

ERLÄUTERUNGSBERICHT

Zum Entwässerungskonzept

Neumünster: B-Plan 67, 3. Änderung, „Gewerbegebiet Stover“

Auftraggeber:
Stadt Neumünster
Fachdienst Stadtplanung und Stadtentwicklung
Brachenfelder Straße 1-3
24534 Neumünster

Proj.-Nr. 22-021
Datum: 13.10.2022
Verfasser: L. Lübke

Auftragnehmer:
Ingenieurberatung Hauck GmbH
Max-Giese-Straße 22
24116 Kiel
T 0431.220 397-0
F 0431.220 397-79

Flughafenstr. 52 a, Haus C
22335 Hamburg
T 040.532 99 - 234
F 040.532 99 - 100

info@ib-hauck.de

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	3
1 Veranlassung	4
2 Lage des Plangebietes	4
3 Vorliegende Voruntersuchungen/ Fachbeiträge	5
4 Bestehende Abwasseranlagen	5
4.1 Regenwasser.....	5
4.2 Schmutzwasser	5
5 Untergrundverhältnisse	6
6 Anpassung Geländeneiveau	6
7 Geplantes Entwässerungsverfahren	7
7.1 Regenwasserversickerung.....	7
7.2 Schmutzwasser	9
8 Berechnung Wasserhaushalt	10
8.1 Allgemeines zur Berechnung des Wasserhaushalts.....	10
8.1.1 Schritt 1: Ermittlung des naturnahen Referenzzustands	10
8.1.2 Schritt 2: Kategorisierung der Einzelflächen des Einzugsgebiets.....	11
8.1.3 Schritt 3: Auswahl der Bewirtschaftungsmaßnahmen.....	12
8.1.4 Schritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz	14
8.2 Variante 1	15
8.2.1 Schritt 2: Kategorisierung der Einzelflächen des Einzugsgebiets.....	15
8.2.2 Schritt 3: Auswahl der Bewirtschaftungsmaßnahmen.....	15
8.2.3 Schritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz	15
8.3 Variante 2	16
8.3.1 Schritt 2: Kategorisierung der Einzelflächen des Einzugsgebiets.....	16
8.3.2 Schritt 3: Auswahl der Bewirtschaftungsmaßnahmen.....	16
8.3.3 Schritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz	16
9 Vorläufige Kostenschätzung	17
10 Anlagenverzeichnis	18
11 Unterschriften	18

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Lage B-Plan Nr. 67 „Gewerbegebiet Stover“ (Quelle: OpenStreetMap)	4
Abbildung 2 Tabelle 6: Versiegelungsarten (Quelle: A-RW 1)	11
Abbildung 3 Tabelle 7: Regenwasserbewirtschaftung (Quelle: A-RW 1)	13

1 Veranlassung

Die Stadt Neumünster verfolgt mit der am 15.03.2021 aufgestellten 3. Änderung des Bebauungsplans Nr. 67 „Gewerbegebiet Stover“ das Ziel, zukünftig Gewerbegebiet in attraktiver Verkehrslage in der Stadt Neumünster anbieten zu können. Am 01.09.2021 wurde der Entwurfs- und Auslegebeschluss gefasst. In ihrer Stellungnahme dazu fordert die untere Wasserbehörde die Vorlage von Nachweisen für die schadlose Oberflächenentwässerung.

Im Rahmen der Planaufstellung wird ein Entwässerungskonzept benötigt. Das Entwässerungskonzept soll aus dem Entwurf zur Satzung über die 3. Änderung des Bebauungsplans Nr. 67 entwickelt werden und die entwässerungstechnische Grundlage für eine gesicherte Erschließung des B-Plans bilden, auf der die nachfolgende konkrete Erschließungsplanung aufbauen kann. Die Ingenieurberatung Hauck GmbH wurde beauftragt, die erforderlichen Ingenieurleistungen zu erbringen.

2 Lage des Plangebietes

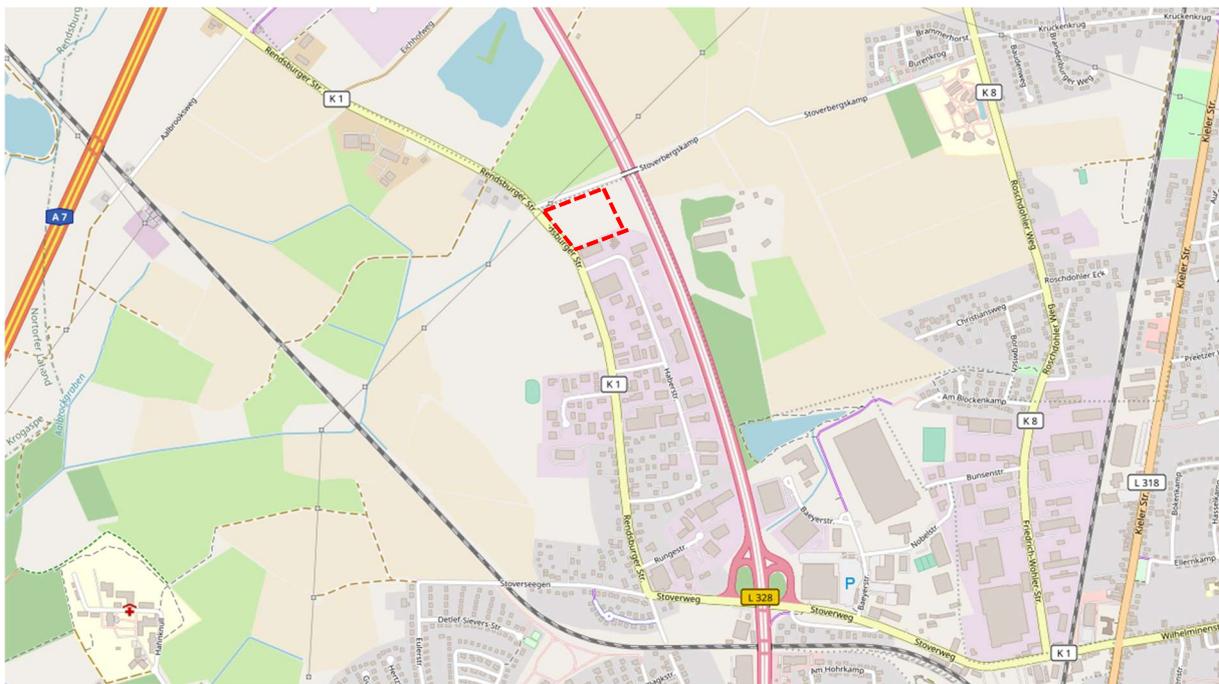


Abbildung 1 Lage B-Plan Nr. 67 „Gewerbegebiet Stover“ (Quelle: OpenStreetMap)

Der rd. 2,2 ha große Geltungsbereich wird begrenzt auf die Flurstücke 339 und 340 auf der Flur 5, Gemarkung Einfeld. Der Planungsbereich liegt nördlich der Bebauung an der Haberstraße, östlich der Rendsburger Straße, südlich der Böschung der Straße „Stoverbergkamp“ und westlich der Landstraße L 328 im Stadtteil Gartenstadt. Das Plangebiet ergänzt das bestehende Gewerbegebiet in der Haberstraße in nördlicher Richtung.

Die im Entwurf festgelegte zulässige Grundfläche bzw. max. Flächenversiegelung beträgt einschließlich der Verkehrsflächen und der Versorgungsflächen max. ca. 16.016 m².

3 Vorliegende Voruntersuchungen/ Fachbeiträge

- Baugrundgutachte der Grundbauingenieure Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG vom 31.03.2020
- Stellungnahme untere Wasserbehörde zur 3. Änderung des Bebauungsplans Nr. 67 „Gewerbegebiet Stover“ vom 18.11.2021
- Lage und Höhenplan vom Vermessungsbüro Dipl. Ing. Hinrich Möller vom 30.10.2019
- Den Entwurf zur 3. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 67 „Gewerbegebiet Stover“ der Stadt Neumünster vom 02.08.2021
- Begründungen zum Entwurf 3. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 67 „Gewerbegebiet Stover“ der Stadt Neumünster vom 02.08.2021
- Landschaftsplanerischer Fachbeitrag von der Günther & Pollok Landschaftsplanung vom 05.05.2021
- Kanalauskunft: „Rendsburger Straße B-Plan 67 Gewerbegebiet Stover Kanalauskunft.dwg“, Stand: 11.04.2022
- Angaben zu den Versorgern
- 3. Änderung Bebauungsplan Nr. 67 – Gewerbegebiet Stover- frühzeitige Abstimmung des Entwässerungskonzeptes mit der UWB und der Abteilung Tiefbau 66.1

4 Bestehende Abwasseranlagen

4.1 Regenwasser

Schmutz- und Regenwasserleitungen befinden sich in der Rendsburger Straße. Die Regenwasserleitung führt bis zum Stovergraben, der nordwestlich des Plangebietes verläuft und als Vorfluter dient.

In der Satzung über die Abwasserbeseitigung der Stadt Neumünster (Abwassersatzung) vom 18.11.2021 im § 3 Übertragung der Niederschlagswasserbeseitigungspflicht heißt es:

- (1) Die Pflicht zur Beseitigung des Niederschlagswassers wird gemäß § 45 Abs. 4 LWG auf die Grundstückseigentümerinnen/Grundstückseigentümer übertragen. Niederschlagswasser ist auf den Grundstücken, auf denen es anfällt, aus Gründen des Gewässerschutzes gemäß § 44 Abs. 4 LWG zu nutzen, zu verdunsten, zu versickern oder lokal zu zurückzuhalten.

4.2 Schmutzwasser

Die Schmutzwasserleitungen mit einer Nennweite von DN 200 befinden sich in der Rendsburger Straße. Im Bereich der geplanten Zufahrt befindet sich der vorhandene Kanal in einer Tiefe von ca. 1,30 m.

5 Untergrundverhältnisse

Das Plangebiet liegt nicht innerhalb des Wasserschutzgebietes für die Wassergewinnungsanlagen der Stadt Neumünster (Wasserschutzgebietsverordnung vom 12.02.1988)

Das im März 2020 aufgestellte Baugrundgutachten durch die Grundbauingenieure Schnoor + Brauer GmbH & Co.KG zeigt, dass die angetroffenen Sande eine Versickerung im Plangebiet ermöglichen. Als Bemessungswert der Wasserdurchlässigkeit der untersuchten Proben kann laut untere Wasserbehörde (uWB) ein k_f – Wert von $k_f = 1 \times 10^{-5}$ m/s zugrunde gelegt werden. Damals wurden Grundwasserstände zwischen 1,20 m bis 2,00 m unter Geländeoberkannte (GOK) gemessen. Laut Baugrundgutachten ist mit Schwankungen des Grundwassers um rd. 1,0 m zu rechnen. Genauere Angaben über den Schwankungsbereich können nur durch langfristige Pegelmessungen erfolgen. Laut uWB kann ein Bemessungsgrundwasserstand von 25,25 m NHN angenommen werden.

Aktuell liegen keine Hinweise auf Altablagerungen, Altstandorte oder sonstige schädliche Bodenveränderungen vor. Sollten bei der Bauausführung organoleptisch auffällige Bodenbereiche angetroffen werden, ist eine Versickerung in diesem Bereich ohne Bodenaustausch nicht möglich.

6 Anpassung Geländeniveau

Das Gelände im Planbereich weist Höhenunterschiede mit einem leichten Gefälle von Osten nach Westen, sowie von Süden nach Norden auf. Die derzeitigen Geländehöhen im geplanten Zufahrtsbereich beträgt ungefähr 26,30 m NHN, ein kleines Stück östlich der Zufahrt gibt es eine Geländevertiefung auf ca. 26,00 m NHN auf Höhe der Planstraße. Danach steigt das Gelände bis zum geplanten Wendekreis auf die Geländehöhe von rd. 26,50 m NHN an. Im Bereich des Wendekreises liegt die Spanne der vorh. Geländehöhen zwischen 26,50 m NHN und 26,80 m NHN. Das Höhenniveau der Grundstücke im Planbereich liegt zwischen rd. 26,10 m NHN (nordwestlicher Bereich) bis rd. 27,00 m NHN (südöstlicher Bereich).

In der weiteren Bearbeitung des Entwässerungskonzepts wird das zukünftige Geländeniveau für die Planstraße A auf 26,80 m NHN und für die Grundstücke auf 26,65 m NHN und 27,00 m NHN festgelegt. Es erfolgt eine Geländeerhöhung. Für eine ausreichende Kanalüberdeckung und den erforderlichen Grundwasserabstand der Versickerungsmulden ist die Erhöhung erforderlich.

Um die Versickerungsmulde gleichmäßig zu belasten, muss die Planstraße A über die gesamte Länge ungefähr auf dem gleichen Höhenniveau liegen.

7 Geplantes Entwässerungsverfahren

Die Entwässerung erfolgt im Trennsystem. Das Oberflächenwasser der öffentlichen Verkehrsflächen und der Baugrundstücke soll versickern.

7.1 Regenwasserversickerung

Die Planstraße A hat eine Fahrbahnbreite von 6,00 m und eine Gehwegbreite von 1,50 m.

Nach dem Arbeitsblatt DWA A 138 hat die Beseitigung von Niederschlagswasser, welches auf Straßen anfällt grundsätzlich oberirdisch zu erfolgen. Für Straßen mit einer durchschnittlichen Verkehrsstärke von dtv 300 - 50000 Kfz, z. B. Anliegerstraßen oder Kreisstraßen, ist eine Versickerung über Mulden zulässig. Der Mindestabstand von Muldensohle bis zum Grundwasser darf 1,00 m nicht unterschreiten.

Im vorliegenden B-Plan Konzept sind Flächen für die Versickerung des Oberflächenwassers der öffentlichen Verkehrsflächen vorgesehen. Es handelt sich um Versickerungsmulden direkt angrenzend an die Verkehrsflächen mit einer Tiefe von 30 cm. Der Versickerungstreifen hat eine Breite von 2,50 m. Für die Bemessung der Mulden ist der Versickerungswert von $1,0 \times 10^{-5}$ m/s an zu setzen.

Nach dem Arbeitsblatt DWA A 138 sind Mulden für die Versickerung mindestens für ein 5-jährlich wiederkehrende Regenereignis zu dimensionieren.

Im weiteren Planungsverlauf ist der Überflutungsnachweis für den öffentlichen Bereich zu führen. Gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 118 ist für ein Gewerbegebiet die Überflutungshäufigkeit von einmal in 30 Jahren anzusetzen. Beim Überflutungsnachweis muss nachgewiesen werden, dass das Regenwasser des 30-jährlich wiederkehrende Regenereignisses schadlos oberflächlich zwischengespeichert werden kann. Am einfachsten ist der Nachweis zu führen, wenn die vorgesehenen Mulden für ein solches Regenereignis bemessen sind. Aus diesem Grund sind im Folgenden die Mulden nicht nur für ein 5-jährlich wiederkehrendes Regenereignis bemessen sondern auch für ein 10- und 30-jährlich wiederkehrendes Regenereignis.

Im Folgendem sind die Bemessungen für die Versickerungsmulden 1 und 2 und die Versickerungsmulden 3 und 4 für unterschiedliche Muldenbreiten und verschiedene Regenszenarien dargestellt. Bei einem Muldenaufstau von über 30 cm ist die Mulde für das betrachtete Regenereignis unterdimensioniert.

Eingangswerte Muldenbemessung Mulde 1 und 2

Der Zuschlagsfaktor wird gewählt für ein geringes Risikomaß zu $f_z = 1,20$.

Gewählte Böschungsneigung: 1:3

Angeschlossene Fläche: 1.150 m²

Muldenbreite 2,50 m, Muldenhöhe 0,30 m:

Regenereignis $n = 0,2 = 5$ -jährlich wiederkehrend

Muldenaufstau 0,25 m

$$V_{\text{erf.}} = 40,5 \text{ m}^3 < V_{\text{vorh.}} = 48,0 \text{ m}^3$$

Regenereignis $n = 0,2 = 10$ -jährlich wiederkehrend

Muldenaufstau 0,32 m > 0,30 m!

$$V_{\text{erf.}} = 50,4 \text{ m}^3 > V_{\text{vorh.}} = 48,0 \text{ m}^3$$

Muldenbreite 2,80 m, Muldenhöhe 0,30 m:

Regenereignis $n = 0,2 = 5$ -jährlich wiederkehrend

Muldenaufstau 0,21 m

$$V_{\text{erf.}} = 39,3 \text{ m}^3 < V_{\text{vorh.}} = 57,0 \text{ m}^3$$

Regenereignis $n = 0,1 = 10$ -jährlich wiederkehrend

Muldenaufstau 0,26 m

$$V_{\text{erf.}} = 49,4 \text{ m}^3 < V_{\text{vorh.}} = 57,0 \text{ m}^3$$

Muldenbreite 3,00 m, Muldenhöhe 0,30 m:

Regenereignis $n = 0,1 = 10$ -jährlich wiederkehrend

Muldenaufstau 0,23 m

$$V_{\text{erf.}} = 48,8 \text{ m}^3 < V_{\text{vorh.}} = 62,0 \text{ m}^3$$

Regenereignis $n = 0,03 = 30$ -jährlich wiederkehrend

Muldenaufstau 0,31 m > 0,30 m!

$$V_{\text{erf.}} = 64,9 \text{ m}^3 > V_{\text{vorh.}} = 62,0 \text{ m}^3$$

Eingangswerte Muldenbemessung Mulde 3 und 4

Der Zuschlagsfaktor wird gewählt für ein geringes Risikomaß zu $f_z = 1,20$.

Gewählte Böschungsneigung: 1:3

Angeschlossene Fläche: 470 m²

Muldenbreite 2,50 m, Muldenhöhe 0,30 m:

Regenereignis $n = 0,2 = 5$ -jährlich wiederkehrend

Muldenaufstau 0,28 m

$$V_{\text{erf.}} = 16,8 \text{ m}^3 < V_{\text{vorh.}} = 18,0 \text{ m}^3$$

Muldenbreite 2,80 m, Muldenhöhe 0,30 m:

Regenereignis $n = 0,1 = 10$ -jährlich wiederkehrend

Muldenaufstau 0,29 m

$$V_{\text{erf.}} = 20,4 \text{ m}^3 < V_{\text{vorh.}} = 21,0 \text{ m}^3$$

Muldenbreite 3,00 m, Muldenhöhe 0,30 m:

Regenereignis $n = 0,1 = 10$ -jährlich wiederkehrend

Muldenaufstau 0,25 m

$$V_{\text{erf.}} = 20,1 \text{ m}^3 < V_{\text{vorh.}} = 24,0 \text{ m}^3$$

Regenereignis $n = 0,03 = 30$ -jährlich wiederkehrend

Muldenaufstau 0,33 m > 0,30 m!

$$V_{\text{erf.}} = 26,6 \text{ m}^3 > V_{\text{vorh.}} = 24,0 \text{ m}^3$$

Gemäß der durchgeführten Bemessung zeigt sich, dass Mulden mit einer Muldenbreite von 2,50 m für das 5-jährlich wiederkehrende Regenereignis ausreichend dimensioniert sind. Das 10-jährliche wiederkehrende Regenereignis kann in Mulden mit einer Muldenbreite von 2,80 m problemlos

versickern. Mulden mit einer Muldenbreite von 3,00 m sind für das 30-jährlich wiederkehrende Regenereignis nicht ausreichend dimensioniert.

Eine Mindestmuldenbreite von 2,50 m ist erforderlich. Zur Sicherung der angrenzenden Grundstücke gegen Überflutung wird empfohlen, die Mulden mindestens auf das 10-jährliche wiederkehrende Regenereignis zu bemessen. Die Breite des Versickerungstreifens sollte von 2,50 m mindestens auf 3,50 m verbreitert werden, damit eine Mulde mit einer Breite von 2,80 m und einem Bankett von 0,35 m vorgesehen werden kann.

Laut unteren Wasserbehörde soll die Muldensohle nicht tiefer als 26,25 m NHN liegen, damit der geforderte Abstand zum Grundwasser eingehalten wird. Gewählt wird 26,35 m NHN für die Muldensohlen.

7.2 Schmutzwasser

Zum jetzigen Zeitpunkt sind weder die Art des Gewerbes noch die Anzahl der Mitarbeiter bekannt. Rahmenbedingungen für die vereinfachte SW-Hydraulik gemäß DWA-A118:

Die betriebliche Schmutzwasserabflussspende q_G beträgt für Betriebe mit mittlerem bis hohem Wasserverbrauch $q_G = 0,5$ bis $1,0$ l/(sxha) (gewählt: $0,7$ l/(sxha))

Der zu berücksichtigende Fremdwasserabfluss bei Trockenwetter für Neuplanungen liegt bei $q_F = 0,05$ l/(sxha) bis $0,15$ l/(sxha) (gewählt: $0,1$ l/(sxha))

Und der zusätzliche Fremdwasserabfluss für Schmutzwasserleitungen bei Regen $q_F = 0,2$ l/(sxha) bis $0,7$ l/(sxha) (gewählt: $0,4$ l/(sxha))

Voraussichtlicher Schmutzwasserabfluss:

$$Q = 0,7 \text{ l/(sxha)} \times 2,213 \text{ ha} + 0,1 \text{ l/(sxha)} \times 2,213 \text{ ha} + 0,4 \text{ l/(sxha)} \times 2,213 \text{ ha} = 2,66 \text{ l/s}$$

Gewählt wird ein Schmutzwasserdurchmesser von DN 200. Eine Freigefälleleitung mit Durchmesser DN 200, Füllungsgrad von 0,7 h/d und Gefälle von 0,5 % hat gemäß der Vorschrift DIN 1986-100 (2016-12) der Tabelle A.4 ein Abflussvermögen von 16,45 l/s.

$$2,66 \text{ l/s} < 16,45 \text{ l/s}$$

Für die Schmutzwasserplanung des Gewerbegebiets werden zwei verschiedene Herangehensweisen gewählt, die in den Varianten 1 und 2 dargestellt sind.

Die Ableitung des Schmutzwassers erfolgt im Freigefälle. Die Anschlussleitungen auf dem Grundstück sollten mindestens 1,00 m tief liegen. Die vorgesehene Geländeerhöhung ermöglicht die ausreichende Überdeckung.

8 Berechnung Wasserhaushalt

Um die hydrologischen und hydraulischen Auswirkungen auf den ökologischen Zustand in Fließgewässern durch urbane Regenwassereinleitungen gering zu halten, ist eine Überprüfung des Wasserhaushaltes im zu betrachtenden Bebauungsgebiet vorzunehmen. In Schleswig-Holstein ist dafür der gemeinsame Erlass des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung und des Ministeriums für Inneres, ländliche Räume, Integration und Gleichstellung vom 10. Oktober 2019 „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser - Teil 1: Mengenbewirtschaftung (A-RW 1)“ anzuwenden.

Im Folgenden wird zuerst das allgemeine Vorgehen bei der Berechnung des Wasserhaushalts beschrieben und anschließend wird eine weitere Variante des Bebauungsplans auf ihren Einfluss auf den Wasserhaushalt untersucht.

8.1 Allgemeines zur Berechnung des Wasserhaushalts

Die Überprüfung der Veränderungen im Wasserhaushalt erfolgt anhand vier Arbeitsschritten.

8.1.1 Schritt 1: Ermittlung des naturnahen Referenzzustands

Im ersten Arbeitsschritt geht es um die Ermittlung des naturnahen Referenzzustands. Um Aussagen über das Ausmaß des menschlichen Eingriffes in den lokalen Wasserhaushalt treffen zu können, muss der abfluss-, versickerungs- und verdunstungsbildende Anteil des „potenziell naturnahen Referenzzustandes“ ermittelt werden.

Diese Aufteilung geschieht nach der folgenden Gleichung:

$$A_E = A_{E,\alpha} + A_{E,g} + A_{E,v} = a_1 \cdot A_E + g_1 \cdot A_E + v_1 \cdot A_E \quad (1)$$

Die Fläche des natürlichen Einzugsgebiets wurde der Begründung zum Entwurf der 3. Änderung des Bebauungsplans „Gewerbegebiet Stover“ entnommen. Sie beträgt in der Summe: **A_E = 2,213 ha**

Die jeweiligen abfluss-, versickerungs- und verdunstungswirksamen Flächenanteile stammen aus der Tabelle 5: „Referenzzustand“ des Merkblatts unter Berücksichtigung des entsprechenden Landschaftsraumes. Es ergeben sich für die Flächenanteile folgende Werte:

Teilfläche: Neumünster
 Gebietsbezeichnung: G-6

Abfluss (a_1): 1,0 %
 Versickerung (g_1): 37,0 %
 Verdunstung (v_1): 62,0 %

Eingesetzt in Formel:

$$AE = 0,01 \times 2,213 \text{ ha} + 0,37 \times 2,213 \text{ ha} + 0,620 \times 2,213 \text{ ha} = 1,000 \times 2,213 \text{ ha}$$

8.1.2 Schritt 2: Kategorisierung der Einzelflächen des Einzugsgebiets

Im zweiten Schritt erfolgt die Kategorisierung der Einzelflächen des Einzugsgebiets. Die Aufteilung der befestigten Fläche des Einzugsgebiets erfolgt gem. folgender Formel:

$$A_{E,b} = A_{E,b,a} + A_{E,b,g} + A_{E,b,v} = a_2 \cdot A_{E,b} + g_2 \cdot A_{E,b} + v_2 \cdot A_{E,b} \quad (2)$$

Die Anteile der abfluss-, versickerungs- und verdunstungswirksamen Flächen (a_2, g_2, v_2) sind von der Oberflächenbeschaffenheit der Einzelflächen abhängig. Die Werte werden der Tabelle 6: „Versiegelungsarten“ des Merkblatts entnommen.

Tabelle 6: Versiegelungsarten
 a_2 - g_2 - v_2 -Werte für befestigte Flächen urbaner Gebiete
(langjährige Mittelwerte)

Flächentyp	Anteil der abfluss-wirksamen Fläche (a_2)	Anteil der versickerungs-wirksamen Fläche (g_2)	Anteil der verdunstungs-wirksamen Fläche (v_2)
Steildach	0,850	0,000	0,150
Flachdach	0,750	0,000	0,250
Gründach (extensiv) Substratschicht ≤ 15 cm	0,650	0,000	0,350
Gründach (intensiv) Substratschicht > 15 cm	0,300	0,000	0,700
Asphalt, Beton	0,750	0,000	0,250
Pflaster mit dichten Fugen	0,700	0,000	0,300
Pflaster mit offenen Fugen	0,350	0,500	0,150
Durchlässiges Pflaster / Sickersteine	0,120	0,800	0,080
Wassergebundene Deckschicht	0,500	0,200	0,300
Straßen mit 80% Baumüberdeckung	0,540	0,000	0,460

Abbildung 2 Tabelle 6: Versiegelungsarten (Quelle: A-RW 1)

Für die Berechnung wurde folgende Versiegelungsarten gewählt:

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| - Dachflächen | Flachdach |
| | Gründach extensiv |
| - Hof- und Gehwegsflächen | Pflaster mit dichten Fugen |
| - Straße | Asphalt |
| - Grünflächen | natürliche Teilfläche |

Zum jetzigen Zeitpunkt ist nur die geplante Flächenversiegelung des Planbereichs bekannt, es gibt noch keine Informationen über die Anzahl und Größe der Gebäude. Aus diesem Grund müssen mehrere Annahmen getroffen werden. Es wird angenommen, dass drei Viertel der versiegelten Fläche durch Gebäude überbaut werden und ein Viertel der Fläche in Pflasterbauweise befestigt wird für Parkplatzflächen, Wege für Zulieferung etc.. Es wird davon ausgegangen, dass die Dächer der Neubauten im Planungsbereich als Flachdach ausgebildet werden.

In der textlichen, bauordnungsrechtlichen Festsetzung (Teil B) ist unter dem Punkt 1.4 „Die Begrünung baulicher Anlagen“ angegeben, dass Dächer mind. 70 % extensiv zu begrünen sind (Substanzschicht mind. 10 cm). Im weiteren Verlauf der Berechnung des A-RW 1-Nachweises wird geprüft, welchen Einfluss das Gründach auf die Wasserhaushaltsbilanz aufweist.

Für die sonstige Oberflächenbefestigung wird die Pflasterbauweise mit dichten Fugen vorgesehen.

8.1.3 Schritt 3: Auswahl der Bewirtschaftungsmaßnahmen

Der Berechnungsschritt 3 befasst sich mit Versickerungsmaßnahmen und Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Erhöhung der Verdunstung. Aus der Tabelle 7 des Merkblattes werden die Bewirtschaftungsmaßnahmen von Regenwasserabflüssen gewählt.

Tabelle 7: Regenwasserbewirtschaftung
 a_3 - g_3 - v_3 -Werte für Maßnahmen zur Bewirtschaftung von Regenwasserabflüssen (langjährige Mittelwerte)

Maßnahme zur Bewirtschaftung von Regenwasserabflüssen	Anteil der abflusswirksamen Fläche (a_3)	Anteil der versickerungswirksamen Fläche (g_3)	Anteil der verdunstungswirksamen Fläche (v_3)
Ableitung (Kanalisation)	1,000	0,000	0,000
Regenrückhaltebecken, Betonbauweise	1,000	0,000	0,000
Regenrückhaltebecken, Erdbauweise	0,970	0,000	0,030
Regenklärbecken	1,000	0,000	0,000
Retentionsbodenfilter	0,800	0,000	0,200
Flächenversickerung	0,000	0,830	0,170
Mulden-/Beckenversickerung	0,000	0,870	0,130
Mulden-Rigolen-Element	0,000	0,870	0,130
Mulden-Rigolen-System	0,360	0,570	0,070
Rohr-/Rigolenversickerung	0,000	1,000	0,000
Tiefbeet	0,000	0,900	0,100
Schachtversickerung	0,000	1,000	0,000
Regenwassernutzung im Haushalt	0,120	0,880	0,000

Abbildung 3 Tabelle 7: Regenwasserbewirtschaftung (Quelle: A-RW 1)

Die Ableitung des anfallenden Regenwassers erfolgt in Neumünster über Versickerung. Aufgrund des geringen Grundwasserabstands wird zum jetzigen Zeitpunkt angenommen, dass die Versickerung über Versickerungsmulden erfolgt.

Gemäß Festsetzung im B-Plan sind fensterlose Gebäudefassaden und Außenwände von Gebäuden ab einer Flächengröße von 50 m² zu begrünen. Für die Variante V2 wird zusätzlich die Bewirtschaftungsmaßnahme der Regenwassernutzung für die Bewässerung der Fassaden- und Dachbegrünungen sowie der Vegetationsflächen in den Außenanlagen betrachtet.

Im Bearbeitungstool gibt es keine Maßnahme für die Regenwassernutzung zur Bewässerung. Es wird eine neue Maßnahme eingeführt.

Regenwassernutzung gruen
 Abfluss (a_3): 0 %
 Versickerung (g_3): 40 %
 Verdunstung (v_3): 60 %

8.1.4 Schritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Im vierten Schritt werden die Berechnungsergebnisse des Referenzzustandes und des bebauten Planungsgebietes verglichen und anschließend in Bezug auf den Eingriff in den Wasserhaushalt bewertet. Um eine Aussage über den Grad der Schädigung des natürlichen Wasserhaushalts zu erhalten, wird in dem Merkblatt zwischen drei Fällen unterschieden, welche von der prozentualen Abweichung des festgelegten Referenzzustandes abhängig sind. Über die Abweichung vom natürlichen Referenzzustand erfolgt die Fallkategorisierung:

Fall 1: „Weitgehend natürlicher Wasserhaushalt“ bei einer Abweichung von weniger als 5 Prozent zum natürlichen Referenzzustand.

Fall 2: „Deutliche Schädigung des naturnahen Wasserhaushalts“ bei einer Abweichung von zwischen 5 und 15 Prozent zum natürlichen Referenzzustand.

Fall 3: „Extreme Schädigung des Wasserhaushalts“ bei einer Abweichung von mehr als 15 Prozent zum natürlichen Referenzzustand.

Eine extreme Schädigung des Wasserhaushalts (Fall 3) sollte laut Merkblatt vermieden werden.

Ist die Schädigung des naturnahen Wasserhaushalts dem **Fall 2** zuzuordnen. Ist bei Versickerungsanlagen der **Nachweis der Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung** zu führen. Laut Merkblatt „gilt der Nachweis der Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung als erbracht, wenn die Versickerungseinrichtungen gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 bemessen, gebaut und betrieben werden und der mittlere höchste Grundwasserstand mindestens 1,0 m (keine Ausnahme zulässig, Mächtigkeit des Sickerraumes min. 1m) unterhalb der Sohle der geplanten Versickerungseinrichtungen liegt.“

8.2 Variante 1

Die Variante 1 ist angelehnt an die textlichen Festlegungen im Entwurf der 3. Änderung des Bebauungsplans 67. In dieser Variante wird eine extensive Dachbegrünung mit einem Dachflächenanteil von 70 % überprüft.

8.2.1 Schritt 2: Kategorisierung der Einzelflächen des Einzugsgebiets

Variante 1

Flachdach	0,309 ha
Gründach extensiv	0,721 ha (70 % der Gesamtdachfläche)
Pflaster	0,421 ha
Asphalt	0,150 ha

8.2.2 Schritt 3: Auswahl der Bewirtschaftungsmaßnahmen

Variante 1

Muldenversickerung	1,602 ha
Regenwassernutzung	0,0 ha

8.2.3 Schritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Die Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz kann dem Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogramms A-RW 1 (siehe Anlage 6) entnommen werden.

Für die Variante 1 wurde eine Abweichung von **etwas weniger als 1 Prozent** zum natürlichen Referenzzustand in der Wasserhaushaltskomponenten **Abfluss** festgestellt. Die Wasserhaushaltskomponente **Verdunstung** hat eine Abweichung von **etwas mehr als 15 Prozent** zum natürlichen Referenzzustand und die Wasserhaushaltskomponente **Versickerung** weist ebenfalls eine Abweichung von **etwas mehr als 15 % Prozent** auf.

Die größte Abweichung ist maßgebend. Die Variante 1 ist somit als **Fall 3: „Extreme Schädigung des naturnahen Wasserhaushalts“** zu bewerten.

8.3 Variante 2

Die Variante 2 ist angelehnt an die Variante 1 mit einer extensiven Dachbegrünung. Um mit einer extensiven Dachbegrünung in den Fall 2 zu gelangen, wird eine weitere Bewirtschaftungsmaßnahme eingeführt. Ein Teil des Dachflächenwassers soll gespeichert werden z. B. in Zisternen und für die Bewässerung der Grünfassaden, Dachbegrünung und anderen Grünflächen genutzt werden.

8.3.1 Schritt 2: Kategorisierung der Einzelflächen des Einzugsgebiets

Variante 2

Flachdach	0,309 ha
Gründach extensiv	0,721 ha (70 % der Gesamtdachfläche)
Pflaster	0,421 ha
Asphalt	0,150 ha

8.3.2 Schritt 3: Auswahl der Bewirtschaftungsmaßnahmen

Variante 2

Muldenversickerung	1,488 ha
Regenwassernutzung	0,114 ha (11 % der Gesamtdachfläche)

8.3.3 Schritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Die Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz kann dem Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogramms A-RW 1 (siehe Anlage 8) entnommen werden.

Für die Variante 2 wurde eine Abweichung von **etwas weniger als 1 Prozent** zum natürlichen Referenzzustand in der Wasserhaushaltskomponenten **Abfluss** festgestellt. Die Wasserhaushaltskomponente **Verdunstung** hat eine Abweichung von **etwas weniger als 15 Prozent** zum natürlichen Referenzzustand und die Wasserhaushaltskomponente **Versickerung** weist ebenfalls eine Abweichung von **etwas weniger als 15 Prozent** auf.

Die größte Abweichung ist maßgebend. Die Variante 2 ist somit als **Fall 2: „Deutliche Schädigung des naturnahen Wasserhaushalts“** zu bewerten.

9 Vorläufige Kostenschätzung

Die vorläufig geschätzten Baukosten für die entwässerungstechnische Erschließung belaufen sich unter Berücksichtigung der o. a. Annahmen auf:

Vorl. Kostenschätzung

Baustelleneinrichtung	35.600 €
Baufeld vorbereiten	360.000 €
Straßenbau	164.200 €
Entwässerung	71.500 €
Ausstattung und Versorgung	46.200 €
<u>Rundung und Unvorhersehbares (rd. 9 %)</u>	<u>61.996 €</u>
Summe netto	739.496 €
19 % MwSt	<u>140.504 €</u>
Summe brutto:	880.000 €

Es wird darauf hingewiesen, dass noch eine Reihe von Details zu klären sind, die eine Änderung der Kosten bewirken können.

10 Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Bebauungsplanzeichnung	3 Seiten
Anlage 2	KOSTRA-DWD-2010R-Tabellen-S35-Z15-Neumünster	1 Seite
Anlage 3	Wasserhaushaltsbilanz Variante 1 (V1)	3 Seiten
Anlage 4	Wasserhaushaltsbilanz Variante 2 (V2)	3 Seiten
Anlage 5	Lageplan Entwässerung	Blatt 1
Anlage 6	Lageplan A-RW 1	Blatt 2

11 Unterschriften

Kiel, den 06.07.2022



B. Eng. Tobias Vollstedt
(Geschäftsführer)



B. Eng. Lea Lübke
(Projektleiterin)