



WASSER- UND VERKEHRS-KONTOR
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN
INGENIEURE KRÜGER & KOY

Stadt Fehmarn

B-Plan Nr. 115 "Reiterkoppel" und B-Plan Nr. 126 "Strandallee"

ENTWÄSSERUNGSKONZEPT

Bearbeitungsstand: 18. März 2020

Auftraggeber:

Kaufhaus Martin Stolz GmbH
Am Markt 2-6
23769 Fehmarn

Verfasser:

Wasser- und Verkehrs-Kontor GmbH
Havelstraße 33
24539 Neumünster
Telefon 04321 . 260 27 0
Telefax 04321 . 260 27 99

Dipl.-Ing. (FH) Stefan Wurst
Dipl.-Ing. (FH) André Hinz

Projekt: Stadt Fehmarn
B-Plan Nr. 115 "Reiterkoppel" und
B-Plan Nr. 126 "Strandallee"

Auftraggeber: Kaufhaus Martin Stolz GmbH
Am Markt 2-6
23769 Fehmarn

Fachplanung: Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH
Havelstraße 33
24539 Neumünster

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Erläuterungsbericht	44 Seiten
Anlage 2	Übersichtskarte	M - 1:25.000
Anlage 3	Übersichtslageplan	M - 1:5.000
Anlage 4	Bestandslageplan	M - 1:500
Anlage 5	Hydrauliklageplan	M - 1:1.000
Anlage 6.1	Entwässerungslageplan Variante 1a	M - 1:1.000
Anlage 6.2	Entwässerungslageplan Variante 1b	M - 1:1.000
Anlage 6.3	Entwässerungslageplan Variante 2	M - 1:1.000
Anlage 6.4	Entwässerungslageplan Variante 3a	M - 1:1.000
Anlage 6.5	Entwässerungslageplan Variante 3b	M - 1:1.000
Anlage 6.6	Entwässerungslageplan Variante 4a	M - 1:1.000
Anlage 6.7	Entwässerungslageplan Variante 4b	M - 1:1.000
Anlage 6.8	Entwässerungslageplan Variante 5a	M - 1:1.000
Anlage 6.9	Entwässerungslageplan Variante 5b	M - 1:1.000
Anlage 7	Regendaten nach KOSTRA-DWD 2010R	1 Seite
Anlage 8.1	Ermittlung der RW-Einzugsflächen B-Plan Nr. 115	2 Seiten
Anlage 8.2	Ermittlung der RW-Einzugsflächen B-Plan Nr. 126	2 Seiten

Anlage 9	Zusammenstellung der RW-Varianten	1 Seite
Anlage 10	Abschätzung des Schmutzwasseranfalls	2 Seiten
Anlage 11	Vorentwurf Bebauungskonzept Variante 3 vom PLOH Planungsbüro Ostholstein, Stand 07.06.2019	1 Seite
Anlage 12.1	Ermittlung der Flächenversiegelung B-Plan Nr. 115 Bestand	1 Seite
Anlage 12.2	Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz B-Plan Nr. 115 Bestand	3 Seiten
Anlage 13.1	Ermittlung der Flächenversiegelung B-Plan Nr. 115	1 Seite
Anlage 13.2	Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz B-Plan Nr. 115	3 Seiten
Anlage 14.1	Ermittlung der Flächenversiegelung B-Plan Nr. 126	1 Seite
Anlage 14.2	Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz B-Plan Nr. 126	3 Seiten
Anlage 15	Stellungnahme der Stadtwerke Fehmarn zur A-RW 1 vom vom 10.03.2020	2 Seiten

ANLAGE 1: ERLÄUTERUNGSBERICHT

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	6
1.1	Vorhaben	6
1.2	Aufgabenstellung	7
2	Grundlagen.....	8
2.1	Bebauungskonzept	8
2.2	Geltungsbereich B-Plan Nr. 115 „Reiterkoppel“	9
2.3	Geltungsbereich B-Plan Nr. 126 „Strandallee“	9
2.4	Vermessung / Höhsituation.....	10
2.5	Bodenverhältnisse	11
2.6	Kanalauskunft und Vorgaben für die Regen- und Schmutzwasserableitung	12
2.6.1	Bestehende Schmutzwasseranlagen	13
2.6.2	Vorgaben zur Schmutzwasserableitung	13
2.6.3	Bestehende Regenwasseranlagen.....	13
2.6.4	Vorgaben zur Regenwasserableitung.....	14
2.7	Bestehende Grundstücksentwässerung	15
2.8	Versorgungsleitungen	15
2.9	Schutzgebiete	15
2.9.1	Archäologisches Interessensgebiet	15
2.9.2	Sonstige Schutzgebiete	16
2.10	Mögliche Kampfmittelbelastung	17
2.11	Annahmen zur geplanten Erschließung	17
3	Geplante Schmutzentwässerung.....	18
3.1	Abschätzung des Schmutzwasseranfalls	18
3.2	Geplante Schmutzwasserableitung (alle Varianten)	18
4	Geplante Regenentwässerung	20
4.1	Varianten allgemein	20
4.2	Flächenermittlung	21
4.3	Abflussmengen	22
4.4	Geländeanpassungen	23
4.5	Geplante Regenwasserableitung Variante 1a	23
4.6	Geplante Regenwasserableitung Variante 1b	25
4.7	Geplante Regenwasserableitung Variante 2	27
4.8	Geplante Regenwasserableitung Variante 3a	28
4.9	Geplante Regenwasserableitung Variante 3b	30
4.10	Geplante Regenwasserableitung Variante 4a	31
4.11	Geplante Regenwasserableitung Variante 4b	33
4.12	Geplante Regenwasserableitung Variante 5a	35
4.13	Geplante Regenwasserableitung Variante 5b	37

4.14	Zusammenfassung der Varianten 1a bis 5b	38
5	Wasserhaushaltsbilanz nach A-RW 1	40
6	Hinweis zum vorh. RW-Kanal DN 800 im Grünen Weg.....	42
7	Löschwasserversorgung	43
8	Fazit	44

1 Einleitung

1.1 Vorhaben

Im Stadtteil Burg der Stadt Fehmarn ist die Erschließung der B-Pläne Nr. 115 "Reiterkoppel" und Nr. 126 "Strandallee" geplant.

Die beiden B-Plan-Gebiete schließen aneinander an.

Das gesamte Plangebiet befindet sich im Süden des Stadtteils Burg.

Es wird im Norden begrenzt durch die angrenzende Bebauung der Straße Am Südersoll, im Nord-Osten durch die Strandallee, im Süd-Osten durch das Wohngebiet An der Reiterkoppel, im Süden durch die Straße Grüner Weg und im Osten durch die straßenbegleitende Bebauung des Staakensweges.

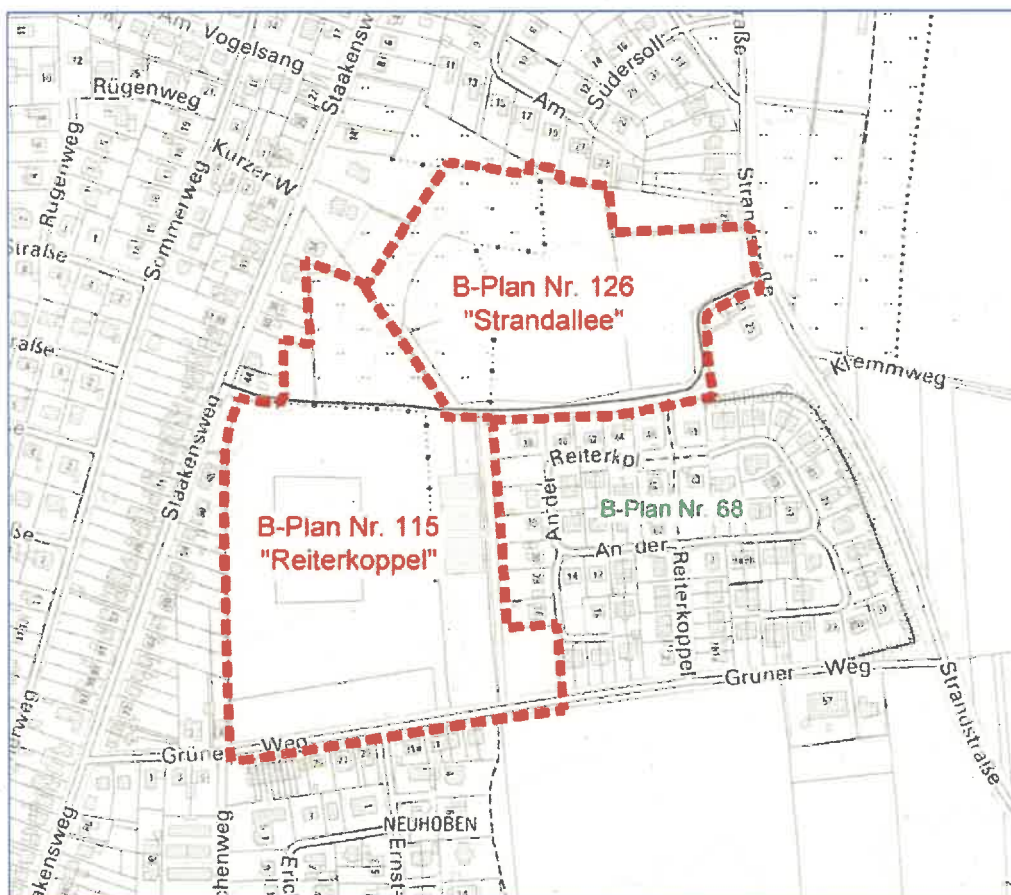


Abbildung 1: Übersichtslageplan

Das Erschließungsgebiet des B-Plans Nr. 115 umfasst eine Fläche von etwa 5,0 ha.

Die Fläche wird derzeit für den Reitsport genutzt. Auf der Fläche befinden sich eine Reithalle und Reitplätze.

Es ist geplant, die Reitanlagen vollständig zurückzubauen und auf der Erschließungsfläche ein Wohngebiet zu realisieren.

Im Wohngebiet sollen Einfamilienhäuser, Doppelhaushälften, Reihenhäuser und Mehrfamilienhäuser entstehen.

Das Erschließungsgebiet des B-Plans Nr. 126 umfasst eine Fläche von etwa 3,4 ha.

Im westlichen Bereich (etwa 1,2 ha) befindet sich derzeit eine Grünfläche mit einem Regenrückhaltebecken. Diese Fläche soll als Grünfläche erhalten bleiben.

Im östlichen Bereich (etwa 2,2 ha) befinden sich derzeit landwirtschaftlich genutzte Flächen. Auf diesen Flächen soll ein allgemeines Wohngebiet (WA) mit Einfamilienhäusern, Reihenhäusern und Mehrfamilienhäusern entstehen.

1.2 Aufgabenstellung

Die Wasser-und Verkehrs-Kontor GmbH ist im Zuge der B-Plan-Aufstellung mit der Erstellung eines Entwässerungskonzeptes beauftragt.

Im Rahmen dieses Konzeptes ist zu prüfen, wie die schadlose Ableitung von Schmutz- und Regenwasser sowie die Löschwasserversorgung realisiert werden kann.

2 Grundlagen

2.1 Bebauungskonzept

Für das Plangebiet wurde vom Planungsbüro Ostholstein ein Bebauungskonzept, Variante 3, zur Verfügung gestellt, siehe **Abbildung 2** und **Anlage 11**.

Das Bebauungskonzept hat noch den Status eines Vorentwurfs, Stand 07.06.2019.



Abbildung 2: Vorentwurf Bebauungskonzept Variante 3 von PLOH, Stand 07.06.2019

2.2 Geltungsbereich B-Plan Nr. 115 „Reiterkoppel“

Vom Planungsbüro Ostholstein wurde ein Übersichtsplan des möglichen Geltungsbereichs des B-Plans Nr. 115 zur Verfügung gestellt.

Der B-Plan befindet in einem frühen Stadium der Aufstellung. Es muss daher mit Änderungen gerechnet werden.

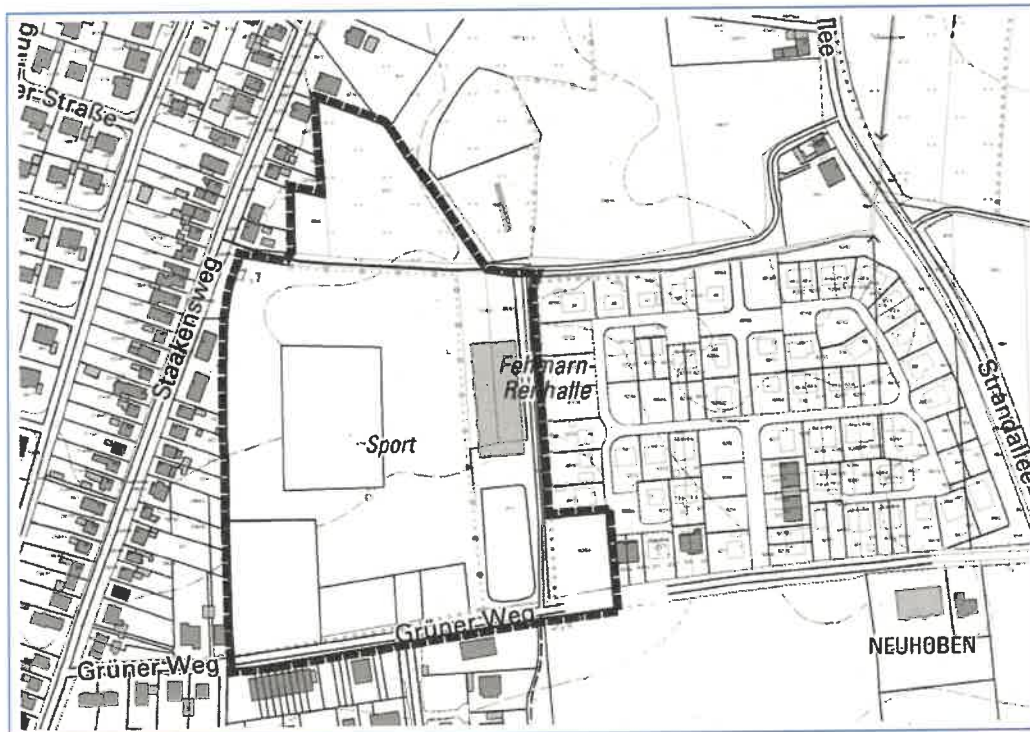


Abbildung 3: Übersichtsplan Geltungsbereich B-Plan Nr. 115 „Reiterkoppel“

2.3 Geltungsbereich B-Plan Nr. 126 „Strandallee“

Vom Planungsbüro Ostholstein wurde der B-Plan Nr. 126 der Stadt Fehmarn zur Verfügung gestellt.

Der B-Plan befindet sich in der Aufstellung und hat noch den Status eines Vorentwurfs, Stand 27.09.2019. Es muss daher mit Änderungen gerechnet werden.

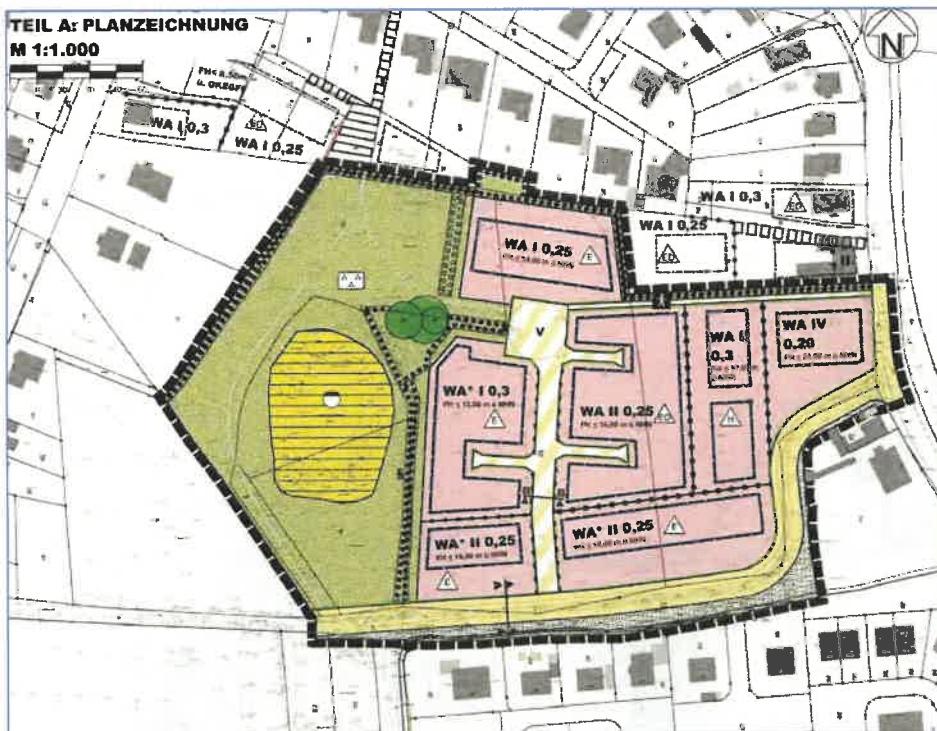


Abbildung 4: Vorentwurf B-Plan Nr. 126 „Strandallee“, Stand 27.09.2019

2.4 Vermessung / Höhengsituation

Die Vermessung des Plangebietes erfolgte durch das Vermessungsbüro Dipl.-Ing. Hinrich Möller, Kiel, datiert am 07.10.2019.

Das Plangebiet weist Geländehöhen im Bereich von etwa +4,90 mNN bis etwa +7,70 mNN auf.

B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich

Das Gelände des südlichen Bereiches des B-Plan-Gebietes Nr. 115, zwischen dem vorh. Wirtschaftsweg im Norden und dem Grünen Weg im Süden, fällt vom Norden mit mittleren Höhen bei etwa +7,0 mNN nach Süden mit mittleren Höhen bei etwa +5,0 mNN auf einer Länge von etwa 220 m um etwa 2,0 m ab.

Die Straße Grüner Weg im Süden ist jedoch dammläufig. Die Fahrbahnhöhen liegen im Mittel bei etwa +5,80 mNN und somit um etwa 80 cm höher als die Erschließungsfläche.

Die Straße Grüner Weg fällt nach Westen ab. Das Gelände der Erschließungsfläche fällt entlang der Straße parallel mit ab.

Der tiefste Punkt der Erschließungsfläche befindet sich äußersten Süd-Westen mit einer Geländehöhe von etwa +4,90 mNN.

B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich

Das Gelände des nördlichen Bereiches des B-Plan-Gebietes Nr. 115, zwischen dem vorh. Wirtschaftsweg im Süden und der angrenzenden Bebauung im Norden, weist Geländehöhen im Bereich von etwa +6,70 mNN bis etwa +7,30 mNN auf.

Das Gelände ist insgesamt verhältnismäßig eben. Es fällt geringfügig von West nach Süd-Ost ab.

B-Plan Nr. 126, westlicher Bereich (Grünfläche)

Die Grünfläche des B-Plans Nr. 126 weist Geländehöhen im Bereich von etwa +6,30 mNN bis etwa +6,90 mNN auf.

Das Gelände ist insgesamt verhältnismäßig eben. Es fällt geringfügig in süd-östliche Richtung ab.

B-Plan Nr. 126, östlicher Bereich (landwirtschaftliche Flächen)

Das Gelände des westlichen Bereiches des B-Plan-Gebietes Nr. 126, weist Geländehöhen im Bereich von etwa +5,80 mNN bis etwa +7,70 mNN auf.

Das Gelände fällt ausgehend von der Strandallee in westliche und südliche Richtung ab.

Am westlichen Rand fällt das Gelände in westliche Richtung bis an die Gebietsgrenze verstärkt auf einer Strecke von etwa 50 m von etwa +6,80 mNN auf etwa +5,80 mNN ab.

2.5 Bodenverhältnisse

Baugrunderkundungen wurden zunächst zur Minimierung der Ausgaben für Vorleistungen nicht durchgeführt. Ein Baugrundgutachten soll später im Zuge und in Abhängigkeit des Fortschritts der B-Plan-Verfahren erstellt werden.

Für das benachbarte Wohngebiet An der Reiterkoppel (B-Plan Nr. 68) süd-östlich des Plangebietes wurde ein Bodengutachten vom 24.10.2006 zur Verfügung gestellt.

In der Baugrunduntersuchung aus 2006 wurden 10 Rammkernsondierungen bis in eine Tiefe von max. 6,0 m niedergebracht.

Unterhalb einer bis zu rd. 0,5 m mächtigen Oberbodenschicht wurde zunächst Geschiebelehm und anschließend Geschiebemergel, der bis in die Endteufen der Bohrungen reicht, angetroffen.

Während der Bohrarbeiten wurden Wasserstände zwischen 1,6 m und 3,0 m unter Geländeoberfläche eingemessen. Hierbei ist von Stau-, Schichten- und Sickerwasser auszugehen.

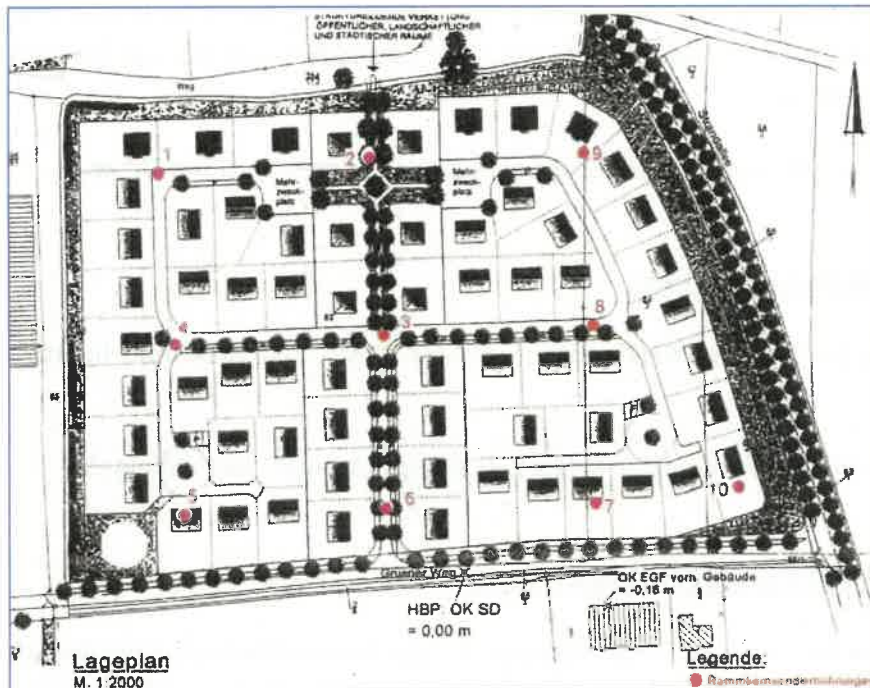


Abbildung 5: B-Plan Nr. 67, Lage der Rammkernsondierungen, aus Bodengutachten vom 12.10.2006

Für die bindigen Bodenformationen (Geschiebeböden) wurden Durchlässigkeitsbeiwerte mit k_f -Werten von 1×10^{-7} m/s bis 1×10^{-9} m/s angegeben. Aufgrund der gering durchlässigen Bodenarten wurde von einer Versickerung des Niederschlagswassers abgeraten.

Nach DWA-A 138 sollen die k_f -Werte für die Versickerung von Oberflächenwasser im Bereich von 1×10^{-3} m/s bis 1×10^{-6} m/s liegen.

Für das Plangebiet wird von ähnlichen bzw. vergleichbaren Bodenverhältnissen ausgegangen, so dass für die Regenwasserbeseitigung eine Versickerung von Oberflächenwasser zunächst ausgeschlossen bzw. nicht in Betracht gezogen wird.

2.6 Kanalauskunft und Vorgaben für die Regen- und Schmutzwasserableitung

Vom Planverfasser wurden Auskünfte beim öffentlichen Kanalnetzbetreiber zu bestehenden Entwässerungsanlagen und Vorgaben zur Regen- und Schmutzwasserableitung angefragt.

Öffentlicher Kanalnetzbetreiber sind die Stadtwerke Fehmarn (Eigenbetrieb der Stadt Fehmarn).

2.6.1 Bestehende Schmutzwasseranlagen

Westlich des Plangebietes befindet sich im Straßenraum des Staakenswegs ein öff. Schmutzwasserkanal DN 400. Die Rohrsohlentiefe beträgt im Mittel etwa 5,3 m unter Straßenoberkante (etwa +2,20 mNN). Der Schmutzwasserkanal entwässert in südliche Richtung (Hafengebiet).

Innerhalb des Plangebietes befindet sich im Bereich des vorh. Wirtschaftswegs ein Schmutzwasserkanal DN 200. Der Kanal entwässert im Freigefälle in westliche Richtung und schließt an den Schmutzkanal DN 400 des Staakenswegs an. Er hat eine Gesamtlänge von etwa 185 m. Die Sohlentiefe liegt im Bereich von etwa 2,6 m am obersten Schacht (etwa +4,10 mNN) bis 4,6 m am Anschlusspunkt Staakensweg (etwa +2,80 mNN) unter Geländeoberkante. Der Kanal hat diverse Anschlussleitungen (etwa 8 Stück). Offensichtlich erfolgt die Schmutzentwässerung der vorh. Reitsportanlage (Reithalle) über diesen Schmutzwasserkanal. Ob jedoch alle vorh. Anschlussleitungen in Betrieb sind oder es sich lediglich um Vorstreckungen handelt, ist momentan nicht bekannt.

Südlich des Plangebietes befindet sich im Straßenraum des Grünen Weges ein öff. Schmutzwasserkanal DN 200. Die Rohrsohlentiefe liegt im Bereich von etwa 2,0 m bis etwa 2,5 m (etwa +3,80 mNN bis +3,00 mNN) unter Straßenoberkante. Der Schmutzwasserkanal entwässert in westliche Richtung und schließt an den Schmutzwasserkanal des Staakenswegs an.

Nordwestlich des Geltungsbereichs des B-Plans Nr. 126 befindet sich im Straßenraum der Strandallee ein öff. Schmutzwasserkanal DN 200. Die Schmutzentwässerung erfolgt in nördliche Richtung. Die Rohrsohlentiefe beträgt im Mittel etwa 2,1 m unter Geländeoberkante (etwa +5,50 mNN).

2.6.2 Vorgaben zur Schmutzwasserableitung

Nach telefonischer Auskunft der Stadtwerke Fehmarn kann das künftig anfallende Schmutzwasser der Erschließungsgebiete schadlos in die öffentliche Schmutzwasserkanalisation eingeleitet werden.

2.6.3 Bestehende Regenwasseranlagen

Westlich des Plangebietes befindet sich im Straßenraum des Staakenswegs ein öff. Regenwasserkanal DN 300. Die Rohrsohlentiefe beträgt im Mittel etwa 1,7 m unter Straßenoberkante (etwa +5,90 mNN). Der Regenwasserkanal entwässert in südliche Richtung (Hafengebiet).

Nordwestlich des Geltungsbereichs des B-Plans Nr. 126 befindet sich im Straßenraum der Strandallee ein öff. Regenwasserkanal DN 300. Die Regenentwässerung erfolgt in südliche Richtung. Die Rohrsohlentiefe beträgt etwa 1,8 m unter Geländeoberkante (etwa +6,0 mNN). Der Kanal mündet am nord-östlichen Rand des B-Plans Nr. 68 in einen Entwässerungsgraben.

Der Entwässerungsgraben ist Bestandteil der öff. Regenwasserkanalisation. Der Graben beginnt im Einmündungsbereich Strandallee / Klemmweg. Er verläuft zunächst auf einer Länge von etwa 210 m entlang der südlichen Grenze des Geltungsbereichs des B-Plans Nr. 126 in westliche Richtung, knickt dann nach Süden ab und verläuft im Anschluss auf einer Länge von etwa 195 m parallel zur östlichen Grenze des Geltungsbereichs des B-Plans Nr. 115 bis zur Straße Grüner Weg.

Am Grünen Weg endet der Graben und wird am nördlichen Fahrbahnrand auf einer Länge von etwa 90 m als Regenwasserkanal DN 800 in westliche Richtung bis zur Einmündung Grüner Weg / Ernst-Ludwig-Kirchner-Weg fortgeführt. Im Einmündungsbereich knickt der Kanal nach Süden in die Straße Ernst-Ludwig-Kirchner-Weg ab und entwässert im weiteren Verlauf in südliche Richtung.

Der Entwässerungsgraben ist als Trapezprofil ausgebildet. Er hat eine Sohlbreite von etwa 1,0 m und Böschungsneigungen von etwa 1:1 bis 1:1,5. Die Sohltiefe liegt im Bereich zwischen etwa 1,0 m und 2,0 m unter Geländeoberkante.

Im Grünen Weg befindet sich zusätzlich zum „verrohrten Graben“ eine Regenwasserkanalisation mit Nennweiten von DN 250 und DN 200. Die Kanäle entwässern in Richtung Einmündung Grüner Weg / Ernst-Ludwig-Kirchner-Weg und schließen an die „Grabenverrohrung“ DN 800 an.

Im äußersten Süd-Westen befindet sich zusätzlich im Grünen Weg eine Regenwasserablaufleitung DN 300 aus dem Gebiet in die westlich gelegene Regenwasserkanalisation des Grünen Wegs. Die RW-Kanalisation entwässert in westliche Richtung und schließt an die RW-Kanalisation des Staakenwegs an.

Im westlichen Bereich des B-Plans Nr. 126 verläuft ein öff. Regenwasserkanal DN 500 kommend aus dem nördlich gelegenen Wohngebiet Am Südersoll in südliche Richtung. Im Kanalverlauf ist ein Regenrückhaltebecken zwischengeschaltet. Das Regenrückhaltebecken umfasst eine Fläche von etwa 1.600 m². Unterhalb des Regenrückhaltebeckens mündet der Kanal in den Entwässerungsgraben.

2.6.4 Vorgaben zur Regenwasserableitung

Gemäß Stellungnahme der Stadtwerke Fehmarn vom 24.10.2019 darf das Niederschlagswasser mit einer **maximalen Menge von 1,2 l/s je angeschlossener Fläche in ha** in die öff. Regenwasserkanalisation eingeleitet werden, um eine Überlastung der Kanalisation zu verhindern.

Das Regenrückhaltebecken im nördlichen Bereich kann für die Regenentwässerung genutzt werden. Dieses muss ggfs. volumenmäßig angepasst werden.

Das Regenrückhaltebecken im süd-östlichen Bereich des B-Plans Nr. 115 (östlich des Grundstücks An der Reiterkoppel Nr. 24b) ist für die Aufnahme von weiterem Niederschlagswasser grundsätzlich nicht geeignet. Dieses Becken ist nur für das bereits vorhandene Baugebiet (B-Plan Nr. 68) ausgelegt.

Nach ergänzender Stellungnahme der Stadtwerke Fehmarn vom 11.03.2020 sind erforderliche Regenrückhalteräume mit einem Regenereignis mit einer Wiederkehrzeit von $T = 10a$ zu bemessen. Zudem ist das anfallende Niederschlagswasser vor Einleitung in die öff. Kanalisation nach den *Technischen Bestimmungen zum Bau und Betrieb von Anlagen zur Regenwasserbehandlung bei Trennkanalisation* zu behandeln.

2.7 Bestehende Grundstücksentwässerung

Unterlagen zur bestehenden Grundstücksentwässerung der Erschließungsgebiete liegen nicht vor.

Nach Auskunft der Stadtwerke Fehmarn vom 10.03.2020 wird die derzeitige Regenwasserableitung der Bestandsflächen über den Bestandskanal (DN 800) incl. der vorhandenen städtischen Grabenanlagen geregelt. Das anfallende Oberflächenwasser wird über eine Transportleitung der SWF (Freigefälle) in die Ostsee hier Burger Binnensee (ohne zwischengeschaltetes Schöpfwerk oder Verbandsgewässer) abgeleitet.

Die landwirtschaftliche Fläche im Bereich des B-Plans Nr. 126 wird derzeit intensiv als Getreideanbaufläche genutzt. Sie ist volldrainiert. Eine Regenwasserableitung erfolgt über ein Verbandsgewässer.

Ferner wird angenommen, dass die derzeitige Schmutzentwässerung der Reitsportanlagen über den vorhandenen SW-Kanal im Bereich des vorh. Wirtschaftsweges erfolgt.

2.8 Versorgungsleitungen

Vom Planverfasser wurden Leitungsauskünfte zu vorhandenen Anlagen der Versorgungsunternehmen (Wasserbeschaffungsverband Fehmarn, Zweckverband Ostholstein (ZVO), Schleswig-Holstein Netz AG, Deutsche Telekom, Vodafone Kabel Deutschland, Versatel, etc.) angefragt.

Für die Planung und Errichtung von Entwässerungsanlagen im Erschließungsgebiet wird nach den vorliegenden Leitungsauskünften von keinen wesentlichen Beeinträchtigungen ausgegangen.

2.9 Schutzgebiete

2.9.1 Archäologisches Interessensgebiet

Der nördliche Bereich des B-Plans Nr. 115 und gesamte B-Plan Nr. 126 liegen innerhalb eines archäologischen Interessensgebietes, Gebietsnummer 2, Amt Fehmarn, Kreis Ostholstein, siehe **Abbildung 6**.

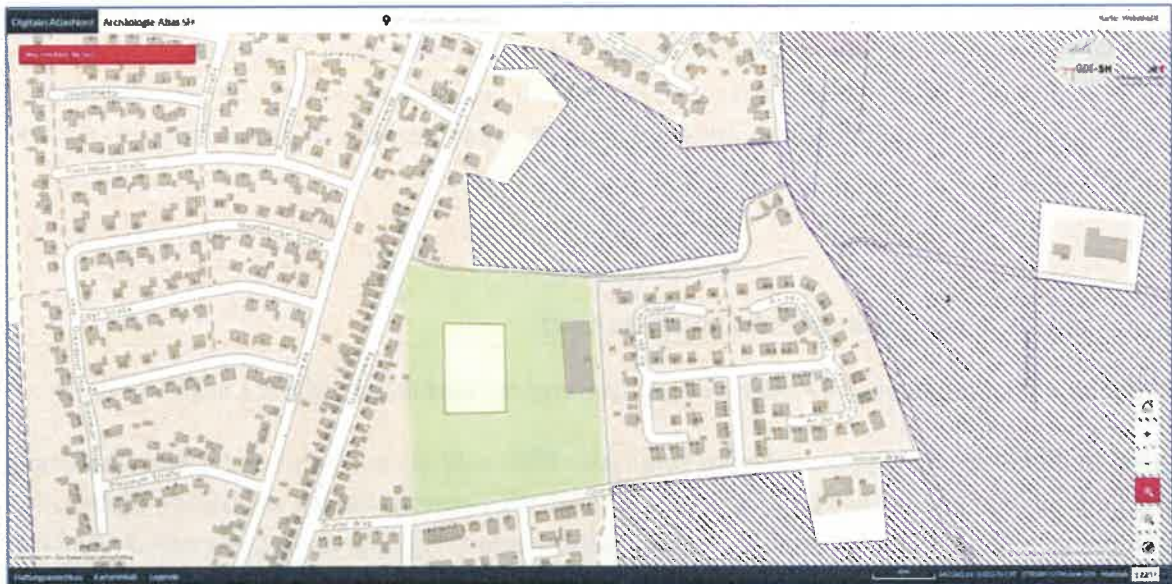


Abbildung 6: Archäologisches Interessengebiet, Auszug aus dem Archäologie-Atlas SH

Nach Auskunft des Archäologischen Landesamtes vom 05.02.2020 bestehen keine Bedenken gegen die geplante Erschließung.

Das Landesamt verweist darüber hinaus auf § 15 DSchG. Es ist mit archäologischen Denkmälern zu rechnen. Im Falle eines Fundes ist das Landesamt unverzüglich zu informieren.

2.9.2 Sonstige Schutzgebiete

Das Erschließungsgebiet befindet sich nach dem Landwirtschafts- und Umweltatlas nicht innerhalb bzw. außerhalb von:

- Naturschutzgebieten
- Landschaftsschutzgebieten
- Trinkwasserschutzgebieten
- Vogelschutzgebieten (u. a. FFH)
- Biotop- und Biotopverbundgebieten

2.10 Mögliche Kampfmittelbelastung

Die Stadt Fehmarn ist in der aktuellen Auflistung der Gemeinden, deren Gebiete mit Kampfmittel belastet sind oder sein können, entsprechend der Anlage der „Landesverordnung zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit durch Kampfmittel (Kampfmittelverordnung)“ nicht aufgeführt.

Eine Auskunft über mögliche Kampfmittelbelastungen wurde folglich nicht angefragt.

2.11 Annahmen zur geplanten Erschließung

Für die geplante Erschließung wird auf Basis des zur Verfügung gestellten Bebauungskonzeptes für weitere Bemessungsansätze ergänzend folgendes angenommen:

B-Plan Nr. 126

- Für die Versiegelung der Wohnbauflächen wird die Grundflächenzahl (GRZ) des B-Plan-Vorentwurfs Nr. 126 zugrunde gelegt. Hierbei wird von einer vollständigen Ausnutzung der GRZ mit Wohnbebauung (Dachfläche) ausgegangen (ungünstig).
- Als Dachflächen werden Schrägdächer angesetzt (ungünstig).
- Die Fahrbahnen der Planstraße A und B werden jeweils mit einer Asphaltoberfläche hergestellt.
- Die straßenbegleitende Gehwege der Planstraße A werden mit einer Pflasteroberfläche hergestellt.

B-Plan Nr. 115

- Als Dachflächen werden Schrägdächer angesetzt (ungünstig).
- Die Fahrbahnen der Planstraße A und B werden jeweils mit einer Asphaltoberfläche hergestellt.
- Die straßenbegleitende Gehwege der Planstraße A und B werden mit einer Pflasteroberfläche hergestellt.
- Die Fahrbahnen der Planstraße C, D, E, und F werden jeweils mit einer Pflasteroberfläche hergestellt.

3 Geplante Schmutzentwässerung

3.1 Abschätzung des Schmutzwasseranfalls

Der Schmutzwasseranfall des B-Plans Nr. 115 und Nr. 126 wurde nach DWA-A 118 *Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen* abgeschätzt.

Der Tageswasseranfall ergibt sich zu $Q_d = 90,0 \text{ m}^3/\text{d}$.

Der stündliche Spitzenabfluss wurde mit $Q_{h, \text{ges}} = 4,2 \text{ l/s}$ ermittelt.

Nähere Informationen u. a. zu den getroffenen Annahmen zur Abschätzung des Schmutzwasseranfalls siehe **Anlage 10**.

3.2 Geplante Schmutzwasserableitung (alle Varianten)

B-Plan Nr. 126 und B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich

Es ist geplant, das anfallende Schmutzwasser des B-Plans Nr. 126 und des nördlichen Bereichs des B-Plans Nr. 115 zu sammeln, im Freigefälle mit Sammelleitungen in westliche und südliche Richtung abzuleiten.

Es erfolgt jeweils der Anschluss an die bestehende öff. Schmutzwasserkanalisation im Bereich des vorh. Wirtschaftswegs bzw. im Bereich der geplanten Planstraße A innerhalb des Geltungsbereichs des B-Plans Nr. 115.

Die weitere SW-Ableitung erfolgt dann über den bestehenden SW-Kanal DN 200 in westliche Richtung und Einleitung in die öff. Schmutzwasserkanalisation DN 400 des Staakenweges.

In der weiteren Planung ist zu prüfen, inwieweit der vorh. SW-Kanal DN 200 hinsichtlich seiner Lage für die künftige Schmutzwasserableitung genutzt werden kann.

Zudem sollte der Zustand des Kanals mittels Kanalinspektion überprüft und die vorh. SW-Anschlusskanäle untersucht werden, ob diese sich in Betrieb befinden.

Ggfs. ist der Kanal zu erneuern.

B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich

Es ist geplant, das anfallende Schmutzwasser des südlichen Bereichs des B-Plans Nr. 115 zu sammeln, im Freigefälle mit Sammelleitungen in südliche Richtung abzuleiten.

Im Bereich des Grünen Wegs erfolgt der Anschluss an die bestehende öff. Schmutzwasserkanalisation DN 200 des Grünen Wegs.

Der Anschluss an den öff. SW-Kanal des Grünen Weges erfolgt in den Varianten 1a, 1b und 2 im äußersten süd-westlichen Bereich des B-Plans Nr. 115.

In den Varianten 3a, 3b, 4a, 4b, 5a und 5b ist der Anschluss im Bereich der geplanten Straßenkreuzung Grüner Weg/Ernst-Ludwig-Kirchner-Weg/Planstraße A geplant.

4 Geplante Regenentwässerung

4.1 Varianten allgemein

Für die Regenentwässerung des Erschließungsgebietes wurden die nachfolgend aufgelisteten Varianten 1a bis 5b erarbeitet:

Variante	Teilgebiet	Einleitung in	Regenwasserrückhaltung
1a	B-Plan Nr. 126	vorh. RRB	Erweiterung vorh. RRB, zus. Stauvolumen ca. 700 m ³
	B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich		
	B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich	vorh. RW-Kanal, Grüner Weg	zwei neue RRB als Erdbecken, Stauvolumen ca. 350+550 = 900 m ³
1b	B-Plan Nr. 126	vorh. RRB	Erweiterung vorh. RRB, zus. Stauvolumen ca. 700 m ³
	B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich		
	B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich	vorh. RW-Kanal, Grüner Weg	zwei neue RRB als Speicherboxensystem, Stauvolumen ca. 350+550 = 900 m ³
2	B-Plan Nr. 126	vorh. RRB	Erweiterung vorh. RRB, zus. Stauvolumen ca. 700 m ³
	B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich		
	B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich	vorh. RW-Kanal, Grüner Weg	zwei neue RRB als Erdbecken, Stauvolumen ca. 350+550 = 900 m ³
3a	B-Plan Nr. 126	vorh. Entwässerungsgraben	neues RRB als Erdbecken, Stauvolumen ca. 450 m ³
	B-Plan Nr. 115	vorh. RW-Kanal, Grüner Weg	neues RRB als Erdbecken, Stauvolumen ca. 1.100 m ³
3b	B-Plan Nr. 126	vorh. Entwässerungsgraben	neues RRB als Speicherboxensystem, Stauvolumen ca. 450 m ³
	B-Plan Nr. 115	vorh. RW-Kanal, Grüner Weg	neues RRB als Speicherboxensystem, Stauvolumen ca. 1.100 m ³
4a	B-Plan Nr. 126	vorh. Entwässerungsgraben	Erweiterung vorh. Entwässerungsgraben, zus. Stauvolumen ca. 50+200+200 = 450 m ³
	B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich	vorh. Entwässerungsgraben	neuer Entwässerungsgraben, Stauvolumen ca. 250 m ³
	B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich	vorh. RW-Kanal, Grüner Weg	zwei neue RRB als Erdbecken, Stauvolumen ca. 900 m ³
4b	B-Plan Nr. 126	vorh. Entwässerungsgraben	Erweiterung vorh. Entwässerungsgraben, zus. Stauvolumen ca. 50+200+200 = 450 m ³
	B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich	vorh. Entwässerungsgraben	neuer Entwässerungsgraben, Stauvolumen ca. 250 m ³
	B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich	vorh. RW-Kanal, Grüner Weg	neues RRB als Speicherboxensystem, Stauvolumen ca. 900 m ³
5a	B-Plan Nr. 126	vorh. RRB	Erweiterung vorh. RRB, zus. Stauvolumen ca. 700 m ³
	B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich		
	B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich, Teilgebiet Ost	vorh. Entwässerungsgraben	Erweiterung vorh. Entwässerungsgraben, zus. Stauvolumen ca. 200+200 = 400 m ³
	B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich, Teilgebiet West	vorh. RW-Kanal, Grüner Weg	neues RRB als Erdbecken, Stauvolumen ca. 500 m ³
5a	B-Plan Nr. 126	vorh. RRB	Erweiterung vorh. RRB, zus. Stauvolumen ca. 700 m ³
	B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich		
	B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich, Teilgebiet Ost	vorh. Entwässerungsgraben	Erweiterung vorh. Entwässerungsgraben, zus. Stauvolumen ca. 200+200 = 400 m ³
	B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich, Teilgebiet West	vorh. RW-Kanal, Grüner Weg	neues RRB als Speicherboxensystem, Stauvolumen ca. 500 m ³

Die einzelnen Varianten sind werden in den nachfolgenden **Kapiteln 4.5 bis 4.13** näher beschrieben.

4.2 Flächenermittlung

Die Regenwasser-Einzugsflächen wurden für den B-Plan Nr. 115 und den B-Plan Nr. 126 unter o. g. Annahmen ermittelt, siehe **Kapitel 2.11 Annahmen zur geplanten Erschließung**.

Für die Ermittlung der Einzugsflächen werden gemäß DWA-M 153, Tabelle 2, folgende Abflussbeiwerte gewählt:

Flächen- typ	Ober- fläche	Abfluss- beiwert ψ [-]
[-]	[-]	
Dachfläche	Schrägdach	1,00
Fahrbahn	Asphalt	0,90
Fahrbahn	Pflaster	0,75
Gehweg	Pflaster	0,75
Wanderweg	wassergeb. Deckschicht	0,50
Graben	toniger Boden	0,50
Grünfläche	flaches Gelände	0,10

B-Plan Nr. 115

Die gesamte Erschließungsfläche des B-Plans Nr. 115 umfasst etwa $A = 50.171 \text{ m}^2$. Die abflusswirksame Fläche beträgt etwa $A_{\text{red}} = 22.109 \text{ m}^2$. Der mittlere Abflussbeiwert ergibt sich zu $\psi = 0,44$.

Die Ermittlung der RW-Einzugsflächen ist als **Anlage 8.1** beigelegt.

B-Plan Nr. 126

Die gesamte Erschließungsfläche des B-Plans Nr. 126 umfasst etwa $A = 34.057 \text{ m}^2$. Die abflusswirksame Fläche beträgt etwa $A_{\text{red}} = 11.552 \text{ m}^2$. Der mittlere Abflussbeiwert ergibt sich zu $\psi = 0,34$.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Grünfläche mit dem vorh. RRB im westlichen Bereich in der gesamten Einzugsfläche inbegriffen ist.

Die Erschließungsfläche der im östlichen Bereich geplanten Wohnbauflächen umfasst etwa $A = 21.574 \text{ m}^2$. Die abflusswirksame Fläche beträgt etwa $A_{\text{red}} = 9.425 \text{ m}^2$. Der mittlere Abflussbeiwert ergibt sich zu $\psi = 0,44$.

Die Ermittlung der RW-Einzugsflächen ist als **Anlage 8.2** beigelegt.

Ein Hydrauliklageplan mit Darstellung der Teilflächen ist als **Anlage 5** beigelegt.

4.3 Abflussmengen

Für den B-Plan Nr. 115 und den B-Plan Nr. 126 werden im Folgenden die Regenwasserabflussmengen ermittelt.

Die Ermittlung des Bemessungsabflusses erfolgt nach DWA-A 118.

Die mittlere Geländeneigung der Erschließungsflächen beträgt < 1 % und der Befestigungsgrad wird mit > 50 % (ungünstig) angenommen. Nach DWA-A 118, Tabelle 4, ist die maßgebende Regendauer mit $D = 10$ Minuten anzusetzen.

In beiden B-Plänen sind Wohnflächen geplant. Nach DWA-A 118, Tabelle 2, wird für den Entwurf eine Häufigkeit des Bemessungsregens mit 1-mal in 2 Jahren ($T = 2a$) empfohlen.

Für die Ermittlung des Bemessungsabflusses wird folglich ein Regenereignis mit einer Dauer von $D = 10$ Minuten und einer Wiederkehrzeit von $T = 2a$ gewählt.

Die Bemessungsregenspenden nach KOSTRA-DWD 2010R (siehe **Anlage 7**) beträgt:

$$r_{10,2} = 144,0 \text{ l/sha}$$

B-Plan Nr. 115

Die abflusswirksamen Fläche des Einzugsgebietes des B-Plans Nr. 115 beträgt etwa $A_{\text{red}} = 22.109 \text{ m}^2$.
Der Bemessungsabfluss ergibt sich zu:

$$Q = 22.109 \text{ m}^2 / 10.000 \times 144,0 \text{ l/(s} \times \text{ha)}$$
$$Q = 318 \text{ l/s}$$

B-Plan Nr. 126

Die abflusswirksamen Fläche des Einzugsgebietes des B-Plans Nr. 126 beträgt etwa $A_{\text{red}} = 11.552 \text{ m}^2$.
Der Bemessungsabfluss ergibt sich zu:

$$Q = 11.552 \text{ m}^2 / 10.000 \times 144,0 \text{ l/(s} \times \text{ha)}$$
$$Q = 166 \text{ l/s}$$

In Summe ergibt sich ein Gesamtabfluss von etwa $Q = 318 + 166 = 484 \text{ l/s}$.

4.4 Geländeanpassungen

Die vorhandene Geländestruktur ist insbesondere im nördlichen Bereich sowie in Ost-West-Ausrichtung verhältnismäßig eben.

Zudem hat das vorh. öff. Regenwassernetz, an das anzuschließen ist, nur geringe Sohliefen im Bereich zwischen etwa 1,0 m und 2,0 m unter Geländeoberkante.

Für die schadlose Ableitung des anfallenden Schmutz- und insbesondere des anfallenden Niederschlagswassers im Freigefälle sind daher Geländeanpassungen bzw. Geländemodellierungen durch Geländeaufhöhungen erforderlich.

In Abhängigkeit der Entwässerungsvarianten 1a bis 5b sind Geländeauffüllungen in Teilbereichen bis zu rd. 1,0 m erforderlich.

Die geschätzten Geländeaufhöhungen in den Teilbereichen sind in den Entwässerungslageplänen jeweils dargestellt, siehe **Anlage 6.1 bis 6.9**.

4.5 Geplante Regenwasserableitung Variante 1a

B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich und B-Plan Nr. 126

Es ist geplant, das anfallende Niederschlagswasser des nördlichen Bereichs des B-Plans Nr. 115 und des östlichen Bereichs des B-Plans Nr. 126 (geplante Wohnbauflächen) zu sammeln und im Freigefälle mit Sammelleitungen in das vorh. Regenrückhaltebecken (RRB) im östlichen Bereich des B-Plans Nr. 126 einzuleiten.

Zur Einhaltung der vorgegebenen Drosselabflussspende von max. 1,2 l/(s x ha) ist eine Erweiterung des vorh. RRB erforderlich.

Unter Vorgabe eines Regenereignisses mit einer Wiederkehrzeit von $T = 10a$ zur Bemessung von Regenrückhalteräumen (RRR) ist eine Beckenerweiterung mit einem zusätzlichen Regenrückhaltevolumen (Stauvolumen) von etwa 700 m³ erforderlich.

Vor Einleitung in das RRB ist jeweils eine Regenklärung bzw. Regenwasserbehandlung anzuordnen.

Zur Minimierung notwendiger Geländeaufhöhungen zur schadlosen Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers werden Freigefälleleitungen zur Entwässerung der westlichsten Grundstücksflächen des B-Plans Nr. 126 im geplanten nördlichen öff. Gehweg angeordnet. Zudem wird die Sammelleitung vor Einleitung in das RRB zwischen den östlichen Grundstücken geführt, um Höhenverluste zu minimieren.

B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich

Es ist geplant, das anfallende Niederschlagswasser des südlichen Bereichs des B-Plans Nr. 115 zu sammeln und im Freigefälle mit Sammelleitungen in südliche Richtung abzuleiten und in den vorh. öff. Regenwasserkanal DN 250 des Grünen Wegs einzuleiten.

Eine alternative Einleitung ist in den öff. RW-Kanal DN 300 des westlichen Bereichs des Grünen Wegs im Bereich des Grundstücks Nr. 4 möglich.

Die Einleitung erfolgt gedrosselt mit einer vorgegebenen Drosselabflussspende von max. 1,2 l/(s x ha).

Zur Einhaltung der Einleitungsbeschränkung wird nördlich des Grünen Wegs westlich und östlich der geplanten Planstraße B jeweils ein RRB als Erdbecken zur Regenrückhaltung angeordnet. Die RRB werden im Bereich der Planstraße B miteinander verbunden, so dass sich die Wasserstände ausnivellieren können und nur eine Beckenablaufleitung erforderlich ist.

Für die Bemessung der RRB ist entsprechend der Vorgabe ein Regenereignis mit einer Wiederkehrzeit von $T = 10a$ heranzuziehen.

Für das westliche RRB ergibt sich ein erforderliches Stauvolumen von etwa 550 m³, für das östliche RRB von etwa 350 m³. In Summe ist die Schaffung von etwa 900 m³ Stauvolumen notwendig.

Die beiden RRB werden zur Regenwasserbehandlung jeweils als RRB mit Regenklärbeckenwirkung ausgebildet.

Der Entwässerungslageplan der Variante 1a ist als **Anlage 6.1** beigelegt.

Für die Geländeaufhöhung wurde der erf. Bodenauftrag wie folgt grob abgeschätzt:

Teilgebiet [-]	Auffüllung ca. [m ³]
B-Plan Nr. 126	5.000
B-Plan Nr. 115	8.000
Summe	13.000

Durch die Anordnung von RRR gehen Wohnbauflächen verloren. Der Flächenverlust beträgt etwa:

Teilgebiet [-]	Flächenverlust an Wohnbauflächen ca. [m ²]
B-Plan Nr. 126	0
B-Plan Nr. 115	6.400
Summe	6.400

Für die Herstellung der Regenrückhalteräume (RRR) und der Regenklärung sowie der Geländeaufhöhung wurden zum Vergleich der Varianten die Herstellungskosten wie folgt grob abgeschätzt:

Teilgebiet	Pos.	Leistungsbeschreibung	Menge	Einheit	EP	GP
B-Plan Nr. 126 und	1	Erweiterung vorh. RRB	2.800	m³	75,- €	210.000,- €
B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich	2	Regenklärung	2	Stck	50.000,- €	100.000,- €
	3	Umzäunung	200	m	60,- €	12.000,- €
B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich	4	neues RRB, West	2.200	m³	75,- €	165.000,- €
	5	Leichtstoffrückhaltung	1	Stck	10.000,- €	10.000,- €
	6	Vertiefung Sandsammelraum	1	Stck	10.000,- €	10.000,- €
	7	Umzäunung	250	m	60,- €	15.000,- €
	8	neues RRB, Ost	1.400	m³	75,- €	105.000,- €
	9	Leichtstoffrückhaltung	1	Stck	10.000,- €	10.000,- €
	10	Vertiefung Sandsammelraum	1	Stck	10.000,- €	10.000,- €
	11	Umzäunung	250	m	60,- €	15.000,- €
	12	Abflussdrosselung	1	Stck	25.000,- €	25.000,- €
					Zwischensumme netto	687.000,- €
B-Plan Nr. 126 und Nr. 115	13	Geländeaufhöhung	13.000	m³	20,- €	260.000,- €
					Summe netto	947.000,- €

In den Kosten sind nicht enthalten die Herstellung der Entwässerungskanalisation und der möglichen Erweiterung der RRR als Löschwasserspeicher. Sie stellen folglich nicht die gesamten Herstellungskosten dar.

4.6 Geplante Regenwasserableitung Variante 1b

Die Variante 1b entspricht vom System der geplanten Regenwasserableitung der Variante 1a.

Im Unterschied zur Variante 1a wird das erf. Stauvolumen für die Regenrückhaltung von etwa $550 + 350 = 900 \text{ m}^3$ im südlichen Bereich des B-Plans Nr. 115 durch Anordnung von unterirdischen Speicherboxen realisiert.

Vor Einleitung des anfallenden Niederschlagswassers in die Speicherboxen ist jeweils eine Regenklärung bzw. Regenwasserbehandlung anzuordnen.

Ein Speicherboxensystem als RRR hat im Vergleich zum offenen Erdbecken (RKB) folgende Vorteile:

- Die Fläche über den Speicherboxen kann noch anderweitig genutzt werden.
- Der Platzbedarf von Speicherboxen ist geringer (senkrechte „Böschungen“).
- Der Aufwand der oberirdischen Pflege der Anlage geringer.

Speicherboxensysteme haben jedoch folgende Nachteile:

- Die Herstellung ist kostenintensiver.

- Speicherreserven von Erdbecken (Freibord) zum Rückhalt von Niederschlagsmengen bei stärkeren Regenereignissen (hier: $> T = 10a$) sind nicht vorhanden.
- Eine Beeinträchtigung bzw. Störung des Systems, z. B. durch Abflusshindernisse im Beckenabfluss, ist augenscheinlich erst erkennbar, wenn das System versagt (Überstau, Überflutung).

Der Entwässerungslageplan der Variante 1b ist als **Anlage 6.2** beigelegt.

Für die Geländeaufhöhung wurde der erf. Bodenauftrag wie folgt grob abgeschätzt:

Teilgebiet [-]	Auffüllung ca. [m³]
B-Plan Nr. 126	5.000
B-Plan Nr. 115	8.000
Summe	13.000

Durch die Anordnung von RRR gehen Wohnbauflächen verloren. Der Flächenverlust beträgt etwa:

Teilgebiet [-]	Flächenverlust an Wohnbauflächen ca. [m²]
B-Plan Nr. 126	0
B-Plan Nr. 115	4.100
Summe	4.100

Für die Herstellung der Regenrückhalteräume (RRR) und der Regenklärung sowie der Geländeaufhöhung wurden zum Vergleich der Varianten die Herstellungskosten wie folgt grob abgeschätzt:

Teilgebiet	Pos.	Leistungsbeschreibung	Menge	Einheit	EP	GP
B-Plan Nr. 126 und B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich	1	Erweiterung vorh. RRB	2.800	m³	75,- €	210.000,- €
	2	Regenklärung	2	Stck	50.000,- €	100.000,- €
	3	Umzäunung	200	m	60,- €	12.000,- €
B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich	4	RRR als Speicherboxen, West	550	m³	400,- €	220.000,- €
	5	Regenklärung	1	Stck	50.000,- €	50.000,- €
	6	RRR als Speicherboxen, Ost	350	m³	400,- €	140.000,- €
	7	Regenklärung	1	Stck	50.000,- €	50.000,- €
	8	Abflussdrosselung	1	Stck	25.000,- €	25.000,- €
					Zwischensumme netto	807.000,- €
B-Plan Nr. 126 und Nr. 115	9	Geländeaufhöhung	13.000	m³	20,- €	260.000,- €
					Summe netto	1.067.000,- €

In den Kosten sind nicht enthalten die Herstellung der Entwässerungskanalisation und der möglichen Erweiterung der RRR als Löschwasserspeicher. Sie stellen folglich nicht die gesamten Herstellungskosten dar.

4.7 Geplante Regenwasserableitung Variante 2

Die Variante 2 basiert auf der Variante 1a und unterscheidet sich in der geplanten Regenwasserableitung der Wohnbauflächen des B-Plans Nr. 126.

In dieser Variante ist geplant, das anfallende Niederschlagswasser des östlichen Bereichs des B-Plans Nr. 126 mit Sammelleitungen im Bereich der Planstraße A abzuleiten und in das vorh. RRB einzuleiten.

Zur Einleitung in das vorh. RRB bzw. in die Beckenerweiterung des RRB ist aufgrund der engen Platzverhältnisse die Umlegung der vorh. Verrohrung DN 500 der Beckenablaufleitung in den vorh. Entwässerungsgraben erforderlich.

Vor Einleitung in das RRB ist eine Regenklärung bzw. Regenwasserbehandlung anzuordnen.

Der Entwässerungslageplan der Variante 2 ist als **Anlage 6.3** beigefügt.

Für die Geländeaufhöhung wurde der erf. Bodenauftrag wie folgt grob abgeschätzt:

Teilgebiet [-]	Auffüllung ca. [m³]
B-Plan Nr. 126	6.000
B-Plan Nr. 115	8.000
Summe	14.000

Durch die Anordnung von RRR gehen Wohnbauflächen verloren. Der Flächenverlust beträgt etwa:

Teilgebiet [-]	Flächenverlust an Wohnbauflächen ca. [m²]
B-Plan Nr. 126	0
B-Plan Nr. 115	6.400
Summe	6.400

Für die Herstellung der Regenrückhalteräume (RRR) und der Regenklärung sowie der Geländeaufhöhung wurden zum Vergleich der Varianten die Herstellungskosten wie folgt grob abgeschätzt:

Teilgebiet	Pos.	Leistungsbeschreibung	Menge	Einheit	EP	GP
B-Plan Nr. 126 und B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich	1	Erweiterung vorh. RRB	2.800	m³	75,- €	210.000,- €
	2	Regenklärung	2	Stck	50.000,- €	100.000,- €
	3	Umzäunung	200	m	60,- €	12.000,- €
	4	vorh. Verr. DN 500 umverlegen	35	m	200,- €	7.000,- €
B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich	5	neues RRB, West	2.200	m³	75,- €	165.000,- €
	6	Leichtstoffrückhaltung	1	Stck	10.000,- €	10.000,- €
	7	Vertiefung Sandsammelraum	1	Stck	10.000,- €	10.000,- €
	8	Umzäunung	250	m	60,- €	15.000,- €
	9	neues RRB, Ost	1.400	m³	75,- €	105.000,- €
	10	Leichtstoffrückhaltung	1	Stck	10.000,- €	10.000,- €
	11	Vertiefung Sandsammelraum	1	Stck	10.000,- €	10.000,- €
	12	Umzäunung	250	m	60,- €	15.000,- €
	13	Abflusssdrosselung	1	Stck	25.000,- €	25.000,- €
				Zwischensumme netto		694.000,- €
B-Plan Nr. 126 und Nr. 115	14	Geländeaufrhöhung	14.000	m³	20,- €	280.000,- €
				Summe netto		974.000,- €

In den Kosten sind nicht enthalten die Herstellung der Entwässerungskanalisation und der möglichen Erweiterung der RRB als Löschwasserspeicher. Sie stellen folglich nicht die gesamten Herstellungskosten dar.

4.8 Geplante Regenwasserableitung Variante 3a

B-Plan Nr. 126

Es ist geplant, das anfallende Niederschlagswasser des östlichen Bereichs des B-Plans Nr. 126 (geplante Wohnbauflächen) zu sammeln und im Freigefälle mit Sammelleitungen über ein neu anzuordnendes RRB als Erdbecken in den vorh. Entwässerungsgraben südlich der Planstraße A einzuleiten.

Das anfallende Niederschlagswasser wird unter Einhaltung der Einleitungsbeschränkung mit einer Drosselabflussspende von max. 1,2 l/(s x ha) in den vorh. Entwässerungsgraben eingeleitet.

Für das RRB ergibt sich unter Vorgabe eines Regenereignisses mit einer Wiederkehrzeit von T = 10a zur Bemessung von Regenrückhalteräumen (RRR) ein erforderliches Stauvolumen von etwa 450 m³.

Das RRB wird zur Regenwasserbehandlung als RRB mit Regenklärbeckenwirkung ausgebildet.

B-Plan Nr. 115

Es ist geplant, das anfallende Niederschlagswasser des B-Plans Nr. 115 zu sammeln und im Freigefälle mit Sammelleitungen in südliche Richtung abzuleiten und in den vorh. öff. Regenwasserkanal DN 250 des Grünen Wegs einzuleiten.

Alternativ ist eine Einleitung in den öff. RW-Kanal DN 300 des westlichen Bereichs des Grünen Wegs im Bereich des Grundstücks Nr. 4 möglich.

Die Einleitung erfolgt gedrosselt mit einer vorgegebenen Drosselabflusspende von max. 1,2 l/(s x ha).

Zur Einhaltung der Einleitungsbeschränkung wird im süd-westlichen Bereich des Erschließungsgebietes ein RRB als Erdbecken zur Regenrückhaltung angeordnet.

Für die Bemessung des RRB ist entsprechend der Vorgabe ein Regenereignis mit einer Wiederkehrzeit von T = 10a heranzuziehen.

Für das RRB ergibt sich ein erforderliches Stauvolumen von etwa 1.100 m³.

Das RRB wird zur Regenwasserbehandlung als RRB mit Regenklärbeckenwirkung ausgebildet.

Der Entwässerungslageplan der Variante 3a ist als **Anlage 6.4** beigelegt.

Für die Geländeaufhöhung wurde der erf. Bodenauftrag wie folgt grob abgeschätzt:

Teilgebiet [-]	Auffüllung ca. [m ³]
B-Plan Nr. 126	3.000
B-Plan Nr. 115	9.000
Summe	12.000

Durch die Anordnung von RRR gehen Wohnbauflächen verloren. Der Flächenverlust beträgt etwa:

Teilgebiet [-]	Flächenverlust an Wohnbauflächen ca. [m ²]
B-Plan Nr. 126	2.900
B-Plan Nr. 115	5.000
Summe	7.900

Für die Herstellung der Regenrückhalteräume (RRR) und der Regenklärung sowie der Geländeaufhöhung wurden zum Vergleich der Varianten die Herstellungskosten wie folgt grob abgeschätzt:

Teilgebiet	Pos.	Leistungsbeschreibung	Menge	Einheit	EP	GP
B-Plan Nr. 126	1	neues RRB	1.800	m ³	75,- €	135.000,- €
	2	Leichtstoffrückhaltung	1	Stck	10.000,- €	10.000,- €
	3	Vertiefung Sandsammelraum	1	Stck	10.000,- €	10.000,- €
	4	Umzäunung	160	m	60,- €	9.600,- €
	5	Abflussdrosselung	1	Stck	25.000,- €	25.000,- €
B-Plan Nr. 115	6	neues RRB	4.400	m ³	75,- €	330.000,- €
	7	Leichtstoffrückhaltung	1	Stck	10.000,- €	10.000,- €
	8	Vertiefung Sandsammelraum	1	Stck	10.000,- €	10.000,- €
	9	Umzäunung	250	m	60,- €	15.000,- €
	10	Abflussdrosselung	1	Stck	25.000,- €	25.000,- €
				Zwischensumme netto		579.600,- €
B-Plan Nr. 126 und Nr. 115	11	Geländeaufhöhung	12.000	m ³	20,- €	240.000,- €
				Summe netto		819.600,- €

In den Kosten sind nicht enthalten die Herstellung der Entwässerungskanalisation und der möglichen Erweiterung der RRR als Löschwasserspeicher. Sie stellen folglich nicht die gesamten Herstellungskosten dar.

4.9 Geplante Regenwasserableitung Variante 3b

Die Variante 3b entspricht vom System der geplanten Regenwasserableitung der Variante 3a.

Im Unterschied zur Variante 3a werden die erf. Stauvolumina für die Regenrückhaltung durch die Anordnung von unterirdischen Speicherboxen realisiert.

Vor Einleitung des anfallenden Niederschlagswassers in die Speicherboxen ist jeweils eine Regenklärung bzw. Regenwasserbehandlung anzuordnen.

Vor- und Nachteile von Speicherboxensystemen siehe **Kapitel 4.5 Geplante Regenwasserableitung Variante 1b**.

Der Entwässerungsanlageplan der Variante 3b ist als **Anlage 6.5** beigelegt.

Für die Geländeaufhöhung wurde der erf. Bodenauftrag wie folgt grob abgeschätzt:

Teilgebiet [-]	Auffüllung ca. [m³]
B-Plan Nr. 126	3.000
B-Plan Nr. 115	9.000
Summe	12.000

Durch die Anordnung von RRR gehen Wohnbauflächen verloren. Der Flächenverlust beträgt etwa:

Teilgebiet [-]	Flächenverlust an Wohnbauflächen ca. [m²]
B-Plan Nr. 126	1.800
B-Plan Nr. 115	3.500
Summe	5.300

Für die Herstellung der Regenrückhalteräume (RRR) und der Regenklärung sowie der Geländeaufhöhung wurden zum Vergleich der Varianten die Herstellungskosten wie folgt grob abgeschätzt:

Teilgebiet	Pos.	Leistungsbeschreibung	Menge	Einheit	EP	GP
B-Plan Nr. 126	1	RRR als Speicherboxen	450	m³	400,- €	180.000,- €
	2	Regenklärung	1	Stck	50.000,- €	50.000,- €
	3	Umzäunung	140	m	60,- €	8.400,- €
	4	Abflusssdrosselung	1	Stck	25.000,- €	25.000,- €
B-Plan Nr. 115	5	RRR als Speicherboxen	1.100	m³	400,- €	440.000,- €
	6	Regenklärung	2	Stck	50.000,- €	100.000,- €
	7	Umzäunung	240	m	60,- €	14.400,- €
	8	Abflusssdrosselung	1	Stck	25.000,- €	25.000,- €
					Zwischensumme netto	842.800,- €
B-Plan Nr. 126 und Nr. 115	9	Geländeaufhöhung	12.000	m³	20,- €	240.000,- €
					Summe netto	1.082.800,- €

In den Kosten sind nicht enthalten die Herstellung der Entwässerungskanalisation und der möglichen Erweiterung der RRR als Löschwasserspeicher. Sie stellen folglich nicht die gesamten Herstellungskosten dar.

4.10 Geplante Regenwasserableitung Variante 4a

B-Plan Nr. 126

Es ist geplant, das anfallende Niederschlagswasser des östlichen Bereichs des B-Plans Nr. 126 (geplante Wohnbauflächen) zu sammeln, im Freigefälle mit Sammelleitungen in südliche Richtung abzuleiten und in den vorh. Entwässerungsgraben südlich der Planstraße A einzuleiten.

Vor Einleitung in den vorh. Entwässerungsgraben ist jeweils eine Regenklärung bzw. Regenwasserbehandlung anzuordnen.

Zur Einhaltung der Einleitungsbeschränkung mit einer Drosselabflussspende von max. 1,2 l/(s x ha) ist unter Vorgabe eines Regenereignisses mit einer Wiederkehrzeit von T = 10a zur Bemessung von Regenrückhalteräumen (RRR) ein erforderliches Stauvolumen von etwa 450 m³ zu schaffen.

Es ist geplant, den erf. Regenrückhalteraum durch Verbreiterung des vorh. Entwässerungsgrabens in drei Teilbereichen zu realisieren.

Südlich der Planstraße A angrenzend an die vorh. Wohnbebauung „An der Reiterkoppel“ (B-Plan Nr. 68) wird durch Grabenverbreiterung ein zusätzliches Stauvolumen von etwa 50 m³ geschaffen.

An der östlichen Grenze des B-Plans Nr. 115 werden in zwei Teilbereichen zusätzlich jeweils etwa 200 m³ Stauvolumen durch Verbreiterung des vorh. Grabens realisiert.

Insgesamt wird so die Schaffung eines Stauvolumens von etwa 50 + 200 + 200 = 450 m³ erreicht.

Am jeweils unteren Ende der drei Grabenverbreiterungen wird eine Staustufe mit einer Drosseleinrichtung angeordnet, um die Funktionalität der Rückhaltung durch die Grabenverbreiterung sicherzustellen.

B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich

Es ist geplant, das anfallende Niederschlagswasser des nördlichen Bereichs des B-Plans Nr. 115 zu sammeln, im Freigefälle mit Sammelleitungen in südliche Richtung abzuleiten und über ein neu herzustellenden Entwässerungsgraben in den vorh. Entwässerungsgraben am östlichen Rand des B-Plans Nr. 115 einzuleiten.

Der Entwässerungsgraben dient für die erf. Regenwasserrückhaltung zur Einhaltung der vorgegebenen Drosselabflussspende von max. 1,2 l/(s x ha).

Unter Vorgabe eines Regenereignisses mit einer Wiederkehrzeit von $T = 10a$ zur Bemessung von Regenrückhalteräumen (RRR) ist ein Stauvolumen von etwa 250 m³ erforderlich.

Vor Einleitung in den vorh. Entwässerungsgraben ist eine Regenklärung bzw. Regenwasserbehandlung anzuordnen.

B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich

Es ist geplant, das anfallende Niederschlagswasser des südlichen Bereichs des B-Plans Nr. 115 zu sammeln und im Freigefälle mit Sammelleitungen in südliche Richtung abzuleiten und in den vorh. öff. Regenwasserkanal DN 250 des Grünen Wegs einzuleiten.

Eine alternative Einleitung ist in den öff. RW-Kanal DN 300 des westlichen Bereichs des Grünen Wegs im Bereich des Grundstücks Nr. 4 möglich.

Die Einleitung erfolgt gedrosselt mit einer vorgegebenen Drosselabflussspende von max. 1,2 l/(s x ha).

Zur Einhaltung der Einleitungsbeschränkung wird im süd-westlichen Bereich des Erschließungsgebietes ein RRB als Erdbecken zur Regenrückhaltung angeordnet.

Für die Bemessung des RRB ist entsprechend der Vorgabe ein Regenereignis mit einer Wiederkehrzeit von $T = 10a$ heranzuziehen.

Für das RRB ergibt sich ein erforderliches Stauvolumen von etwa 900 m³.

Das RRB wird zur Regenwasserbehandlung als RRB mit Regenklärbeckenwirkung ausgebildet.

Der Entwässerungslageplan der Variante 4a ist als **Anlage 6.6** beigelegt.

Für die Geländeaufhöhung wurde der erf. Bodenauftrag wie folgt grob abgeschätzt:

Teilgebiet [-]	Auffüllung ca. [m³]
B-Plan Nr. 126	5.000
B-Plan Nr. 115	10.000
Summe	15.000

Durch die Anordnung von RRR gehen Wohnbauflächen verloren. Der Flächenverlust beträgt etwa:

Teilgebiet [-]	Flächenverlust an Wohnbauflächen ca. [m²]
B-Plan Nr. 126	0
B-Plan Nr. 115	6.300
Summe	6.300

Für die Herstellung der Regenrückhalteräume (RRR) und der Regenklärung sowie der Geländeaufhöhung wurden zum Vergleich der Varianten die Herstellungskosten wie folgt grob abgeschätzt:

Teilgebiet	Pos.	Leistungsbeschreibung	Menge	Einheit	EP	GP
B-Plan Nr. 126	1	Erw. vorh. Entwässerungsgraben	1.800	m³	75,- €	135.000,- €
	2	Regenklärung	2	Stck	50.000,- €	100.000,- €
	3	Umzäunung	270	m	60,- €	16.200,- €
	4	Staustufe mit Drossel	3	Stck	10.000,- €	30.000,- €
B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich	5	neuer Entwässerungsgraben	1.000	m³	75,- €	75.000,- €
	6	Regenklärung	2	Stck	50.000,- €	100.000,- €
	7	Umzäunung	240	m	60,- €	14.400,- €
B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich	8	neues RRR	3.600	m³	75,- €	270.000,- €
	9	Leichtstoffrückhaltung	1	Stck	10.000,- €	10.000,- €
	10	Vertiefung Sandsammelraum	1	Stck	10.000,- €	10.000,- €
	11	Umzäunung	250	m	60,- €	15.000,- €
	12	Abflusssdrosselung	1	Stck	25.000,- €	25.000,- €
					Zwischensumme netto	800.600,- €
B-Plan Nr. 126 und Nr. 115	13	Geländeaufhöhung	15.000	m³	20,- €	300.000,- €
					Summe netto	1.100.600,- €

In den Kosten sind nicht enthalten die Herstellung der Entwässerungskanalisation und der möglichen Erweiterung der RRR als Löschwasserspeicher. Sie stellen folglich nicht die gesamten Herstellungskosten dar.

4.11 Geplante Regenwasserableitung Variante 4b

Die Variante 4b entspricht vom System der geplanten Regenwasserableitung der Variante 4a.

Im Unterschied zur Variante 4a wird das erf. Stauvolumen für die Regenrückhaltung im süd-westlichen Bereich des B-Plans Nr. 115 durch die Anordnung von unterirdischen Speicherboxen realisiert.

Vor Einleitung des anfallenden Niederschlagswassers in die Speicherboxen ist jeweils eine Regenklärung bzw. Regenwasserbehandlung anzuordnen.

Vor- und Nachteile von Speicherboxensystemen siehe **Kapitel 4.5 Geplante Regenwasserableitung Variante 1b**.

Der Entwässerungslageplan der Variante 4b ist als **Anlage 6.7** beigelegt.

Für die Geländeaufhöhung wurde der erf. Bodenauftrag wie folgt grob abgeschätzt:

Teilgebiet [-]	Auffüllung ca. [m³]
B-Plan Nr. 126	5.000
B-Plan Nr. 115	10.000
Summe	15.000

Durch die Anordnung von RRR gehen Wohnbauflächen verloren. Der Flächenverlust beträgt etwa:

Teilgebiet [-]	Flächenverlust an Wohnbauflächen ca. [m²]
B-Plan Nr. 126	0
B-Plan Nr. 115	4.900
Summe	4.900

Für die Herstellung der Regenrückhalteräume (RRR) und der Regenklärung sowie der Geländeaufhöhung wurden zum Vergleich der Varianten die Herstellungskosten wie folgt grob abgeschätzt:

Teilgebiet	Pos.	Leistungsbeschreibung	Menge	Einheit	EP	GP
B-Plan Nr. 126	1	Erw. vorh. Entwässerungsgraben	1.800	m³	75,- €	135.000,- €
	2	Regenklärung	2	Stck	50.000,- €	100.000,- €
	3	Umzäunung	270	m	60,- €	16.200,- €
	4	Staustufe mit Drossel	3	Stck	10.000,- €	30.000,- €
B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich	5	neuer Entwässerungsgraben	1.000	m³	75,- €	75.000,- €
	6	Regenklärung	2	Stck	50.000,- €	100.000,- €
	7	Umzäunung	240	m	60,- €	14.400,- €
B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich	8	RRR als Speicherboxen	900	m³	400,- €	360.000,- €
	9	Regenklärung	2	Stck	50.000,- €	100.000,- €
	10	Umzäunung	230	m	60,- €	13.800,- €
	11	Abflusssdrosselung	1	Stck	25.000,- €	25.000,- €
Zwischensumme netto						969.400,- €
B-Plan Nr. 126 und Nr. 115	13	Geländeaufhöhung	15.000	m³	20,- €	300.000,- €
Summe netto						1.269.400,- €

In den Kosten sind nicht enthalten die Herstellung der Entwässerungskanalisation und der möglichen Erweiterung der RRR als Löschwasserspeicher. Sie stellen folglich nicht die gesamten Herstellungskosten dar.

4.12 Geplante Regenwasserableitung Variante 5a

B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich und B-Plan Nr. 126

Die geplante Regenwasserableitung des nördlichen Bereichs des B-Plans Nr. 115 und des östlichen Bereichs des B-Plans Nr. 126 entspricht der Variante 1a.

Siehe hierzu **Kapitel 4.4 Geplante Regenwasserableitung Variante 1a.**

B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich Teilgebiet Ost

Es ist geplant, das anfallende Niederschlagswasser des östlichen Bereichs des südlichen B-Plans Nr. 115 zu sammeln, im Freigefälle mit Sammelleitungen in östliche Richtung abzuleiten und in den vorh. Entwässerungsgraben südlich der Planstraße A einzuleiten.

Vor Einleitung in den vorh. Entwässerungsgraben ist jeweils eine Regenklärung bzw. Regenwasserbehandlung anzuordnen.

Zur Einhaltung der Einleitungsbeschränkung mit einer Drosselabflussspende von max. 1,2 l/(s x ha) ist unter Vorgabe eines Regenereignisses mit einer Wiederkehrzeit von $T = 10a$ zur Bemessung von Regenrückhalteräumen (RRR) ein erforderliches Stauvolumen von etwa 400 m³ zu schaffen.

Es ist geplant, den erf. Regenrückhalteraum durch Verbreiterung des vorh. Entwässerungsgrabens in zwei Teilbereichen am östlichen Rand des B-Plans Nr. 115 zu realisieren.

In den zwei Teilbereichen werden jeweils etwa 200 m³ Stauvolumen, in Summe folglich die erf. etwa 400 m³ Stauvolumen geschaffen.

Am jeweils unteren Ende der beiden Grabenverbreiterungen wird eine Staustufe mit einer Drosseleinrichtung angeordnet, um die Funktionalität der Rückhaltung durch die Grabenverbreiterung sicherzustellen.

B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich Teilgebiet West

Es ist geplant, das anfallende Niederschlagswasser des westlichen Bereichs des südlichen B-Plans Nr. 115 zu sammeln, im Freigefälle mit Sammelleitungen in südliche Richtung abzuleiten und in den vorh. öff. Regenwasserkanal DN 250 des Grünen Wegs einzuleiten.

Alternativ ist eine Einleitung in den öff. RW-Kanal DN 300 des westlichen Bereichs des Grünen Wegs im Bereich des Grundstücks Nr. 4 möglich.

Die Einleitung erfolgt gedrosselt mit einer vorgegebenen Drosselabflussspende von max. 1,2 l/(s x ha).

Zur Einhaltung der Einleitungsbeschränkung wird im süd-westlichen Bereich des Erschließungsgebietes ein RRB als Erdbecken zur Regenrückhaltung angeordnet.

Für die Bemessung des RRB ist entsprechend der Vorgabe ein Regenereignis mit einer Wiederkehrzeit von $T = 10a$ heranzuziehen.

Für das RRB ergibt sich ein erforderliches Stauvolumen von etwa 500 m^3 .

Das RRB wird zur Regenwasserbehandlung als RRB mit Regenklärbeckenwirkung ausgebildet.

Der Entwässerungslageplan der Variante 5a ist als **Anlage 6.8** beigelegt.

Für die Geländeaufhöhung wurde der erf. Bodenauftrag wie folgt grob abgeschätzt:

Teilgebiet [-]	Auffüllung ca. [m³]
B-Plan Nr. 126	5.000
B-Plan Nr. 115	13.000
Summe	18.000

Durch die Anordnung von RRR gehen Wohnbauflächen verloren. Der Flächenverlust beträgt etwa:

Teilgebiet [-]	Flächenverlust an Wohnbauflächen ca. [m²]
B-Plan Nr. 126	0
B-Plan Nr. 115	3.500
Summe	3.500

Für die Herstellung der Regenrückhalteräume (RRR) und der Regenklärung sowie der Geländeaufhöhung wurden zum Vergleich der Varianten die Herstellungskosten wie folgt grob abgeschätzt:

Teilgebiet	Pos.	Leistungsbeschreibung	Menge	Einheit	EP	GP
B-Plan Nr. 126 und	1	Erweiterung vorh. RRB	2.800	m³	75,- €	210.000,- €
B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich	2	Regenklärung	2	Stck	50.000,- €	100.000,- €
	3	Umzäunung	200	m	60,- €	12.000,- €
B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich	4	Erw. vorh. Entwässerungsgraben	1.600	m³	75,- €	120.000,- €
Teilgebiet Ost	5	Regenklärung	2	Stck	50.000,- €	100.000,- €
	6	Umzäunung	190	m	60,- €	11.400,- €
	7	Staustufe mit Drossel	2	Stck	10.000,- €	20.000,- €
B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich	8	neues RRB	2.000	m³	75,- €	150.000,- €
Teilgebiet West	9	Leichtstoffrückhaltung	1	Stck	10.000,- €	10.000,- €
	10	Vertiefung Sandsammelraum	1	Stck	10.000,- €	10.000,- €
	11	Umzäunung	230	m	60,- €	13.800,- €
	12	Abflussdrosselung	1	Stck	25.000,- €	25.000,- €
				Zwischensumme netto		782.200,- €
B-Plan Nr. 126 und Nr. 115	13	Geländeaufhöhung	18.000	m³	20,- €	360.000,- €
				Summe netto		1.142.200,- €

In den Kosten sind nicht enthalten die Herstellung der Entwässerungskanalisation und der möglichen Erweiterung der RRR als Löschwasserspeicher. Sie stellen folglich nicht die gesamten Herstellungskosten dar.

4.13 Geplante Regenwasserableitung Variante 5b

Die Variante 5b entspricht vom System der geplanten Regenwasserableitung der Variante 5a.

Im Unterschied zur Variante 5a wird die gepl. Regenrückhaltung im süd-westlichen Bereich des B-Plans Nr. 115 durch die Anordnung von unterirdischen Speicherboxen realisiert.

Vor Einleitung des anfallenden Niederschlagswassers in die Speicherboxen ist jeweils eine Regenklärung bzw. Regenwasserbehandlung anzuordnen.

Vor- und Nachteile von Speicherboxensystemen siehe **Kapitel 4.5 Geplante Regenwasserableitung Variante 1b**.

Der Entwässerungslageplan der Variante 5b ist als **Anlage 6.9** beigelegt.

Für die Geländeaufhöhung wurde der erf. Bodenauftrag wie folgt grob abgeschätzt:

Teilgebiet [-]	Auffüllung ca. [m³]
B-Plan Nr. 126	5.000
B-Plan Nr. 115	13.000
Summe	18.000

Durch die Anordnung von RRR gehen Wohnbauflächen verloren. Der Flächenverlust beträgt etwa:

Teilgebiet [-]	Flächenverlust an Wohnbauflächen ca. [m²]
B-Plan Nr. 126	0
B-Plan Nr. 115	2.300
Summe	2.300

Für die Herstellung der Regenrückhalteräume (RRR) und der Regenklärung sowie der Geländeaufhöhung wurden zum Vergleich der Varianten die Herstellungskosten wie folgt grob abgeschätzt:

Teilgebiet	Pos.	Leistungsbeschreibung	Menge	Einheit	EP	GP
B-Plan Nr. 126 und	1	Erweiterung vorh. RRB	2.800	m³	75,- €	210.000,- €
B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich	2	Regenklärung	2	Stck	50.000,- €	100.000,- €
	3	Umzäunung	200	m	60,- €	12.000,- €
B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich	4	Erw. vorh. Entwässerungsgraben	1.600	m³	75,- €	120.000,- €
Teilgebiet Ost	5	Regenklärung	2	Stck	50.000,- €	100.000,- €
	6	Umzäunung	190	m	60,- €	11.400,- €
	7	Staustufe mit Drossel	2	Stck	10.000,- €	20.000,- €
B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich	8	RRR als Speicherboxen	500	m³	400,- €	200.000,- €
Teilgebiet West	9	Regenklärung	2	Stck	50.000,- €	100.000,- €
	10	Umzäunung	220	m	60,- €	13.200,- €
	11	Abflussdrosselung	1	Stck	25.000,- €	25.000,- €
					Zwischensumme netto	911.600,- €
B-Plan Nr. 126 und Nr. 115	12	Geländeaufhöhung	18.000	m³	20,- €	360.000,- €
					Summe netto	1.271.600,- €

In den Kosten sind nicht enthalten die Herstellung der Entwässerungskanalisation und der möglichen Erweiterung der RRR als Löschwasserspeicher. Sie stellen folglich nicht die gesamten Herstellungskosten dar.

4.14 Zusammenfassung der Varianten 1a bis 5b

Die Varianten 1a bis 5a wurden hinsichtlich der jeweils geplanten Regenwasserrückhaltung und Regenklärung als Übersicht und Entscheidungshilfe in einer Tabelle zusammengestellt.

In der Tabelle werden folgende Merkmale und Kriterien aufgelistet bzw. gegenübergestellt:

- Kosten der Regenwasserrückhaltung und Regenklärung
- Erweiterungsmöglichkeit der Regenrückhalteräume (RRR) als Löschwasserspeicher
- Verkehrssicherheit der Regenrückhalteräume (RRR)
- Nutzbarkeit der Flächen der Regenrückhalteräume (RRR)
- Oberirdischer Pflegeaufwand der Regenrückhalteräume (RRR)
- Verlust an Wohnbauflächen
- Menge und Kosten der Geländeauffüllung

Die Varianten wurden hierbei hinsichtlich der o. g. Punkte b) bis e) nach folgendem Schema wie folgt bewertet bzw. gewichtet:

- x voraussichtlich nicht möglich
- ungünstig
- o möglich
- + günstig
- ++ besonders günstig

Die Zusammenstellung der RW-Varianten ist als **Anlage 9** beigelegt.

5 Wasserhaushaltsbilanz nach A-RW 1

Mit Einföhrungserlass vom 10.10.2019 hat das Land Schleswig-Holstein die „Wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein, Teil 1: Mengenbewirtschaftung A-RW 1“ eingeföhrt.

Die A-RW 1 sollen primär in Neubaugebieten Anwendung finden.

Für Bestandsgebiete sind sie ein Mittel für die Überprüfung bei hydraulischen Problemen in Gewässern. Im Bereich des Plangebietes sind keine Gewässer als mögliche Vorfluter vorhanden. Die Regenwassereinleitung erfolgt in das öff. Regenwasserkanalnetz der Stadtwerke Fehmarn.

Für den B-Plan Nr. 115 und den B-Plan Nr. 126 wurde jeweils eine Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz nach A-RW 1 im veränderten Zustand durchgeführt.

Das B-Plan-Gebiet Nr. 115 ist bereits bebaut. Die Fläche wird derzeit für den Reitsport genutzt. Auf der Fläche befinden sich eine Reithalle und Reitplätze. Hierfür wurde zum Vergleich ergänzend für den Ist-Zustand (Bestand) eine Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz durchgeführt.

Die Ermittlung der Flächenversiegelung erfolgte hierbei aufbauend auf den Ermittlungen der RW-Einzugsflächen und den getroffenen Annahmen zum Neubau sowie den Annahmen zur bestehenden Bebauung.

Für den B-Plan Nr. 115 im Bestand (Ist-Zustand) ergibt sich folgende Bewertung:

Fall 2: deutliche Schädigung des naturnahen Wasserhaushaltes

→ lokale Überprüfung erforderlich

Die Ermittlung der Flächenversiegelung ist **Anlage 12.1** und die Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz ist **Anlage 12.2** zu entnehmen.

Für den B-Plan Nr. 115 im veränderten Zustand ergibt sich folgende Bewertung:

Fall 3: extreme Schädigung des naturnahen Wasserhaushaltes

→ lokale und regionale Überprüfung erforderlich

Die Ermittlung der Flächenversiegelung ist **Anlage 13.1** und die Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz ist **Anlage 13.2** zu entnehmen.

Für den B-Plan Nr. 126 im veränderten Zustand ergibt sich folgende Bewertung:

Fall 3: extreme Schädigung des naturnahen Wasserhaushaltes

→ lokale und regionale Überprüfung erforderlich

Die Ermittlung der Flächenversiegelung ist **Anlage 14.1** und die Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz ist **Anlage 14.2** zu entnehmen.

In der Stellungnahme der Stadtwerke Fehmarn in Rücksprache mit Unteren Wasserbehörde des Kreises Ostholstein wurden in Auszügen folgende Aussagen zur Thematik A-RW 1 gemacht:

- In dem Gebiet (wie fast auf der gesamten Insel Fehmarn) ist ein versickerungsunfähiger Boden festgestellt (sog. Tarrasboden). Der anstehende Grundwasserstand liegt bei max. 1m unter GOK. Eine oberflächliche Ableitung ist hier also notwendig.
- Ein natürliches Fließgewässer ist hier nicht vorhanden.
- Die neu überplanten Gebiete (115 und 126) sind angehalten eine Drosselung und Rückhaltung der Abwassermengen RW auf einen Abfluss von max. 1,2 l/s je angeschlossene ha versiegelte Fläche aus dem Gebiet vor Einleitung in den Kanal zu gewährleisten.
- Eine Begrünung von Flächen (z.B. Gründach) ist zwar zu begrüßen aber nicht zwingend erforderlich. Ggf. können auch Retentionsmulden im Gebiet angelegt werden, deren Überläufe sind aber grundsätzlich am Kanal anzuschließen.

Für weitere Informationen ist die Stellungnahme ist als **Anlage 15** beigelegt.

6 Hinweis zum vorh. RW-Kanal DN 800 im Grünen Weg

Im süd-östlichen Bereich des B-Plans Nr. 115 verläuft am nördlichen Fahrbahnrand des Grünen Wegs auf einer Länge von etwa 90 m ein öff. Regenwasserkanal DN 800.

Im Bebauungskonzept ist in diesem Bereich angrenzend an den nördlichen Fahrbahnrand die Anordnung eines Grünstreifens mit abgesetztem Gehweg als Fortführung des Straßenquerschnittes im Bereich des Wohngebietes „An der Reiterkoppel“ (B-Plan Nr. 68) geplant.

Im Grünstreifen sind zudem Baumanpflanzungen vorgesehen.

Der vorhandene RW-Kanal DN 800 befindet sich etwa im Bereich des geplanten Grünstreifens.

Nach Rückmeldung der Stadtwerke Fehmarn wird darauf hingewiesen, dass der vorh. RW-Kanal aufgrund der geringen Überdeckung von Baumanpflanzungen freigehalten und dies in der weiteren Planung berücksichtigt werden soll. Eine Umlegung des RW-Kanals ist nicht vorgesehen.

7 Löschwasserversorgung

Vom Planverfasser wurden Anfragen an den Trinkwassernetzbetreiber und an die Stadt Fehmarn gestellt, ob die künftige Löschversorgung des Erschließungsgebietes durch das Trinkwassernetz sichergestellt werden kann.

Das Trinkwasserversorgungsnetz wird von dem WBV Fehmarn betrieben.

Die Löschwasserversorgung obliegt der Stadt Fehmarn.

Gemäß Stellungnahme der Stadt Fehmarn vom 13.03.2020 wird im Bereich der Bauleitplanung B-Plan Nr. 126 und Nr. 115 1. Änderung (im Plan zwischen Burgstaaken und Neuhoben gelegen) heute von einem Grundschatz in Höhe von 96 cbm/2Std. ausgegangen. Die Berechnung wird infolge der Erweiterung des Trinkwassernetzes für diese Baugebiete angepasst werden müssen. Zur zukünftigen Versorgung (zum Zeitpunkt der Erschließung der Baugebiete) kann daher keine Aussage getroffen werden.

Für den Fall, dass der Grundschatz für die Löschwasserversorgung der Erschließungsflächen durch das Trinkwassernetz nicht sichergestellt werden kann oder ggfs. höhere Anforderungen an die Löschwasserversorgung als den Grundschatz gestellt werden, ist es möglich, die in den Planungs-Varianten vorgesehenen Regenrückhalteräume (RRB als Erdbecken oder durch Speicherboxen) als Löschwasserteiche bzw. Löschwasserspeicher zu erweitern.

Die künftige Löschwasserversorgung der beiden B-Pläne lässt sich aktuell nicht abschließend klären und ist im Zuge der weiteren Planung zu berücksichtigen und zu konkretisieren.

8 Fazit

Die Ableitung des anfallenden Schmutzwassers ist im Freigefälle möglich und kann schadlos in die öffentliche Schmutzkanalisation eingeleitet werden.

Die Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers ist im Freigefälle mit Anschluss an das öffentliche Regenwassernetz möglich.

Für die Regenwassereinleitung in das öff. Regenwassernetz wird eine Einleitungsbeschränkung vorgegeben. Zur Einhaltung der Einleitungsbeschränkung ist die Schaffung eines Regenrückhaltevolumens für den B-Plan Nr. 115 und den B-Plan Nr. 126 von gesamt etwa 1.600 m³ erforderlich.

Für die Regenwasserableitung wurden die Varianten 1a bis 5b erarbeitet und als Entscheidungshilfe in einer Tabelle zusammengestellt.

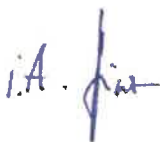
Für die schadlose Ableitung des anfallenden Schmutz- und insbesondere des anfallenden Niederschlagswassers im Freigefälle sind Geländeanpassungen bzw. Geländemodellierungen durch Geländeaufhöhungen in Teilbereichen bis rd. 1,0 m erforderlich.

Zur Verbesserung der Wasserhaushaltsbilanz ist eine Begrünung von Flächen (z. B. durch Gründächer) zu begrüßen.

Die künftige Löschwasserversorgung der beiden B-Pläne lässt sich aktuell nicht abschließend klären und ist im Zuge der weiteren Planung zu berücksichtigen und zu konkretisieren.

Für die Löschwasserversorgung, ist es in Abhängigkeit der Wahl der Regenentwässerungsvariante möglich, die vorgesehenen Regenrückhalteräume als Löschwasserteiche bzw. Löschwasserspeicher zu erweitern.

Aufgestellt: Neumünster, 18.03.2020

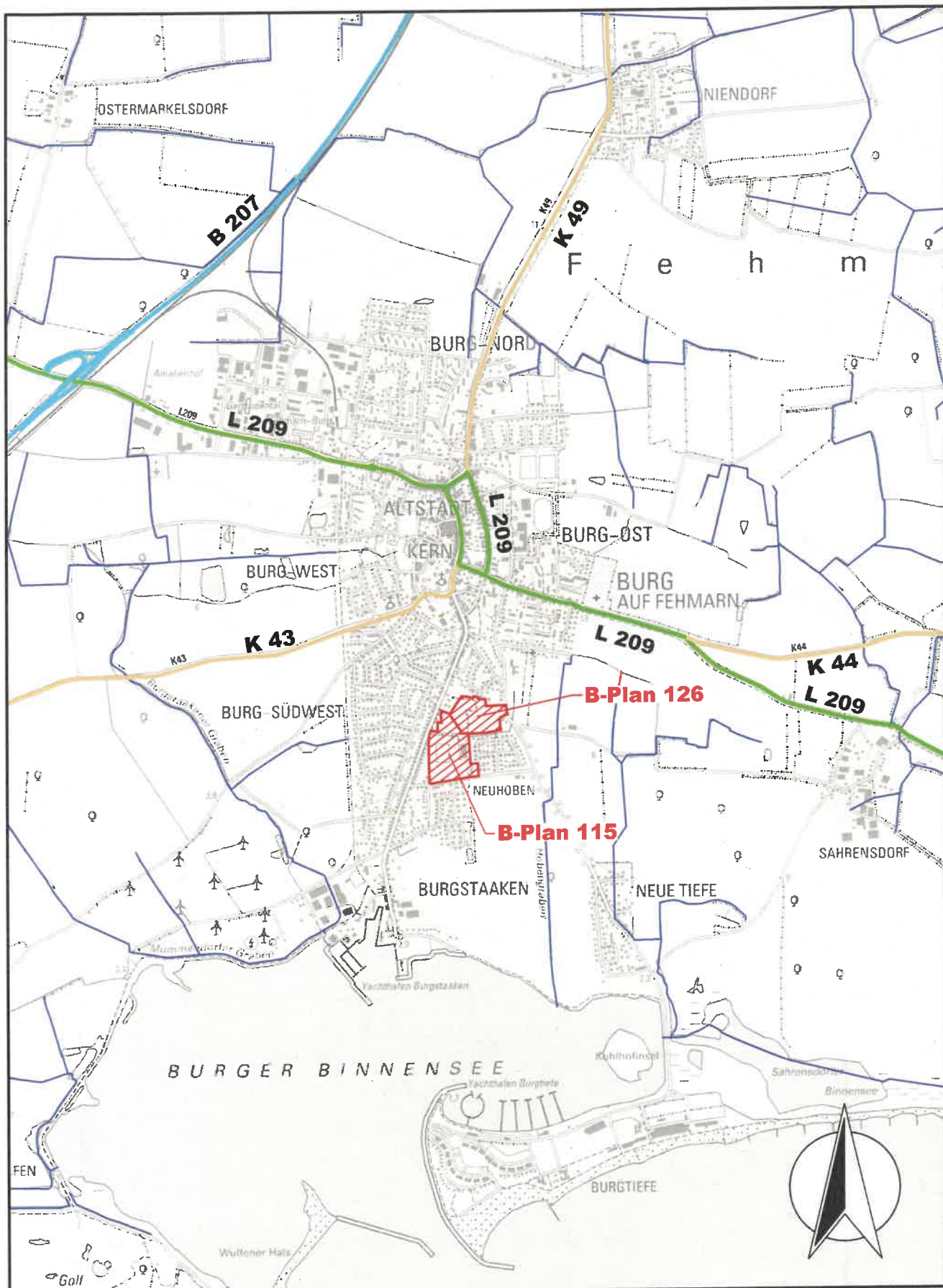
i.A. 



WASSER- UND VERKEHRS-KONTOR
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN
INGENIEURE KRÜGER & KOY
Havelstraße 33 • 24539 Neumünster
T: 04321-260 27-0 F: 04321-260 27-99

i.A. André Hinz

Wasser- und Verkehrs-Kontor GmbH



Stadt Fehmarn	Projekt Nr.: 119.1324	
B-Plan Nr. 115 "Reiterkoppel" und B-Plan Nr. 126 "Strandallee"	Datum: 18.03.2020	
Übersichtskarte M = 1 : 25.000	Anlage: 2	



Stadt Fehmarn	Projekt Nr.: 119.1324	
B-Plan Nr. 115 "Reiterkoppel" und B-Plan Nr. 126 "Strandallee"	Datum: 18.03.2020	
Übersichtslageplan M = 1 : 5.000	Anlage: 3	



LEGENDE:

Einzugsgebietsnummer 126 0,34 34.057
 Einzugsgebietsgröße (m²) F1 0,80 1.000

- Einzugsgebiet
- vorh. Regenwasserkanal
- vorh. Schmutzwasserkanal
- vorh. Schacht
- B-Plan Geltungsbereich

Maßstab 1:1.000

Abmessungen	Art der Abmessung	Datum	Name
No.			

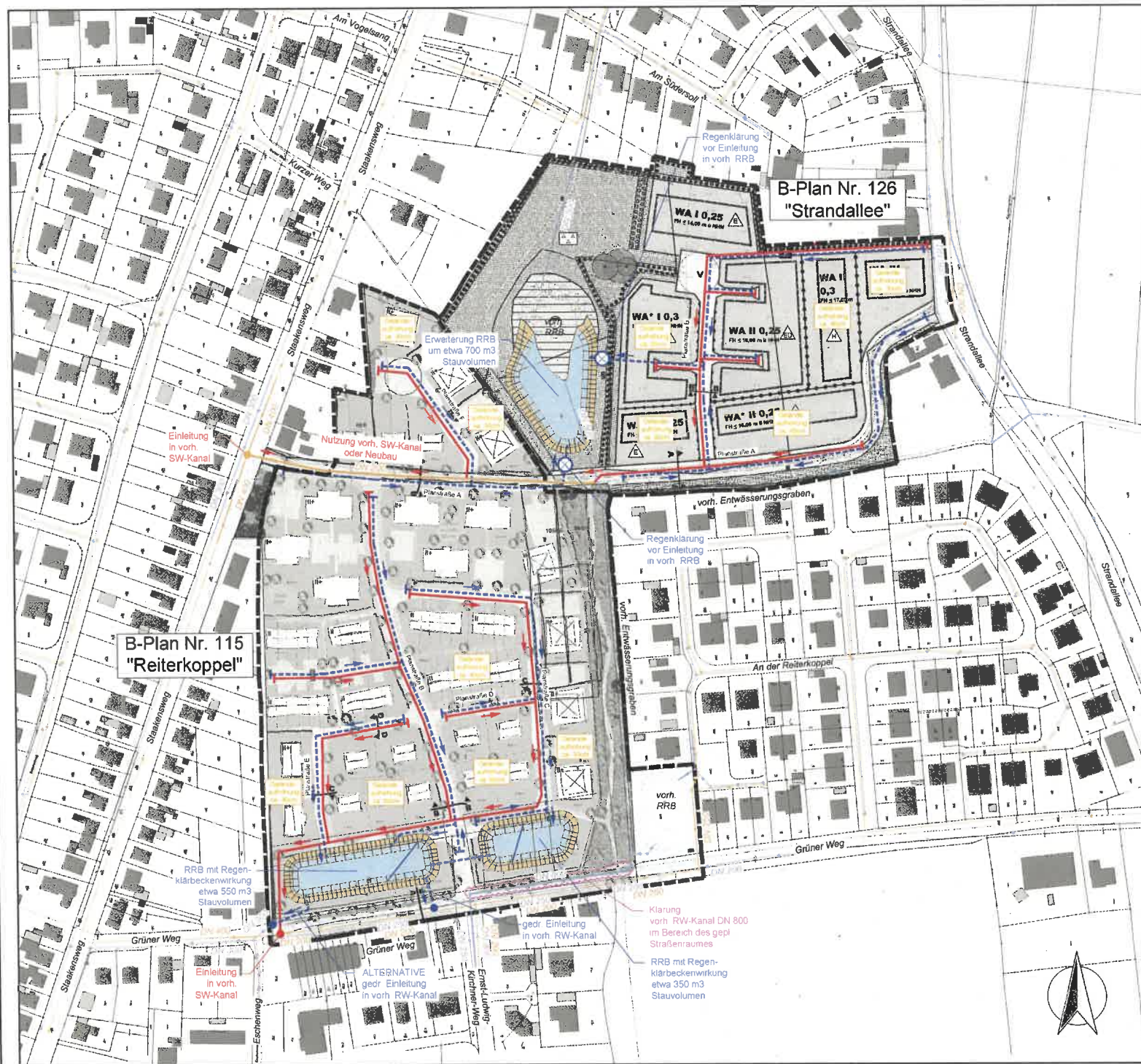
DIESE ZEICHNUNG DARF OHNE UNSERE GENEHMIGUNG WEDER NACHGEAHMT, Vervielfältigt, NOCH DRIITTEN PERSONEN VORGELEGT ODER AUSGEHANDET WERDEN. GLEICHZUM SCHUTZ DES GEISTIGEN EIGENTUMS BOB § 823

PLANNING

WASSER- UND VERKEHRS-KONTOR
 INGENIEURWESEN FÜR DAS BAUWESEN
 INGENIEURE BRÜGER & RÖT

Wasser- und Verkehrs-Kontor GmbH
 Havelstraße 33 - 24539 Neumünster
 Tel: 04321 240 27-0 Fax: 04321 240 27-99
 E-Mail: wv@wv-kt.de Internet: wv-kt.de

Stadt Fehmarn				Hydraulik-lageplan	
B-Plan Nr. 115 "Reiterkoppel" und B-Plan Nr. 126 "Strandallee"				M = 1:1.000	
Entwässerungskonzept				Projekt Nr. 119.1324	
	Datum	Zeichen	Anlage		
bearbeitet	10.03.2020	André Hinz	Baum N	5	
gezeichnet	10.03.2020	André Hinz	Straße		
geprüft	10.03.2020	Stefan Wurst	Bau-km (praktischer Ort)		



LEGENDE:

- vorh. Regenwasserkanal
- vorh. Schmutzwasserkanal
- gepl. Regenwasserkanal
- gepl. Schmutzwasserkanal
- vorh. Schacht
- B-Plan Geltungsbereich



DIESE ZEICHNUNG DARF OHNE UNSERE GENEHMIGUNG WEDER NACHGEAHMT, VERVIELFÄLTIGT, NOCH DRITTEN PERSONEN VORGELEGT ODER AUSGEHÄNDIGT WERDEN. GEGENÜBER DEM EIGENTUM DES BGR § 825

PLANNING

WASSER- UND VERKEHRS-KONTOR
INGENIEURWESEN FÜR DAS BAUWESEN
INGENIEUR KUNIG & KOT

Wasser- und Verlehas-Kontor GmbH
Hauptstraße 13 · 24539 Neumünster
Tel. 04121 240 27-0 · Fax 04121 240 27-99
Internet: www.wv-k.de E-Mail: info@wv-k.de

BAUVORABEN	Stadt Fehmarn			Entwässerungs- lageplan	
	B-Plan Nr. 115 "Reiterkoppel" und B-Plan Nr. 126 "Strandallee"			Variante 1a	
				M = 1:1.000	
	Entwässerungskonzept			Projekt Nr. 119.1324 	
	Datum	Zeichen	Anlage	61	
bearbeitet	18.03.2020	André Henz	Blatt Nr.		
gezeichnet	18.03.2020	André Henz	Straße		
geprüft	18.03.2020	Stefan Wulst	Bau-Art		
geprüft	18.03.2020	Stefan Wulst	(nachstr. Ort)		

B-Plan Nr. 126
"Strandallee"

B-Plan Nr. 115
"Reiterkoppel"

LEGENDE:

- vorh. Regenwasserkanal
- vorh. Schmutzwasserkanal
- gepl. Regenwasserkanal
- gepl. Schmutzwasserkanal
- vorh. Schacht
- B-Plan Geltungsbereich

Maßstab 1:1.000



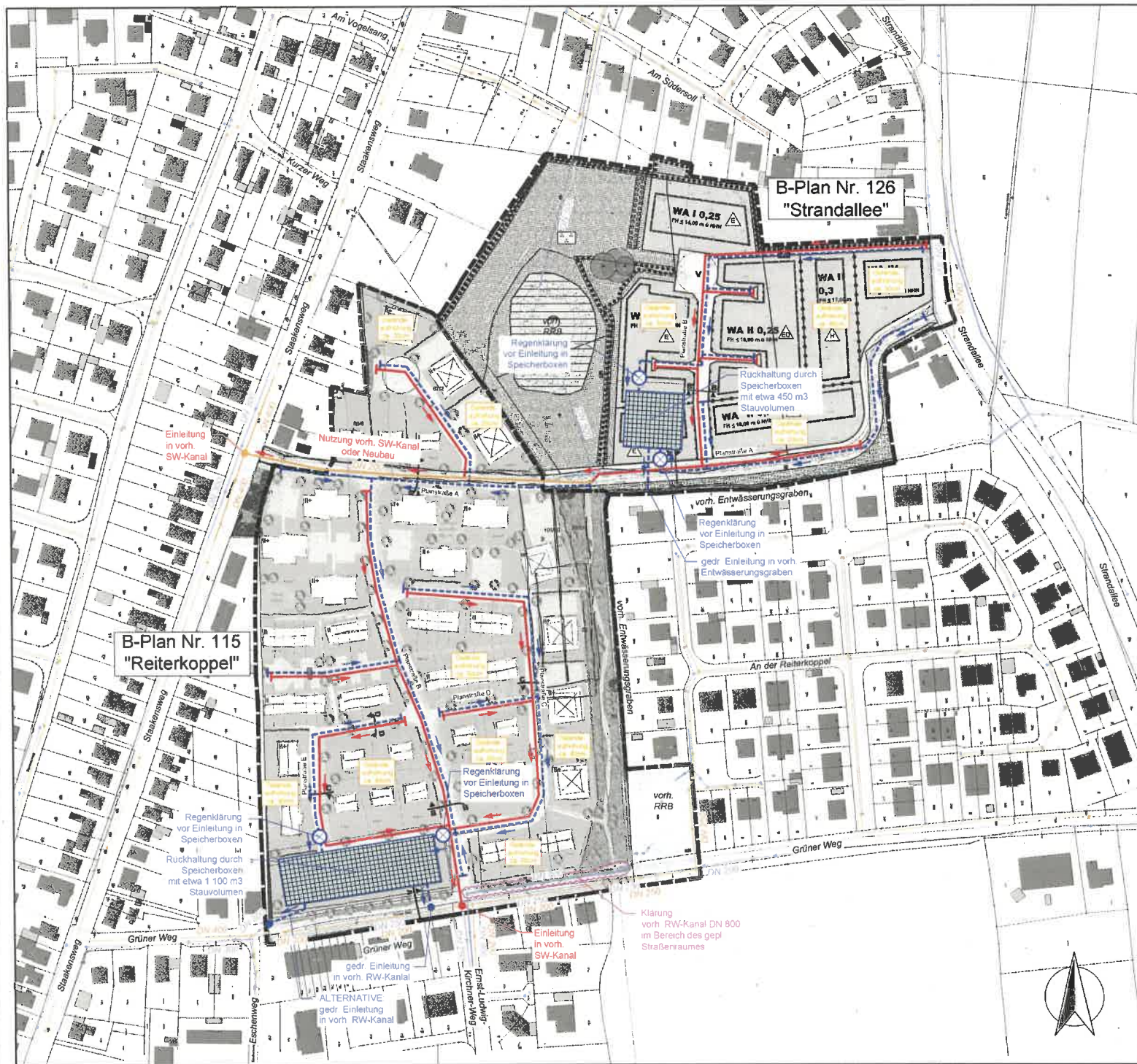
Nr.	Art der Änderung	Datum	Name

DIESE ZEICHNUNG DARF OHNE UNSERE GENEHMIGUNG WIEDER NACHGEHAFT, VERVIelfältIGT, HOCH GEDRUCKT, PHOTOKOPIERT ODER ABERSONSTIG VERWENDET WERDEN. GEGENÜBER DEM VERWENDENDEN VERBODEN. § 82

WASSER- UND VERKEHRS-KONTOR
INGENIEURWESEN FÜR DAS BAUWESEN
INGEBURDE WÄGGER & KOV

Wasser- und Verkehrs-Kontor GmbH
Hafenstraße 11 • 24579 Kismannheim
Tel: 04721 240 27-0 Fax: 04721 240 27-99
E-Mail: wvk@wvk.de

BAUVORHALEN				Entwässerungs-lageplan Variante 2 M = 1:1.000	
Stadt Fehmarn B-Plan Nr. 115 "Reiterkoppel" und B-Plan Nr. 126 "Strandallee"				Projekt Nr. 119.1324	
Entwässerungskonzept				6.3	
bearbeitet	18.03.2020	André Hinz	Blatt Nr.	Bau-Im (nächster Ort)	
gezeichnet	18.03.2020	André Hinz	Straße		
geprüft	18.03.2020	Stefan Wurst	Bau-Im		



LEGENDE:

- vorh. Regenwasserkanal
- vorh. Schmutzwasserkanal
- gepl. Regenwasserkanal
- gepl. Schmutzwasserkanal
- vorh. Schacht
- B-Plan Geltungsbereich

Maßstab 1:1.000			
0	10	20	30
40	50	60	70
80	90	100	110
120	130	140	150
Abmessungen			
Nr.	Art der Forderung	Datum	Name

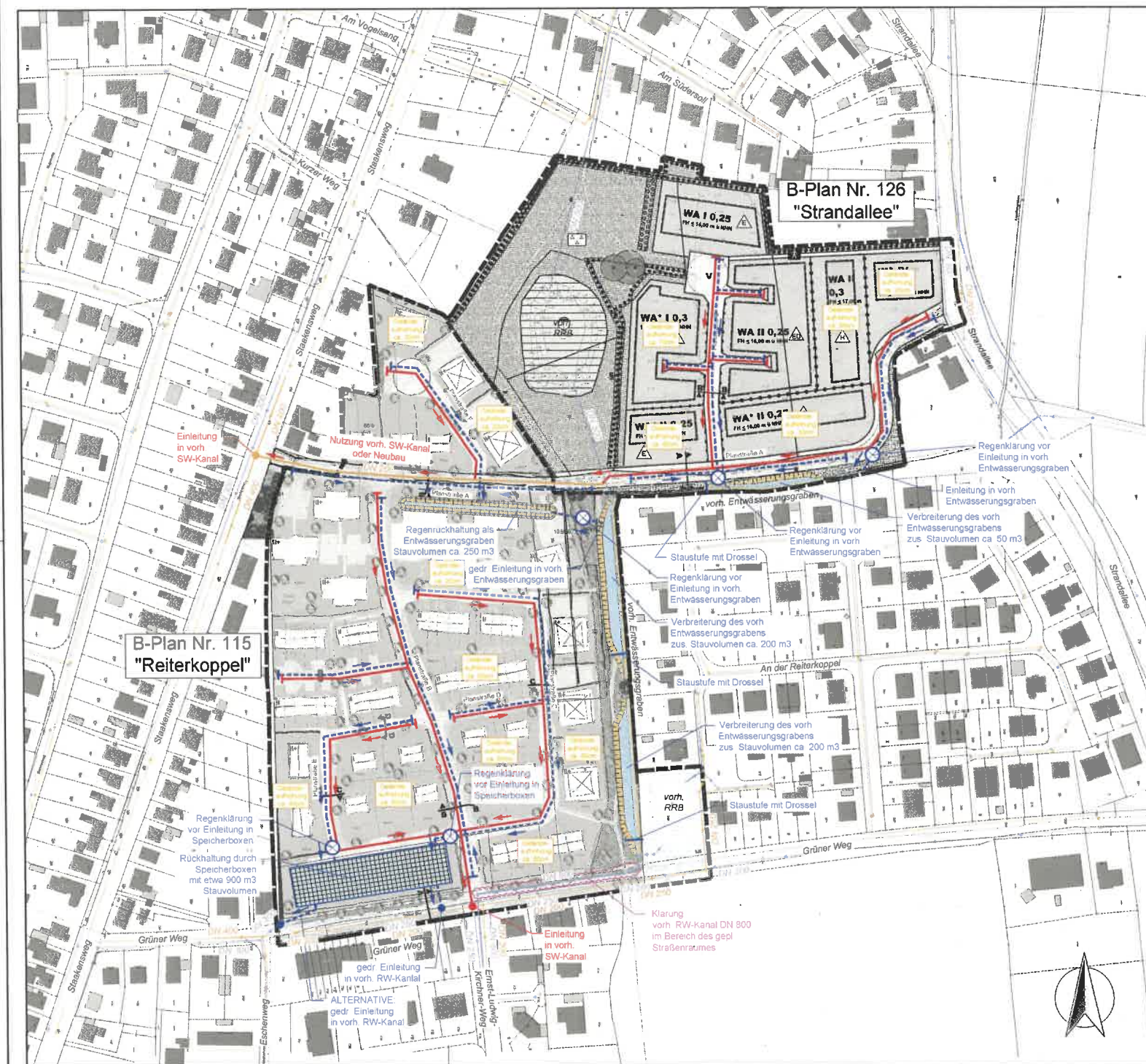
DIESE ZEICHNUNG DARF OHNE UNSERE GENEHMIGUNG WEDER NACHGEAHMT, Vervielfältigt, NOCH DITTEN PERSONEN VORGELEGT ODER AUSGEHANDT WERDEN. GEGSETZ ZUM SCHUTZ DES GEISTIGEN EIGENTUMS BGR § 42D

PLANUNG

WASSER- UND VERKEHRS-KONTOR
INGENIEURBÜRO FÜR DAS BAUPRESEN
INGENIEUR KROGER & KÖY

Wasser- und Verkehrs-Kontor GmbH
Hafenstraße 13 • 24539 Neumünster
Tel. 04131 240 27-0 Fax 04131 240 27-99
Internet: www.wk-k.de E-Mail: info@wk-k.de

Stadt Fehmarn		Entwässerungs-lageplan	
B-Plan Nr. 115 "Reiterkoppel" und B-Plan Nr. 126 "Strandallee"		Variante 3b	
		M = 1:1.000	
Entwässerungskonzept		Projekt Nr. 119.1324	
bearbeitet	Datum	Zeichen	Anlage
gezeichnet	19.03.2020	André Henz	Blatt Nr.
geprüft	19.03.2020	André Henz	Straße
		Stefan Wurst	Bau-km
			(nachster Ort)



LEGENDE:

- vorh. Regenwasserkanal
- vorh. Schmutzwasserkanal
- gepl. Regenwasserkanal
- gepl. Schmutzwasserkanal
- vorh. Schacht
- B-Plan Geltungsbereich

Maßstab 1:1.000

0 10 20 30 40 50 100 150

Änderungsprotokoll			
Nr.	Art der Änderung	Datum	Name

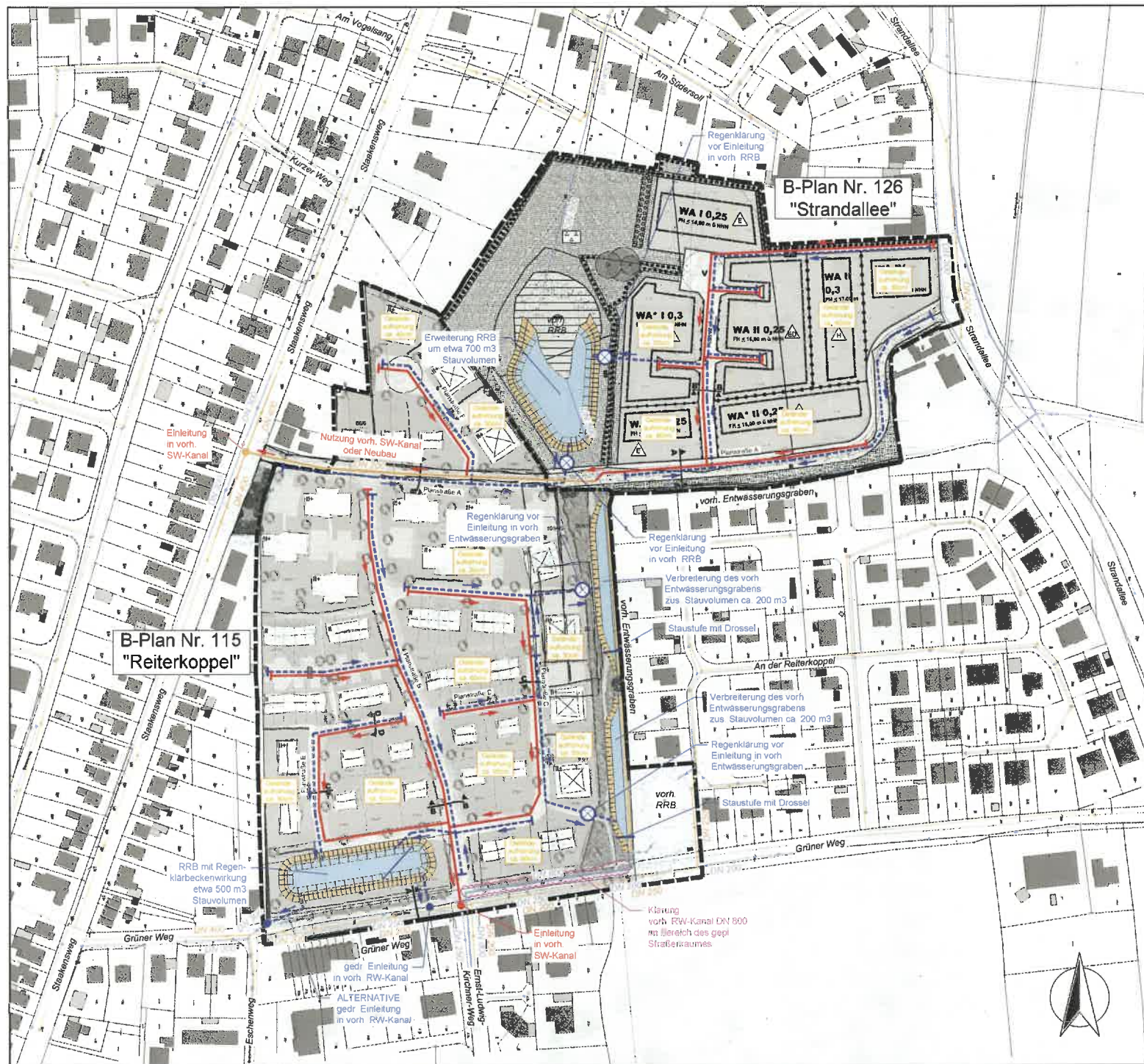
DIE BE ZEICHNUNG DARF OHNE UNSERE GENEHMIGUNG WEDER NACHGEHAFT, VERVIELFÄLTIGT, NOCH DITTEN PERSONEN VORGELEGT ODER AUSGEHANDET WERDEN. GEGEN SCHUTZ DES GEBITIGEN EIGENTUMS BGS § 123



WASSER- UND VERKEHRS-KONTOR
INGENIEURWESEN FÜR DAS BAUWESEN
INGENIEURE KÖRGER & NOT

Wasser- und Verkehrs-Kontor GmbH
Hauptstraße 23 • 24539 Neumünster
Tel. 04231 260 27-0 Fax 04231 260 27-99
E-Mail: info@wvk-ni.de

BAUVORHABEN		Entwässerungs-lageplan	
Stadt Fehmarn B-Plan Nr. 115 "Reiterkoppel" und B-Plan Nr. 126 "Strandallee"		Variante 4b M = 1:1.000	
Entwässerungskonzept		Projekt Nr. 119.1324	
bearbeitet	18.03.2020	Zeichen	87
gezeichnet	18.03.2020	Blatt Nr.	Strasse
geprüft	18.03.2020	Deu-km	(nächster Ort)



LEGENDE:

- vorh. Regenwasserkanal
- vorh. Schmutzwasserkanal
- gepl. Regenwasserkanal
- gepl. Schmutzwasserkanal
- vorh. Schacht
- B-Plan Geltungsbereich

Maßstab 1:1.000

0 10 20 30 40 50 100 150

Blatt-Nr.	Art der Änderung	Datum	Name

DIESE ZEICHNUNG DARF OHNE UNSERE GENEHMIGUNG WEDER NACHGEHAFT, VERVIELFÄLTIGT, NOCH ORTENT PERSONEN VORGELEGT ODER AUSGEHÄNGT WERDEN. GEBET ZUM SCHUTZ DES GEISTIGEN EIGENTUMS BOB § 423

WASSER- UND VERKEHRS-KONTOR
WYGENBURGWISSEN FÜR DAS SAALWIEDEN
INGENIEUR KÄRGER & KOY

Wasser- und Verkehrs-Kontor GmbH
Havelstraße 33 - 24539 Neumünster
Tel. 04231 240 27-0 Fax 04231 240 27-99
mailto:www.wvk.de info@wvk.de

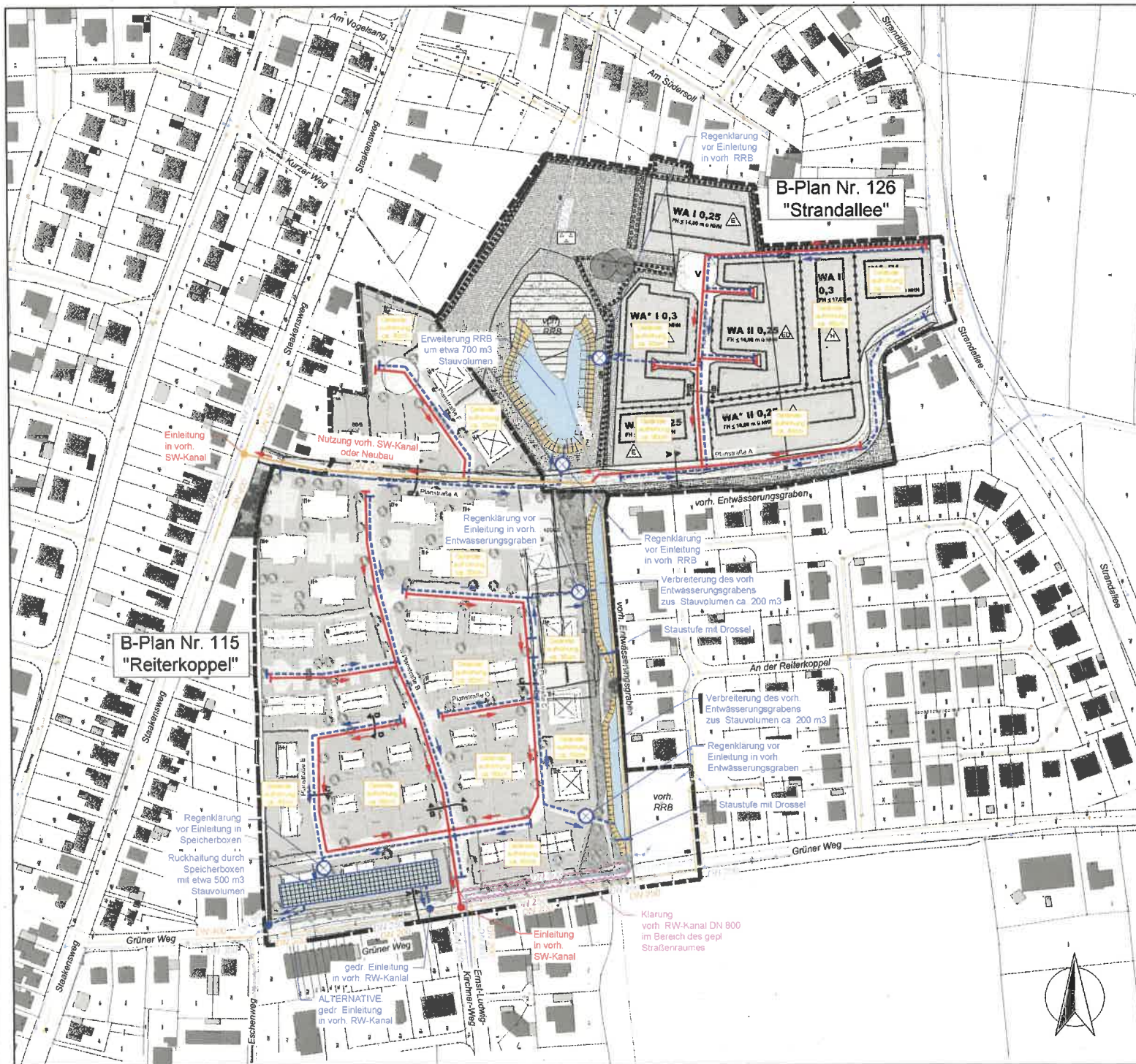
Stadt Fehmarn
B-Plan Nr. 115 "Reiterkoppel" und
B-Plan Nr. 126 "Strandallee"

Entwässerungs-lageplan
Variante 5a
M = 1:1.000

Projektl. Nr. 119.1324

Entwässerungskonzept

Datum	Zeichen	Anlage	Blatt Nr.
18.03.2020	André Henz	Strasse	68
18.03.2020	André Henz	Bau-km	
18.03.2020	Stefan Wurst	(nechter Ort)	



LEGENDE:

- vorh. Regenwasserkanal
- vorh. Schmutzwasserkanal
- gepl. Regenwasserkanal
- gepl. Schmutzwasserkanal
- vorh. Schacht
- B-Plan Geltungsbereich

Maßstab 1:1.000

0 10 20 30 40 50 100 150

Änderungsprotokoll			
Nr.	Art der Änderung	Datum	Name

DIESE ZEICHNUNG DARF OHNE UNSERE GENEHMIGUNG WEDER NACHGEHMT, Vervielfältigt, NOCH DITTEN PERSONEN VORGELEGT ODER AUSGEHANDLT WERDEN. GESETZ ZUM SCHUTZ DES GEISTIGEN EIGENTUMS (BGB § 42)

WASSER- UND VERKEHRS-KONTOR
INGENIEURBÜRO FÜR DAS BAUWESEN
INGENIEURE KRÖGER & ROY

Wasser- und Verkehrs-Kontor GmbH
Hafenstraße 33 · 24539 Neumünster
☎ 04731 36032-0 ☎ 04731 36032-19
mailto:www.wvk.de E-Mail: info@wvk.de

STADT FEHMARN			
B-Plan Nr. 115 "Reiterkoppel" und B-Plan Nr. 126 "Strandallee"			
Entwässerungskonzept			
Entwässerungs-lageplan Variante 5b			
M = 1:1.000			
Projekt Nr. 119.1324			
Datum	Zeichen	Anlage	69
bearbeitet 18.03.2020	André Hinz	Blatt Nr.	
gezeichnet 18.03.2020	André Hinz	Straße	
geprüft 18.03.2020	Stefan Wurst	Blau km	
(Weichster Ort)			

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -



Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 44, Zeile 10
Ortsname : Fehmarn (SH)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Wiederkehrintervall T [a]															
	1		2		5		10		20		30		50		100	
	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5 min	4,2	138,4	5,5	183,3	7,3	242,6	8,6	287,5	10,0	332,4	10,8	358,7	11,8	391,8	13,1	436,7
10 min	6,7	112,3	8,6	144,0	11,2	186,0	13,1	217,7	15,0	249,5	16,1	268,0	17,5	291,4	19,4	323,2
15 min	8,5	94,4	10,8	120,4	13,9	154,6	16,3	180,6	18,6	206,5	19,9	221,6	21,7	240,7	24,0	266,7
20 min	9,8	81,5	12,5	104,0	16,0	133,6	18,7	156,1	21,4	178,5	23,0	191,7	25,0	208,2	27,7	230,7
30 min	11,5	64,0	14,8	82,3	19,2	106,5	22,5	124,9	25,8	143,2	27,7	153,9	30,1	167,4	33,4	185,8
45 min	13,1	48,4	17,1	63,3	22,4	83,1	26,5	98,1	30,5	113,1	32,9	121,8	35,9	132,8	39,9	147,8
60 min	14,0	38,9	18,7	51,8	24,8	69,0	29,5	81,9	34,2	94,9	36,9	102,5	40,3	112,0	45,0	125,0
90 min	15,6	28,8	20,6	38,2	27,3	50,5	32,3	59,9	37,4	69,3	40,4	74,7	44,1	81,6	49,1	91,0
2 h	16,8	23,3	22,1	30,7	29,2	40,5	34,5	48,0	39,9	55,4	43,0	59,7	47,0	65,2	52,3	72,6
3 h	18,6	17,3	24,4	22,6	32,1	29,7	37,9	35,1	43,7	40,4	47,1	43,6	51,3	47,5	57,1	52,9
4 h	20,1	13,9	26,2	18,2	34,3	23,8	40,4	28,1	46,6	32,3	50,2	34,8	54,7	38,0	60,8	42,2
6 h	22,3	10,3	29,0	13,4	37,7	17,5	44,4	20,5	51,0	23,6	54,9	25,4	59,8	27,7	66,4	30,8
9 h	24,8	7,7	32,0	9,9	41,5	12,8	48,7	15,0	55,9	17,3	60,1	18,5	65,4	20,2	72,6	22,4
12 h	26,7	6,2	34,3	7,9	44,4	10,3	52,0	12,0	59,6	13,8	64,1	14,8	69,7	16,1	77,3	17,9
18 h	29,7	4,6	37,9	5,9	48,8	7,5	57,1	8,8	65,3	10,1	70,2	10,8	76,2	11,8	84,5	13,0
24 h	32,0	3,7	40,7	4,7	52,3	6,0	61,0	7,1	69,7	8,1	74,8	8,7	81,3	9,4	90,0	10,4
48 h	36,8	2,1	45,8	2,6	57,5	3,3	66,5	3,8	75,4	4,4	80,6	4,7	87,2	5,0	96,1	5,6
72 h	40,0	1,5	49,0	1,9	61,0	2,4	70,0	2,7	79,0	3,0	84,3	3,3	91,0	3,5	100,0	3,9

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- hN Niederschlagshöhe in [mm]
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	1,00	1,00	1,00	1,00
	[mm]	8,50	14,00	32,00	40,00
100 a	Faktor [-]	1,00	1,00	1,00	1,00
	[mm]	24,00	45,00	90,00	100,00

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.



Anlage 8.1

Projekt: Stadt Fehmarn
B-Plan Nr. 115 "Reiterkoppel" und B-Plan Nr. 126 "Strandallee"
Auftraggeber: Kaufhaus Martin Stolz GmbH

B-Plan Nr. 115 "Reiterkoppel" Ermittlung der RW-Einzugsflächen

F1: Bereich Nord

lfd. Nr.	Fläche	Flächentyp	Anzahl	Flächen- größe A_i	Flächen- größe $\sum A_i$	Ober- fläche	Abfluss- beiwert ψ	red. Flächen- größe $\sum A_{i,red}$
[-]	[-]	[-]	[Stck]	[m ²]	[m ²]	[-]	[-]	[m ²]
Wohnbebauung								
1.1	EFH	Dachfläche	3	108	324	Schrägdach	1,00	324
1.2	MFH - Typ 1	Dachfläche	3	324	972	Schrägdach	1,00	972
Verkehrsflächen								
1.3	Planstraße A	Fahrbahn		900	900	Asphalt	0,90	810
1.4	Planstraße A	Gehweg		749	749	Pflaster	0,75	561
1.5	Planstraße F	Fahrbahn		910	910	Pflaster	0,75	682
1.6	Parkplätze	Parkplatz		571	571	Pflaster	0,75	428
Grünflächen								
1.7	Grünflächen	Grünfläche		3.612	3.612	flaches Gelände	0,10	361
Summen					8.038		0,52	4.140

F2: Bereich Süd

lfd. Nr.	Fläche	Flächentyp	Anzahl	Flächen- größe A_i	Flächen- größe $\sum A_i$	Ober- fläche	Abfluss- beiwert ψ	red. Flächen- größe $\sum A_{i,red}$
[-]	[-]	[-]	[Stck]	[m ²]	[m ²]	[-]	[-]	[m ²]
Wohnbebauung								
2.1	EFH	Dachfläche	9	108	972	Schrägdach	1,00	972
2.2	DHH	Dachfläche	10	90	900	Schrägdach	1,00	900
2.3	RH	Dachfläche	38	55	2.090	Schrägdach	1,00	2.090
2.4	MFH - Typ 1	Dachfläche	4	324	1.296	Schrägdach	1,00	1.296
2.5	MFH - Typ 2	Dachfläche	6	318	1.908	Schrägdach	1,00	1.908
2.6	MFH - Typ 3	Dachfläche	2	186	372	Schrägdach	1,00	372
Verkehrsflächen								
2.7	Planstraße B	Fahrbahn		1.367	1.367	Asphalt	0,90	1.231
2.8	Planstraße B	Gehweg		1.133	1.133	Pflaster	0,75	850
2.9	Planstraße C	Fahrbahn		1.824	1.824	Pflaster	0,75	1.368
2.10	Planstraße D	Fahrbahn		313	313	Pflaster	0,75	235
2.11	Planstraße E	Fahrbahn		1.393	1.393	Pflaster	0,75	1.045
2.12	Planstraße C	Wanderweg		100	100	Pflaster	0,75	75
2.13	Parkplätze	Parkplatz		2.928	2.928	Pflaster	0,75	2.196
Grünflächen								
2.14	Spielplatz	Spielplatz		240	240	wassergeb. Deckschicht	0,50	120
2.15	Grünflächen	Grünfläche		20.432	20.432	flaches Gelände	0,10	2.043
Summen					37.269		0,45	16.701

F3: Bereich Ost, öff. Grünfläche

	Fläche	Flächen- typ	Anzahl	Flächen- größe A_i	Flächen- größe $\sum A_i$	Ober- fläche	Abfluss- beiwert ψ	red. Flächen- größe $\sum A_{i,red}$
[-]	[-]	[-]	[Stck]	[m2]	[m2]	[-]	[-]	[m2]
Verkehrsflächen								
3.1	Wanderweg	Wanderweg		439	439	wassergeb. Deckschicht	0,50	219
Grünflächen								
3.2	Graben	Graben		604	604	toniger Boden	0,50	302
3.3	Grünflächen	Grünfläche		2.918	2.918	flaches Gelände	0,10	292
Summen					3.962		0,21	813

F4: Bereich Süd, Grüner Weg

lfd. Nr.	Fläche	Flächen- typ	Anzahl	Flächen- größe A_i	Flächen- größe $\sum A_i$	Ober- fläche	Abfluss- beiwert ψ	red. Flächen- größe $\sum A_{i,red}$
[-]	[-]	[-]	[Stck]	[m2]	[m2]	[-]	[-]	[m2]
Verkehrsflächen								
4.1	Grüner Weg	Fahrbahn		53	53	Asphalt	0,90	47
4.2	Grüner Weg	Gehweg		497	497	Pflaster	0,75	373
Grünflächen								
4.3	Grüner Weg	Grünfläche		353	353	flaches Gelände	0,10	35
Summen					903		0,50	456

Zusammenstellung

Bereich	Flächen- größe $\sum A_i$	Abfluss- beiwert ψ	red. Flächen- größe $\sum A_{i,red}$
[-]	[m2]	[-]	[m2]
F1: Bereich Nord	8.038	0,52	4.140
F2: Bereich Süd	37.269	0,45	16.701
F3: Bereich Ost, öff. Grünfläche	3.962	0,21	813
F4: Bereich Süd, Grüner Weg	903	0,50	456
Summen	50.171	0,44	22.109

Anlage 8.2

Projekt: Stadt Fehmarn
B-Plan Nr. 115 "Reiterkoppel" und B-Plan Nr. 126 "Strandallee"
Auftraggeber: Kaufhaus Martin Stolz GmbH

B-Plan Nr. 126 "Strandallee" Ermittlung der RW-Einzugsflächen

F1: Bereich Ost

lfd. Nr.	Fläche	Flächentyp	Anzahl	Flächen- größe Ai	Flächen- größe Σ Ai	Ober- fläche	Abfluss- beiwert ψ	red. Flächen- größe Σ Ai,red
[-]	[-]	[-]	[Stck]	[m2]	[m2]	[-]	[-]	[m2]
Wohnbebauung								
1.1	Wohnfläche Nr. 1, GRZ 0,25	Dachfläche		329,43775	329	Schrägdach	1,00	329
1.2	Wohnfläche Nr. 2, GRZ 0,30	Dachfläche		757,9641	758	Schrägdach	1,00	758
1.3	Wohnfläche Nr. 3, GRZ 0,25	Dachfläche		512,68175	513	Schrägdach	1,00	513
1.4	Wohnfläche Nr. 4, GRZ 0,25	Dachfläche		847,36325	847	Schrägdach	1,00	847
1.5	Wohnfläche Nr. 5, GRZ 0,30	Dachfläche		603,6264	604	Schrägdach	1,00	604
1.6	Wohnfläche Nr. 6, GRZ 0,30	Dachfläche		453,0576	453	Schrägdach	1,00	453
1.7	Wohnfläche Nr. 7, GRZ 0,25	Dachfläche		630,3365	630	Schrägdach	1,00	630
Verkehrsflächen								
1.8	Planstraße A	Fahrbahn		1409,964	1.410	Asphalt	0,90	1.269
1.9	Planstraße A	Gehweg		1452,547	1.453	Pflaster	0,75	1.089
1.10	Planstraße A	Wanderweg		19,261	19	wassergeb. Deckschicht	0,50	10
1.11	Planstraße B	Fahrbahn		1476,449	1.476	Asphalt	0,90	1.329
1.12	Wanderweg Nord	Wanderweg		229,127	229	wassergeb. Deckschicht	0,50	115
Grünflächen								
1.13	Grünfläche WFL Nr. 1	Grünfläche		988,31325	988	flaches Gelände	0,10	99
1.14	Grünfläche WFL Nr. 2	Grünfläche		1768,5829	1.769	flaches Gelände	0,10	177
1.15	Grünfläche WFL Nr. 3	Grünfläche		1538,04525	1.538	flaches Gelände	0,10	154
1.16	Grünfläche WFL Nr. 4	Grünfläche		2542,08975	2.542	flaches Gelände	0,10	254
1.17	Grünfläche WFL Nr. 5	Grünfläche		1408,4616	1.408	flaches Gelände	0,10	141
1.18	Grünfläche WFL Nr. 6	Grünfläche		1057,1344	1.057	flaches Gelände	0,10	106
1.19	Grünfläche WFL Nr. 7	Grünfläche		1891,0095	1.891	flaches Gelände	0,10	189
1.20	Graben	Graben		484,125	484	toniger Boden	0,50	242
1.21	Planstraße A	Grünfläche		498,388	498	flaches Gelände	0,10	50
1.22	Grünstreifen Nord	Grünfläche		676,239	676	flaches Gelände	0,10	68
Summen					21.574		0,44	9.425

F2: Bereich West, öff. Grünfläche

lfd. Nr.	Fläche	Flächentyp	Anzahl	Flächen- größe Ai	Flächen- größe Σ Ai	Ober- fläche	Abfluss- beiwert ψ	red. Flächen- größe Σ Ai,red
[-]	[-]	[-]	[Stck]	[m2]	[m2]	[-]	[-]	[m2]
Verkehrsflächen								
2.1	Wanderweg	Wanderweg		548,421	548	wassergeb. Deckschicht	0,50	274
Grünflächen								
	Teich (RRB)	Teich		1648,879	1.649	toniger Boden	0,50	824
	Grünfläche	Grünfläche		10285,591	10.286	flaches Gelände	0,10	1.029
Summen					12.483		0,17	2.127

Zusammenstellung

Bereich [-]	Flächen- größe $\sum A_i$ [m ²]		Abfluss- beiwert ψ [-]	red. Flächen- größe $\sum A_{i,red}$ [m ²]
F1: Bereich Ost	21.574		0,44	9.425
F2: Bereich West, öff. Grünfläche	12.483		0,17	2.127
Summen	34.057		0,34	11.552

Anlage 9

Projekt: Stadt Fehmarn
B-Plan Nr. 115 "Reiterkoppel" und B-Plan Nr. 126 "Strandallee"

Auftraggeber: Kaufhaus Martin Stolz GmbH

B-Plan Nr. 115 "Reiterkoppel" und B-Plan Nr. 126 "Strandallee"
Zusammenstellung der RW-Varianten

Variante	Teilgebiet	Einführung in	Regenwasserrückhaltung	Kosten der Regenrückhaltung und Regenklärung Kosten netto	Erweiterungs- möglichkeit der RRB als Lärmschuttwasser- speicher Bewertung/ Gewichtung	Verkehrssicherheit der RRB Bewertung/ Gewichtung	Nutzbarkeit der Flächen der RRB Bewertung/ Gewichtung	oberirdischer Pflegeaufwand der RRB Bewertung/ Gewichtung	Verlust an Wohnbauflächen Flächengröße	Menge und Kosten der Gelände- auffüllung Volumen/ Kosten netto	Summe Kosten 5 + 11 Kosten netto
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1a	B-Plan Nr. 126 B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich	vorh. RRB vorh. RW-Kanal, Grüner Weg	Erweiterung vorh. RRB, zus. Stauvolumen ca. 700 m³ zwei neue RRB als Erdbecken, Stauvolumen ca. 350+550 = 900 m³	ca. 687.000,- €	o ++	(ohne Umzäunung) +	x x	- -	ca. 6.400 m²	ca. 13.000 m³/ ca. 260.000,- €	ca. 947.000,- €
1b	B-Plan Nr. 126 B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich	vorh. RRB vorh. RW-Kanal, Grüner Weg	Erweiterung vorh. RRB, zus. Stauvolumen ca. 700 m³ zwei neue RRB als Speicherboxensystem, Stauvolumen ca. 350+550 = 900 m³	ca. 807.000,- €	o ++	(ohne Umzäunung) ++	x o	- +	ca. 4.100 m²		ca. 1.067.000,- €
2	B-Plan Nr. 126 B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich	vorh. RRB vorh. RW-Kanal, Grüner Weg	Erweiterung vorh. RRB, zus. Stauvolumen ca. 700 m³ zwei neue RRB als Erdbecken, Stauvolumen ca. 350+550 = 900 m³	ca. 694.000,- €	o ++	(ohne Umzäunung) +	x x	- -	ca. 6.400 m²	ca. 14.000 m³/ ca. 280.000,- €	ca. 974.000,- €
3a	B-Plan Nr. 126 B-Plan Nr. 115	vorh. Entwässerungsgraben vorh. RW-Kanal, Grüner Weg	neues RRB als Erdbecken, Stauvolumen ca. 450 m³ neues RRB als Erdbecken, Stauvolumen ca. 1.100 m³	ca. 579.600,- €	+ ++	+ +	x x	- -	ca. 7.900 m²	ca. 12.000 m³/ ca. 240.000,- €	ca. 819.600,- €
3b	B-Plan Nr. 126 B-Plan Nr. 115	vorh. Entwässerungsgraben vorh. RW-Kanal, Grüner Weg	neues RRB als Speicherboxensystem, Stauvolumen ca. 450 m³ neues RRB als Speicherboxensystem, Stauvolumen ca. 1.100 m³	ca. 842.800,- €	+ ++	++ ++	o o	+ +	ca. 5.300 m²		ca. 1.082.800,- €
4a	B-Plan Nr. 126 B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich	vorh. Entwässerungsgraben vorh. Entwässerungsgraben vorh. RW-Kanal, Grüner Weg	Erweiterung vorh. Entwässerungsgraben, zus. Stauvolumen ca. 50+200+200 = 450 m³ neuer Entwässerungsgraben, Stauvolumen ca. 250 m³ zwei neue RRB als Erdbecken, Stauvolumen ca. 900 m³	ca. 800.600,- €	x x ++	(ohne Umzäunung) (ohne Umzäunung) +	x x x	- - -	ca. 6.300 m²	ca. 15.000 m³/ ca. 300.000,- €	ca. 1.100.600,- €
4b	B-Plan Nr. 126 B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich	vorh. Entwässerungsgraben vorh. Entwässerungsgraben vorh. RW-Kanal, Grüner Weg	Erweiterung vorh. Entwässerungsgraben, zus. Stauvolumen ca. 50+200+200 = 450 m³ neuer Entwässerungsgraben, Stauvolumen ca. 250 m³ neues RRB als Speicherboxensystem, Stauvolumen ca. 900 m³	ca. 969.400,- €	x x ++	(ohne Umzäunung) (ohne Umzäunung) ++	x x o	- - +	ca. 4.900 m²		ca. 1.269.400,- €
5a	B-Plan Nr. 126 B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich, Teilgebiet Ost B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich, Teilgebiet West	vorh. RRB vorh. Entwässerungsgraben vorh. RW-Kanal, Grüner Weg	Erweiterung vorh. RRB, zus. Stauvolumen ca. 700 m³ Erweiterung vorh. Entwässerungsgraben, zus. Stauvolumen ca. 200+200 = 400 m³ neues RRB als Erdbecken, Stauvolumen ca. 500 m³	ca. 782.200,- €	o x o	(ohne Umzäunung) (ohne Umzäunung) +	x x x	- - -	ca. 3.500 m²	ca. 18.000 m³/ ca. 360.000,- €	ca. 1.142.200,- €
5a	B-Plan Nr. 126 B-Plan Nr. 115, nördlicher Bereich B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich, Teilgebiet Ost B-Plan Nr. 115, südlicher Bereich, Teilgebiet West	vorh. RRB vorh. Entwässerungsgraben vorh. RW-Kanal, Grüner Weg	Erweiterung vorh. RRB, zus. Stauvolumen ca. 700 m³ Erweiterung vorh. Entwässerungsgraben, zus. Stauvolumen ca. 200+200 = 400 m³ neues RRB als Speicherboxensystem, Stauvolumen ca. 500 m³	ca. 911.600,- €	o x o	(ohne Umzäunung) (ohne Umzäunung) ++	x x o	- - +	ca. 2.300 m²		ca. 1.271.600,- €

Legende/Erläuterung zur Bewertung / Gewichtung:

- x voraussichtlich nicht möglich
- ungünstig
- o möglich
- + günstig
- ++ besonders günstig

Anlage 10

Projekt: Stadt Fehmarn
B-Plan Nr. 115 „Reiterkoppel“ und B-Plan Nr. 126 „Strandallee“

Auftraggeber: Kaufhaus Martin Stolz GmbH

Abschätzung des Schmutzwasseranfalls

Im Folgenden wird der Schmutzwasseranfall der beiden B-Pläne Nr. 115 und Nr. 126 nach DWA-A 118 *Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen* abgeschätzt.

1. Annahme und Ermittlung der Einwohneranzahl

Im Plangebiet sind folgende Wohneinheiten geplant:

B-Plan 115 Nord: 27 WE
B-Plan 115 Süd: 155 WE
B-Plan 126: 45 WE

Summe: $45 + 27 + 155 = 227 \text{ WE}$

Annahme: 2,5 Einwohner/WE

→ $227 \times 2,5 = 568 \text{ Einwohner}$ → rd. 600 Einwohner (EW)

2. Abschätzung des Tageswasseranfalls Q_d

Annahme Wasserverbrauch: 150 l/Ed

Bei einem Wasserverbrauch von 150 l je Einwohner und Tag sowie einem Fremdwasseranteil von 100% ergibt sich folgender Schmutzwasseranfall:

$$Q_d = 600 \times 150 \text{ l/Ed}$$

$$Q_d = 90.000 \text{ l/d}$$

$$Q_d = 90,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

3. Abschätzung des stündlichen Spitzenabflusses $Q_{h,ges}$

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 118 ist für den Abfluss in der Spitzenstunde $1/8$ des täglichen Abflusses anzusetzen:

$$Q_{h,max} = 1/8 \times Q_{h,d}$$

$$Q_{h,max} = 1/8 \times 90,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{h,max} = 11,25 \text{ m}^3/\text{h}$$

Der Fremdwasseranteil verteilt sich gleichmäßig auf den ganzen Tag, so dass für den Abfluss in der Spitzenstunde 1/24 des täglichen Abflusses anzusetzen ist:

$$Q_{f,max} = 100 \% \times \frac{1}{24} \times Q_d$$

$$Q_{f,max} = 100 \% \times \frac{1}{24} \times 90,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{f,max} = 3,75 \text{ m}^3/\text{h}$$

Daraus ergibt sich der Gesamtabfluss zu:

$$Q_{h,ges} = Q_{h,max} + Q_{f,max}$$

$$Q_{h,ges} = 11,25 \text{ m}^3/\text{h} + 3,75 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{h,ges} = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{h,ges} = 4,2 \text{ l/s}$$



Anlage 12.1

Projekt: Stadt Fehmarn
B-Plan Nr. 115 "Reiterkoppel" und B-Plan Nr. 126 "Strandallee"
Auftraggeber: Kaufhaus Martin Stolz GmbH

B-Plan Nr. 115 "Reiterkoppel" - Bestand (Ist-Zustand) Ermittlung der Flächenversiegelung nach A-RW 1

Flächen- typ [-]	Fläche [-]	Flächen- größe A _i [m ²]	Flächen- größe Σ A _i [m ²]	Flächen- anteil [%]
Steildach	Reithalle	1.900	1.900	3,79%
Wassergebundene Deckschicht	Reitplatz 1	3.000		
	Reitplatz 2	1.500		
	Wirtschaftswege	5.000	9.500	18,94%
nicht versiegelt	Grünflächen	38.771	38.771	77,28%
Gesamtfläche			50.171	100,00%

Anlage 12.2

Projekt: Stadt Fehmarn
B-Plan Nr. 115 „Reiterkoppel“ und B-Plan Nr. 126 „Strandallee“

Auftraggeber: Kaufhaus Martin Stolz GmbH

B-Plan Nr. 115 „Reiterkoppel“ - Bestand (Ist-Zustand) Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz nach A-RW 1

Im Folgenden wird die Wasserhaushaltsbilanz des B-Plans Nr. 115 „Reiterkoppel“ im Bestand und auf Basis der Ermittlung der Flächenversiegelung, siehe Anlage 12.1, nach A-RW 1 *Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein, Teil 1: Mengenbewirtschaftung* ermittelt.

1. Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes (Berechnungsschritt 2 nach A-RW 1)

APP A-RW1 | Dateneingabe - Berechnungsschritt 2

Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: Gesamtgebiet

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) [%] [ha]	Versickerung (g ₁) [%] [ha]	Verdunstung (v ₁) [%] [ha]			
Nicht versiegelte (natürliche) Fläche	38771,000	38771,000	77,28	4,70	1822,237	22,20	8607,162	73,10	28341,601

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

Schritt 2

	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a ₂) [%] [ha]	Versickerung (g ₂) [%] [ha]	Verdunstung (v ₂) [%] [ha]			
Fläche 1 Steildach	1900,000	1900,000	3,79	85	1615,000	0	0,000	15	285,000
Fläche 2 wassergebundene Deckschicht	9500,000	9500,000	18,94	50	4750,000	20	1900,000	30	2850,000
Fläche 3	0,000	0,000	0,00						
Fläche 4	0,000	0,000	0,00						
Fläche 5	0,000	0,000	0,00						
Fläche 6	0,000	0,000	0,00						
Fläche 7	0,000	0,000	0,00						
Fläche 8	0,000	0,000	0,00						
Fläche 9	0,000	0,000	0,00						
Fläche 10	0,000	0,000	0,00						
Summe	11400,000	11400,000	22,72	55,83	6365,000	16,67	1900,000	27,50	3135,000

2. Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes (Berechnungsschritt 3 nach A-RW 1)

Annahme:

Das anfallende Niederschlagswasser aller abflusswirksamen Flächen des B-Plans Nr. 115 wird in das öffentliche Regenwasser-Kanalnetz eingeleitet.

A-RW 1 | Dateneingabe - Berechnungsschritt 3

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

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

a-g-v-Berechnung: Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil
Schritt 3

	Größe [ha]	Abfluss (a ₃)		Versickerung (g ₃)		Verdunstung (v ₃)	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1 Stelldach Ableitung (Kanalisation)	1615,000	100	1615,000	0	0,000	0	0,000
Fläche 2 wassergebundene Deckschicht Ableitung (Kanalisation)	4750,000	100	4750,000	0	0,000	0	0,000
Fläche 3							
Fläche 4							
Fläche 5							
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	6365,000	100,00	6365,000	0,00	0,000	0,00	0,000

3. Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Teilgebiet (Berechnungsschritt 4 nach A-RW 1)

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)
Ostholstein Fehmarn (H-1)	50171,000 [ha]	4,7 [%] 2358,037 [ha]	22,2 [%] 11137,962 [ha]	73,1 [%] 36675,001 [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	38771,000 [ha]	4,7 [%] 1822,237 [ha]	22,2 [%] 8607,162 [ha]	73,1 [%] 28341,60 [ha]
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand	5035,000 [ha]		16,7 [%] 1900,000 [ha]	27,5 [%] 3135,000 [ha]
Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil	6365,000 [ha]	100,0 [%] 6365,000 [ha]	0,0 [%] 0,000 [ha]	0,0 [%] 0,000 [ha]
Summe veränderter Zustand	50171,000 [ha]	16,3 [%] 8187,237 [ha]	20,9 [%] 10507,16 [ha]	62,7 [%] 31476,60 [ha]

Schritt 4
Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Bebauungsplangebietes

Bewertungskriterien Wasserhaushalt

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich eingehalten, wenn 3 x „Ja“

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.

Der Wasserhaushalt gilt als „deutlich geschädigt“, wenn 3 x „Ja“

Sofern ein Parameter (a, g, v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit „Nein“ bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt der Teilfläche des Bebauungsplangebietes als extrem geschädigt.

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Maximalwert:	4866,587 [ha]	13646,512 [ha]	39183,551 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	8629,412 [ha]	34166,451 [ha]
	Nein [ha]	Ja [ha]	Nein [ha]

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Maximalwert:	9883,687 [ha]	18663,612 [ha]	44200,651 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	3612,312 [ha]	29149,351 [ha]
	Ja [ha]	Ja [ha]	Ja [ha]

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

Ergebnis:

Die Intensität des Eingriffes in den natürlichen Wasserhaushalt ist nach A-RW 1 in Fall 2 einzustufen.

Fall 2: deutliche Schädigung des naturnahen Wasserhaushaltes
→ lokale Überprüfung erforderlich

Die Toleranzwerte der einzelnen Komponenten werden wie folgt über- bzw. unterschritten:

Abfluss (a):	$A_{E,b,a} = 8.187 \text{ m}^2$	>>	max. $A_{E,b,a} = 4.867 \text{ m}^2$ Überschreitung, Abweichung ca. 68 %
Versickerung (g):	$A_{E,b,g} = 10.507 \text{ m}^2$	> <	min. $A_{E,b,g} = 8.629 \text{ m}^2$ max. $A_{E,b,g} = 13.647 \text{ m}^2$ Innerhalb der Toleranzwerte
Verdunstung (v):	$A_{E,b,v} = 31.477 \text{ m}^2$	<	min. $A_{E,b,v} = 34.166 \text{ m}^2$ Unterschreitung, Abweichung ca. 8 %

Anlage 13.1

Projekt: Stadt Fehmarn
B-Plan Nr. 115 "Reiterkoppel" und B-Plan Nr. 126 "Strandallee"
Auftraggeber: Kaufhaus Martin Stolz GmbH

B-Plan Nr. 115 "Reiterkoppel" Ermittlung der Flächenversiegelung nach A-RW 1

Flächen- typ [-]	lfd. Nr. [-]	Fläche [-]	Flächen- größe Ai [m2]	Flächen- größe $\sum$ Ai [m2]	Flächen- anteil [%]
Steildach	1.1	EFH	324		
	1.2	MFH - Typ 1	972		
	2.1	EFH	972		
	2.2	DHH	900		
	2.3	RH	2.090		
	2.4	MFH - Typ 1	1.296		
	2.5	MFH - Typ 2	1.908		
	2.6	MFH - Typ 3	372	8.834	17,61%
Asphalt, Beton	1.3	Planstraße A	900		
	2.7	Planstraße B	1.367		
	4.1	Grüner Weg	53	2.320	4,62%
Pflaster mit dirchten Fugen	1.4	Planstraße A	749		
	1.5	Planstraße F	910		
	1.6	Parkplätze	571		
	2.8	Planstraße B	1.133		
	2.9	Planstraße C	1.824		
	2.10	Planstraße D	313		
	2.11	Planstraße E	1.393		
	2.12	Planstraße C	100		
	2.13	Parkplätze	2.928		
	4.2	Grüner Weg	497	10.419	20,77%
Wassergebundene Deckschicht	2.14	Spielplatz	240		
	3.1	Wanderweg	439	679	1,35%
nicht versiegelt	1.7	Grünfläche	3.612		
	2.15	Grünfläche	20.432		
	3.2	Graben	604		
	3.3	Grünfläche	2.918		
	4.3	Grünfläche	353	27.919	55,65%
Gesamtfläche				50.171	100,00%

Anlage 13.2

Projekt: Stadt Fehmarn
B-Plan Nr. 115 „Reiterkoppel“ und B-Plan Nr. 126 „Strandallee“

Auftraggeber: Kaufhaus Martin Stolz GmbH

B-Plan Nr. 115 „Reiterkoppel“ Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz nach A-RW 1

Im Folgenden wird die Wasserhaushaltsbilanz des B-Plans Nr. 115 „Reiterkoppel“ auf Basis des Bebauungskonzeptes, siehe **Anlage 11**, und der Ermittlung der Flächenversiegelung, siehe **Anlage 13.1**, nach A-RW 1 *Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein, Teil 1: Mengenbewirtschaftung* ermittelt.

1. Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes (Berechnungsschritt 2 nach A-RW 1)

Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: Gesamtgebiet

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) [%] [ha]	Versickerung (g ₁) [%] [ha]	Verdunstung (v ₁) [%] [ha]
Nicht versiegelte (natürliche) Fläche	27919,000	27919,000	55,65	4,70 1312,193	22,20 6198,018	73,10 20408,789

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

Schritt 2

	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a ₂) [%] [ha]	Versickerung (g ₂) [%] [ha]	Verdunstung (v ₂) [%] [ha]
Fläche 1 Steildach	8834,000	8834,000	17,61	85 7508,900	0 0,000	15 1325,100
Fläche 2 Asphalt, Beton	2320,000	2320,000	4,62	75 1740,000	0 0,000	25 580,000
Fläche 3 Pflaster mit dichten Fugen	10419,000	10419,000	20,77	70 7293,300	0 0,000	30 3125,700
Fläche 4 wassergebundene Deckschicht	679,000	679,000	1,35	50 339,500	20 135,800	30 203,700
Fläche 5	0,000					
Fläche 6	0,000					
Fläche 7	0,000					
Fläche 8	0,000					
Fläche 9	0,000					
Fläche 10	0,000					
Summe	22252,000	44,35		75,87 16881,700	0,61 135,800	23,52 5234,500

2. Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes (Berechnungsschritt 3 nach A-RW 1)

Annahme:

Das anfallende Niederschlagswasser aller abflusswirksamen Flächen des B-Plans Nr. 115 wird über Regenrückhaltebecken in Erdbauweise in das öffentliche Regenwasser-Kanalnetz eingeleitet.

A-RW 1 | Dateneingabe - Berechnungsschritt 3

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

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

a-g-v-Berechnung: Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil
Schritt 3

	Größe [ha]	Abfluss (a ₃)		Versickerung (g ₃)		Verdunstung (v ₃)	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1 Stelldach RHB (Erdbauweise)	7508,900	97	7283,633	0	0,000	3	225,267
Fläche 2 Asphalt, Beton RHB (Erdbauweise)	1740,000	97	1687,800	0	0,000	3	52,200
Fläche 3 Pflaster mit dichten Fugen RHB (Erdbauweise)	7293,300	97	7074,501	0	0,000	3	218,799
Fläche 4 wassergebundene Deckschicht RHB (Erdbauweise)	339,500	97	329,315	0	0,000	3	10,185
Fläche 5							
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	16881,700	97,00	16375,249	0,00	0,000	3,00	506,451

3. Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Teilgebiet (Berechnungsschritt 4 nach A-RW 1)

Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Teilgebiet: Gesamtgebiet

Schritt 1: Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)

Landkreis / Region	Fläche	Abfluss (a ₁)	Versickerung (g ₁)	Verdunstung (v ₁)
Ostholstein Fehmarn (H-1)	50171,000 [ha]	4.7 [%] 2358,037 [ha]	22.2 [%] 11137,962 [ha]	73.1 [%] 36675,001 [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	27919,000 [ha]	4.7 [%] 1312,193 [ha]	22.2 [%] 6198,018 [ha]	73.1 [%] 20408,781 [ha]
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand	5370,300 [ha]		0.6 [%] 135,800 [ha]	23.5 [%] 5234,500 [ha]
Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil	16881,701 [ha]	97.0 [%] 16375,241 [ha]	0.0 [%] 0,000 [ha]	3.0 [%] 506,451 [ha]
Summe veränderter Zustand	50171,001 [ha]	35,3 [%] 17687,44 [ha]	12,6 [%] 6333,818 [ha]	82,1 [%] 26149,741 [ha]

Schritt 4
Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Bebauungsplangebietes

Bewertungskriterien Wasserhaushalt

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich eingehalten, wenn 3 x „Ja“.

Sobald 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.

Der Wasserhaushalt gilt als „deutlich geschädigt“, wenn 3 x „Ja“.

Sobald ein Parameter (a, g, v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit „Nein“ bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt der Teilfläche des Bebauungsplangebietes als extrem geschädigt.

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Maximalwert:	4856,587 [ha]	13646,512 [ha]	39183,551 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	8629,412 [ha]	34166,451 [ha]
	Nein [ha]	Nein [ha]	Nein [ha]
Zulässiger Maximalwert:	9883,687 [ha]	18563,612 [ha]	44200,651 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	3612,312 [ha]	29149,351 [ha]
	Nein [ha]	Ja [ha]	Nein [ha]

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

Ergebnis:

Die Intensität des Eingriffes in den natürlichen Wasserhaushalt ist nach A-RW 1 in Fall 3 einzustufen.

Fall 3: extreme Schädigung des naturnahen Wasserhaushaltes
→ lokale und regionale Überprüfung erforderlich

Die Toleranzwerte der einzelnen Komponenten werden wie folgt über- bzw. unterschritten:

Abfluss (a): $A_{E,b,a} = 17.687 \text{ m}^2$ >>> max. $A_{E,b,a} = 4.867 \text{ m}^2$
Überschreitung, Abweichung ca. 263 %

Versickerung (g): $A_{E,b,g} = 6.334 \text{ m}^2$ << min. $A_{E,b,g} = 8.629 \text{ m}^2$
Unterschreitung, Abweichung ca. 27 %

Verdunstung (v): $A_{E,b,v} = 26.150 \text{ m}^2$ << min. $A_{E,b,v} = 34.166 \text{ m}^2$
Unterschreitung, Abweichung ca. 23 %

Anlage 14.1

Projekt: Stadt Fehmarn
B-Plan Nr. 115 "Reiterkoppel" und B-Plan Nr. 126 "Strandallee"
Auftraggeber: Kaufhaus Martin Stolz GmbH

B-Plan Nr. 126 "Strandallee" **Ermittlung der Flächenversiegelung nach A-RW 1**

Flächen- typ [-]	lfd. Nr. [-]	Fläche [-]	Flächen- größe Ai [m2]	Flächen- größe $\sum Ai$ [m2]	Flächen- anteil [%]
Steildach	1.1	Wohnfläche Nr. 1, GRZ 0,25	329		
	1.2	Wohnfläche Nr. 2, GRZ 0,30	758		
	1.3	Wohnfläche Nr. 3, GRZ 0,25	513		
	1.4	Wohnfläche Nr. 4, GRZ 0,25	847		
	1.5	Wohnfläche Nr. 5, GRZ 0,30	604		
	1.6	Wohnfläche Nr. 6, GRZ 0,30	453		
	1.7	Wohnfläche Nr. 7, GRZ 0,25	630	4.134	12,1%
Asphalt, Beton	1.8	Planstraße A	1.410		
	1.11	Planstraße B	1.476	2.886	8,5%
Pflaster mit dirchten Fugen	1.9	Planstraße A	1.453	1.453	4,3%
Wassergebundene Deckschicht	1.10	Wanderweg	19		
	1.12	Wanderweg Nord	229		
	2.1	Wanderweg	548	797	2,3%
nicht versiegelt	1.13	Grünfläche WFL Nr. 1	988		
	1.14	Grünfläche WFL Nr. 2	1.769		
	1.15	Grünfläche WFL Nr. 3	1.538		
	1.16	Grünfläche WFL Nr. 4	2.542		
	1.17	Grünfläche WFL Nr. 5	1.408		
	1.18	Grünfläche WFL Nr. 6	1.057		
	1.19	Grünfläche WFL Nr. 7	1.891		
	1.20	Graben	484		
	1.21	Planstraße A	498		
	1.22	Grünstreifen Nord	676		
	2.2	Teich (RRB)	1.649		
	2.3	Grünfläche	10.286	24.787	72,8%
Gesamtfläche				34.057	100%

Anlage 14.2

Projekt: Stadt Fehmarn
B-Plan Nr. 115 „Reiterkoppel“ und B-Plan Nr. 126 „Strandallee“

Auftraggeber: Kaufhaus Martin Stolz GmbH

B-Plan Nr. 126 „Strandallee“ Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz nach A-RW 1

Im Folgenden wird die Wasserhaushaltsbilanz des B-Plans Nr. 126 „Strandallee“ auf Basis des Bebauungskonzeptes, siehe **Anlage 11**, und der Ermittlung der Flächenversiegelung, siehe **Anlage 14.1**, nach A-RW 1 *Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein, Teil 1: Mengenbewirtschaftung* ermittelt.

1. Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes (Berechnungsschritt 2 nach A-RW 1)

A-RW 1 | Dateneingabe - Berechnungsschritt 2

Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: Gesamtgebiet

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	24787,000	24787,000	72,78	4,70	1164,989	22,20	5502,714	73,10	18119,297

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 Steildach	4134,000	4134,000	12,14	85	3513,900	0	0,000	15	620,100
Fläche 2 Asphalt, Beton	2886,000	2886,000	8,47	75	2164,500	0	0,000	25	721,500
Fläche 3 Pflaster mit dichten Fugen	1453,000	1453,000	4,27	70	1017,100	0	0,000	30	435,900
Fläche 4 wassergebundene Deckschicht	797,000	797,000	2,34	50	398,500	20	159,400	30	239,100
Fläche 5	0,000								
Fläche 6	0,000								
Fläche 7	0,000								
Fläche 8	0,000								
Fläche 9	0,000								
Fläche 10	0,000								
Summe	9270,000	9270,000	27,22	76,63	7094,000	1,72	159,400	21,75	2016,600

2. Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes (Berechnungsschritt 3 nach A-RW 1)

Annahme:

Das anfallende Niederschlagswasser aller abflusswirksamen Flächen des B-Plans Nr. 126 wird über Regenrückhaltebecken in Erdbauweise in das öffentliche Regenwasser-Kanalnetz eingeleitet.

A-RW 1 | Dateneingabe - Berechnungsschritt 3

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

Name Teilgebiet: **Gesamtgebiet** Abflusswirksame Fläche (Versiegelte Fläche veränderter Zustand Schritt 2): **7094,000** [ha]

a-g-v-Berechnung: Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil
Schritt 3

	Größe [ha]	Abfluss (a ₃)		Versickerung (g ₃)		Verdunstung (v ₃)	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1 Steildach RHB (Erdbauweise)	3513,900	97	3408,483	0	0,000	3	105,417
Fläche 2 Asphalt Beton RHB (Erdbauweise)	2164,500	97	2099,565	0	0,000	3	64,935
Fläche 3 Pflaster mit dichten Fugen RHB (Erdbauweise)	1017,100	97	986,587	0	0,000	3	30,513
Fläche 4 wassergebundene Deckschicht RHB (Erdbauweise)	398,500	97	386,545	0	0,000	3	11,955
Fläche 5							
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	7094,000	97,00	6881,180	0,00	0,000	3,00	212,820

Zurück Zurück zum Hauptmenü Programm beenden Weiter

3. Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Teilgebiet (Berechnungsschritt 4 nach A-RW 1)

Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Teilgebiet: Gesamtgebiet

Schritt 1: Potenziell natürlicher Referenzzustand (Vergleichsfläche)

Landkreis / Region	Fläche	Abfluss (a ₁)	Versickerung (g ₁)	Verdunstung (v ₁)
Ostholstein Fehmarn (H-1)	34057,000 [ha]	4,7 [%] 1600,676 [ha]	22,2 [%] 7560,654 [ha]	73,1 [%] 24895,667 [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	24767,000 [ha]	4,7 [%] 1164,989 [ha]	22,2 [%] 5502,714 [ha]	73,1 [%] 18119,291 [ha]
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand	2176,000 [ha]		1,7 [%] 159,400 [ha]	21,8 [%] 2016,600 [ha]
Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil	7094,000 [ha]	97,0 [%] 6881,180 [ha]	0,0 [%] 0,000 [ha]	3,0 [%] 212,820 [ha]
Summe veränderter Zustand	34057,000 [ha]	23,6 [%] 8048,169 [ha]	16,8 [%] 5682,114 [ha]	88,7 [%] 20348,711 [ha]

Schritt 4
Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Bebauungsplangebietes

Bewertungskriterien Wasserhaushalt

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich eingehalten, wenn 3 x „Ja“

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.

Der Wasserhaushalt gilt als „deutlich geschädigt“, wenn 3 x „Ja“

Sofern ein Parameter (a, g, v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit „Nein“ bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt der Teilfläche des Bebauungsplangebietes als extrem geschädigt.

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Maximalwert:	3303,529 [ha]	9263,504 [ha]	26598,517 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	5857,804 [ha]	23192,817 [ha]
	Nein [ha]	Nein [ha]	Nein [ha]
Zulässiger Maximalwert:	6709,229 [ha]	12669,204 [ha]	30004,217 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	2452,104 [ha]	19787,117 [ha]
	Nein [ha]	Ja [ha]	Ja [ha]

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

Ergebnis:

Die Intensität des Eingriffes in den natürlichen Wasserhaushalt ist nach A-RW 1 in Fall 3 einzustufen.

Fall 3: extreme Schädigung des naturnahen Wasserhaushaltes
→ lokale und regionale Überprüfung erforderlich

Die Toleranzwerte der einzelnen Komponenten werden wie folgt über- bzw. unterschritten:

Abfluss (a):	$A_{E,b,a} = 8.046 \text{ m}^2$	>>>	max. $A_{E,b,a} = 3.304 \text{ m}^2$ Überschreitung, Abweichung ca. 144 %
Versickerung (g):	$A_{E,b,g} = 5.662 \text{ m}^2$	<	min. $A_{E,b,g} = 5.858 \text{ m}^2$ Unterschreitung, Abweichung ca. 3 %
Verdunstung (v):	$A_{E,b,v} = 20.349 \text{ m}^2$	<<	min. $A_{E,b,v} = 23.193 \text{ m}^2$ Unterschreitung, Abweichung ca. 12 %

Andre Hinz (Wasser- und Verkehrs- Kontor)

Von: Deisinger, Sascha (Stadtwerke Fehmarn) <S.Deisinger@stadtfehmarn.de>
Gesendet: Dienstag, 10. März 2020 11:43
An: Andre Hinz (Wasser- und Verkehrs- Kontor)
Betreff: WG: Anwendung A RW 1, B-Plan 115/126 Ortslage Burg auf Fehmarn

Sehr geehrter Herr Hinz,
zur Anwendung der A RW 1 teile ich Ihnen, nach Rücksprache mit der UWB, folgendes mit:

Die oben genannten B-Pläne 115/126 befinden sich auf Grundstücksflächen innerhalb der Ortslage Burg. Ein Teilgebiet (B-Plan 115) wurde bereits intensiv durch den vorherigen Betreiber genutzt,

hierzu folgender Sachstand:

Bereich B-Plan 115, Nutzung derzeit: Reitsportzentrum
Halle ca. 2200m²
Reitplätze ca. 11000m² (vollrainiert)
Zufahrt und Parkplatzflächen ca. 2500m² (Schotterrasen drainiert)

Der natürliche Wasserhaushalt ist auf dieser Fläche schon als gestört anzunehmen. Zudem ist in dem Gebiet (wie fast auf der gesamten Insel Fehmarn) ein Versickerungsunfähiger Boden festgestellt (sog. Tarrasboden)

(Erläuterung: grüne und blaugrüne, plastische schmierig-seifige, sehr reine und kalkfreie Tone, praktisch fossilieer, gelegentlich mit Toneisensteingeoden. Die Konsistenz des bergfeuchten Tarras lässt sich am ehesten mit Kitt vergleichen. Größtenteils Wasserundurchlässig)
Der anstehenden Grundwasserstand liegt bei max. 1m unter GOK. Eine oberflächliche Ableitung ist hier also notwendig.

Ableitung derzeit:

Die Ableitung der Bestandsflächen wird über den Bestandskanal (DN 800) incl. der vorhandenen städtischen Grabenanlagen geregelt. Das anfallende Oberflächenwasser wird über eine Transportleitung der SWF (Freigefälle) in die Ostsee hier Burger Binnensee (ohne zwischengeschaltetes Schöpfwerk oder Verbandsgewässer) abgeleitet. Die derzeit angeschlossene Fläche an den Kanal beläuft sich auf ca. 35ha. Mit einem ermittelten Abfluss von ca. 970 l/s (Qr15/Qn1).

Bereich B-Plan 126, Nutzung derzeit: Landwirtschaftliche Fläche

Die Fläche wird intensiv als Getreideanbaufläche genutzt. Sie ist vollrainiert. Eine Ableitung erfolgt über ein Verbandsgewässer.

Der Kerngedanke der A RW 1 ist aus meiner Sicht und auch im Vorwort dargestellt: Der Erhalt des potenziell naturnahen Wasserhaushalts und den ökologischen Zustand von Fließgewässern durch Regenwassereinleitung so gering wie möglich zu halten.

Hierzu: Ein natürliches Fließgewässer ist hier nicht vorhanden. Fast alle auf der Insel Fehmarn befindlichen Gewässer sind künstlich angelegte Entwässerungseinrichtungen (Gräben offen oder verrohrt) des Wasser- und Bodenverbands (Gewässer 2. Ordnung). Diese dienen zur Entwässerung der intensiv genutzten Landwirtschaftlichen Flächen der Insel aufgrund des nicht versickerungsfähigen Bodens. Die geplanten Flächen entwässern aber, wie bereits erwähnt, nicht über ein Gewässer sondern über eine direkte Rohrableitung der SWF in die Ostsee (hier: Burger Binnensee).

Unter Punkt 2 (Anwendungsbereich) wird bereits erwähnt das die geforderten Nachweise (4-5) für Fließgewässer gelten. Sie dienen als Nachweis bei hydraulischen Problemen in Gewässern. Ausnahmen bilden Gewässer wo Ostseewasser frei einströmen kann (gegeben da der Burger Binnensee eine direkte Anbindung an die Ostsee hat).

Eine Einleitgenehmigung für die Einleitstelle Burger Binnensee liegt der UWB bereits vor. Hier wurde bereits die Fläche des B-Plangebiets 126 mit einbezogen. Für den B-Plan 115 muss eine Änderung der bestehenden Einleiterlaubnis gestellt werden. Diese wird durch die SWF erstellt und eingereicht. Die neu überplanten Gebiete (115 und 126) sind angehalten eine Drosselung und Rückhaltung der Abwassermengen RW auf einen Abfluss von max. 1,2 l/s je angeschlossene ha versiegelte Fläche aus dem Gebiet vor Einleitung in den Kanal zu gewährleisten. Zudem ist auch eine Vorbehandlung der versiegelten Flächen (hier: Straße und Parkplatzflächen) vorzunehmen. Dies kann durch ein LSR-Schachtbauwerk oder eine schwimmende Tauchwand in einem Rückhaltebecken erfolgen. Die Stadtwerke setzen zur Berechnung der Niederschlagswerte einen Ansatz von $Q_r 10$ und Q_{n2} an. Hierauf ist die Berechnung der RRB zu erstellen. Eine Begrünung von Flächen (z.B. Gründach) ist zwar zu begrüßen aber nicht zwingend erforderlich. Ggf. können auch Retentionsmulden im Gebiet angelegt werden, deren Überläufe sind aber grundsätzlich am Kanal anzuschließen.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Sascha Deisinger
W.-Ing. (FH)
Werkleiter

Telefon 04371/506-700
E-Mail: s.deisinger@stadtfehmar.de



Stadtwerke Fehmarn
Burg auf Fehmarn
Bahnhofstr. 5
23769 Fehmarn

Postfach 1240
23763 Fehmarn

Fax 04371/506-711
www.stadtwerke-fehmarn.de
<mailto:s.deisinger@stadtfehmar.de>

Werkleiter der Stadtwerke Fehmarn ist Herr W.-Ing. Sascha Deisinger.

Die Stadtwerke Fehmarn sind ein Eigenbetrieb der Stadt Fehmarn nach der schleswig-holsteinischen Landesverordnung über Eigenbetriebe der Gemeinden (Eigenbetriebsverordnung - EigVO).
Gesetzlicher Vertreter der Stadt Fehmarn ist Bürgermeister Jörg Weber.

Bankverbindung:
Sparkasse Holstein (213 522 40)
Konto Nr. 135846855
IBAN-Nr.: DE 73213522400135846855
BIC-Nr.: NOLADE21HOL