

Entwässerungskonzept nach A-RW 1

Für den Bebauungsplanes Nr. 4 in der Gemeinde Mönkhagen

Küstenkind Projektentwicklungs GmbH, Dissau

INHALTSVERZEICHNIS

1. Veranlassung
2. Erschließungsgebiet
3. Baugrund
4. Bemessungsgrundlagen
5. Berechnung
6. Bewertung der Berechnungsergebnisse, Wasserhaushaltsbilanz
7. Überprüfung des Abflusses bei Gewässereinleitung
8. Zusammenfassung
9. Ausdruck der Berechnungen (Wasserhaushaltsbilanzen), 2 Stück
10. Lagplan (Verkleinerter Entwässerungslageplan aus dem Vorentwurf)

Ingenieurbüro Wald und Kunath
Albert-Einstein-Straße 11b
23617 Stockelsdorf

0451 / 49 88 414 (Tel.)
info@wald-kunath.de


(Kunath)

Bearbeitung:
Dipl.-Ing. Storbeck
erstellt: 28.11.2023

1. Veranlassung:

Für die Aufstellung von Bebauungsplänen sind die wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser gem. LLUR-SH (Erlass A-RW 1) zu überprüfen. Auf dieser rechtlichen Grundlage hat die Küstenkind Projektentwicklungs GmbH das Ingenieurbüro Wald und Kunath mit den entsprechenden Überprüfungen für den geplanten B-Plan Nr. 4 in Mönkhagen beauftragt.

Mit der Erstellung und Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz nach A-RW 1 soll erreicht werden, dass die Untere Wasserbehörde die wasserrechtliche Genehmigung in Aussicht stellen kann, die für den Satzungsbeschluss des B-Planes erforderlich wird.

2. Erschließungsgebiet:

Das Erschließungsgebiet befindet sich in 23619 Mönkhagen östlich der Dorfstraße, nördlich der Kreisstraße K 112 und westlich der Bundesautobahn BAB B 20.

Die weitere Beschreibung ist dem Vorentwurf des IB Wald und Kunath vom 06.06.2023 zu entnehmen, der im weiteren als bekannt vorausgesetzt wird.

3. Baugrund:

Auszug aus dem Vorentwurf, Pkt. 4.8 Baugrund:

„Die erforderliche Bodenuntersuchung wurde durch das Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf, An der Dänischburg 10, 23569 Lübeck durchgeführt.

*Die Baugrund- und Gründungsbeurteilung liegt mit Datum vom 23.05.2012 vor.
Details sind dem v.g. Gutachten zu entnehmen.*

Es wurden an 19 Untersuchungspunkte Erkundungen durch Kleinrammsondierungen bis max. 5,0 m unter GOK niedergebracht.

Die Einzelheiten zu den Baugrund- und Grundwasserverhältnissen sind aus den Bodenprofilen des Gutachtens ersichtlich. Generell stellen sich die Baugrundverhältnisse im Hinblick auf die anstehenden Bodenarten, Schichtenfolge sowie der Zustandsform und Lagerungsdichte sehr heterogen dar.

Angetroffen wurden aufgefüllte Mutterböden in einer Mächtigkeit von 0,20 – 0,70 m, bereichsweise mit Ziegel – und Schlackeresten durchsetzt. Darunter folgen Auffüllungen und anstehende Böden. Die anstehenden Böden bestehen größtenteils aus Beckenschluffmergel, Beckenton, Geschiebemergel und Sanden. In den bindigen Geschiebeformationen sind Sandlagen zwischengelagert, die wasserführend sind.

Grundwasser wurde in unterschiedlichen Formen zwischen 0,80 m und 2,10 m unter GOK angetroffen.

Generell werden die oberflächennahen Bodenschichtungen als schwach wasserdurchlässig angesprochen, so dass davon auszugehen ist, dass Niederschlagswasser nicht, bzw. nur sehr eingeschränkt versickert werden kann.

...“

4. Bemessungsgrundlagen**4.1 Flächenaufteilung und -größen:**

Grundlage der nachfolgenden Flächenermittlung ist der Lageplan Entwässerung des Vorentwurfes zum B-Plan BP Nr. 4, Gemeinde Mönkhagen, der im Anhang beigelegt ist.

Der B-Plan umfasst eine Gesamtfläche von ca. 2,774 ha. Entsprechend der wassertechnischen Nachweise zum Vorentwurf ergeben sich für die unterschiedlichen Nutzungen folgende Flächengrößen:

		(aus Vorentwurf)
Grundstücksflächen gesamt:	2,205 ha	
RRB Wasserfläche:	0,115 ha	(1.147 m ²)
<u>RRB wassergebundene Umwegung:</u>	<u>0,130 ha</u>	<u>(1.299 m²)</u>
Zwischensumme:	2,450 ha	(2,450 ha)
<u>Verkehrsflächen (öffentlich):</u>	<u>0,324 ha</u>	<u>(0,3244 ha)</u>
Gesamt:	2,774 ha	

Bereits im Vorentwurf wurden die Dach- und privaten Wegeflächen wie folgt ermittelt:

$A_{DFL} =$	0,5400 ha	(0,5400 ha)
$A_{Wege} =$	0,5514 ha	(0,5514 ha)

Zur Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz werden folgende Flächengrößen angesetzt:

1.	Verkehrsflächen (Pflaster mit dichten Fugen):	0,324 ha
2.	Dachflächen (Steildach):	0,540 ha
3.	Auffahrten, private Wege (Pflaster mit dichten Fugen):	0,551 ha
4.	Wege Regenrückhaltebecken (wassergebunden):	0,085 ha
5.	<u>Restfläche:</u>	<u>1,274 ha</u>
	Summe	2,774 ha

Maßnahmen der Regenwasserbehandlung zum Erreichen des naturnahen Wasserhaushalts:

Gemäß des Erlasses A-RW 1 sind verschiedene Behandlungsmaßnahmen für das Niederschlagswasser möglich, um einen möglichst naturnahen Wasserhaushalt zu erreichen.

Mögliche Behandlungsmaßnahmen:

- Regenrückhaltung (Erd- oder Betonbecken)
- Versickerung (Mulden-, Rigolen-, Flächen- oder Schachtversickerung)
- Dachflächenform und -bepflanzung (Steil- oder Flachdach, Dachbegrünung)

Im Zentralbereich des B-Planes befindet sich ein vorhandenes Erdbecken. Die vorhandene Wasserfläche und die Topografie ermöglichen es, dieses Erdbecken mit vertretbarem Kostenaufwand in ein Regenrückhaltebecken als Erdbecken auszubauen. Andere Flächen für ein Regenrückhaltebecken als die vorhandene Teichfläche stünden nur noch unter den öffentlichen Verkehrsflächen als kostenintensives unterirdisches Rückhaltebecken zur Verfügung.

Um die Erschließungskosten in angemessener Höhe zu halten, haben sich der Erschließungsträger und die Gemeinde Mönkhagen auf die Überplanung des Erdbeckens verständigt. Ein Ortstermin mit der Unteren Naturschutzbehörde am 16.11.2023, bei dem die geplanten Ausbaumaßnahmen am Erdbecken erläutert wurden, hat zu einer Zustimmung für diese Herstellung geführt. Ein entsprechender Ausgleich durch den Erschließungsträger wird erforderlich. Die zukünftige Abflussmenge aus dem Rückhaltebecken soll dem Abfluss landwirtschaftlicher Flächen mit 1,0 l/(s*ha) entsprechen.

Aufgrund der erkundeten Baugrundverhältnisse ist eine Versickerung des Niederschlagswassers nicht möglich. Der Versickerungsanteil des potentiell naturnahen Referenz-Wasserhaushaltes von 35,60 % wird wegen der nur schwach wasserdurchlässigen Böden bei Weitem nicht erreicht werden können.

Die Verdunstung erfolgt über die unbefestigten Grundstücksflächen und über die Böschungen und Wasserfläche des geplanten Rückhaltebeckens. Eine weitergehende Verdunstung über spezielle Dachformen und Dachbegrünung ist im Interesse der Käufer und aus Kostengründen nicht vorgesehen: Dachbegrünungen besitzen eine Substratstärke von bis zu 15 cm (extensive Dachbegrünung) oder von bis zu 60 cm Substratstärke in Abhängigkeit der Bepflanzung (intensive Dachbegrünung).

Bereits bei der extensiven Begrünung sind dennoch mindestens 2 Wartungsgänge pro Jahr nötig. Die intensive Dachbegrünung erfordert zusätzlich eine ständige Pflege und jährlich mehrfache Wartung. Neben dem hohen Unterhaltungsaufwand sind wegen der großen Substratstärken auch erhöhte statische Anforderungen an die Dachkonstruktionen zu berücksichtigen.

5. Berechnung:

Die gemäß A-RW 1 zu untersuchende geplante Erschließung des BP Nr. 4 in Mönkhagen wurde in die o.g. 5 Teilflächen eingeteilt. Es wurden 2 Berechnungsgänge durchgeführt. Im ersten Berechnungsgang werden die Teilflächen 1) bis 3) einem Rückhaltebecken in Erdbauweise zugeordnet und die Teilfläche 4) der Flächenversickerung.

Im zweiten Berechnungsgang wird die Teilfläche 3) anders als im ersten Gang mit einer Flächenversickerung angesetzt. *(Es ist dem Aufsteller bekannt, dass dieser Ansatz aufgrund der anstehenden Böden eher unwahrscheinlich ist.)*

6. Bewertung der Berechnungsergebnisse, Wasserhaushaltsbilanz:

Abhängig von der prozentualen Veränderung des Wasserhaushaltes in Bezug auf Abfluss, Versickerung und Verdunstung gegenüber dem Referenzzustand unterscheidet die Einstufung gemäß A-RW 1 nach:

	<u>Zul. Änderung ggü. Referenzzustand</u>
Fall 1: Weitgehend natürlicher Wasserhaushalt	$< \pm 5 \%$
Fall 2: Deutliche Schädigung des Wasserhaushaltes	$\geq \pm 5 \%$ bis $< \pm 15 \%$
Fall 3: Extreme Schädigung des Wasserhaushaltes	$\geq \pm 15 \%$

Der jeweils höchste Prozentsatz der Änderung (Abfluss oder Versickerung oder Verdunstung) bestimmt die Einstufung in den Änderungszustand (Fall 1 oder Fall 2 oder Fall 3). Der als Referenz zugrunde gelegte Wasserhaushalt ist in der A-RW 1 festgelegt.

Wie aus den unter Pkt. 4 bereits beschriebenen Gründen zu erwarten war, kann der Referenzhaushalt nicht erreicht werden:

Verdunstung: Dachbegrünungen sind im Interesse der Grundstückskäufer und aus wirtschaftlichen Gründen nicht vorgesehen. Der Rechenansatz mit Steildächern führt in Bezug auf "Verdunstung" zur Einstufung in Fall 3, extreme Schädigung.

Versickerung: Für den Rechenansatz 1 (Ableiten der Auffahrten und Nebenflächen über das RHB) ergibt sich bei der Betrachtung der Versickerung wegen des nahezu undurchlässigen Bodens eine Abnahme gegenüber dem Referenzzustand von 17,37 % und führt ebenfalls zur Einstufung in Fall 3, extreme Schädigung. Selbst der optimistische und nur bedingt realistische Ansatz in Rechengang 2 (Flächenversickerung für Auffahrten/Nebenflächen) führt für die Versickerung noch zu einer Abnahme von immer noch 5,83 % und damit zu Fall 2, deutliche Schädigung.

Abfluss: Der nicht zur Verdunstung oder zur Versickerung gelangende Niederschlag ist dem Abfluss zuzuordnen. Die vorstehend beschriebenen Abnahmen im Wasserhaushalt für die Versickerung und Verdunstung führen (automatisch) zur Erhöhung des Abflussanteils (*Die Summe der Anteile ergibt 100 % ($a+g+v = 100 \%$)*).

7. Überprüfung des Abflusses bei Gewässereinleitung:

Aufgrund der topografischen Verhältnisse des Baugebietes ist der Ablauf in ein Gewässer im Freigefälle nicht möglich. Die Ableitung erfolgt über ein Pumpwerk in den gemeindlichen Mischwasserkanal.

Die maximale Einleitungsmenge aus dem Baugebiet ist durch die Pumpenleistung begrenzt. Dem Mischwasserpumpwerk wird eine Schachtdrossel mit einem maximalen Abfluss von 2,78 l/s vorgeschaltet.

Im A-RW1 heißt es unter Punkt 3.3: *“In den Fällen, in denen es trotz Schädigung des potentiell naturnahen Wasserhaushalts nicht zu einem erhöhten Oberflächenabfluss kommt, sind die Nachweise bezüglich der Einleitung in ein Gewässer nicht zu führen.”*

Diese Begrenzung der Ableitung auf die Drosselabflussspende wird üblicherweise für die Bemessung von Regenrückhaltebecken gefordert. Hiermit kommt es trotz der Schädigung des Wasserhaushaltes für den B-Plan 4 für Versickerung und Verdunstung nicht zu einem erhöhten Abfluss und der Nachweis für die Einleitungsmenge braucht nicht geführt zu werden.

8. Zusammenfassung:

Die Veränderung des Wasserhaushalts aus geplanten Bebauungsplänen ist gemäß Erlass A-RW 1 des LLUR-SH zu untersuchen.

Der Referenzwert für den Wasserhaushalt kann mit der geplanten Erschließung des B-Plans Nr. 4 in Mönkhagen gem. Vorentwurf des Ingenieurbüros Wald und Kunath vom 06.06.2023 nicht erreicht werden. Gemäß der Bewertung nach A-RW 1 ist die Wasserhaushaltsbilanz für den geplanten B-Plan 4 als “extrem geschädigt” einzustufen. Trotz dieser Schädigung muss kein Nachweis der Gewässereinleitung geführt werden, weil der Abfluss über ein Regenrückhaltebecken gedrosselt wird.

Anlage 9: Berechnungsgänge 1 + 2 zur Wasserhaushaltsbilanz

Anlage 10: Lageplan Entwässerung aus dem Vorentwurf (verkleinert)

Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: BP 4 Moenkhausen
Naturraum: Stormarn
Landkreis/Region: Stormarn Ost (H-10)

Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 2,774

a_1 - g_1 - v_1 -Werte:

Abfluss (a_1)		Versickerung (g_1)		Verdunstung (v_1)	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
3,80	0,105	35,60	0,988	60,60	1,681

Einführung eines neuen Flächentyps (Versiegelungsart) bzw. einer neuen Maßnahme für den abflussbildenden Anteil (sofern im A-RW 1 nicht enthalten)

Anzahl der neu eingeführten Flächentypen: keine

Anzahl der neu eingeführten: keine

Die im Berechnungsprogramm vorhandenen a_2 - g_2 - v_2 -Werte und a_3 - g_3 - v_3 -Werte wurden, mit Ausnahme der Werte für Straßen mit 80% Baumüberdeckung, per Langzeit-Kontinuums-Simulation ermittelt.

Die a-g-v-Werte für die neu angelegten Flächen und Maßnahmen müssen erläutert werden und sind mit der unteren Wasserbehörde abzustimmen.

Bildung von Teilgebieten

Anzahl der Teileinzugsgebiete: 1

Teilgebiet 1: BP 4 Moenkhangen

Fläche: 2,774 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Pflaster mit dichten Fugen	0,324	RHB (Erdbauweise)
Steildach	0,540	RHB (Erdbauweise)
Pflaster mit dichten Fugen	0,551	RHB (Erdbauweise)
wassergebundene Deckschicht	0,085	Flächenversickerung

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	3,80	0,1054	35,60	0,9875	60,60	1,6810
Summe veränderter Zustand	39,21	1,0878	18,23	0,5058	42,55	1,1804
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	35,41	0,9824	-17,37	-0,4817	-18,05	-0,5006

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes BP 4 Moenkhangen ist extrem geschädigt (Fall 3).

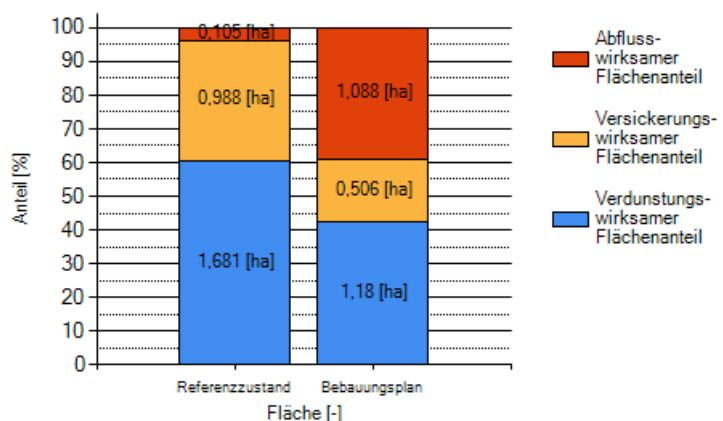
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 2,774 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	3,80	0,110	35,60	0,990	60,60	1,680
Summe veränderter Zustand	39,21	1,090	18,23	0,510	42,55	1,180
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	-35,41	-0,980	17,37	0,480	18,05	0,500
Zulässige Veränderung						
Fall 1 < +/-5%	Nein		Nein		Nein	
Fall 2 ≥ +/-5% bis < +/-15%	Nein		Nein		Nein	
Fall 3 ≥ +/-15%	Ja		Ja		Ja	

Die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet BP 4 Moenkhamen ergeben einen extrem geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 3 zuzuordnen.



Berechnung erstellt von:

Name des Unternehmens/Büros

Ort und Datum

Unterschrift

--	--

Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: BP 4 Moenkhusen
Naturraum: Stormarn
Landkreis/Region: Stormarn Ost (H-10)

Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 2,774

a_1 - g_1 - v_1 -Werte:

Abfluss (a_1)		Versickerung (g_1)		Verdunstung (v_1)	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
3,80	0,105	35,60	0,988	60,60	1,681

Einführung eines neuen Flächentyps (Versiegelungsart) bzw. einer neuen Maßnahme für den abflussbildenden Anteil (sofern im A-RW 1 nicht enthalten)

Anzahl der neu eingeführten Flächentypen: keine

Anzahl der neu eingeführten: keine

Die im Berechnungsprogramm vorhandenen a_2 - g_2 - v_2 -Werte und a_3 - g_3 - v_3 -Werte wurden, mit Ausnahme der Werte für Straßen mit 80% Baumüberdeckung, per Langzeit-Kontinuums-Simulation ermittelt.

Die a-g-v-Werte für die neu angelegten Flächen und Maßnahmen müssen erläutert werden und sind mit der unteren Wasserbehörde abzustimmen.

Bildung von Teilgebieten

Anzahl der Teileinzugsgebiete: 1

Teilgebiet 1: BP 4 Moenkhangen

Fläche: 2,774 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Pflaster mit dichten Fugen	0,324	RHB (Erdbauweise)
Steildach	0,540	RHB (Erdbauweise)
Pflaster mit dichten Fugen	0,551	Flächenversickerung
wassergebundene Deckschicht	0,085	Flächenversickerung

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	3,80	0,1054	35,60	0,9875	60,60	1,6810
Summe veränderter Zustand	25,73	0,7136	29,77	0,8260	44,50	1,2344
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	21,93	0,6082	-5,83	-0,1616	-16,10	-0,4466

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes BP 4 Moenkhangen ist extrem geschädigt (Fall 3).

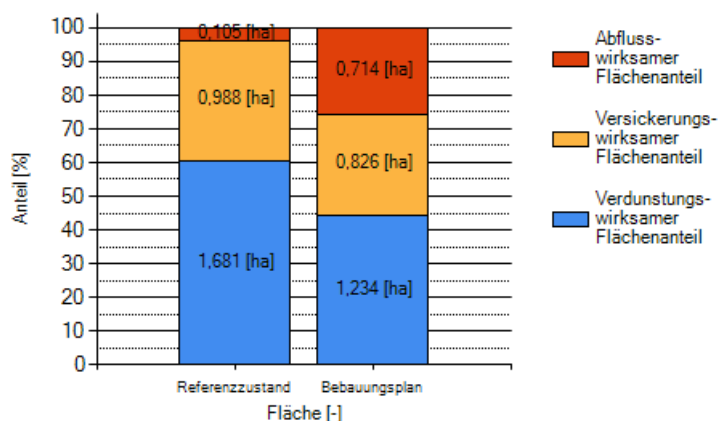
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 2,774 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	3,80	0,110	35,60	0,990	60,60	1,680
Summe veränderter Zustand	25,72	0,710	29,78	0,830	44,50	1,230
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	-21,92	-0,610	5,82	0,160	16,10	0,450
Zulässige Veränderung						
Fall 1 < +/-5%	Nein		Nein		Nein	
Fall 2 ≥ +/-5% bis < +/-15%	Nein		Ja		Nein	
Fall 3 ≥ +/-15%	Ja		Nein		Ja	

Die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet BP 4 Moenkhamen ergeben einen extrem geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 3 zuzuordnen.



Berechnung erstellt von:

Name des Unternehmens/Büros

Ort und Datum

Unterschrift

--	--



Legende

- D=17,86 (SB2) vorh. Schmutzwasserkanal
- D=17,88 (RB3) vorh. Regenwasserkanal
- D=17,88 (R4) vorh. Mischwasserkanal
- D=17,88 (R4) gepl. Regenwasserkanal
- D=17,88 (S4) gepl. Schmutzwasserkanal
- gepl. Druckrohrleitung
- D=17,88 (SA) gepl. Straßenablauf
- gepl. Straßenlaterne
- vorh. Straßenlaterne

Entwässerungskonzept nach A-RW 1
Stockelsdorf, 28.11.2023

Nr.	Art der Zonierung	Name	Datum
-----	-------------------	------	-------

INGENIEURBÜRO WALD u. KUNATH
23617 Stockelsdorf
Tele. (0451) 4 98 94 14 u. 4 98 94 15
Telefax. (0451) 4 98 33 61

Küstenkind Projektentwicklungs GmbH	Anlage 4
B-Plan Nr. 4 in der Gemeinde Mönkhagen VORENTWURF	Blatt Nr. 3
	Lageplan Entwässerung

Aufgestellt:	Datum	Zeichen
Stockelsdorf, den 07.06.2023	07.06.2023	SK

Bauherr:
Küstenkind Projektentwicklungs GmbH,
Dissauer Dorfstraße 74,
23617 Dissau

Bestandsvermessung:
Vermessungsbüro Kummer
Bernsteinriedweg 3,
23556 Lübeck

Grundplan herstellen	Aufnahme	Erklärungen
	Feldvergleich	
	Kotaster	

Allgemeine Topographie		Kanaldeckel
Bordstein (Hochbord)	—	—
Bordstein (Tiefbord)	—	—
Fahrbahnbegrenzung	—	—
Geh-/Radweg	—	—
Wegkante (unbefest.)	—	—
sonstige Abgrenzung	—	—
Fläche	—	—
Hecke	—	—
Stoßung	—	—
Zaun	—	—
Mauer	—	—
Kanal Abgr.	—	—
Höhenangabe:	—	—