Projektleiter: M. Eng. Frank Wolf
Sachbearbeiter: B. Eng. Jana-Christin Barth

Projektnummer (IPP): 2021-148
Anzahl der Seiten: 16 (inkl. Deckblatt)
Anzahl der Pläne: 2
Anzahl der Anlagen: 3
Ort, Datum: Handewitt, 26.06.2025



I Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Veranlassung, Aufgabenstellung..... | 3 |
| 2 | Lage des Erschließungsgebietes | 3 |
| 3 | Gefälleverhältnisse..... | 3 |
| 4 | Baugrundverhältnisse..... | 3 |
| 5 | Vorarbeiten..... | 4 |
| 6 | Bestehende Abwasseranlagen..... | 4 |
| 6.1 | Schmutzwasser..... | 4 |
| 6.2 | Regenwasser | 4 |
| 7 | Geplantes Entwässerungsverfahren | 5 |
| 7.1 | Schmutzwasser..... | 5 |
| 7.2 | Regenwasser | 6 |
| 8 | Ermittlung des Regenwasserhaushaltes | 6 |
| 8.1 | Flächenaufteilung des B-Plangebietes..... | 6 |
| 8.2 | Maßnahmen zur Behandlung der Regenabflüsse..... | 8 |
| 8.2.1 | M1 – Ableitung des Regenwassers ohne weitere Maßnahmen | 9 |
| 8.2.2 | M2 – Wassergebundene Deckschicht auf privaten Grundstücken (Zufahrten und Stellplätze) | 9 |
| 8.2.3 | M3 – Wassergebundene Deckschicht auf privaten Grundstücken und Nebenanlagen mit Gründach | 9 |
| 9 | Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz | 10 |
| 9.1.1 | M1 – Ableitung des Regenwassers ohne weitere Maßnahmen | 10 |
| 9.1.2 | M2 – Wassergebundene Deckschicht auf privaten Grundstücken (Zufahrten und Stellplätze) | 11 |
| 9.1.3 | M3 – Wassergebundene Deckschicht auf privaten Grundstücken und Nebenanlagen mit Gründach | 12 |
| 10 | Fazit und Empfehlung..... | 13 |
| 11 | Unterschriften | 15 |



II Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1 Referenzzustand H5 | 3 |
| Tabelle 2 Fallunterscheidung Wasserhaushalt..... | 6 |
| Tabelle 3 Flächenaufteilung gem. B-Plan 13 vom 06.02.2025 | 7 |
| Tabelle 4 Wasserhaushaltsbilanz M1 | 10 |
| Tabelle 5 Wasserhaushaltsbilanz M2 | 11 |
| Tabelle 6 Wasserhaushaltsbilanz M3..... | 12 |

III Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abbildung 1 Voruntersuchung RRB..... | 5 |
| Abbildung 2 Ausschnitt Flächenbilanz B-Plan Vorentwurf..... | 7 |
| Abbildung 3 Diagramm Wasserhaushaltsbilanz M1 | 10 |
| Abbildung 4 Diagramm Wasserhaushaltsbilanz M2 | 11 |
| Abbildung 5 Diagramm Wasserhaushaltsbilanz M3 | 12 |

IV Planverzeichnis

- Plan 1: Topographische Übersichtskarte
- Plan 2: Luftbild

V Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Wasserhaushaltsbilanz Maßnahme 1 (M1)
- Anlage 2: Wasserhaushaltsbilanz Maßnahme 2 (M2)
- Anlage 3: Wasserhaushaltsbilanz Maßnahme 3 (M3)



1 Veranlassung, Aufgabenstellung

Die Gemeinde Holtsee beabsichtigt mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 13 neuen Wohnraum zu schaffen.

Das Gebiet soll tiefbaulich erschlossen und die Grundstücke veräußert werden.

2 Lage des Erschließungsgebietes

Die Gemeinde Holtsee befindet sich im Kreis Rendsburg-Eckernförde (H5).

Der erste Teilbereich der Erschließung umfasst eine Fläche von 1,62 ha.

Im potenziell naturnahen Referenzzustand liegt folgender Wasserhaushalt vor:

| | |
|------------------|---------|
| Abfluss (a) | 3,40 % |
| Versickerung (g) | 36,00 % |
| Verdunstung (v) | 60,60 % |

Tabelle 1 Referenzzustand H5

3 Gefälleverhältnisse

Die absoluten Höhen liegen auf den für die Bebauung vorgesehenen Flächen zwischen 37,00 m NHN und 29,00 m NHN.

Das Gelände fällt von der Straße Harfe im Nordwesten um fast 10 m nach Südosten ab.

4 Baugrundverhältnisse

Im Erschließungsgebiet steht vorwiegend steif-plastischer Geschiebelehm an.

Der anstehende bindige Boden ist aufgrund seiner geringen Durchlässigkeit (1×10^{-9}) nicht für oberflächennahe Versickerungsmaßnahmen geeignet.



5 Vorarbeiten

Auf der Grundlage des Katasterplanes wurde durch ÖbVI Dipl.Ing. Harry Haß eine Höhenvermessung durchgeführt. Die Höhenangaben beziehen sich auf das Höhensystem NHN.

Darüber hinaus wurde eine orientierende Untergrunduntersuchung durchgeführt.

6 Bestehende Abwasseranlagen

6.1 Schmutzwasser

In der Straße Harfe befindet sich ein DN 150 Schmutzwasserkanal. Ebenso befindet sich in der Straße Wolfskoppel ein DN 150 Schmutzwasserkanal. Diese beiden Kanäle eignen sich aufgrund ihrer Höhenlage nicht zum Anschluss des B-Plan 13.

In der Straße Schoolmoor befindet sich ein DN 150 Schmutzwasserkanal, der zum Anschluss des B-Plan 13 geeignet ist.

6.2 Regenwasser

Das gesamte anfallende Niederschlagswasser wird und muss über ein Regenrückhaltebecken auf circa einen landwirtschaftlichen Abfluss (1,2 l/s/ha) gedrosselt in den Graben 5.2 des Wasser- und Bodenverbandes „Gettorfer-Lindauer Au“ eingeleitet werden.



Abbildung 1 Voruntersuchung RRB

7 Geplantes Entwässerungsverfahren

7.1 Schmutzwasser

Der Schmutzwasserkanal soll an den B-Plan 12 Schacht-Nr.: S202208 angeschlossen werden. Von dort aus wird das Schmutzwasser über DN200 Haltungen in Richtung 202PW01 geleitet und zur Kläranlage gepumpt.



7.2 Regenwasser

In einer Voruntersuchung wurde sich darauf verständigt, das Regenwasser an das vorhandene Regenrückhaltebecken des B-Plan 12 anzuschließen.

Das Regenrückhaltebecken muss im Zuge der Erschließungsarbeiten des B-Plan 13 erweitert werden.

8 Ermittlung des Regenwasserhaushaltes

Gemäß dem Erlass „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein - Teil 1: Mengengewirtschaftung, A-RW 1“ ist zu untersuchen, inwieweit der Wasserhaushalt durch die geplante Wohnbauentwicklung geschädigt wird.

Für die Ermittlung des Wasserhaushaltes wurde das freizugängliche Berechnungsprogramm des Landes Schleswig-Holstein genutzt.

<https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/A/abwasser/berechnungsprogramm.html>

Ziel des ARW-1 ist es, einen möglichst naturnahen Wasserhaushalt zu erreichen.

Hierfür werden 3 Fälle unterschieden:

| | Zulässige Veränderung | Beschreibung |
|--------|--------------------------|----------------------|
| Fall 1 | < +/- 5 % | Weitgehend natürlich |
| Fall 2 | ≥ +/- 5 % bis < +/- 15 % | Deutlich geschädigt |
| Fall 3 | ≥ +/- 15 % | Extrem geschädigt |

Tabelle 2 Fallunterscheidung Wasserhaushalt

8.1 Flächenaufteilung des B-Plangebietes

Auf Grundlage des B-Plan Entwurfes vom 06.02.2025 wurden die Flächen gemäß der nachfolgenden Tabelle 3 in versiegelte und nicht versiegelte Flächen aufgeteilt.

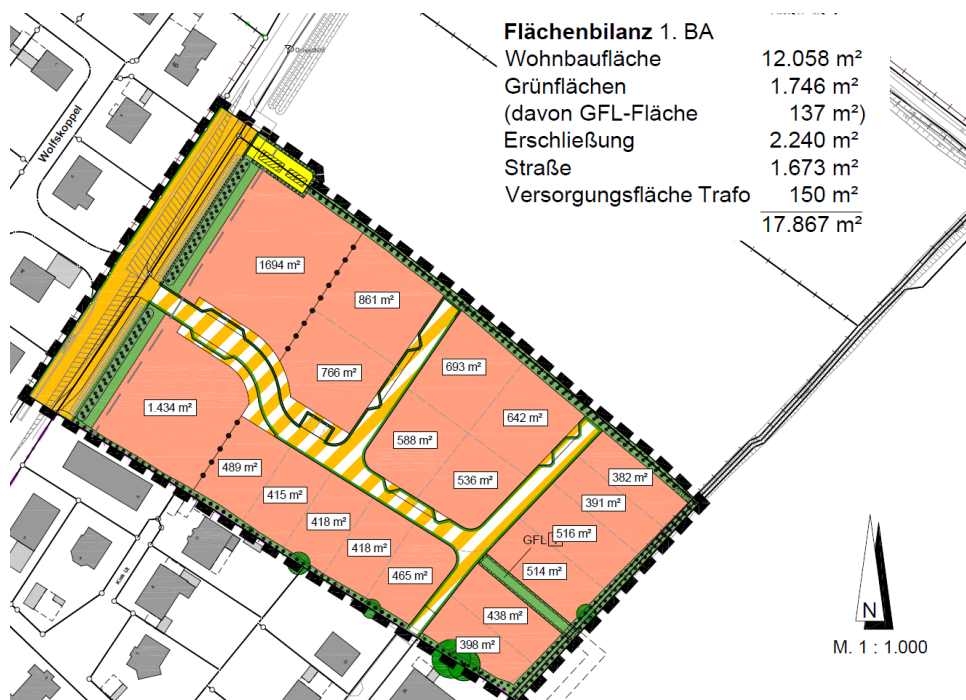


Abbildung 2 Ausschnitt Flächenbilanz B-Plan Vorentwurf

Die Straßenfläche und die Versorgungsfläche für den Trafo werden im Folgenden nicht berücksichtigt, da sie bereits vorhandene Versiegelung darstellen. Für die Erschließung ergeben sich somit folgende Flächen:

| Flächentyp | M1 | | M2 | | M3 | |
|---|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|
| | Fläche [ha] | Anteil [%] | Fläche [ha] | Anteil [%] | Fläche [ha] | Anteil [%] |
| Nicht versiegelt | 0,856 | 52,84 | 0,856 | 52,84 | 0,856 | 52,84 |
| Dachflächen | 0,307 | 18,95 | 0,307 | 18,95 | 0,231 | 14,26 |
| Gründächer | - | - | - | - | 0,076 | 4,69 |
| Erschließung (Pflaster mit dichten Fugen) | 0,428 | 26,42 | 0,326 | 20,12 | 0,326 | 20,12 |
| Wassergebundene Deckschicht privat | - | - | 0,102 | 6,30 | 0,102 | 6,30 |
| Wassergebundene Deckschicht | 0,029 | 1,79 | 0,029 | 1,79 | 0,029 | 1,79 |
| Gesamtfläche | 1,620 | 100 | 1,620 | 100 | 1,620 | 100 |

Tabelle 3 Flächenaufteilung gem. B-Plan 13 vom 06.02.2025



8.2 Maßnahmen zur Behandlung der Regenabflüsse

Auf Grund der schwach bis sehr schwach durchlässigen Bodenverhältnisse ist eine Versickerung nicht möglich. Aus diesem Grunde werden Maßnahmen zur Versickerung nicht untersucht.

Untersucht worden sind nachfolgende Maßnahmen zur Behandlung der Regenwasser-abflüsse des B-Plangebietes:

M1 – Ableitung des Regenwassers ohne weitere Maßnahmen

M2 – Wassergebundene Deckschicht auf privaten Grundstücken (Zufahrten und Stellplätze)

M3 – Wassergebundene Deckschicht auf privaten Grundstücken und Nebenanlagen mit Gründach

Hinsichtlich der Dachbegrünung werden nur extensive Dachbegrünungen untersucht. Sie sind leicht und haben eine geringe Aufbauhöhe von bis zu 15 cm. Es werden Pflanzengemeinschaften verwendet, die von Natur aus mit den auf Dächern anzutreffenden Standortbedingungen wie Sonne, Wind, Trockenheit usw. zurechtkommen. Ein extensives Gründach benötigt nur geringen Pflegeaufwand. Ein bis zwei Wartungsgänge pro Jahr genügen hier in der Regel. Diese Art der Dachbegrünung eignet sich auch für geneigte Dächer bis 15° Dachneigung. Des Weiteren können Solaranlagen in den Systemaufbau der Dachbegrünung integriert werden.

Eine intensive Dachbegrünung ist mit der im B-Plan-Entwurf angedachten Bebauung nicht vorstellbar bzw. umsetzbar. Diese lässt sich mit dem Aufbau eines Gartens auf dem Dach vergleichen. Eine intensive Begrünung erfordert einen höheren Systemaufbau und damit statisch gesehen ein höheres. Die Wartung hat regelmäßig zu erfolgen und hängt von der Gestaltung und den gewählten Pflanzen ab. Die Verwendung einer intensiven Dachbegrünung wird daher verworfen und nicht untersucht.



8.2.1 M1 – Ableitung des Regenwassers ohne weitere Maßnahmen

Das anfallende Regenwasser aller versiegelten Flächen wird über die Kanalisation in ein Regenrückhaltebecken eingeleitet. Das auf den wassergebundenen Wegen anfallende Niederschlagswasser wird flächenhaft versickert. Es werden keine weiteren Maßnahmen zur Reduzierung des Regenwasserabflusses auf den Grundstücken getroffen.

8.2.2 M2 – Wassergebundene Deckschicht auf privaten Grundstücken (Zufahrten und Stellplätze)

Zur Reduzierung des Regenwasserabflusses werden Zufahrten und Stellplätze mit wassergebundenen Deckschichten aus festem Kiesbelag oder mit Pflasterbelägen mit einem Fugenanteil von mindestens 15 % auszuführen. Der maximale Abflussbeiwert (C-Wert) dieser Flächen darf 0,60 nicht überschreiten.

Für die Zufahrten und Stellplätze wird von einem Anteil von 40 % der überbauten Fläche ausgegangen. Hiervon werden für 50 % wassergebundenen Deckschichten angenommen. Das auf der wassergebundenen Deckschicht anfallende Niederschlagswasser wird flächenhaft versickert. Die Ableitung des übrigen Niederschlagswassers erfolgt in das Regenrückhaltebecken.

8.2.3 M3 – Wassergebundene Deckschicht auf privaten Grundstücken und Nebenanlagen mit Gründach

Neben der Reduzierung des Regenwasserabflusses durch die wassergebundene Deckschicht ist bei den Nebenanlagen ein Gründach vorgesehen. Es wird davon ausgegangen, dass 60 % der überbauten Fläche Dachflächen sind. Hiervon sollen in WA 1 50 % begrünt werden. In den übrigen WA's wird von einem Anteil der Nebenanlagen von 10 % der Dachfläche ausgegangen. Die Ableitung des überschüssigen Regenwassers erfolgt über die Kanalisation in das Regenrückhaltebecken.



9 Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

9.1.1 M1 – Ableitung des Regenwassers ohne weitere Maßnahmen

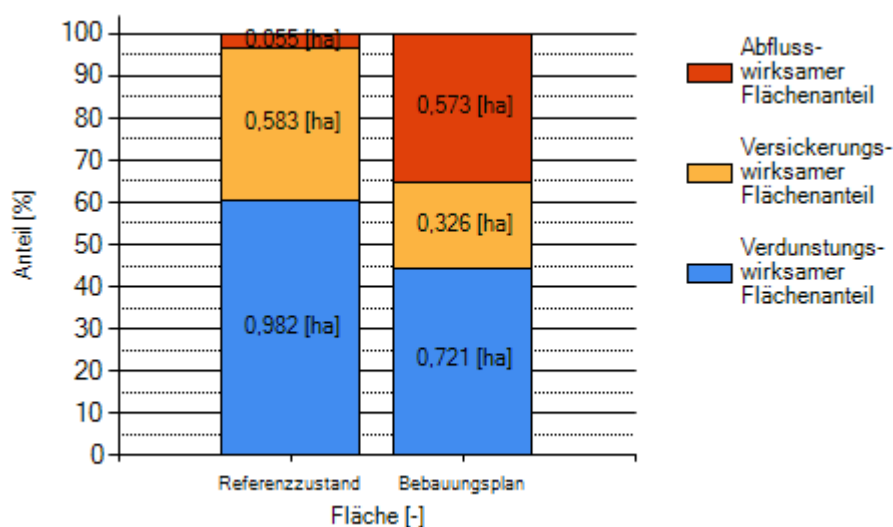


Abbildung 3 Diagramm Wasserhaushaltsbilanz M1

| | Abfluss (a) | | Versickerung (g) | | Verdunstung (v) | |
|--|--------------|-------|------------------|--------|-----------------|--------|
| | [%] | [ha] | [%] | [ha] | [%] | [ha] |
| Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche) | 3,40 | 0,060 | 36,00 | 0,580 | 60,60 | 0,980 |
| Summe veränderter Zustand M1 | 35,36 | 0,570 | 20,12 | 0,330 | 44,52 | 0,720 |
| Wasserhaushalt Zu- /Abnahme | 31,96 | 0,520 | -15,88 | -0,260 | -16,08 | -0,260 |

Tabelle 4 Wasserhaushaltsbilanz M1

Bei einer Ableitung der Niederschlagsmenge ohne weitere Reduzierung des Regenwasserabflusses gilt der Wasserhaushalt als extrem geschädigt. Der Abflussfaktor aus der B-Plangebietsfläche beträgt 35,36 %. (Fall 3)



9.1.2 M2 – Wassergebundene Deckschicht auf privaten Grundstücken (Zufahrten und Stellplätze)

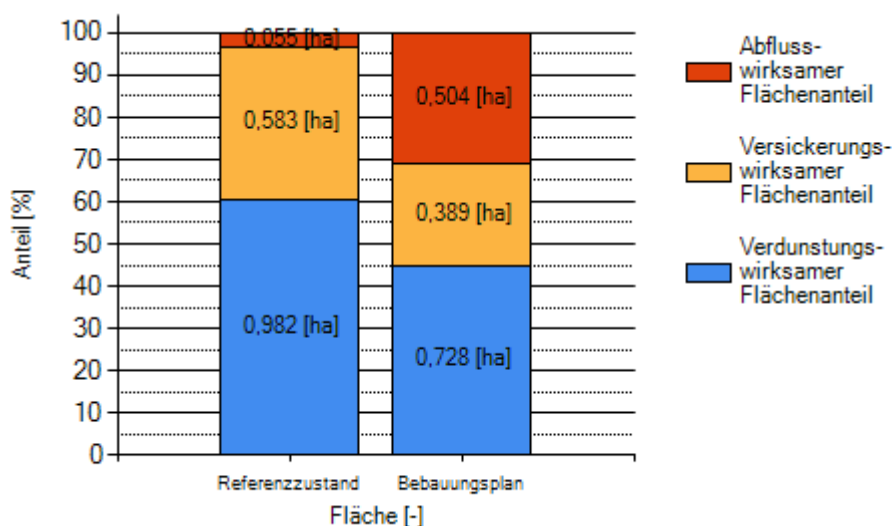


Abbildung 4 Diagramm Wasserhaushaltsbilanz M2

| | Abfluss (a) | | Versickerung (g) | | Verdunstung (v) | |
|--|--------------|-------|------------------|--------|-----------------|--------|
| | [%] | [ha] | [%] | [ha] | [%] | [ha] |
| Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche) | 3,40 | 0,060 | 36,00 | 0,580 | 60,60 | 0,980 |
| Summe veränderter Zustand M2 | 31,09 | 0,500 | 23,99 | 0,390 | 44,92 | 0,730 |
| Wasserhaushalt Zu- /Abnahme | 27,69 | 0,450 | -12,01 | -0,190 | -15,68 | -0,250 |

Tabelle 5 Wasserhaushaltsbilanz M2

Die wassergebundene Deckschicht führt zu einer Reduzierung des Abflussfaktors von 35,36 % auf 31,09 %. Der Wasserhaushalt gilt weiterhin als extrem geschädigt. (Fall 3)



9.1.3 M3 – Wassergebundene Deckschicht auf privaten Grundstücken und Nebenanlagen mit Gründach

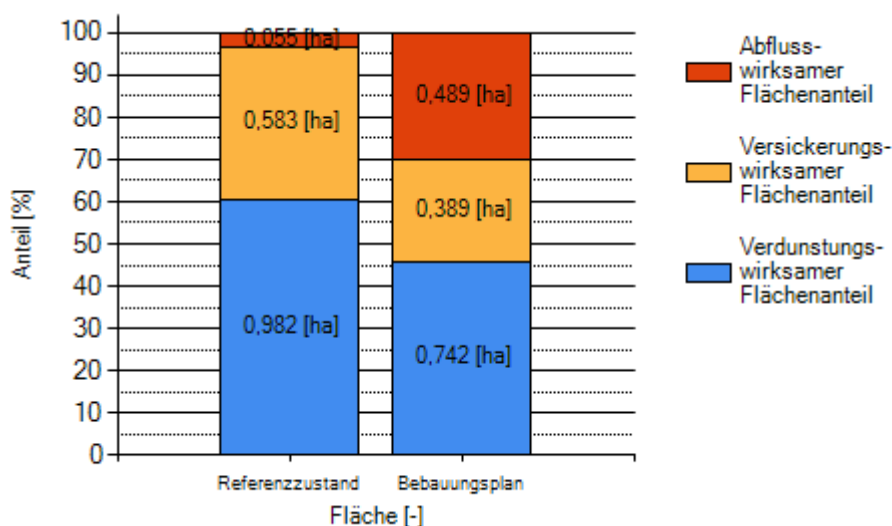


Abbildung 5 Diagramm Wasserhaushaltsbilanz M3

| | Abfluss (a) | | Versickerung (g) | | Verdunstung (v) | |
|--|--------------|-------|------------------|--------|-----------------|--------|
| | [%] | [ha] | [%] | [ha] | [%] | [ha] |
| Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche) | 3,40 | 0,060 | 36,00 | 0,580 | 60,60 | 0,980 |
| Summe veränderter Zustand M3 | 30,17 | 0,490 | 24,00 | 0,390 | 45,83 | 0,740 |
| Wasserhaushalt Zu- /Abnahme | 26,77 | 0,430 | -12,00 | -0,190 | -14,77 | -0,240 |

Tabelle 6 Wasserhaushaltsbilanz M3

Gründächer auf 50 % der Dachflächen in WA 1 und auf den Nebenanlagen führen zu einer weiteren Reduzierung des Abflussfaktors von 31,09 % auf 30,17 %. Im Bereich Versickerung (Spalte 2) und Verdunstung (Spalte 3) kann die Veränderung des Wasserhaushaltes in Fall 2 eingeordnet werden. Trotz der Einordnung der Versickerung und Verdunstung in Fall 2 gilt der Wasserhaushalt insgesamt weiterhin als extrem geschädigt. (Fall 3)



10 Fazit und Empfehlung

Der Wasserhaushalt wird durch das geplante B-Plangebiet trotz der zu treffenden Maßnahmen zur Behandlung der Regenwasserabflüsse deutlich geschädigt.

Alle untersuchten Maßnahmen dienen einzig der Reduzierung der Regenwasserabflussmenge. Eine Versickerung ist auf Grund der schwach ($k_f = 10^{-6}$ - 10^{-8} m/s) bis sehr schwach ($k_f < 10^{-8}$ m/s) durchlässigen Böden nicht möglich.

Wassergebundene Deckschicht ist positiv zu bewerten, da sie die Versickerungs- und Verdunstungsrate erhöhen.

Gründächer sind positiv zu bewerten, da sie zusätzlich die Verdunstungsrate erhöhen.

Im Erschließungsgebiet werden nicht überbaute private Grundstücksflächen der bebauten Grundstücke wasseraufnahmefähig belassen oder hergestellt und sind zu begrünen oder zu bepflanzen. Dies ist verbindlich vorgesehen, sodass sich die Verdunstung im Gebiet erhöht. Dieser Effekt wurde im Berechnungsprogramm nicht berücksichtigt, sodass die tatsächliche Verdunstung über dem berechneten Anteil liegen wird.

In den Erschließungsstraßen werden Bauminseln platziert, die über die Maßnahmen hinaus zur Erhaltung des Wasserhaushaltes beitragen. Durch das Pflanzen von Bäumen wird die Verdunstungsrate verbessert und die Abflussrate vermindert. Das Programm berücksichtigt diese positiven Effekte nicht.



Erforderliche Nachweise:

Bei Einstufung in Fall 3 werden gemäß A-RW 1 lokale und regionale Überprüfungen erforderlich. Die Art und der Umfang der Überprüfungen sind mit der zuständigen unteren Wasserbehörde (hier Kreis Rendsburg-Eckernförde; UWB) abzustimmen.

In dieser Variante wird der abflusswirksame Flächenanteil erhöht, daher werden die Nachweise „Einhaltung des bordvollen Abflusses“ und „Vermeidung von Erosion“ erforderlich.

Die Nachweise für die Einhaltung des bordvollen Abflusses und zur Vermeidung von Erosion entfallen, wenn sich der Oberflächenabfluss im Vergleich zum potenziell naturnahen Oberflächenabfluss nicht erhöht hat. Obwohl sich der Oberflächenabfluss erhöht, wird auf den Nachweis verzichtet, da das Niederschlagswasser einem Regenrückhaltebecken zugeführt wird, das einen mit der UWB abgestimmten reduzierten Abfluss an das Gewässer abgibt.

Da der versickerungswirksame Anteil im Vergleich zum Referenzzustand nicht erhöht wird, entfällt der Nachweis der Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung.

Aufgrund der anstehenden Bodenverhältnisse wird planmäßig keine Versickerung vorgesehen, sodass eine Grundwasser-Aufhöhung nicht zu befürchten ist.

Bei einer Einstufung in Fall 3 ist zudem der „hydrologischer Nachweis Schleswig-Holstein“ durchzuführen, um die maximal zulässige Einleitungsmenge zu ermitteln.

Die Ergebnisse des Nachweises gem. A-RW1 wurden mit der zuständigen Unteren Wasserbehörde Kreis Rendsburg-Eckernförde abgestimmt. Die Untere Wasserbehörde hat einer Umsetzung des Szenarios drei zugestimmt.



Empfehlungen zu möglichen Festsetzungen im B-Plan:

1. Stellplätze und Zufahrtsflächen auf privaten Grundstücken sind mit wassergebundenen Deckschichten aus festem Kiesbelag oder mit Pflasterbelägen mit einem Fugenanteil von mindestens 15 % auszuführen.
Der maximale Abflussbeiwert (C-Wert) dieser Flächen darf 0,60 nicht überschreiten. Befestigungen, die die Wasser- und Luftdurchlässigkeit des Bodens wesentlich mindern, wie Betonunterbau, Fugenverguss, Asphaltierung und Betonierung sind unzulässig.
2. In den Bauflächen WA1 muss ein Anteil von 50 v. H. der Gesamtdachfläche des jeweiligen Hauptgebäudes als extensives Gründach errichtet werden.
3. Sämtliche Dächer von Nebenanlagen ab 30 m³ umbauter Raum sowie von Garagen und Carports sind extensiv zu begrünen.

11 Unterschriften

IPP Ingenieurgesellschaft Possel u. Partner GmbH

Handewitt, den 26.06.2025

ppa. M. Eng. Frank Wolf
(Projektleiter)

i.A. B. Eng. Jana-Christin Barth
(Sachbearbeiter)