

KURZERLÄUTERUNGSBERICHT

Teilflächenbilanzierung gemäß dem Erlass:
„Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang
mit Regenwasser-Teil 1: Mengenbewirtschaftung“
(A-RW1)

Bebauungsplan Nr. 7, Gem. Sehestedt

Für den Bereich westlich des Dr. Böhme-Weges, nördlich des Nord-
Ostsee-Kanals, östlich des Flurstücks 33/2 und südlich der
Hauptstraße

Auftraggeber:
TS 1 GmbH
Gartenstraße 12
24103 Kiel

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

Proj.-Nr. 22-042
Datum: 18.10.2022
Verfasser: B. Kaack

info@ib-hauck.de

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.....	3
2	Teilflächenbilanzierung.....	3
2.1	Schritt 1: Ermittlung des Referenzzustands	4
2.2	Schritt 2: Kategorisierung der Einzelflächen des Einzugsgebiets	4
2.3	Schritt 3: Reduzierung der abflusswirksamen Anteile durch zusätzliche Behandlungsmaßnahmen.....	6
2.4	Schritt 4: Abschließender Vergleich Referenzzustand und bebaute Variante.....	6
3	Bewertung der Ergebnisse.....	7
4	Planunterlagen	8
5	Unterschriften.....	8

1 Allgemeines

In der Gemeinde Sehestedt ist im Rahmen des vorhabenbezogenen B-Plans Nr. 7 die Erschließung eines Grundstückes mit Zufahrtsstraße geplant, welches im Zuge der Erschließung geteilt werden soll. Für das südliche Grundstück ist eine Bebauung von 5 Ferienhäusern vorgesehen, welches als „Sondergebiet Ferienhaus“ ausgewiesen ist. Das gesamte Plangebiet umfasst ca. 1.396 m².

Im Zuge der baulichen Veränderung des Plangebiets ist die durch die Untere Wasserbehörde des Kreises Rendsburg-Eckernförde geforderte Flächenbilanzierung des Erlasses „Wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser - Teil 1: Mengenbewirtschaftung (A-RW 1)“ des Landes zu führen. Hierbei ist die Dimension des menschlichen Eingriffs in den als unbebaut anzusehenden natürlichen Raum größenordnungstechnisch zu bewerten.

Alle Ergebnisse der Flächenbilanzierung, sowie ein Übersichtsplan der angesetzten Flächen liegen diesem Bericht bei. Der beigelegte Ergebnisausdruck wurde mit Hilfe des Berechnungstools (Version: „A-RW Teil1_v2.5.1.0“ v. August 2021) erstellt.

2 Teilflächenbilanzierung

Es wurden zwei Teileinzugsgebiete (TEGs) für die Bilanzierung erstellt.

Das **Teileinzugsgebiet Nord** umfasst den Neubau der öffentlichen Zufahrtsstraße.

Die Einleitung des anfallenden Niederschlagswassers soll in das öffentliche Kanalnetz im Bereich des östlich des Grundstückes gelegenen Regenwasserkanal im „Dr. Böhme-Weg“ erfolgen.

Das **Teileinzugsgebiet Süd** umfasst die geplante Bebauung des Sondergebietes Ferienhaus.

Diese beinhaltet den Bau von 5 Ferienhäusern in Form von Tiny-Häusern mit entsprechender Zuwegung und den Nebenanlagen.

Die Nebenanlagen beinhalten zwei PKW-Stellplätze, eine Garage, einen Müllplatz, Lagerbereiche, Fahrradabstellplätze sowie einer Service-Box. Die Nebenanlagen erhalten eine Flachdachbedachung für eine ca. 110 m² Photovoltaikanlage, die zur Versorgung des Ferienhausgebietes dient.

Das Oberflächenwasser des TEG Süd wird auf dem Grundstück zur Versickerung gebracht.

Nähere Informationen zur Sickerfähigkeit der anstehenden Böden wurden im Rahmen eines Baugrundgutachtens (GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH, Stand: 03.09.2021/ 21.01.2022) durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt:

Demnach ist eine Versickerung gem. dem Regelwerk DWA-A 138 von Niederschlagswasser möglich. Anhand des Gutachtens können entsprechend der Siebanalyse Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f = 2,9 \times 10^{-5}$ m/s bis $k_f = 6,2 \times 10^{-5}$ m/s angenommen werden.

2.1 Schritt 1: Ermittlung des 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:

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

Die Fläche des natürlichen oberirdischen Einzugsgebiets der Teileinzugsgebiete Nord und Süd wurde in AutoCAD gemessen. Sie beträgt in der Summe: $A_E = 0,1396 \text{ ha}$, s. Anlage „Lageplan A-RW1-Nachweis“.

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

Teilfläche: Rendsburg-Eckernförde (Nord-Ost)
Gebietsbezeichnung: H-5

Abfluss (a_1): 3,40 %
Versickerung (g_1): 36,00 %
Verdunstung (v_1): 60,60 %

Eingesetzt in Formel (1):

$$A_E = 0,034 \times 0,1396 \text{ ha} + 0,350 \times 0,1396 \text{ ha} + 0,606 \times 0,1396 \text{ ha} = 1,000 \times 0,1396 \text{ ha}$$

2.2 Schritt 2: 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 wurden Tabelle 6: „Versiegelungsarten“ des Merkblatts entnommen.

Die angesetzten Oberflächen des TEG Nord wurden mittels CAD exakt ermittelt und sind in dem beigelegten Übersichtsplan (s. Anlage 2) dargestellt.

Für die Flächenangaben des TEG Süd wurden die maximalen Werte gemäß den Festsetzungen des B-Planes angenommen, so besteht die Möglichkeit unter Einhaltung dieses Nachweises geringfügige Veränderungen in den Flächen vorzunehmen.

Für die Bestimmung der Einzelflächen wurden folgende Versiegelungsarten gemäß dem zur Verfügung stehenden Auswahlkatalog (Tabelle 6, A-RW1) angesetzt:

Zuwegung/ Verkehrsfläche TEG Nord:	Pflaster mit dichten Fugen
Fußweg/ interne Erschließung TEG Süd:	Wassergebundene Deckschicht
Dachfläche Tiny-Häuser/ Ferienhäuser:	Flachdach
Dachfläche Nebenanlagen:	Flachdach (Photovoltaikanlage)
Grünflächen	Nicht versiegelte Fläche
Terrassen (Holz mit offenen Fugen/durchlässig):	Werte für nicht versiegelte Fläche angenommen

Es wurden folgende Flächenanteile für die Berechnung angesetzt:

Flächen TEG Nord	Fläche	Anteil	a2	g2	v2
gem. Tabelle 6 (A-RW1)	[m ²]	[%]	[%]	[%]	[%]
Pflaster mit dichten Fugen	232	99,15	70,0	0,0	30,0
Nicht versiegelt, natürlich	2	0,85	3,4	36,0	60,6
Plangebiet- Gesamt	234	100,00	70,00	0,00	30,00

Flächen TEG Süd	Fläche	Anteil	a2	g2	v2
gem. Tabelle 6 (A-RW1)	[m ²]	[%]	[%]	[%]	[%]
Flachdach Ferienhäuser	180	15,49	75,0	0,0	25,0
Flachdach Nebenanlagen	150	12,91	75,0	0,0	25,0
Wassergebundener Weg	185	15,92	50,0	20,0	30,0
Nicht versiegelt, natürlich	647	55,68	3,4	36,0	60,6
Plangebiet- Gesamt	1162	100,00	1,88	49,89	48,23

2.3 Schritt 3: Reduzierung der abflusswirksamen Anteile durch zusätzliche Behandlungsmaßnahmen

Berechnungsschritt 3 befasst sich mit der weiteren Reduzierung des abflusswirksamen Anteils des Niederschlagswassers aus Schritt 2 durch zusätzliche Nutzungs- oder Behandlungsmaßnahmen:

Die Ableitung des anfallenden Regenwassers des TEG Nord (öffentliche Zufahrtsstraße) erfolgt direkt in das öffentliche Kanalnetz.

Zusätzliche Behandlungsmaßnahmen sind nicht vorgesehen.

Das Oberflächenwasser des TEG Süd wird auf dem Grundstück über Versickerungsmulden und Rohrrigolen zur Versickerung gebracht.

Die Ableitung des Regenwassers der Gebäudedachflächen erfolgt oberflächlich im Freigefälle über Grünflächen in seitlich (Ost, West, Süd) an der Grundstücksgrenze verlaufenden, kaskadenähnlichen Versickerungsmulden in denen das Wasser gesammelt wird und zeitversetzt versickern kann bzw. abgeleitet wird. Die Dachflächen der Nebenanlagen entwässern direkt in die Mulden.

Die Wassergebundenen Wege des Sondergebietes werden direkt über Rohrrigolen zur Versickerung gebracht.

2.4 Schritt 4: Abschließender Vergleich Referenzzustand und bebaute Variante

Um eine Aussage über die Schädigung des natürlichen Wasserhaushaltes zu erhalten, wird in dem Merkblatt zwischen drei Fällen unterschieden, welche von der prozentualen Abweichung des in Schritt 1 festgelegten Referenzzustandes abhängig sind. Über die Abweichung vom natürlichen Referenzzustand erfolgt die Fallkategorisierung:

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

Für das Plangebiet wurde eine Abweichung zu **mehr als 15 Prozent** zum natürlichen Referenzzustand in der Wasserhaushaltskomponenten **Abfluss, Versickerung und Verdunstung** festgestellt.

Das Einzugsgebiet ist somit als

Fall 3- „Extreme Schädigung des lokalen Wasserhaushalts“

zu bewerten.

3 Bewertung der Ergebnisse

Aufgrund der Einstufung in Fall 3 („Extreme Schädigung des lokalen Wasserhaushalts“) sind gem. dem Erlass A-RW1 sowohl die lokalen Nachweise nach Fall 2, als auch die regionalen Nachweise nach Fall 3 am Vorflutgewässer zu führen. Es sind ggf. weitere Maßnahmen zur Verbesserung des lokalen Wasserhaushalts mit der Unteren Wasserbehörde abzustimmen, um die abfluss-, verdunstungs- und versickerungswirksamen Flächenanteile des bebauten Plangebiets näher an dem naturnahen Referenzzustand zu orientieren.

Folgende Maßnahmen die zur Verbesserung bzw. Einhaltung der Wasserhaushaltsbilanz beitragen wurden getroffen:

- Kombination der Versickerung/ Verdunstung über Mulden und Rohrigolen
- Aufgestockte Tiny-Häuser und durchlässige Terrassenflächen um eine größere unversiegelte Fläche zu erwirken
- Wassergebundene Bauweise der internen Erschließung

Der ausschlaggebende Grund für die Kategorisierung von Fall 3 gem. Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz ergibt sich aus einer deutlichen Schädigung durch die Veränderung der Verdunstung um mehr als 15%.

Es wurden Maßnahmen getroffen die zur Verdunstung beitragen, aber im Berechnungstool für die Wasserhaushaltsbilanz nicht berücksichtigt werden können.

Die auf Schraubfundamenten gegründeten Ferienhäuser entwässern oberflächlich über Grünflächen, teils auch unter den Gebäuden, bis in die an den Grundstücksgrenzen verlaufenden Mulden.

In den kaskadenähnlichen Mulden werden in Abständen Stege profiliert, so dass anfallendes Oberflächenwasser in diesen Abschnitten einstauen kann und dann versickert bzw. verdunstet, aufgrund nicht optimaler Versickerungswerte wird es mit Wahrscheinlichkeit zu Wasserflächenbildungen kommen.

Bei Bedarf wird es zu einer Überschreitung der profilierten Stege kommen und das Oberflächenwasser wird in den nächsten Abschnitt der Mulde weitergeleitet. Zum Schutze vor Überflutung des Plangebietes werden die Mulden so profiliert, dass das Oberflächenwasser im Freigefälle in eine dezentrale Versickerungsanlage entwässern kann und dort zur Versickerung gebracht wird.

Die ebenfalls auf Schraubfundamenten gelagerten Terrassenflächen werden aus Holz mit mindestens 0,5 cm breiten Abständen ausgeführt, dadurch können sie als nicht versiegelte (natürliche) Flächen betrachtet werden.

Weitere in Anbetracht kommende Maßnahmen zur Erhöhung der Verdunstung:

Es wird geplant, die Verdunstung z.B. durch Maßnahmen mit zusätzlichen Pflanzungen von Büschen, Sträuchern und Bäumen, Tiefbeeten und bepflanzte Mulden zu erhöhen.

4 Planunterlagen

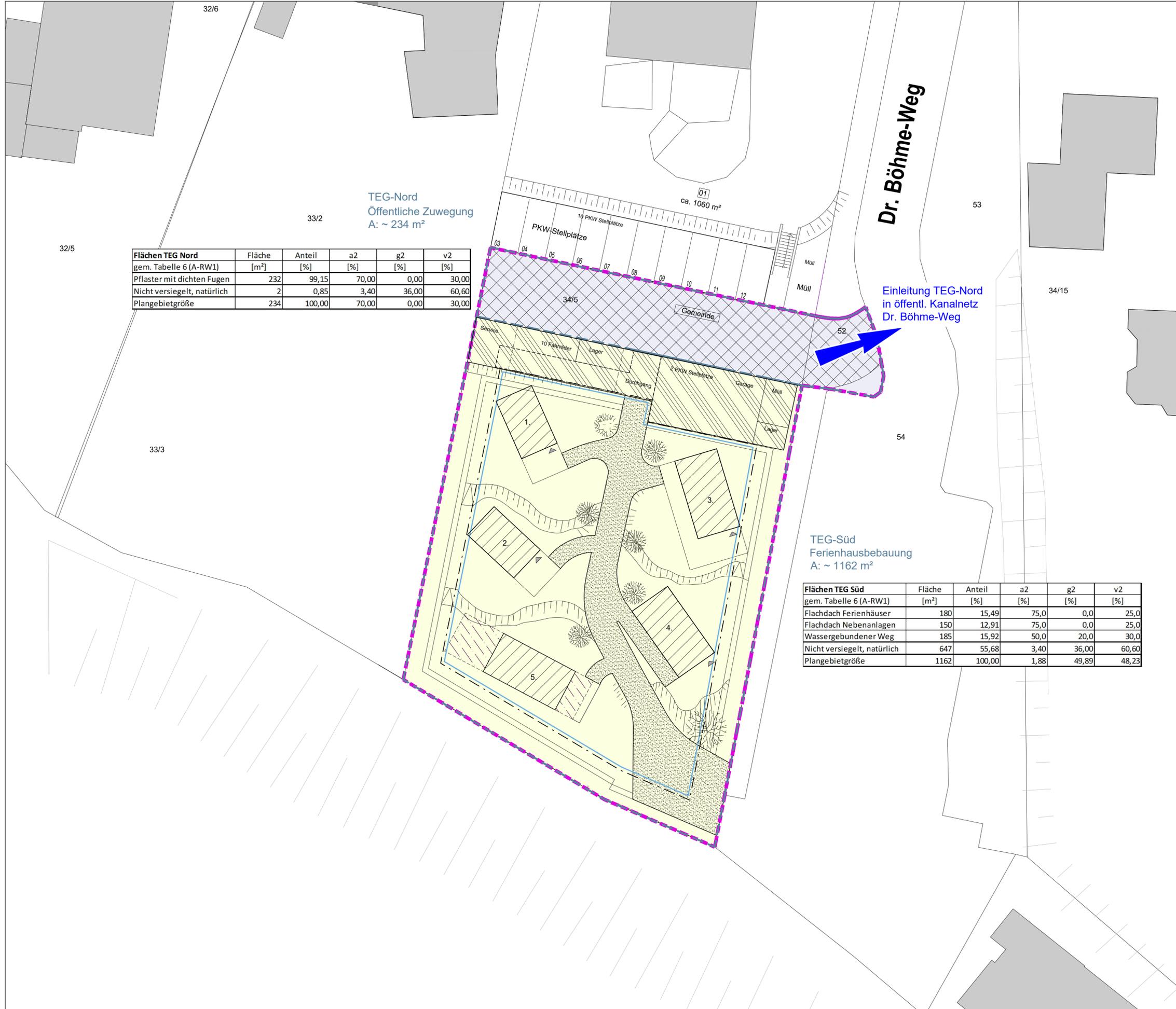
Anlage 1	Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz nach A-RW1		3 Seiten
Anlage 2	Lageplan Teilflächen A-RW1- Übersichtsplan	Blatt 1	M. 1:200

5 Unterschriften

Kiel, den 18.10.2022

T. Vollstedt
Geschäftsführer

B. Kaack



TEG-Nord
Öffentliche Zuwegung
A: ~ 234 m²

Flächen TEG Nord gem. Tabelle 6 (A-RW1)	Fläche [m ²]	Anteil [%]	a2 [%]	g2 [%]	v2 [%]
Pflaster mit dichten Fugen	232	99,15	70,00	0,00	30,00
Nicht versiegelt, natürlich	2	0,85	3,40	36,00	60,60
Plangebietgröße	234	100,00	70,00	0,00	30,00

TEG-Süd
Ferienhausbebauung
A: ~ 1162 m²

Flächen TEG Süd gem. Tabelle 6 (A-RW1)	Fläche [m ²]	Anteil [%]	a2 [%]	g2 [%]	v2 [%]
Flachdach Ferienhäuser	180	15,49	75,0	0,0	25,0
Flachdach Nebenanlagen	150	12,91	75,0	0,0	25,0
Wassergebundener Weg	185	15,92	50,0	20,0	30,0
Nicht versiegelt, natürlich	647	55,68	3,40	36,00	60,60
Plangebietgröße	1162	100,00	1,88	49,89	48,23

Zeichenerklärung

- Grenze Geltungsbereich
- gepl. Baugrenze gem. B-Plan
- Von Neubaumaßnahmen betroffene Bereiche
- Teilzugsgebietsfläche gem. A-RW1
- vorh. Gebäude
- Oberflächen Plangebiet:**
 - gepl. Pflaster mit dichten Fugen
 - gepl. Wassergebundener Weg
 - gepl. Flachdach Gebäude
 - gepl. Flachdach Nebenanlagen
 - mögliche Vergrößerung der Bebauungsfläche, welche in der Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz berücksichtigt wird

Hinweis: Für die Flächenangaben des TEG Süd wurden die maximalen Werte gemäß den Festsetzungen des B-Planes angenommen.

Alle Maße sind am Bau zu prüfen

Anlage zum Antrag

f		
e		
d	Änderung: Optionale Vergrößerung Ferienhaus 5.	28.09.2022
c	Änderung: Ausschluss nördliche Parkplätze	28.09.2022
b	Änderung: Dachflächen Nebenanlagen	28.09.2022
a	Änderung: Versiegelungsart der Dachfläche Ferienhaus	31.08.2022
Nr.	Änderung	Datum

Auftraggeber: **TS 1 GmbH**
Gartenstraße 12
24103 Kiel

Projekt: **Erschließung Sehestedt**
B-Plan Nr.7
24814 Sehestedt

Inhalt: **Lageplan A-RW 1-Nachweis**

Maßstab: 1:200	Plan-Nr.: 1	Projekt-Nr.: 22-042
--------------------------	-----------------------	-------------------------------

Bearbeitet: Kaack/ Vollstedt Datum: 21.07.2022	Gezeichnet: Kaack Datum: 21.07.2021
Zeichnungsdatei: 220721-22-042-LP3-Lageplan.dwg Layout: A-RW1	Plotdatei: 221018-22-042-LP3-A-RW1.pdf

Aufgestellt:

Ingenieurberatung GmbH

Max-Giese-Straße 22
24116 Kiel
T 0431.220 397-0
F 0431.220 397-79
www.ib-hauck.de

Flughafenstr. 52 a, Haus C
22335 Hamburg
T 040.532 99-234
F 040.532 99-100
info@ib-hauck.de

■ KANALSANIERUNG ■ KANALKATASTER ■ GRUNDSTÜCKSENTWÄSSERUNG ■
■ ERSCHLIEßUNGSPLANUNG ■ VERMESSUNG ■ STRASSENBAU ■ SIGEKO ■