

Ausbau und naturnahe Gestaltung der Moorbek Travemünde

Antrag auf Erlaubnis zur Einleitung von Oberflächenwasser in ein Gewässer gem. § 8 WHG

Antragsteller:



Entsorgungsbetriebe Lübeck

Entsorgungsbetriebe Lübeck
Malmöstraße 22
23560 Lübeck

Entwurfsverfasser:



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

Projektnummer (IPP): 2017-233
Anzahl der Seiten: 24 (inkl. Deckblatt)
Ort, Datum: Kiel, 31.08.2021



I Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung, Aufgabenstellung.....	4
2	Entwässerungskonzept	4
2.1	Schmutzwasser.....	4
2.2	Regenwasser	5
2.2.1	Vorreinigung des Niederschlagswassers	8
2.2.2	Dimensionierung RW-Leitungen	11
2.2.3	Ermittlung des Spitzenabflusses	11
2.2.4	Ermittlung Jahreseinleitmenge.....	12
3	Nachweise nach A-RW 1	13
3.1	Allgemeines	13
3.2	Ermittlung Referenzzustand:.....	14
3.3	Ermittlung Planzustand:	15
3.4	Lokale Nachweise	22
3.5	Nachweis der Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung	23
3.6	Hydrologischer Nachweis Schleswig-Holstein	23
4	Unterschriften.....	24



II Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Teileinzugsgebiete Entwässerung	7
Abbildung 9: A-RW 1 Berechnungsschritt 2	17
Abbildung 10: A-RW 1 Berechnungsschritt 3	18
Abbildung 11: A-RW 1 Berechnungsschritt 4	19
Abbildung 12: Bewertung gem. A-RW 1	21

III Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Flächenaufteilung DWA-M 153	9
Tabelle 2: Flächenverschmutzung gem. DWA-M 153	9
Tabelle 3: Bewertung nach DWA-M 153	10
Tabelle 4: Ermittlung Spitzenabfluss	12
Tabelle 5: Ermittlung Jahreseinleitmenge	13
Tabelle 6: Flächenbilanz Plangebiet	16
Tabelle 7: Grenzwerte Fall 1	20
Tabelle 8: Grenzwerte Fall 2	20



1 Veranlassung, Aufgabenstellung

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 32.61.00 der Hansestadt Lübeck „Neue Teutendorfer Siedlung“ sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen für neue Wohnbauflächen geschaffen werden, um der Nachfrage nach Grundstücken für den individuellen Wohnungsbau im Einfamilien-, Doppel- und Reihenhausesegment sowie für Stadthäuser und moderaten Geschosswohnungsbau gerecht zu werden.

Im Rahmen der Erschließung des Baugebiets „Neue Teutendorfer Siedlung“ in Travemünde soll die südlich des Gebiets verlaufende Moorbek ausgebaut und naturnah gestaltet werden. Hierbei soll auch ein derzeit verrohrter Abschnitt zukünftig als offener Wasserlauf gestaltet werden. In diesem Zuge ist ein hydraulischer Nachweis der Moorbek erforderlich. Dieser Nachweis wird vom Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH (itwh) erbracht.

Im Gewässerprofil der Moorbek soll durch partielle Profilerweiterungen der geplanten Talauie das im Gebiet anfallenden Oberflächenwassers zwischengespeichert werden.

Vorhabenträger ist die LEG Entwicklung GmbH (LEG). Die LEG beabsichtigt, in Abstimmung mit der Hansestadt Lübeck die tiefbauliche Erschließung durchzuführen und die Grundstücke zu veräußern. Die Unterhaltung des Kanalnetzes obliegt den Entsorgungsbetrieben Lübeck (EBL), sie sind daher Antragsteller für die Einleitungen in die Moorbek.

2 Entwässerungskonzept

2.1 Schmutzwasser

Das Schmutzwasser wird im Plangebiet mittels PP-Kunststoffrohrleitungen DN 200 im Freigefälle in den Südosten des Gebietes geleitet und dort vom Schacht S418 in ein neu zu errichtendes Pumpwerk übergeben und von dort in das bestehende Kanalnetz in der Straße „Am Dreilingsberg“ gepumpt.



Alle Grundstücke erhalten einen Schmutzwasserhausanschluss mit einem Kontrollschacht DN 1000 aus Beton und Schachtabdeckung Klasse B mit Lüftungsöffnung unmittelbar hinter der Grenze des öffentlichen Bereiches.

Die Schmutzwasser-Schächte im öffentlichen Bereich werden aus Betonfertigteilen nach DIN 4034 / Teil 1 ausgeführt. Sie erhalten im öffentlichen Bereich belüftete Schachtabdeckungen Klasse D.

2.2 Regenwasser

Das im Baugebiet anfallende Niederschlagswasser wird in Regenwasserkanälen DN 300-600 gesammelt und der im Süden des Plangebietes liegenden Moorbek im Freigefälle zugeführt. Das im Plangebiet „Neue Teutendorfer Siedlung“ anfallende Niederschlagswasser soll anstelle einer konventionellen Rückhaltung in technischen Regenrückhaltebecken eine Rückhaltung innerhalb der Talaue der renaturierten Moorbek erhalten. In insgesamt vier Retentionsflächen (aufgeweitete Talaue / Sekundäraue) soll das Niederschlagswasser zurückgehalten und gedrosselt weitergeleitet werden. Hierzu wird jeweils am unteren Ende der Retentionsflächen eine Drosselung im Verlauf eines Dammes erfolgen.

Die planerische Umsetzung dieser unkonventionellen Rückhaltung bedarf eines integrativen und iterativen Planungs- und Abstimmungsprozesses zwischen den Fachplanungen im Bereich Gewässerökologie, Landschaftsplanung und technische Erschließungsplanung. Das Ergebnis ist den Planfeststellungsunterlagen zu entnehmen.

Das Ingenieurbüro Dr. Lehnert und Wittorf (Lehnert+Wittorf) aus Lübeck führte im August und September 2017 insgesamt 51 Kleinbohrungen durch, um die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse zu erkunden. Der geotechnische Untersuchungsbericht liegt den Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren als Anlage 12 bei.



Im Maßnahmenbereich wurde Mutterboden mit einer Mächtigkeit von 0,40 m bis 1,20 m erbohrt. Die im Maßnahmengebiet erbohrten Torfe und Torf-Mudden befinden sich zum Teil im Bereich der geplanten Moorbek bzw. Talaue. Die Mächtigkeit der Torfe und Torfmudden beträgt zwischen 0,90 m und 1,50 m und reicht bis in eine Tiefe von 1,90 m unter Geländeoberkante.

Unterhalb der Mutterbodenschicht wurden überwiegend Geschiebeeböden in weicher bis steifer/z.T. halbfester Konsistenz erbohrt. Der obere Horizont besteht aus verwittertem Geschiebelehm, nachfolgend aus Geschiebemergel.

Der Geschiebeeboden wird durch Sande zwischen-, unter- und überlagert. Die Mächtigkeit liegt zwischen 0,40 m bis 1,70 m. Die Kornzusammensetzung reicht von stark schluffigen Fein- und Mittelsanden bis stark kiesigen Fein- bis Grobsanden.

Der Durchlässigkeitsbeiwert liegt in einem Bereich von 1×10^{-7} bis 1×10^{-11} . Eine Versickerung ist somit technisch nicht möglich.

Das geplante Wohngebiet „Neue Teutendorfer Siedlung“ gliedert sich in neun Wohncluster sowie einem Grundstück an der Ringstraße. Aus entwässerungstechnischer Sicht wurden die Wohncluster in insgesamt fünf Teileinzugsgebiete aufgeteilt. Die Einteilung der Gebiete ist in Abbildung 1 dargestellt.

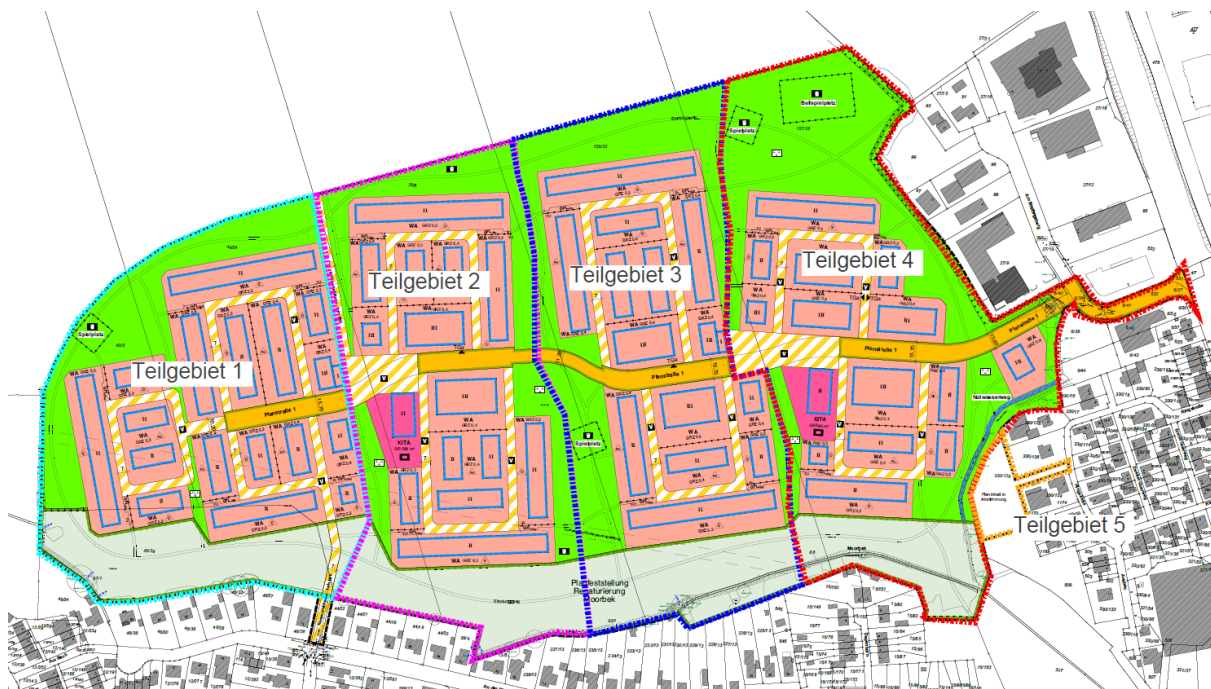


Abbildung 1: Teileinzugsgebiete Entwässerung

Zur Reduzierung des Oberflächenwassers wird im Plangebiet eine extensive Dachbegrünung (außer bei freistehenden Einfamilienhäusern und Doppelhäusern) festgesetzt. Zudem erhält jedes Grundstück anstatt eines konventionellen Hausanschlusschachtes einen kombinierten Zisternen-Rückhalte-Schacht. Die Zisterne soll zur Gartenbewässerung verwendet werden. Die Nebenanlagen auf den Privatgrundstücken sollen aus wasserdurchlässigen Belägen hergestellt werden. Innerhalb der Teileinzugsgebiete wird das anfallende Niederschlagswasser in Regenwasserkanälen gesammelt und jeweils im östlichen Bereich des Einzugsgebiets in Richtung Süden geleitet. Nach einer Vorreinigung durch einen konstruktiven Sandfang wird das Niederschlagswasser in die Talaue der Moorbek eingeleitet. Die Einleitpunkte der Teileinzugsgebiete befinden sich jeweils innerhalb der aufgeweiteten Retentionsbereiche. Aufgrund der Topographie des Plangebiets in Kombination mit der Gebietsgröße ist die Errichtung eines einzelnen Rückhalterums nicht möglich. Anhand der Auswertung



der Topographie wurden daher vier Retentionsbereiche gebildet. Jeder Retentionsbereich kann somit einem der Teileinzugsgebiete zugeordnet werden.

Grundlage für die Bemessung der Retentionsräume ist das zehnjährige Regenereignis sowie der Entwurf des Bebauungsplanes und der städtebauliche Entwurf. Neben dem zehnjährigen Regenereignis wurde zudem der Nachweis für die schadlose Ableitung des hundertjährigen Regenereignisses geführt. Die Drosselabflüsse werden so gewählt, dass häufige Regenereignisse (z.B. $T = 1$ a) ohne Veränderungen im Vergleich zum Bestand in die Mönchswiese geleitet werden und es bei seltenen Regenereignissen (z.B. $T = 10$ a) zu einer Reduzierung des Abflusses kommt. Dadurch soll gewährleistet werden, dass die Eigenschaften des teilweise geschützten Biotops Mönchswiese nicht negativ beeinflusst werden (Feuchtwiese) und die Überflutungssicherheit der Unterlieger verbessert wird (Netz bereits im Bestand überlastet). Die exakten Abflussmengen pro Teilgebiet wurden im Rahmen der hydraulischen Gutachten von itwh ermittelt und sind als Anlage 10 zur Planfeststellungsunterlage beigelegt.

2.2.1 Vorreinigung des Niederschlagswassers

Die Prüfung der Notwendigkeit einer Behandlung des anfallenden Niederschlagswassers vor Einleitung in die Moorbek wurde anhand des zum Zeitpunkt der Abstimmung mit der unteren Wasserbehörde (UWB) gültigen Merkblatts DWA-M 153 durchgeführt. Hierzu werden die Einflüsse aus der Luft und die Belastung der Teilflächen bewertet und der qualitativen und hydraulischen Empfindlichkeit des Gewässers gegenübergestellt. Die Moorbek wird gemäß Tabelle A.1a der DWA-M 153 dem Gewässertyp G6 „Fließgewässer, kleiner Flachlandbach“ zugeordnet. Dieser Gewässertyp wird mit 15 Punkten bewertet.

Für die Überprüfung wurden die folgenden Teilflächen gebildet:



Tabelle 1: Flächenaufteilung DWA-M 153

Teilfläche	Gebiet 1	Gebiet 2	Gebiet 3	Gebiet 4	Gebiet 5
Fahrbahn Haupterschließung	1.414 m ²	1.724 m ²	1.724 m ²	6.148 m ²	0 m ²
Fahrbahn Nebenerschließung	5.553 m ²	6.718 m ²	4.286 m ²	4.427 m ²	0 m ²
Priv. Pflasterfläche	5.302 m ²	5.067 m ²	5.678 m ²	4.778 m ²	369 m ²
Gründächer	5.172 m ²	5.890 m ²	8.162 m ²	6.670 m ²	0 m ²
Steildächer	5.432 m ²	4.244 m ²	3.194 m ²	2.887 m ²	739 m ²

Bei dem Plangebiet handelt es sich um ein Wohngebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr unter 5.000 Kfz/24h). Die Einflüsse aus der Luft werden daher gemäß DWA-M 153 als gering, Typ „L1“, eingestuft.

Die Bewertung der Flächenverschmutzung erfolgt anhand der Tabelle A.3 der DWA-M 153:

Tabelle 2: Flächenverschmutzung gem. DWA-M 153

Teilfläche	Flächenverschmutzung	Typ
Fahrbahn Haupterschließung	mittel	F4
Fahrbahn Nebenerschließung	gering	F3
Priv. Pflasterfläche	gering	F3
Gründächer	gering	F1
Steildächer	gering	F2

Anhand dieser Eingangswerte errechnet sich die in Tabelle 3 aufgelisteten Abflussbelastungen.



Tabelle 3: Bewertung nach DWA-M 153

Einleitstelle	Abflussbelastung B
Gebiet 1	10,90 Punkte
Gebiet 2	11,05 Punkte
Gebiet 3	10,49 Punkte
Gebiet 4	12,39 Punkte
Gebiet 5	10,33 Punkte

Da die Abflussbewertung geringer ist als die Bewertung des Gewässertyps ($B < G$) ist keine Regenwasserbehandlung erforderlich.

Die Bewertungsbögen sind als Anlage III.03 zu diesem Antrag beigelegt.

Während der Bearbeitung der Antragsunterlagen wurde die Arbeitsreihe DWA-A 102 im Dezember 2020 eingeführt und ersetzt unter anderem das Merkblatt DWA-M 153 (zunächst in Teilbereichen). Die Bewertung der Regenwasserabflüsse bei Einleitung in ein Oberflächengewässer erfolgt nun anhand des DWA-A 102-2. In dieser neuen Arbeitsblattreihe erfolgt keine Unterteilung in verschiedene Gewässertypen mehr. Als Zielgröße für den zulässigen flächenspezifischen Stoffaustrag wird ein Wert von $280 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ festgelegt, dieser Wert entspricht der Belastung der Flächen der Belastungskategorie I. Gemäß Kapitel 5.2.1 des DWA-A 102-2 werden die Flächen aus reinen und allgemeinen Wohngebieten der Belastungskategorie I zugeordnet und gelten somit als nicht behandlungsbedürftig.

Aus Unterhaltungsgründen wird dennoch vor jeder Einleitung in die Talaue jeweils ein Sandfangschacht errichtet. Da die Vorreinigung nicht erforderlich ist, werden die Sandfangschächte nicht bemessen, sondern als konstruktive Sandfänge ($D = 2,5\text{-}3,0 \text{ m}$) vorgesehen. Sie werden zur besseren Zugänglichkeit unmittelbar am geplanten nördlichen Wanderweg angeordnet.



2.2.2 Dimensionierung RW-Leitungen

Die RW-Leitungen sind gemäß DWA-A 118 Tabelle 2 und Tabelle 4 auf einen alle 2 Jahre auftretenden 10-Minuten-Regen mit einer Regenspende von $r = 147,30 \text{ l/(s x ha)}$ bemessen. Als Abflussbeiwert ist für die Flächen ein Faktor von 0,55 gewählt worden. Die hydraulischen Berechnungen der Regenwasserkanäle sind als Anlage III.04 beigefügt.

Die Regenwasser-Schächte im öffentlichen Bereich werden aus Betonfertigteilen nach DIN 4034 / Teil 1 ausgeführt. Sie erhalten im öffentlichen Bereich belüftete Schacht-abdeckungen Klasse D.

Durch die zusätzliche Versiegelung im Plangebiet vergrößert sich der abflusswirksame Anteil dieser Fläche. Durch die Drosselung in den Regenrückhaltebecken erhöht sich die Abflussspitze am Übergabepunkt zur Mönchswiese jedoch nicht.

2.2.3 Ermittlung des Spitzenabflusses

Für die Ermittlung des Spitzenabflusses wurden den Flächen der einzelnen Teilgebiete die entsprechenden Spitzenabflussbeiwerte zugeteilt. Gemäß Abstimmung mit der UWB der Hansestadt Lübeck wird für die Ermittlung ein 1-jähriges Regenereignis ($r_{n=1, D=10} = 117,2 \text{ l/s*ha}$) verwendet. Die Flächenaufteilung sowie der daraus resultierende Spitzenabfluss ist der Tabelle 4 sowie der Anlage III.05 zu entnehmen.



Tabelle 4: Ermittlung Spitzenabfluss

Flächen- typ	Ψ_s	A _U Einleit- stelle 1	A _U Einleit- stelle 2	A _U Einleit- stelle 3	A _U Einleit- stelle 4	A _U Einleit- stelle 5
Grünfläche	0,2	0,528 ha	0,528 ha	0,528 ha	0,528 ha	0,0 ha
Garten	0,2	0,302 ha	0,286 ha	0,280 ha	0,252 ha	0,028 ha
Steildach	1,0	0,540 ha	0,420 ha	0,320 ha	0,290 ha	0,070 ha
Gründach	0,5	0,260 ha	0,295 ha	0,410 ha	0,335 ha	0,0 ha
Asphalt	1,0	0,140 ha	0,170 ha	0,170 ha	0,610 ha	0,0 ha
Pflaster (Straße)	0,9	0,504 ha	0,603 ha	0,387 ha	0,396 ha	0,0 ha
Pflaster (privat)	0,9	0,477 ha	0,459 ha	0,513 ha	0,432 ha	0,036 ha
ΣA_U	-	2,751 ha	2,761 ha	2,608 ha	2,843 ha	0,134 ha
Spitzen- abfluss	-	322,4 l/s	323,6 l/s	305,7 l/s	333,2 l/s	15,7 l/s

2.2.4 Ermittlung Jahreseinleitmenge

Die Ermittlung der Jahresniederschlagsmenge erfolgt mit einem Jahresniederschlag von 639 mm sowie mit den mittleren Abflussbeiwerten. Die Flächenaufteilung sowie die daraus resultierende Jahreseinleitmenge ist der Tabelle 5 sowie der Anlage III.06 zu entnehmen.

**Tabelle 5: Ermittlung Jahreseinleitmenge**

Flächen- typ	Ψ_m	A _U Einleit- stelle 1	A _U Einleit- stelle 2	A _U Einleit- stelle 3	A _U Einleit- stelle 4	A _U Einleit- stelle 5
Grünfläche	0,1	2.640 m ²	2.640 m ²	2.640 m ²	2.600 m ²	0 m ²
Garten	0,1	1.510 m ²	1.430 m ²	1.400 m ²	1.260 m ²	140 m ²
Steildach	0,9	4.860 m ²	3.780 m ²	2.880 m ²	2.610 m ²	630 m ²
Gründach	0,5	2.600 m ²	2.950 m ²	4.100 m ²	3.350 m ²	0 m ²
Asphalt	0,9	1.260 m ²	1.530 m ²	1.530 m ²	5.490 m ²	0 m ²
Pflaster (Straße)	0,75	4.200 m ²	5.025 m ²	3.225 m ²	3.300 m ²	0 m ²
Pflaster (privat)	0,75	3.975 m ²	3.825 m ²	4.275 m ²	3.600 m ²	300 m ²
ΣA_U	-	21.045 m ²	21.180 m ²	20.050 m ²	22.250 m ²	1.070 m ²
Jahres- einleit- menge	-	13.448 m³/a	13.534 m³/a	12.812 m³/a	14.218 m³/a	684 m³/a

3 Nachweise nach A-RW 1

3.1 Allgemeines

Im Oktober 2019 wurde der Erlass „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein, Teil 1: Mengenbewirtschaftung“ (A-RW 1) eingeführt. Dieser Erlass ist bei der Aufstellung, Änderung und Ergänzungen von Bebauungsplänen anzuwenden und dient dem Schutz des natürlichen Wasserhaushalts.

Um den Eingriff des geplanten Baugebiets in den natürlichen Wasserhaushalt zu bewerten, wird ein Nachweis gemäß dem A-RW 1 erstellt. Hierzu wird in einem ersten Arbeitsschritt der potentiell naturnahe Wasserhaushalt (Referenzzustand) ermittelt.



Für die Berechnung des Planzustandes wird als „Worst-Case“ die maximal zulässige Bebauung (gem. B-Plan) und der Ansatz von Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen ermittelt und berechnet. Aufgrund der vorgefundenen Bodeneigenschaften können keine Maßnahmen zur Versickerung von Regenwasser geplant werden.

Die Berechnungen werden mit dem frei zugänglichen Berechnungsprogramm des Landes Schleswig-Holstein durchgeführt.

Nach Berechnung der einzelnen Wasserhaushalte werden die Abweichungen der berechneten Varianten zum Referenzzustand bewertet und den unterschiedlichen Fällen gem. A-RW 1 zugeteilt.

3.2 Ermittlung Referenzzustand:

Das Plangebiet wird gem. A-RW 1 der Teilfläche „Hügelland H-9 Lübeck“ zugeteilt. Dieser Teilfläche sind die folgenden a_1 - g_1 - v_1 -Werte zur Ermittlung des potenziell naturnahen Wasserhaushaltshalts zugeordnet:

a_1 : 0,042 (Anteil abflusswirksame Fläche)

g_1 : 0,308 (Anteil versickerungswirksame Fläche)

v_1 : 0,650 (Anteil verdunstungswirksame Fläche)

Das Plangebiet hat eine Größe von insgesamt 25,913 ha. Mit den oben aufgeführten Werten ergeben sich somit die folgenden a-g-v-Werte für den potenziell naturnahen Wasserhaushalt („Referenzzustand“):

$A_{E,a} = 1,088 \text{ ha} = 4,2 \%$

$A_{E,g} = 7,981 \text{ ha} = 30,8 \%$

$A_{E,v} = 16,843 \text{ ha} = 65,0 \%$



Gemäß DWA-A 102-2 stellen die Kenngrößen für den potentiell naturnahen Wasserhaushalt Referenzwerte dar, diese Werte können anhand vorliegender Informationen (z.B. Baugrundgutachten) plausibilisiert werden. In der durch das Ingenieurbüro Dr. Lehnert und Wittorf aus Lübeck durchgeführten Baugrunderkundung wurden unterhalb von gering-mächtigen humosen Oberböden überwiegend Geschiebeböden in weicher bis steifer/ z.T. halbfester Konsistenz erbohrt, dabei handelt es sich um pleistozäne Geschiebelehm und Geschiebemergel. Der Durchlässigkeitsbeiwert liegt in einem Bereich von 1×10^{-7} bis 1×10^{-11} . Eine nennenswerte Versickerung bzw. Grundwasserneubildung ist daher in diesem Bereich unter den aktuellen Standortbedingungen nicht anzunehmen. Vielmehr wird die im Oberboden versickernde Wassermenge zum Großteil als „interflow“ geringfügig verzögert oberflächennah ebenfalls der Vorflut zufließen. Die Erkenntnisse des Baugrundgutachtens, lassen darauf schließen, dass die Versickerungsrate bereits im Bestand den g_1 -Wert deutlich unterschreitet und somit durch die geplante Erschließung und Versiegelung von Teilflächen keine relevante Veränderung der Grundwasserneubildung zu erwarten ist.

3.3 Ermittlung Planzustand:

Auf Grundlage des aktuellen Stands des Bebauungsplan Nr. 32.61.00 der Hansestadt Lübeck wurde das Plangebiet in versiegelte und nicht versiegelte Flächen aufgeteilt. Zum Schutz des natürlichen Wasserhaushalts sollen im Bebauungsplan für alle Gebäude (außer freistehende Einfamilienhäuser) Gründächer (extensive Dachbegrünung) festgesetzt werden. Zur Flächenaufteilung wurde der „Worst-Case“ (maximal zulässige Versiegelung) berechnet.



Berechnungsbeispiel:

Grundstücksgröße: 1.000 m², GRZ: 0,3

Dachfläche: 1.000 m² x 0,3 = 300 m²

Nebenanlagen: 1.000 m² x 0,15 = 150 m²

Gartenfläche: 1.000 m² - 300 m² - 150 m² = 550 m²

In der Erschließungsplanung ist die Haupteerschließungsstraße mit einer Asphaltbefestigung vorgesehen, alle weiteren Verkehrsflächen werden in Pflasterbauweise hergestellt.

Die Flächenbilanz des Bebauungsplans ist in der nachfolgenden Tabelle 6 aufgelistet. Für die Berechnung gem. A-RW 1 wurden die Teileinzugsgebiete 4 und 5 zusammengefasst als Gebiet 4 betrachtet.

Tabelle 6: Flächenbilanz Plangebiet

Teilein- zugsgebiet	Unvers.- Fläche [ha]	Grün- dach [ha]	Steil- dach [ha]	Pflaster- fläche [ha]	Asphalt- fläche [ha]	Summe [ha]
Gebiet 1	4,169	0,517	0,543	1,085	0,141	6,455
Gebiet 2	4,083	0,589	0,424	1,179	0,172	6,447
Gebiet 3	4,057	0,816	0,319	0,997	0,172	6,361
Gebiet 4	4,047	0,667	0,363	0,958	0,615	6,650
Summe	16,356	2,589	1,650	4,218	1,101	25,914

Als Maßnahmen zur Bewirtschaftung von Regenabflüssen wurde für die Teilflächen „Gründach“ und „Steildach“ die Maßnahme „Regenwassernutzung im Haushalt“ gem. Tabelle 7 des A-RW 1 gewählt.



Die durchgeführten Berechnungsschritte sind in den nachfolgenden Abbildungen exemplarisch für das Teilgebiet 1 aufgezeigt. Die Berechnungen für die Teilgebiete 2-4 erfolgten analog und sind als Anlage III.07 beigefügt.

Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: E1

Name Teilgebiet: Fläche Teilgebiet: [ha]

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

Schritt 1

	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a_1)		Versickerung (g_1)		Verdunstung (v_1)	
				[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Nicht versiegelte (natürliche) Fläche	<input type="text" value="4,169"/>	4,169	64,59	4,20	0,175	30,80	1,284	65,00	2,710

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

Schritt 2

	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a_2)		Versickerung (g_2)		Verdunstung (v_2)	
				[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1 <input type="text" value="Gründach (extensiv) Substratschicht bis 15cm"/>	<input type="text" value="0,517"/>	0,517	8,01	65	0,336	0	0,000	35	0,181
Fläche 2 <input type="text" value="Steildach"/>	<input type="text" value="0,543"/>	0,543	8,41	85	0,462	0	0,000	15	0,081
Fläche 3 <input type="text" value="Pflaster mit dichten Fugen"/>	<input type="text" value="0,530"/>	0,530	8,21	70	0,371	0	0,000	30	0,159
Fläche 4 <input type="text" value="Asphalt, Beton"/>	<input type="text" value="0,141"/>	0,141	2,18	75	0,106	0	0,000	25	0,035
Fläche 5 <input type="text" value="Pflaster mit dichten Fugen"/>	<input type="text" value="0,555"/>	0,555	8,60	70	0,389	0	0,000	30	0,167
Fläche 6 <input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0,000"/>								
Fläche 7 <input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0,000"/>								
Fläche 8 <input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0,000"/>								
Fläche 9 <input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0,000"/>								
Fläche 10 <input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0,000"/>								
Summe		2,286	35,41	72,74	1,663	0,00	0,000	27,26	0,623

Abbildung 2: A-RW 1 Berechnungsschritt 2

Projekt – Nr.: 2017-233

Wasserrechtliche Genehmigung

Bebauungsplanes Nr. 32.61.00 der Hansestadt Lübeck „Neue Teutendorfer Siedlung“



AW 1 A-RW 1 | Dateneingabe - Berechnungsschritt 3

Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes: E1

Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

Name Teilgebiet: Abflusswirksame Fläche (Versiegelte Fläche veränderter Zustand Schritt 2): [ha]

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

Schritt 3

Fläche	Maßnahme	RW-Nutzung	Größe [ha]	Abfluss (a ₃)		Versickerung (g ₃)		Verdunstung (v ₃)	
				[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1	Gründach (extensiv)	RW-Nutzung (Haushalt)	0,336	12	0,040	88	0,296	0	0,000
Fläche 2	Steildach	RW-Nutzung (Haushalt)	0,462	12	0,055	88	0,406	0	0,000
Fläche 3	Pflaster mit dichten Fugen	RW-Nutzung (Haushalt)	0,371	12	0,045	88	0,326	0	0,000
Fläche 4	Asphalt, Beton	RHB (Erdbauweise)	0,106	97	0,103	0	0,000	3	0,003
Fläche 5	Pflaster mit dichten Fugen	RHB (Erdbauweise)	0,389	97	0,377	0	0,000	3	0,012
Fläche 6									
Fläche 7									
Fläche 8									
Fläche 9									
Fläche 10									

Zusammenfassung a-g-v-Berechnung

	Größe [ha]	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Summe	1,663	37,26	0,620	61,84	1,028	0,89	0,015

Zurück Zurück zum Hauptmenü Programm beenden Weiter

Abbildung 3: A-RW 1 Berechnungsschritt 3



Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Teilgebiet

Schritt 1: Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)

Landkreis / Region	Fläche	Abfluss (a ₁)		Versickerung (g ₁)		Verdunstung (v ₁)	
Lübeck (H-9)	6,455 [ha]	4,2 [%]	0,271 [ha]	30,8 [%]	1,988 [ha]	65,0 [%]	4,196 [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	4,169 [ha]	4,2 [%]	0,175 [ha]	30,8 [%]	1,284 [ha]	65,0 [%]	2,710 [ha]
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,623 [ha]			0,0 [%]	0,000 [ha]	27,3 [%]	0,623 [ha]

	Fläche	Abfluss (a ₃)		Versickerung (g ₃)		Verdunstung (v ₃)	
Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil	1,663 [ha]	37,3 [%]	0,620 [ha]	61,8 [%]	1,028 [ha]	0,9 [%]	0,015 [ha]
Summe veränderter Zustand	6,455 [ha]	12,3 [%]	0,795 [ha]	35,8 [%]	2,312 [ha]	51,9 [%]	3,348 [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:	0,594 [ha]	2,311 [ha]	4,519 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	1,665 [ha]	3,873 [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:	1,239 [ha]	2,956 [ha]	5,164 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	1,020 [ha]	3,228 [ha]
	Ja [ha]	Ja [ha]	Ja [ha]

Zurück Zurück zum Hauptmenü Programm beenden Speichern und zurück zur Auswahl der Teilgebiete

Abbildung 4: A-RW 1 Berechnungsschritt 4

Anhand der oben aufgeführten Flächenaufteilung berechnet sich der Wasserhaushalt im Planungsfall zu:

$$a = 13,36 \% = 3,461 \text{ ha}$$

$$g = 34,96 \% = 9,058 \text{ ha}$$

$$v = 51,69 \% = 13,394 \text{ ha}$$

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz:

Für die Beurteilung der Intensität des Eingriffes in den Wasserhaushalt werden gemäß A-RW 1 drei Fälle unterschieden:



Fall 1: weitgehend natürlicher Wasserhaushalt

Fall 2: deutliche Schädigung des naturnahen Wasserhaushaltes

Fall 3: extreme Schädigung des naturnahen Wasserhaushaltes

Zur Einteilung in die Fälle werden die prozentualen Abweichungen des Planungsfalls vom Referenzzustand ermittelt. Für den hier berechneten Referenzzustand ergeben sich die nachfolgend aufgeführten Grenzwerte:

Fall 1 (Abweichungen < 5 %)

Tabelle 7: Grenzwerte Fall 1

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
Zul. Minimalwert	0,0 %	0,000 ha	25,8 %	6,686 ha	60,0 %	15,548 ha
Zul. Maximalwert	9,2 %	2,384 ha	35,8 %	9,277 ha	70,0 %	18,139 ha

Fall 2 (Abweichungen ≥ 5 % u. < 15 %)

Tabelle 8: Grenzwerte Fall 2

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
Zul. Minimalwert	0,0 %	0,000 ha	15,8 %	4,094 ha	50,0 %	12,957 ha
Zul. Maximalwert	19,2 %	4,975 ha	45,8 %	11,868 ha	80,0 %	20,730 ha

Das geplante Entwässerungssystem wird gemäß A-RW 1 dem Fall 2 zugeordnet und gilt somit als deutlich geschädigt. Die Bewertung ist Abbildung 5 zu entnehmen.

Projekt – Nr.: 2017-233

Wasserrechtliche Genehmigung

Bebauungsplanes Nr. 32.61.00 der Hansestadt Lübeck „Neue Teutendorfer Siedlung“

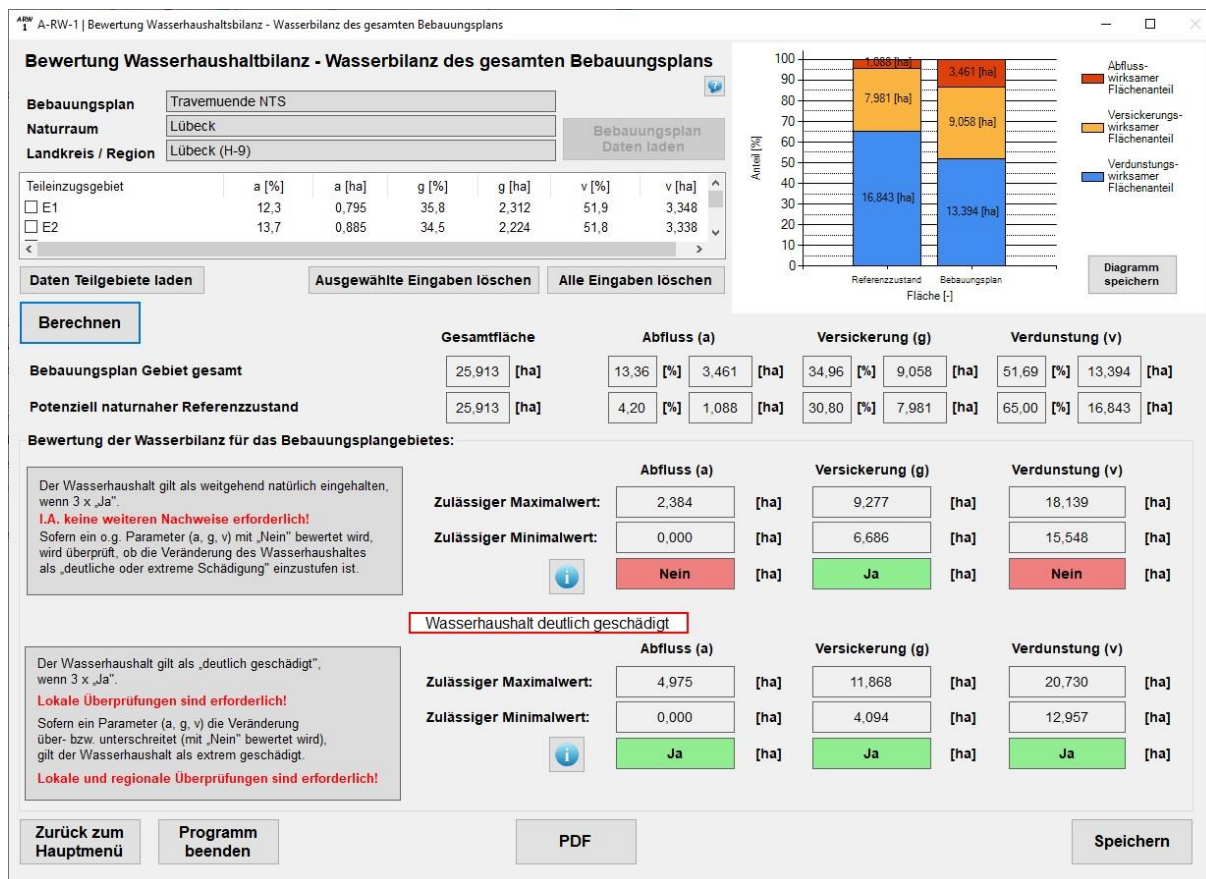


Abbildung 5: Bewertung gem. A-RW 1

Abwägung der Bewertung

Der Wasserhaushalt wird mit dem geplanten Entwässerungskonzept deutlich geschädigt.

Die im Plangebiet anstehenden Böden sind nicht zur Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Aufgrund der schlechten Versickerungseigenschaften des anstehenden Bodens kann der Planungsfall nicht in „Fall 1“ eingestuft werden, da unter diesen Gegebenheiten der abflusswirksame Anteil meist deutlich zu hoch ausfällt.

Das anfallende Niederschlagswasser wird in die Talaue der Moorbek eingeleitet und dort rückgehalten. Durch die Aufstauung und flächenhafte Ausbreitung innerhalb der Talaue wird die Verdunstung im Plangebiet gefördert. Dieser Effekt wird durch die im



Talauenbereich geplanten Bepflanzungen verstärkt. Dies ist in den gemäß A-RW 1 berechneten Werten nicht enthalten, sodass die Verdunstungsrate im Plangebiet über der berechneten Rate liegen wird.

Das geplante Entwässerungskonzept sowie die Berechnungen und Bewertungen gemäß A-RW 1 wurden in einem gemeinsamen Termin der oberen Wasserbehörde (Hr. Kuberski) vorgestellt und erläutert. Dies erfolgte, um die Zulässigkeit des geplanten Konzepts bereits in einer frühen Planungsphase bestätigen zu können. Bei der Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz sollten gemäß DWA-A 102 neben den ökologischen Aspekten auch technische und wirtschaftliche Aspekte berücksichtigt werden. Im vorgestellten Entwässerungskonzept liegt durch die geplante Festsetzung der extensiven Grünbedachung für alle Gebäude (außer freistehende Einfamilienhäuser und Doppelhäuser) und die geplanten kombinierten Hausanschlussschächte (Regenwassernutzung und –rückhaltung) bereits der Fokus auf einem naturverträglichen, den Wasserhaushalt schonenden Erschließungskonzept.

Herr Kuberski bestätigte, dass das geplante Entwässerungskonzept (unter Voraussetzung, dass „Fall 2“ erreicht wird) den Vorgaben des A-RW 1 entspricht und somit zulässig ist. Bedingt durch die schlechten Versickerungseigenschaften des anstehenden Bodens können unter Berücksichtigung der technischen und wirtschaftlichen Aspekte dem Erschließungsträger keine weiteren Maßnahmen zugemutet werden.

3.4 Lokale Nachweise

Die Nachweise „Einhaltung des bordvollen Abflusses“ und „Vermeidung von Erosion“ sind zu führen, wenn die Abweichung des abflusswirksamen Anteils bei $\geq 5\%$ liegt. Die Abweichung liegt bei 9,16 %, die Nachweise sind somit zu führen.

Die Moorbek wird im Bereich der neuen Einleitungen derzeit als verrohrte Leitung als Teil der Kanalisation geführt. Im Plangebiet wird die Moorbek entrohrt und renaturiert. Das neu geschaffene Gewässerprofil wird dabei so hergestellt, dass die Einleitungen



aus dem geplanten B-Plangebiet schadlos abgeführt werden können. Die entsprechenden hydraulischen Berechnungen wurden durch das Büro itwh geführt und sind den Planfeststellungsunterlagen als Anlage I.10 beigelegt. Am Übergabepunkt zur Mönchswiese wird der Spitzenabfluss im Planzustand im Vergleich zum Ist-Zustand für häufige Regenereignisse beibehalten und für seltene Regenereignisse sogar verringert. Ein Nachweis für die Vermeidung von Erosion sowie für die Einhaltung des bordvollen Abflusses ist daher weder für das Plangebiet noch für den Unterlauf erforderlich.

3.5 Nachweis der Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung

Der Nachweis „Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung“ entfällt gem. Kapitel 4 des A-RW 1, wenn sich die versickerungswirksame Fläche im Vergleich zum Referenzzustand nicht erhöht. Der Nachweis gilt als erbracht, wenn die Versickerungseinrichtungen gemäß DWA-A 138 bemessen, gebaut und betrieben werden und der mittlere höchste Grundwasserstand mindestens 1,0 m unterhalb der Sohle der geplanten Versickerungseinrichtung liegt.

Im Plangebiet resultiert die Erhöhung der versickerungswirksamen Fläche aus der Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahme „Regenwassernutzung im Haushalt“. Durch die Nutzung des anfallenden Regenwassers wird im Vergleich zum Bestand nicht mehr Regenwasser versickert, sondern die Grundwasserentnahme verringert. Ein Nachweis zur Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung ist somit nicht erforderlich.

3.6 Hydrologischer Nachweis Schleswig-Holstein

Der „hydrologische Nachweis Schleswig-Holstein“ (regionale Überprüfung) ist bei der Einstufung in Fall 3 zu führen. Das geplante Entwässerungskonzept wird dem Fall 2 zugeordnet. Der regionale Nachweis entfällt somit.

Projekt – Nr.: 2017-233

Wasserrechtliche Genehmigung

Bebauungsplanes Nr. 32.61.00 der Hansestadt Lübeck „Neue Teutendorfer Siedlung“



4 Unterschriften

Antragsteller

Entsorgungsbetriebe Lübeck

Vertreten durch Herrn Enno Thyen

Malmöstraße 22

23560 Lübeck

Enno Thyen

(Leiter Sparte Stadtentwässerung)

Entwurfsverfasser:

IPP Ingenieurgesellschaft

Possel u. Partner GmbH

Rendsburger Landstraße 196 - 198

24 113 Kiel

Kiel, den 31.08.2021

Dipl.-Ing. Michael Dähnis

(Projektleiter)

i.A. M.Sc. Mareike Reitzel

(Sachbearbeiter)