

Wasserwirtschaftliches Konzept für die 3. Änderung Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Brande-Hörnerkirchen, Kreis Pinneberg

Wasserwirtschaftliches Konzept

Auftraggeber/in

BauProjekt Hörnerkirchen GmbH
Dorfstraße 6
25364 Brande-Hörnerkirchen

Bearbeiter/in

Felix Möller, M. Sc.
Elmshorn, den 29.04.2022



**Ingenieurgemeinschaft
Reese + Wulff GmbH**

Kurt-Wagener-Str. 15
25537 Elmshorn
Tel. 04121· 46915 - 0
www.ing-reese-wulff.de

Anlagenverzeichnis zum Erläuterungsbericht

Anlage 1 Nachweis A-RW1

Anlage 1.1 Flächenzuordnung nach A-RW1

Anlage 1.2 Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Anlage 2 Wassertechnische Berechnungen

Anlage 2.1 KOSTRA-DWD 2010R

Anlage 2.2 Abflusswirksame Flächen/ Einzugsgebiete

Anlage 2.3 Bemessung der Rohrleitung

Anlage 2.4 Bemessung Entwässerungsmulde

Anlage 2.5 Bemessung Absetzbecken

Anlage 2.6 Bemessung Rückhalteraum nach DWA A-117 und Sielschlusskriterium

Anlage 2.7 Bemessung der Drosselbohrung im Steuerschacht

Anlage 2.8 Bemessung Schmutzwasserentsorgung

Planunterlagen

Anlage 3 Übersichtskarte

Blatt Nr. 1 M 1:25.000

Anlage 4 Übersichtsplan

Blatt Nr. 1 M 1:5.000

Anlage 5 Lageplan Einzugsgebiete

Blatt Nr. 1 M 1:500

Anlage 6 Lageplan Entwässerung

Blatt Nr. 1 M 1:500

Wasserwirtschaftliches Konzept für die 3. Änderung Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Brande-Hörnerkirchen, Kreis Pinneberg

Erläuterungsbericht

Inhalt

O:\Daten\21017_1\Wasserwirtschaft\0_WaWiKo\Endfassung_220429\Erläuterungsbericht_220429.docx

1	Veranlassung und Ziel	2
2	Rahmenbedingungen, rechtliche und fachliche Grundlagen	2
3	Bestand	6
3.1	Datengrundlagen	6
3.2	Örtliche Bedingungen und Kenndaten	6
3.3	Boden, Baugrund und Grundwasser	8
3.4	Vorhandene Entwässerung	9
3.4.1	Niederschlagswasser	9
3.4.2	Gewässer/ Vorflut	9
3.4.3	Schmutzwasser	9
4	Wasserwirtschaftliches Konzept Niederschlagswasser	10
5	Bewertung des Eingriffes in den Wasserhaushalt (A-RW 1)	10
6	Niederschlagsentwässerung	11
6.1	Bemessungsansätze	11
6.2	Vorflutbedingungen	11
6.3	Abflusswirksame Flächen	11
6.4	Versickerung	12
6.5	Regenwasserableitung	12
6.6	Regenwasserbehandlung	12
6.7	Regenwasserrückhaltung	12
6.8	Bewirtschaftung des Gesamtentwässerungssystems	13
7	Überflutungsnachweis – Starkregen - Notwasserwege	13
8	Schmutzwasser	14
9	Zusammenfassung und Ausblick	14

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Bemessungsregen und Starkregen	5
--------------------	---------------------------------------	----------

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Begriffsdefinitionen	4
Tabelle 2	Datengrundlagen	6
Tabelle 3	Kenndaten Bestand – Erschließungsgebiet	7
Tabelle 4	Bestandsdaten für Boden, Baugrund und Grundwasser	8
Tabelle 5	Abgestimmte Bemessungsansätze	11

1 Veranlassung und Ziel

Die BauProjekt Hörnerkirchen GmbH plant in der Gemeinde Brande-Hörnerkirchen im Bebauungsgebiet Nr. 10 bzw. teilweise Nr. 5 die Erschließung einer ca. 2,5 ha großen Fläche.

Die Bauleitplanung wird durchgeführt von der Ingenieurgemeinschaft Reese + Wulff GmbH.

Für die Erschließung ist ein Wasserwirtschaftliches Konzept zu erstellen. Außerdem ist das Ausmaß des Eingriffes in den Wasserhaushalt zu ermitteln (A-RW1).

Die Ingenieurgemeinschaft Reese + Wulff GmbH, Elmshorn wurde von der BauProjekt Hörnerkirchen GmbH beauftragt, das Wasserwirtschaftliche Konzept für Niederschlags- und Schmutzwasser zu erstellen.

Am 18.05.2021 hat ein Ortstermin mit dem Auftraggeber, der Gemeinde, dem Wasser- und Bodenverband Hörnerau und der Unteren Wasserbehörde stattgefunden. Das auf den hierbei erzielten Abstimmungsergebnissen basierende Wasserwirtschaftliche Konzept wird hiermit vorgelegt.

2 Rahmenbedingungen, rechtliche und fachliche Grundlagen

Der Bebauungsplanes Nr. 10 der Gemeinde Brand-Hörnerkirchen hat eine Größe von rd. 2,0 ha. Zusätzlich werden im Wasserwirtschaftlichen Konzept rd. 0,5 ha des B-Plans Nr. 5 mit einer unbebauten Fläche und zwei bebauten Grundstücken berücksichtigt. Diese Flächen liegen südlich des B-Plans Nr. 10, siehe Übersichtsplan in Anlage 4.

Im Zuge der Vorabstimmung am 18.05.2021 mit der Gemeinde, dem WBV Hörnerau und der Unteren Wasserbehörde wurde folgendes festgelegt:

- Es ist eine Beurteilung des Wasserhaushaltes gemäß Erlass vom 10.10.2019 zum Umgang mit Regenwasser in Neubaugebieten (A-RW 1) zu führen.
- Die UWB, Kreis Pinneberg ist am weiteren Verfahren zu beteiligen.
- Der Nachweis des Speichervolumens für ein Niederschlagsereignis von 72 Stunden Dauer und mit einer Wiederkehrzeit von 10 Jahren ist zu führen.
- Die Einleitmenge soll gemäß der Höhe des bisherigen landwirtschaftlichen Abflusses begrenzt werden.

Die wesentlichen rechtlichen und fachlichen Vorschriften sind im Folgenden aufgeführt:

- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) vom 31.07.2009, zuletzt geändert am 18.08.2021
- Landeswassergesetz Schleswig-Holstein (LWG SH) vom 13.11.2019, zuletzt geändert am 22.06.2020
- DIN EN 752: 2017-07: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden - Kanalmanagement
- DIN 1986-100:2016-12: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056
- Arbeitsblatt DWA-A 110: August 2006/ Nov. 2018: Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen
- Arbeitsblatt DWA-A 117: Dez. 2013/ Feb. 2014: Bemessung von Regenrückhalteräumen

- Arbeitsblatt DWA-A 118: März 2006/ Sept. 2011: Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen
- Arbeitsblatt DWA A 138: April 2005/ März 2006: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
- KOSTRA-DWD-2010R: Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und -auswertung des DWD, Stand 2017
- Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Neubaugebieten in Schleswig-Holstein- Teil 1: Mengenbewirtschaftung (A-RW 1), Ministerium für Energie- wende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung und Ministerium für Inneres, länd- liche Räume und Integration – Gemeinsamer Erlass vom 10. Oktober 2019
- Flächeneinteilungen zum potentiell naturnahen Wasserhaushalt Schleswig-Holsteins; Land- wirtschafts- und Umweltatlas, www.umweltdaten.landsh.de
- RiStWag, Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten, Stand 2016
- Landesverordnung zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit durch Kampfmit- tel (Kampfmittelverordnung) vom 7. Mai 2012, zuletzt geändert 16.01.2019
- Technische Bestimmungen zum Bau und Betrieb von Anlagen zur Regenwasserbehand- lung bei Trennkanalisation, Ministerium für Natur, Umwelt und Landesentwicklung Schles- wig-Holstein, vom 25.11.1992, in der Fassung vom 15.04.2002

Für die Bearbeitung werden die folgenden Definitionen verwendet, siehe Tabelle 1.

Tabelle 1 Begriffsdefinitionen

Fachbegriff	Definition	Quelle
Bemessungsregen	Regenereignisse mit Bemessungs- und Überstau-Wiederkehrzeiten. Für den Belastungsbereich „Bemessungsregen“ wird der überstaufreie Betrieb als „Entwässerungskomfort“ durch das unterirdische Kanalisationsnetz – im Zusammenhang mit Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung und Rückstausicherungen der Grundstücksentwässerung – sichergestellt.	DWA-M 119
Bemessungsregenspende	Für die Bemessung verwendete Regenspende einer bestimmten Dauer D mit der Überschreitungshäufigkeit n	DWA-A 117
Häufigkeit	Anzahl der Ereignisse, die im langjährigen statistischen Mittel innerhalb eines Jahres einen Wert erreichen oder über- bzw. unterschreiten.	DWA-A 118
Wiederkehrzeit	Mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert erreicht oder über- bzw. unterschreitet	DWA-A 118
Überstau	Belastungszustand der Kanalisation, bei dem der Wasserstand ein definiertes Bezugsniveau überschreitet; hier: Bezugsniveau - Geländeoberkante	DWA-M 119
Überstauhäufigkeit	Statistische Häufigkeit des Auftretens von Überstau; Hier: Nachweiskriterium für überstaufreien Betrieb innerhalb eines statistischen Wiederkehrzeitraumes	DWA-M 119
Starkregen	Regenereignisse, die in einzelnen Dauerstufen Regenhöhen mit Wiederkehrzeiten $T_n \geq 1$ a aufweisen	DWA-M 119
	Niederschlag mit hoher Intensität oder langer Dauer, der auf Grund der Auswirkungen auf das Niederschlagsgebiet aus den mittleren und kleineren Niederschlägen statistisch herausragt.	
Urbane Sturzfluten	Kurzfristig auftretende, große oder sehr große Oberflächenabflüsse innerhalb eines Siedlungsgebietes aufgrund lokal auftretender Starkregen	DWA-M 119
Oberflächenüberflutung / Überflutung Kanalinduzierte Überflutung	Zustand, bei dem Schutzwasser oder Niederschlagswasser aus einem Entwässerungssystem entweicht oder nicht in dieses eintreten kann und entweder auf der Oberfläche verbleiben oder von der Oberfläche her in Gebäude eindringen.	DWA-M 119 DIN 752
Überflutungshäufigkeit	Statistische Häufigkeit des Auftretens von Überflutungen	DWA-M 119
Flutmulde (Notwasserweg)	Gezielt angelegte oder in Bebauungsplänen ausgewiesene Flächen zur Ableitung von Oberflächenwasser, die von Bebauung freizuhalten sind.	DWA-M 119

Für den Umgang mit Niederschlagswasser sind drei Szenarien zu beachten, siehe folgende Abbildung 1.



Quelle: DWA-A 119

Abbildung 1 Bemessungsregen und Starkregen

Hinweise zum Umgang mit Starkregen

Es ist wirtschaftlich nicht möglich, alle Starkregen entsprechend den technischen Bemessungsregeln für Entwässerungseinrichtungen schadfrei abzuführen. Daher wird die Entwässerung in einer mehrstufigen Konzeption geplant, die die Häufigkeit des Eintretens und das Schadenspotential im Falle einer Überflutung berücksichtigt (DWA M 119). Es werden unterschieden:

1. Bemessungsregen
2. Seltener Starkregen
3. Außergewöhnlicher Starkregen

Bemessungsregen

Diese Regenereignisse werden als Bemessungsregen für technische Anlagen der Entwässerungen zugrunde gelegt.

Seltener Starkregen

Diese Regenereignisse führen zur temporären Überlastung der technischen Anlagen. Hier fordert DWA M 119 Vorsorge zu treffen, das das austretende Niederschlagswasser schadlos (im öffentlichen Raum) verweilt, bis wieder Kapazitäten in den Entwässerungsanlagen freiwerden. Um dies zu überprüfen, wird vereinfacht ein **Überstauachweis** geführt und für komplexere Aufgaben ein **Überflutungsnachweis** durch die Simulation des Abflusses an der Oberfläche.

Außergewöhnlicher Starkregen

Sehr seltene Starkregen wurden früher auch Maximalniederschläge genannt und sind technisch nicht beherrschbar. Die Häufigkeit beginnt bei 1 x in 30 Jahren und ist nicht in hohe Jahreszahlen begrenzt. Das DWA M 119 sieht für diesen Fall Objektschutz vor, um die Schadenspotentiale gering zu halten.

Beispiel: Übliche Maßnahmen sind hier die städtebaulichen Festsetzungen, z.B.

- von Gebäudehöhen (Oberkante Fertigfußboden OKFF)
- von Lücken zwischen Reihenhauszeilen an Tiefpunkten von Straßen und
- die Ausweisung von Notwasserwegen mit baulichen Auflagen.

3 Bestand

3.1 Datengrundlagen

Die Datengrundlagen sind in Tabelle 2 zusammengestellt:

Tabelle 2 Datengrundlagen

Daten	Grundlage	Quelle / Bezug
Kanalbestand	Lageplan Entwässerung, 10.09.2021	BauProjekt Hörnerkirchen GmbH
Vermessung	Topographische Vermessung, 2000 bzw. 2012 sowie 2021	Vermessungsbüro Kruse bzw. Grisard und Pehl sowie Felshart
Bestand	Ortsbegehung, u.a. am 18.05.2021	Ingenieurgesellschaft Reese + Wulff GmbH
Vorgaben durch Festsetzung der Flächen und der Straßenbegrenzungslinien Grenzen Baugebiet	Vorentwurf zur 3. Änderung B-Plan Nr.10 inkl. Festsetzungen und Begründung, 01.11.2021	Ingenieurgesellschaft Reese + Wulff GmbH
Boden/Grundwasser	Geotechnischer Bericht, 30.05.2017 Bohrprofile und Schichtenverzeich- nisse, 06.09.2000	Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf Geologisches Büro Thomas Voß
Abflussspenden	Niederschlagsdaten	KOSTRA-DWD 2010R Anlage 3.1

3.2 Örtliche Bedingungen und Kenndaten

Das rd. 2,5 ha große Vorhabengebiet befindet sich im nördlichen Gemeindegebiet, siehe Übersichtskarte und Übersichtsplan in Anlage 3 und 4.

Die allgemeinen Kenndaten sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

Tabelle 3 Kenndaten Bestand – Erschließungsgebiet

Bestand	Kenndaten	
Größe	rd. 2,0 ha + 0,5 ha (B-Plan Nr. 10 und Grundstücke B-Plan Nr. 5)	
Vorhaben	14 Grundstücke zwischen rd. 650 und rd. 1.100 m ²	
Maßnahmen zum Schutz des Wasserhaushalts	Regenrückhaltebecken mit integriertem Regenklärbecken, gedrosselte Einleitung in Verbandsgewässer	
Versiegelung Bestand (m ²)	ca. 500 m ² (Osterhorner Weg) + rd. 1.150 m ² (bereits bebaute Grundstücke des B-Plans Nr. 5)	
Versiegelung geplant (m ²)	rd. 10.500 m ²	
Gemeindegebiet / ortsteil, Stadt / -teil	nördliches Gemeindegebiet	
aktuelle Nutzung	überwiegend landwirtschaftliche Flächen	
angrenzend im Osten	Steinstraße	
angrenzend im Süden	bebaute Wohngrundstücke und Gewerbe	
angrenzend im Westen	landwirtschaftliche Flächen	
angrenzend im Norden	landwirtschaftliche Flächen	
Flurstücke/ Eigentumsverhältnisse	Die Flurstücke sind Eigentum der Gemeinde.	
Kampfmittelfreiheit	Gemäß Kampfmittelverordnung ist bei der Landesordnungsbehörde eine Auskunft über mögliche Kampfmittelbelastungen der Grundstücke in Gemeinden einzuholen, deren Gebiete mit Kampfmitteln belastet sind oder sein können. Die betroffene Gemeinde ist nicht in der Anlage zur Verordnung aufgeführt.	
Anbindung/ Verkehrsanlagen	Steinstraße	
Topographie	Gefälle in westliche Richtung Eine Bestandsvermessung liegt vor.	
	Hochpunkt	bei rd. 11,50 m NHN
	Tiefpunkt	bei rd. 10,30 m NHN
Entwässerung Schmutzwasser	Vorflutmöglichkeit für den Anschluss besteht in der Steinstraße	
Entwässerung Niederschlagswasser	Vorflutmöglichkeit für den Anschluss besteht mit dem Verbandsgewässer i2 des WBV Hörnerau westlich des Vorhabengebietes mit Fließrichtung Nordwest, siehe Lageplan in Anlage 5.	
Einleitmenge geplant	Landwirtschaftlicher Abfluss = rd. 2,2 l/s	
Schutzgebiete (WSG, ÜSG)	Das Plangebiet befindet sich in keinem WSG oder ÜSG (Quelle: Umweltatlas Schleswig Holstein).	
Risikogebiete	Das Plangebiet befindet sich gem. ZeBIS SH außerhalb von festgesetzten Überschwemmungsgebieten (HQ 100) sowie Hochwassergefahrengebieten für Binnen- und Küstenhochwasser (Quelle: Hochwassergefahrenkarten des Landes Schleswig Holstein).	

3.3 Boden, Baugrund und Grundwasser

Die wesentlichen Informationen sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

Tabelle 4 Bestandsdaten für Boden, Baugrund und Grundwasser

Bestand		Vorhandene Informationen
Altlasten/ Schädliche Bodenveränderungen SBV		Eintragungen zu Altstandorten, Altablagerungen oder schädlichen Bodenverunreinigungen (SBV) liegen gemäß Stellungnahmen der Unteren Bodenschutzbehörde zum B-Plan nicht vor.
Untersuchungsumfang		2017: 4 Kleinrammbohrungen mit Erkundungstiefen von je 6,0 m 2000: 3 Kleinrammbohrungen mit Erkundungstiefen von je 4,0 m
Baugrund	Allgemeines	Durch die Erkundungsbohrungen lässt sich folgender schematischer Aufbau des geologischen Untergrunds beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> • Oberboden 0,0 m – max. 0,4 m u. GOK • Geschiebelehm ab 0,3 m – max. 1,7 m u. GOK • Geschiebemergel, ab 0,6 m – max. 6,0 m u. GOK • Sande ab 0,9 m – max 5,0 m u. GOK
	Oberboden	<ul style="list-style-type: none"> • in allen Bohrungen etwa 0,3 bis 0,4 m mächtig • besteht überwiegend aus stark humosem schluffigen Sand • nach DIN 18196 Bodengruppe OH • nach DIN 18300:2012 Bodenklasse 1
	Unterboden	<p>Geschiebelehm und -mergel: Mächtigkeiten zwischen 1,4 m und 4,6 m</p> <p>Geschiebelehm:</p> <ul style="list-style-type: none"> • besteht überwiegend aus schwach kiesigem, tonigen, stark sandigen Schluff • liegt überwiegend in steifer Konsistenz vor <p>Geschiebemergel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • besteht überwiegend aus kiesigem, tonigen, sandigen Schluff • steife und steif bis halbfeste Konsistenz <p>Geschiebelehm und –mergel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • überwiegend Bodengruppe ST*-TL (Sand-Ton-Gemische bis leicht plastische Tone) nach DIN 18196 zugeordnet • nach DIN 18300:2012 der Bodenklasse 4 zugeordnet <p>Sande (Fein- und Mittelsand):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mächtigkeit zwischen 0,5 m und 2,1 m • besteht aus schwach schluffigen Fein- und Mittelsanden mit miteldichter Lagerung • überwiegend Bodengruppe SU (Sand-Schluff-Gemische) nach DIN 18196 zugeordnet • nach DIN 18300:2012 Bodenklasse 3 zugeordnet
Grundwasserstände gemäß Bodenuntersuchung		Im Rahmen der Bodenuntersuchungen wurde bis zur Endteufe kein Grundwasser angetroffen. Lediglich in einer Bohrung stellte die Sandlage einen gespannten Grundwasserleiter dar. Die Grundwasserdruckhöhe lag hier bei 2,32 m u. GOK.
Versickerungsfähigkeit		Der Unterboden ist aufgrund der vorherrschenden Geschiebeböden grundsätzlich kaum versickerungsfähig.

3.4 Vorhandene Entwässerung

3.4.1 Niederschlagswasser

Für die hydraulische Betrachtung des Bebauungsplanes sind die Teileinzugsgebiete der Bauabschnitte heranzuziehen, siehe Anlage 2.2.

- Teileinzugsgebiete
 - A_E 2,47 ha
 - Versiegelungsgrad 0,43
 - A_U **1,05 ha**

3.4.2 Gewässer/ Vorflut

Im Umfeld des Bebauungsplanes Nr. 10 in Brande-Hörnerkirchen befindet sich das Verbandsgewässer i2 des WBV Hörnerau, das rd. 200 m nördlich des Plangeltungsbereiches entspringt.

Die Entwässerung erfolgt über neu herzustellende Rohrleitungen bzw. Entwässerungsmulden bis zur definierten Einleitstelle am Verbandsgewässer i2 bei Verbandsstationierung ca. 1+640.

3.4.3 Schmutzwasser

Das Schmutzwasser wird im Bereich des Bebauungsplangebietes in einem Trennsystem gesammelt und abgeleitet. Ein Anschluss an die bestehende Schmutzwasserkanalisation ist in der Steinstraße vorgesehen.

4 Wasserwirtschaftliches Konzept Niederschlagswasser

Für das Wasserwirtschaftliches Konzept (WaWiKo) erfolgt zunächst die Grundkonzeption.

Durch die geplante Bebauung finden zusätzliche Flächenversiegelungen statt.

Eine **Versickerung** von Niederschlagswasser ist auf Grund der vorhandenen stauenden Geschiebeböden nicht möglich und wird daher nicht weiter verfolgt.

Das anfallende Niederschlagswasser soll abgeleitet werden. Um die Regenwasserkanäle sowie das Verbandsgewässer i2 nicht mit zusätzlichen Abflüssen hydraulisch zu belasten, sollen die Abflüsse durch die zusätzliche Versiegelung nicht erhöht werden. Es wird ein Regenrückhaltebecken vorgesehen und die Abflüsse werden gedrosselt in das Verbandsgewässer abgegeben, siehe Lagepläne in Anlage 5 und 6.

5 Bewertung des Eingriffes in den Wasserhaushalt (A-RW 1)

Mit Erlass vom 10.10.2019 wurden die "Wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Neubaugebieten in Schleswig-Holstein – Teil 1: Mengenbewirtschaftung (A-RW 1)", eingeführt. Damit wird bereits in der Bauleitplanung der Eingriff in den Wasserhaushalt bewertet und in Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde können Maßnahmen zur Reduzierung des Eingriffs festgelegt werden.

Der Nachweis A-RW 1 ist in Anlage 1 beigefügt. Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 10 in der Gemeinde Brande-Hörnerkirchen befindet sich im Naturraum Barmstedt-Kisdorfer Geest in der Region Pinneberg Ost (G-9) und somit im Geestbereich mit den gemäß Erlass entsprechenden potenziellen Flächenanteilen für die Ableitung, Versickerung und Verdunstung.

Unter Berücksichtigung der max. möglichen Versiegelung der Wohnbauflächen sowie der geplanten Verkehrsflächen werden die Flächenanteile für den Planungszustand ermittelt, siehe Flächenzuordnung in Anlage 1.1.

Die Bewertung der Wasserbilanz ergibt eine extreme Schädigung des Wasserhaushaltes, siehe Anlage 1.2. Die Schädigung des Wasserhaushaltes könnte durch eine Reduzierung der befestigten Flächen gemindert werden. Dies würde einer sinnvollen Erschließung und Bebauung der Grundstücke aber entgegenstehen. Des Weiteren könnte die Versickerung von Regenwasser die Wasserhaushaltsbilanz im Planungszustand verbessern. Dies ist aber auf Grund der Bodenverhältnisse (Geschiebelehm und -mergel) nicht möglich. Insofern stehen keine weiteren Maßnahmen zur Reduzierung des Eingriffs in die Wasserbilanz zur Verfügung.

Die extreme Schädigung des Wasserhaushaltes erfordert gem. A-RW 1 grundsätzlich eine lokale Überprüfung sowie eine regionale Überprüfung. Sofern sich der Oberflächenabfluss im Vergleich zum potenziell naturnahen Oberflächenabfluss nicht erhöht, kann hierauf jedoch verzichtet werden. Dazu erfolgte eine Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde, Herrn Reum am 25.05.2021. Daher werden zur Ermittlung des potenziell naturnahen Oberflächenabflusses die vom LLUR zur Verfügung gestellten Regionalisierten Abflusswerte des i2 für den Lastfall Hq1 herangezogen. Es ergibt sich für das Einzugsgebiet der rd. 2,5 ha (B-Plan Nr. 10 zzgl. der Flächen des B-Plans Nr. 5) ein potenziell naturnaher Abfluss von rd. 2,2 l/s. Der maximale Drosselabfluss wird auf diesen Wert festgelegt. Eine weitere Überprüfung ist demnach nicht erforderlich.

6 Niederschlagsentwässerung

6.1 Bemessungsansätze

Die Wassertechnischen Berechnungen sind in Anlage 2 beigefügt.

Für die wasserwirtschaftliche Konzeption wurden die nachfolgenden Bemessungsansätze ausgewählt:

Tabelle 5 Abgestimmte Bemessungsansätze

Parameter	Formelzeichen	Wert	Einheit	Quelle	abgestimmter Wert
Rückhaltung					
Jährlichkeit	n	5	a	Abstimmung mit der UWB	5 a
Jährlichkeit	n	10	a	Sielschlusskriterium, WBV Hörnerau	10 a
Dauerstufe	D	72	h		72 h
Ableitung					
Jährlichkeit	n	2-5	a	DIN EN 752, Tabelle 2	3 a
Dauerstufe	D	15	min	DWA A 118	15 min

Zu den abgestimmten Werten ist anzumerken, dass aufgrund der gestiegenen Anforderungen hinsichtlich Klimawandelanpassung und Sicherheitsstandard eine weitere Forderung des WBV Hörnerau besteht. Für die Bemessung des Regenrückhaltebeckens ist auch das „Sielschlusskriterium“ zu berücksichtigen. Dies ist erforderlich, damit im Sturmflutfall die Binnenentwässerung sichergestellt werden kann.

Das Regenrückhaltebecken wird daher zusätzlich gemäß „Sielschlusskriterium“ (Rückhalt eines 10-jährlichen 72 h Regens ohne Abfluss) bemessen.

6.2 Vorflutbedingungen

Die Einleitstelle ist im Verbandsgewässer i2 westlich des Vorhabengebiets vorgesehen, siehe Lageplan in Anlage 5.

Als Einleitmenge wird in Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde der **potenziell naturnahe Oberflächenabfluss von rd. 2,2 l/s** festgelegt. Die Regenwasserrückhaltung für die geplante Bebauung wird somit für einen Drosselabfluss von $Q_{\max} = 2,2 \text{ l/s}$ bemessen.

6.3 Abflusswirksame Flächen

Die abflusswirksamen Flächen für den Geltungsbereich des B-Planes Nr. 10 sind in Anlage 2.2 zusammengestellt. Für die Wohnbauflächen wurden die abflusswirksamen Flächenanteile auf Grundlage des Bebauungsplanes ermittelt. Hierbei werden die Grundstücksflächen anhand der GRZ zzgl. 50%iger Zuschlag für Nebenanlagen beaufschlagt. Die Verkehrsflächen wurden mit

einem Abflussbeiwert von 0,75-0,90 und die öffentlichen Grünflächen mit einem Abflussbeiwert von 0,10 berücksichtigt.

Die Teileinzugsgebiete sind im Lageplan in Anlage 5 dargestellt.

Im Zuge der weiteren Objektplanung der Entwässerung werden die abflusswirksamen Flächen detailliert ermittelt. Dabei werden dann die tatsächlich geplanten Versiegelungen berücksichtigt.

6.4 Versickerung

Aufgrund der vorhandenen stauenden Geschiebeböden ist eine gezielte Versickerung des Regenwassers nicht möglich und wird demnach nicht weiter verfolgt.

6.5 Regenwasserableitung

Das im Plangebiet anfallende Regenwasser wird über Regenwasserleitungen bzw. Entwässerungsmulden auf den Grundstücken sowie Regenwasserkanäle innerhalb der öffentlichen Verkehrsflächen dem geplanten Regenrückhaltebecken zugeführt.

Die geplanten Regenwasserkanäle sind im Lageplan Entwässerung in Anlage 6 dargestellt.

6.6 Regenwasserbehandlung

Regenwasser von Wohngrundstücken muss nicht behandelt werden.

Das von den Verkehrs- und Gewerbeflächen abfließende Regenwasser ist gem. den „Technischen Bestimmungen zum Bau und Betrieb von Anlagen zur Regenwasserbehandlung bei Trennkanalisation“ als normal verschmutzt einzustufen und erfordert eine Behandlung in einem Regenklärbecken. Hier können sich Feststoffe absetzen, mit einer schwimmenden Tauchwand können evtl. anfallende Leichtstoffe zurückgehalten werden.

Das Regenklärbecken wird als Erdbecken mit Dauerstau vorgesehen und im Regenrückhaltebecken integriert. Sohle und Böschungen des Beckens werden, sofern erforderlich, mineralisch gedichtet. Die Zufahrt für die Beckenunterhaltung erfolgt von der Erschließungsstraße aus.

Die erforderliche Wasserfläche ergibt sich unter Berücksichtigung der Oberflächenbeschickung $q_a = 10 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ und einer Bemessungsregenspende von $r_{15, n=1} = 101,10 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{ha})$, siehe Anlage 2.5.

$$A_{\text{erf}} = A_u \times r_{15, n=1} \times 3,6 / 10$$

$$A_{\text{erf}} = 1,05 \text{ ha} \times 101,10 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{ha}) \times 3,6 / 10 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$$

$$A_{\text{erf}} = 38,2 \text{ m}^2 < \text{rd. } 70 \text{ m}^2 = A_{\text{vorh.}}$$

Die geplante Wasserfläche ist mit $A_{\text{RKB}} = \text{rd. } 70 \text{ m}^2$ ausreichend bemessen.

6.7 Regenwasserrückhaltung

Der Rückhaltungsbedarf wird für die möglichen Einleitmengen bemessen. Die Abflüsse aus dem Plangebiet werden gedrosselt in das Verbandsgewässer i2 eingeleitet. Der Drosselabfluss entspricht mit $Q_{\text{max}} = 2,2 \text{ l/s}$ dem potenziell naturnahen Oberflächenabfluss. Die Abflussdrosselung macht eine Regenwasserrückhaltung erforderlich.

Die Drosselung soll über ein unreguliertes Drosselorgan erfolgen, so dass der halbe Drosselabfluss von 1,10 l/s zur Ermittlung des erforderlichen Rückhaltevolumens herangezogen werden kann. Die Bemessung ist in Anlage 2.6 dokumentiert.

Das erforderliche Speichervolumen beträgt $V_{\text{erf}} = \text{rd. } 700 \text{ m}^3$.

Mit dem geplanten Regenrückhaltebecken mit einer Sohlfläche von rd. 2.200 m² und einer maximalen Einstauhöhe von 0,35 m kann ein Volumen von $V_{\text{vorh } 1} = \text{rd. } 730 \text{ m}^3$ bereitgestellt werden.

6.8 Bewirtschaftung des Gesamtentwässerungssystems

Auf Grund der Situation im Gewässersystem der Hörnerau fordert der WBV Hörnerau für zusätzliche Versiegelungen die Vorhaltung bzw. Schaffung von Speichervolumen für ein Niederschlagsereignis von 72 Stunden Dauer und einer Wiederkehrzeit von $T = 10$ Jahren. Für den Bereich Brande-Hörnerkirchen entspricht dies einer Niederschlagshöhe von 83,5 mm.

Die Wassertechnischen Berechnungen sind in Anlage 2 beigefügt.

Für den Geltungsbereich des B-Planes Nr. 10 ergibt sich somit folgendes Speichervolumen:

$$V_{\text{sp}} = A_{\text{u}} \times h_{\text{N}} = 12.340 \text{ m}^2 \times 0,0835 \text{ m} \quad \mathbf{V_{\text{sp}} = 1.030,39 \text{ m}^3}$$

Das Speichervolumen wird durch einen mit dem Auftraggeber und der Gemeinde abgestimmten zusätzlichen Einstau des Regenrückhaltebeckens von 0,15 m bereitgestellt. Der damit einhergehende Rückstau in das Kanalnetz ist in Abstimmung mit dem Auftraggeber und der Gemeinde in diesem Fall tolerierbar.

7 Überflutungsnachweis – Starkregen - Notwasserwege

Bei **seltene Starkregenereignissen** kann es zu einer zeitlich begrenzten Überlastung der Entwässerungseinrichtungen kommen.

Hier fordert DWA M 119 Vorsorge zu treffen, dass das austretende Niederschlagswasser schadlos (im öffentlichen Raum) verweilt, bis wieder Kapazitäten in den Entwässerungsanlagen frei werden. Um dies zu überprüfen, wird vereinfacht ein **Überstaunachweis** und für komplexere Aufgaben ein **Überflutungsnachweis** durch die Simulation des Abflusses an der Oberfläche geführt.

Die Regenwasserkanäle innerhalb der Planstraße werden für eine Wiederkehrzeit von $T = 2$ Jahren bemessen. Ergänzend wird im Zuge der Objektplanung ein Überstaunachweis geführt.

Für diese seltenen Starkregenereignisse ergibt sich für das Vorhaben, dass

- die Verkehrsflächen möglichst als umgekehrtes Dachprofil ausgebildet werden,
- im Falle eines seltenen Starkregenereignisses somit zunächst die Verkehrsflächen eingestaut werden und
- das Freibord im RRB genutzt wird.

Außergewöhnliche Starkregen wurden früher auch Maximalniederschläge genannt und sind technisch nicht beherrschbar. Die Häufigkeit beginnt bei 1 x in 30 Jahren und ist nicht in hohe Jahreszahlen begrenzt. Das DWA M 119 sieht für diesen Fall Objektschutz vor, um die Schadenspotentiale gering zu halten.

Beispiel: Übliche Maßnahmen sind hier die städtebaulichen Festsetzungen, z.B.

- von Gebäudehöhen (Oberkante Fertigfußboden OKFF),
- von Lücken zwischen Reihenhauszeilen an Tiefpunkten von Straßen und
- die Ausweisung von Notwasserwegen mit baulichen Auflagen.

Die **Notwasserwege** sind wie folgt vorgesehen, siehe auch Lageplan Entwässerung in Anlage 6:

- Grundsätzlich wird das Niederschlagswasser über Regenwasserkanäle abgeführt, im Falle einer Überflutung tritt dieses in den Verkehrsraum über und entwässert aufgrund des Geländegefälles oberirdisch in Richtung des geplanten Regenrückhaltebeckens.
- Die in der Erschließungsplanung festzusetzenden Höhenbezugspunkte der Grundstücke berücksichtigen diese „Notwasserwege“ bzw. einen Überflutungsschutz für den Fall von Starkregen.

8 Schmutzwasser

Die geplanten Schmutzwasserkanäle sind im Lageplan Entwässerung in Anlage 6 dargestellt.

Das im Plangebiet anfallende Schmutzwasser wird über Freigefälleleitungen DN 200 innerhalb der geplanten Erschließungsstraßen in Richtung des im westlichen Vorhabengebiet neu herzustellenden Abwasserpumpwerks abgeleitet. Von dort wird das Schmutzwasser zur vorhandenen Rohrleitung in der Steinstraße gepumpt.

Die Grundstücke werden über Freigefälleleitungen DN 150 erschlossen. Die Anordnung von Übergabekontrollschächten durch die Gemeinde ist im weiteren Verfahren zu prüfen.

9 Zusammenfassung und Ausblick

Die BauProjekt Hörnerkirchen GmbH stellt derzeit mit der Gemeinde Brande-Hörnerkirchen, Kreis Pinneberg die 3. Änderung des Bebauungsplans Nr. 10 auf, um die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine Erschließung eines Mischgebietes zu schaffen. Durch die Bebauung und Erschließung werden zusätzliche Flächen versiegelt.

Eine Versickerung ist im Plangebiet nicht möglich. Das anfallende Niederschlagswasser wird über Regenwasserkanäle bzw. eine Entwässerungsmulde in Richtung des zu erstellenden Regenrückhaltebeckens (RRB) abgeleitet. Um das anschließende Gewässersystem durch die zusätzlichen Versiegelungen nicht weiter zu belasten wird der Drosselabfluss so gewählt, dass er dem potenziellen naturnahen Oberflächenabfluss entspricht. Außerdem erfolgt eine Betrachtung des gesamten Einzugsgebietes im Sinne des „Sielschlusskriteriums“. In das RRB integriert ist ein Regenklärbecken.

Die Schmutzwasserentsorgung erfolgt über Freigefällekanäle innerhalb der Erschließungsstraße zu einem neu herzustellenden Abwasserpumpwerk. Der Anschluss an das bestehende Abwassernetz erfolgt in der Steinstraße.

Verfasst: Elmshorn, den 29.04.2022

Ingenieurgemeinschaft
Reese + Wulff GmbH

Felix Möller, M.Sc.

Wasserwirtschaftliches Konzept für die 3. Änderung Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Brande-Hörnerkirchen, Kreis Pinneberg

Anlage 1: Nachweis A-RW1

Anlage 1.1	Flächenzuordnung nach A-RW1
Anlage 1.2	Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Wasserwirtschaftliches Konzept für die 3. Änderung Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Brande-Hörnerkirchen, Kreis Pinneberg

Anlage 1: Flächenzuordnung nach A-RW1

Fläche Nr.	Befestigungsart	Fläche		Bemerkung
		m ²	ha	
F 1.1, 1.3, 1.5, 1.6	Asphalt	1931,00	0,193	Verkehrsfläche, bituminöse Befestigung
F 1.2, 1.4, 1.7	Pflaster	709,00	0,071	Verkehrsfläche, Betonsteinpflaster
F 2.1-9	Steildach	4.160,40	0,416	max. Grundfläche = Dachfläche (GRZ=0,4)
F 2.1-9	Pflaster	2.080,20	0,208	max. Grundfläche =+ 50 % Nebenflächen
F 2.10-12	Steildach	1.234,20	0,123	B-Plan Nr. 5; max. Grundfläche = Dachfläche
F 2.10-12	Pflaster	617,10	0,062	B-Plan Nr. 5; max. Grundfläche =+ 50 %
F3	nicht versiegelte Fläche	13.993,10	1,399	Restflächen
Summe		24.725,00	2,473	

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Einzugsgebiet: **B-Plan Nr 10**
Naturraum: **Pinneberg**
Landkreis/Region: **Pinneberg Ost (G-9)**

Teileinzugsgebiete

Teileinzugsgebiet: **EZG**
a-g-v-Werte: **a: 33,60 % 0,831 ha g: 22,70 % 0,562 ha v: 43,60 % 1,079 ha**

Gesamtes Einzugsgebiet

Gesamtfläche: **2,472 ha**
a-g-v-Werte: **a: 33,62 % 0,831 ha g: 22,73 % 0,562 ha v: 43,65 % 1,079 ha**

Potentiell naturnahes Einzugsgebiet (Referenzfläche)

Gesamtfläche: **2,472 ha**
a-g-v-Werte: **a: 1,00 % 0,025 ha g: 40,20 % 0,994 ha v: 58,80 % 1,454 ha**

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 1

Zulässige Veränderung
a-g-v-Werte: (+5%) **a: 0,148 ha g: 1,117 ha v: 1,577 ha**

Zulässige Veränderung
a-g-v-Werte (-5%): **a: 0,000 ha g: 0,870 ha v: 1,330 ha**

Einhaltung
der Grenzwerte: **a: Änderung von +/- 5 % nicht eingehalten
g: Änderung von +/- 5 % nicht eingehalten
v: Änderung von +/- 5 % nicht eingehalten**

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 2

Zulässige Veränderung
a-g-v-Werte: (+15%) **a: 0,396 ha g: 1,365 ha v: 1,824 ha**

Zulässige Veränderung
a-g-v-Werte (-15%): **a: 0,000 ha g: 0,623 ha v: 1,083 ha**

Einhaltung
der Grenzwerte: **a: Änderung von +/- 15 % nicht eingehalten
g: Änderung von +/- 15 % nicht eingehalten
v: Änderung von +/- 15 % nicht eingehalten**

Wasserwirtschaftliches Konzept für die 3. Änderung Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Brande-Hörnerkirchen, Kreis Pinneberg

Anlage 2: Wassertechnische Berechnungen

Anlage 2.1	KOSTRA-DWD 2010R
Anlage 2.2	Abflusswirksame Flächen/ Einzugsgebiete
Anlage 2.3	Bemessung der Rohrleitung
Anlage 2.4	Bemessung Entwässerungsmulde
Anlage 2.5	Bemessung Absetzbecken
Anlage 2.6	Bemessung Rückhalteraum nach DWA A-117 und Sielschlusskriterium
Anlage 2.7	Bemessung der Drosselbohrung im Steuerschacht
Anlage 2.8	Bemessung Schmutzwasserentsorgung

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 33, Zeile 18
 Ortsname : Brande-Hörnerkirchen (SH)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	4,6	6,3	7,3	8,6	10,3	12,0	13,0	14,3	16,0
10 min	7,3	9,6	10,9	12,6	14,9	17,2	18,6	20,3	22,6
15 min	9,1	11,8	13,4	15,4	18,2	20,9	22,5	24,5	27,2
20 min	10,4	13,5	15,3	17,5	20,6	23,7	25,5	27,7	30,8
30 min	12,1	15,7	17,9	20,5	24,2	27,8	29,9	32,6	36,2
45 min	13,6	17,9	20,4	23,6	27,9	32,2	34,7	37,9	42,2
60 min	14,5	19,3	22,2	25,8	30,6	35,4	38,3	41,9	46,7
90 min	16,1	21,2	24,2	28,0	33,2	38,3	41,3	45,1	50,3
2 h	17,3	22,6	25,8	29,7	35,1	40,5	43,6	47,6	53,0
3 h	19,1	24,8	28,2	32,4	38,1	43,8	47,1	51,3	57,0
4 h	20,6	26,5	30,0	34,4	40,3	46,3	49,8	54,2	60,1
6 h	22,8	29,1	32,8	37,5	43,8	50,1	53,8	58,5	64,8
9 h	25,2	31,9	35,9	40,8	47,5	54,2	58,2	63,1	69,8
12 h	27,1	34,1	38,2	43,4	50,4	57,4	61,5	66,7	73,7
18 h	30,0	37,5	41,8	47,3	54,8	62,2	66,6	72,0	79,5
24 h	32,3	40,1	44,6	50,3	58,1	65,9	70,4	76,1	83,9
48 h	42,7	51,9	57,3	64,0	73,2	82,4	87,8	94,5	103,7
72 h	50,3	60,3	66,2	73,5	83,5	93,6	99,4	106,8	116,8

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]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,10	14,50	32,30	50,30
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	27,20	46,70	83,90	116,80

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

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 33, Zeile 18
 Ortsname : Brande-Hörnerkirchen (SH)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	153,3	210,0	243,3	286,7	343,3	400,0	433,3	476,7	533,3
10 min	121,7	160,0	181,7	210,0	248,3	286,7	310,0	338,3	376,7
15 min	101,1	131,1	148,9	171,1	202,2	232,2	250,0	272,2	302,2
20 min	86,7	112,5	127,5	145,8	171,7	197,5	212,5	230,8	256,7
30 min	67,2	87,2	99,4	113,9	134,4	154,4	166,1	181,1	201,1
45 min	50,4	66,3	75,6	87,4	103,3	119,3	128,5	140,4	156,3
60 min	40,3	53,6	61,7	71,7	85,0	98,3	106,4	116,4	129,7
90 min	29,8	39,3	44,8	51,9	61,5	70,9	76,5	83,5	93,1
2 h	24,0	31,4	35,8	41,3	48,8	56,3	60,6	66,1	73,6
3 h	17,7	23,0	26,1	30,0	35,3	40,6	43,6	47,5	52,8
4 h	14,3	18,4	20,8	23,9	28,0	32,2	34,6	37,6	41,7
6 h	10,6	13,5	15,2	17,4	20,3	23,2	24,9	27,1	30,0
9 h	7,8	9,8	11,1	12,6	14,7	16,7	18,0	19,5	21,5
12 h	6,3	7,9	8,8	10,0	11,7	13,3	14,2	15,4	17,1
18 h	4,6	5,8	6,5	7,3	8,5	9,6	10,3	11,1	12,3
24 h	3,7	4,6	5,2	5,8	6,7	7,6	8,1	8,8	9,7
48 h	2,5	3,0	3,3	3,7	4,2	4,8	5,1	5,5	6,0
72 h	1,9	2,3	2,6	2,8	3,2	3,6	3,8	4,1	4,5

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
rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,10	14,50	32,30	50,30
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	27,20	46,70	83,90	116,80

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

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Wasserwirtschaftliches Konzept für die 3. Änderung Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Brande-Hörnerkirchen, Kreis Pinneberg

Abflusswirksame Flächen/ Einzugsgebiete

A _E	A _{ges} [m ²]	Verkehrsfläche (Psi = 0,75 bzw. 0,9)		Wohnbaufläche Dach (Psi = 0,9)		Wohnbaufläche Neben (Psi = 0,75)		Grünfläche (Psi = 0,10)		A _u [m ²]	Psi berechnet [-]
		A _{E, k} [m ²]	A _u [m ²]	A _{E, k} [m ²]	A _u [m ²]	A _{E, k} [m ²]	A _u [m ²]	A _{E, k} [m ²]	A _u [m ²]		
Regenwasserableitung											
F 1.1, 1.3, 1.5, 1.6	1.931,00	1.931,00	1.737,90							1.737,90	0,90
F 1.2, 1.4, 1.7	709,00	709,00	531,75							531,75	0,75
F 2.1-9	4.160,40			4.160,40	3.744,36					3.744,36	0,90
F 2.1-9	2.080,20					2.080,20	1.560,15			1.560,15	0,75
F 2.10-12	1.234,20			1.234,20	1.110,78					1.110,78	0,90
F 2.10-12	617,10					617,10	462,83			462,83	0,75
F3	13.993,10							13.993,10	1.399,31	1.399,31	0,10
Summe	24.725,00	2.640,00	2.269,65	5.394,60	4.855,14	2.697,30	2.022,98	13.993,10	1.399,31	10.547,08	0,43

A _E	A _{ges} [m ²]	Verkehrsfläche (Psi = 0,75 bzw. 0,9)		Wohnbaufläche Dach (Psi = 0,9)		Wohnbaufläche Neben (Psi = 0,75)		Grünfläche /RRB (Psi = 0,10 bzw. 1,0)		A _u [m ²]	Psi berechnet [-]
		A _{E, k} [m ²]	A _u [m ²]	A _{E, k} [m ²]	A _u [m ²]	A _{E, k} [m ²]	A _u [m ²]	A _{E, k} [m ²]	A _u [m ²]		
Regenwasserrückhaltung											
F 1.1, 1.3, 1.5, 1.6	1.931,00	1.931,00	1.737,90							1.737,90	
F 1.2, 1.4, 1.7	709,00	709,00	531,75							531,75	
F 2.1-9	4.160,40			4.160,40	3.744,36					3.744,36	
F 2.1-9	2.080,20					2.080,20	1.560,15			1.560,15	
F 2.10-12	1.234,20			1.234,20	1.110,78					1.110,78	
F 2.10-12	617,10					617,10	462,83			462,83	
F3	12.001,10							12.001,10	1.200,11	1.200,11	
F3 RRB	1.992,00							1.992,00	1.992,00	1.992,00	
Summe	24.725,00	2.640,00	2.269,65	5.394,60	4.855,14	2.697,30	2.022,98	13.993,10	3.192,11	12.339,88	0,50

**Wasserwirtschaftliches Konzept für die 3. Änderung Bebauungsplan Nr. 10
in der Gemeinde Brande-Hörnerkirchen, Kreis Pinneberg**

Zusammenstellung der Einzugsgebiete - Planung -

A _E	A _{ges} [m ²]	Verkehrsfläche (Psi = 0,75 bzw. 0,9)		Wohnbaufläche Dach (Psi = 0,9)		Wohnbaufläche Neben (Psi = 0,75)		Grünfläche (Psi = 0,10)		A _u [m ²]	Psi berechnet [-]
		A _{E, k} [m ²]	A _u [m ²]	A _{E, k} [m ²]	A _u [m ²]	A _{E, k} [m ²]	A _u [m ²]	A _{E, k} [m ²]	A _u [m ²]		
Regenwasserableitung											
F 1.1	427,00	427,00	384,30							384,30	0,90
F 1.3	417,00	417,00	375,30							375,30	0,90
F 1.5	137,00	137,00	123,30							123,30	0,90
F 1.6	950,00	950,00	855,00							855,00	0,90
F 1.2	147,00	147,00	110,25							110,25	0,75
F 1.4	150,00	150,00	112,50							112,50	0,75
F 1.7	412,00	412,00	309,00							309,00	0,75
F 2.1	3.642,00			1.456,80	1.311,12	728,40	546,30	1.456,80	145,68	2.003,10	0,55
F 2.2	963,00			385,20	346,68	192,60	144,45	385,20	38,52	529,65	0,55
F 2.3	1.446,00			578,40	520,56	289,20	216,90	578,40	57,84	795,30	0,55
F 2.4	805,00			322,00	289,80	161,00	120,75	322,00	32,20	442,75	0,55
F 2.5	746,00			298,40	268,56	149,20	111,90	298,40	29,84	410,30	0,55
F 2.6	1.441,00			576,40	518,76	288,20	216,15	576,40	57,64	792,55	0,55
F 2.7	759,00			303,60	273,24	151,80	113,85	303,60	30,36	417,45	0,55
F 2.8	599,00			239,60	215,64	119,80	89,85	239,60	23,96	329,45	0,55
F 2.9	1.510,00			453,00	407,70	226,50	169,88	453,00	45,30	660,63	0,44
F 2.10	1.224,00			367,20	330,48	183,60	137,70	367,20	36,72	535,50	0,44
F 2.11	1.380,00			414,00	372,60	207,00	155,25	414,00	41,40	603,75	0,44
F 3.1	5.418,00							5.418,00	541,80	541,80	0,10
F 3.2	1.170,00							1.170,00	117,00	117,00	0,10
F 3.3	779,00							779,00	77,90	77,90	0,10
F 3.4	93,00							93,00	9,30	9,30	0,10
F 3.5	110,00							110,00	11,00	11,00	0,10
Summe	24.725,00	2.640,00	2.269,65	5.394,60	4.855,14	2.697,30	2.022,98	13.993,10	1.399,31	10.547,08	0,43

Berechnung der Vollfülleleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Anlage 2.3: Bemessung der Rohrleitung

Auftraggeber:

BauProjekt Hörnerkirchen GmbH

Rohrleitung

Endhaltung

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi \cdot d^2/4 \cdot (-2 \cdot \lg [(2,51 \cdot \nu / d / (2g \cdot I_E \cdot d)^{0,5}) + k_b / (3,71 \cdot d)]) \cdot (2g \cdot I_E \cdot d)^{0,5} \cdot 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u \cdot r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	24.725
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,43
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	10.547
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	500
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_l \approx I_E$	%	0,30
betriebliche Rauheit	k_b	mm	1,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,3
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	148,9

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	157,0
Vollfülleleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	207,0
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	0,76
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	33

Bemerkungen:

Berechnung der Vollfülleleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Anlage 2.3: Bemessung der Rohrleitung

Auftraggeber:

BauProjekt Hörnerkirchen GmbH

Rohrleitung

Endhaltung abzgl. Entwässerungsmulde

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	19.913
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,43
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	8.540
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	500
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_l \approx I_E$	%	0,30
betriebliche Rauheit	k_b	mm	1,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,3
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	148,9

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	127,2
Vollfülleleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	207,0
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	0,61
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	28

Bemerkungen:

Berechnung der Vollfülleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Anlage 2.3: Bemessung der Rohrleitung

Auftraggeber:

BauProjekt Hörnerkirchen GmbH

Rohrleitung

F 2.6, F 2.7, F. 2.8, F 1.7 + 2.9

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	4.721
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,53
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	2.509
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	290
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_1 \approx I_E$	%	0,40
betriebliche Rauheit	k_b	mm	1,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,3
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	148,9

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	37,4
Vollfülleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	56,5
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	0,66
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	17

Bemerkungen:

Berechnung der Vollfülleleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Anlage 2.3: Bemessung der Rohrleitung

Auftraggeber:

BauProjekt Hörnerkirchen GmbH

Rohrleitung

F 1.1, F 2.11

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.807
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,55
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	988
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	200
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_1 \approx I_E$	%	0,30
betriebliche Rauheit	k_b	mm	1,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,3
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	148,9

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	14,7
Vollfülleleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	18,2
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	0,81
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	14

Bemerkungen:

Dimensionierung eines offenen Gerinnes mit Manning-Strickler Rauheitsbeiwert

Anlage 2.4: Bemessung der Entwässerungsmulde

Auftraggeber:

BauProjekt Hörnerkirchen GmbH

Offenes Gerinne:

Entwässerungsmulde

Eingabedaten:

$$Q_{\text{Rinne}} = A \cdot k_{\text{St}} \cdot r_{\text{hy}}^{2/3} \cdot (I_E/100)^{1/2} \cdot 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u \cdot r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Auswahl	Profil des Gerinnes	Fläche A [m ²]	hydraulischer Radius r _{hy} [m]
<input type="radio"/>	Rechteck	b * h	(b * h) / (2 * h + b)
<input checked="" type="radio"/>	Dreieck	m * h ²	(m * h) / 2 * (1 + m ²) ^{0,5}
<input type="radio"/>	Trapez	h * (b + m * h)	h * (b + m * h) / [b + 2 * h * (1 + m ²) ^{0,5}]

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	4.812
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	0,44
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	2.120
konstanter Zufluss	Q _{zu}	l/s	0,00
Breite des Profils	b	m	
Tiefe des Profils	h	m	0,25
Böschungsneigung des Profils (aus 1 : m)	m	-	3,00
Gerinnelängsgefälle	I _r ≈ I _E	%	0,37
Rauheitsbeiwert nach Manning-Strickler	k _{St}	m ^{1/3} /s	30
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,3
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	r _{D(n)}	l/(s*ha)	148,6

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q _{Bem}	l/s	31,5
mögl. Abfluss im Gerinne	Q_{Rinne}	l/s	82,6

Bemerkungen:

Tiefe des Profils = Wasserstand, Tiefe Mulde 0,50 ; 0,25 m Freibord beim Bemessungsregen

Bemessung von Absetzbecken mit Dauerstau in Anlehnung an RAS-Ew

Anlage 2.5: Bemessung Absetzbecken

Auftraggeber:

BauProjekt Hörnerkirchen GmbH

Absetzbecken:

Integriertes Regenklärbecken

Eingabedaten:

$$A_{\text{Absetz}} = 3,6 \cdot Q_{\text{zu}} / q_A \quad \text{mit} \quad Q_{\text{zu}} = Q_{\text{Oberfl}} + Q_f = A_u \cdot r_{\text{krit}} / 10000 + Q_f$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	24.725
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,43
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	10.547
kritische/maßgebende Regenspende	r_{krit}	$l/(s \cdot ha)$	101,2
maßgebender Oberflächenabfluss	Q_{Oberfl}	l/s	106,7
mittlerer Fremdwasserzufluss (Hangwasser, etc.)	Q_f	l/s	
zulässige Oberflächenbeschickung	q_A	$m^3/(m^2 \cdot h)$	10

Ergebnisse:

maßgebender Bemessungszufluss	Q_{zu}	l/s	106,7
erforderliche Oberfläche Absetzbecken	A_{Absetz}	m^2	38,4
gewählte Länge Wasseroberfläche Dauerstaubereich	$L_{o,Dauerstau}$	m	10,5
gewählte Breite Wasseroberfläche Dauerstaubereich	$B_{o,Dauerstau}$	m	6,5
gewählte Tiefe Dauerstaubereich	$Z_{Dauerstau}$	m	1,5
gewählte Böschungsneigung Dauerstaubereich	1:m	-	2
gewählte Oberfläche Absetzbecken	$A_{\text{Absetz,gew}}$	m^2	68,3
gewähltes Dauerstauvolumen Absetzbecken	$V_{\text{Absetz,gew}}$	m^3	43,9
vorhandene Oberflächenbeschickung	$q_{A,vorn}$	$m^3/(m^2 \cdot h)$	5,6

Bemerkungen:

Bemessung von Absetzbecken mit Dauerstau in Anlehnung an RAS-Ew

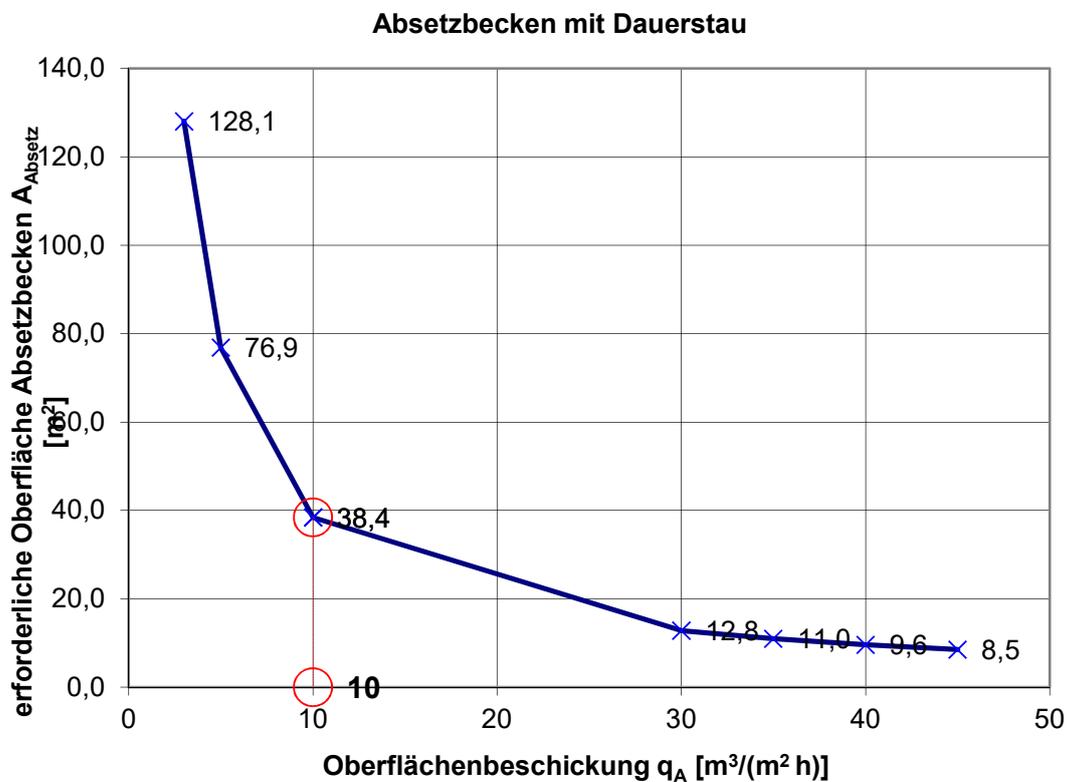
Anlage 2.5: Bemessung Absetzbecken

Auftraggeber:

BauProjekt Hörnerkirchen GmbH

Absetzbecken:

Integriertes Regenklärbecken



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-1386-1062

Seite 2

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Anlage 2.6: Bemessung Rückhalteraum

Auftraggeber:

BauProjektHörnerkirchen GmbH

Rückhalteraum:

RRB n = 5 a

Eingabedaten:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) * (D - D_{RÜB}) * f_Z * f_A * 0,06 \quad \text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	24.725
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,50
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	12.340
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	1,1
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	0,9
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	60,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	33,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,35
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	3,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	15
Abminderungsfaktor	f_A	-	0,998

Eingaben außerhalb des Gültigkeitsbereichs, es werden folgende Werte verwendet:

$$q_{Dr,R,u} = 2 \text{ l/(s*ha)}$$

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	4320
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	2,8
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	568
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	700
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	728
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	62,1
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	35,1
Entleerungszeit	t_E	h	183,8

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Anlage 2.6: Bemessung Rückhalteraum

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

RRB Sielschlusskriterium

Eingabedaten:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) * (D - D_{RÜB}) * f_Z * f_A * 0,06 \quad \text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	24.725
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,50
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	12.340
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	0,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	0,0
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	60,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	33,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,5
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	3,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	15
Abminderungsfaktor	f_A	-	0,998

Eingaben außerhalb des Gültigkeitsbereichs, es werden folgende Werte verwendet:

$$q_{Dr,R,u} = 2 \text{ l/(s*ha)}$$

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	4320
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	2,8
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	833
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	1028
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	1061
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	63,0
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	36,0
Entleerungszeit	t_E	h	294773751018,4

Bemerkungen:

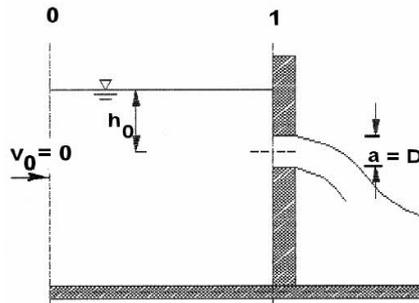
Wasserwirtschaftliches Konzept B-Plan Nr.10, 3. Änd. in der Gemeinde Brande-Hörnerkirchen, Kreis Pinneberg

Anlage 2.7 Bemessung der Drosselbohrung im Steuerungsschacht

Bemessung nach Torricelli

Systemskizze

Ausfluss aus kleiner Öffnung



Formel		
$Q = A \cdot v_1 = \mu \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h_0}$		
Formbeiwert		
für kleine Bohrungen	μ	0,622
Eingangswerte		
Erdbeschleunigung	g	9,81 m/s ²
Bemessungswasserstand	W1	9,74 mNN
Wasserstand im Ablauf	W2	9,40 mNN
Druckhöhe	h ₀ = W1-W2	0,340 m
Bohrungsdurchmesser (gewählt)	D	42 mm
Bohrungsfläche	A	1.372 mm ²
	A	0,00137 m ²
Ergebnis		
Geschwindigkeit	V1	1,61 m/s
Abfluss	Q	2,20E-03 m ³ /s
	Q	2,20 l/s
Erlaubter Drosselabfluss	QDr	2,20 l/s

O:\Daten\21017_1\Wasserwirtschaft\0_WaWiKo\Endfassung_220429\02_08_Bemessung_SW.xlsm]A4_SW

Anlage 2.8: Bemessung Schmutzwasserentsorgung

1. Bemessungsansatz Häusliches Schmutzwasser

Schmutzwasserlastwert ws	120,00 l/Ed	(Annahme)
Fremdwasseranteil	100,00 %	
max. Stundenabfluss SW	1 / 8 Q	
max. Stundenabfluss Fremdwasser	1 / 24 Q	
Anzahl der Wohneinheiten	10,00 Wohneinheiten	
Bezugsgröße	3,50 E / Haus	
Ermittlung Einwohnerwerte: Bezugsgröße x Wohneinheiten	35,00 E	
Spitzenabfluss	0,70 m ³ /h	

2. Bemessungsansatz Betriebliches Schmutzwasser

Schmutzwasserlastwert qG	0,50 l/sha	(Annahme)
Fremdwasseranteil	100,00 %	
Fläche Betriebe	0,50 ha	(Annahme)
Spitzenabfluss	2,70 m ³ /h	

2. Abwasseranfall

Spitzenabfluss Häusliches Schmutzwasser	0,70 m ³ /h	=	0,19 l/s
Spitzenabfluss Betriebliches Schmutzwasser	2,70 m ³ /h	=	0,75 l/s
Spitzenabfluss Q	3,40 m ³ /h	=	0,94 l/s

3. Hydraulischer Nachweis der Kanalisation

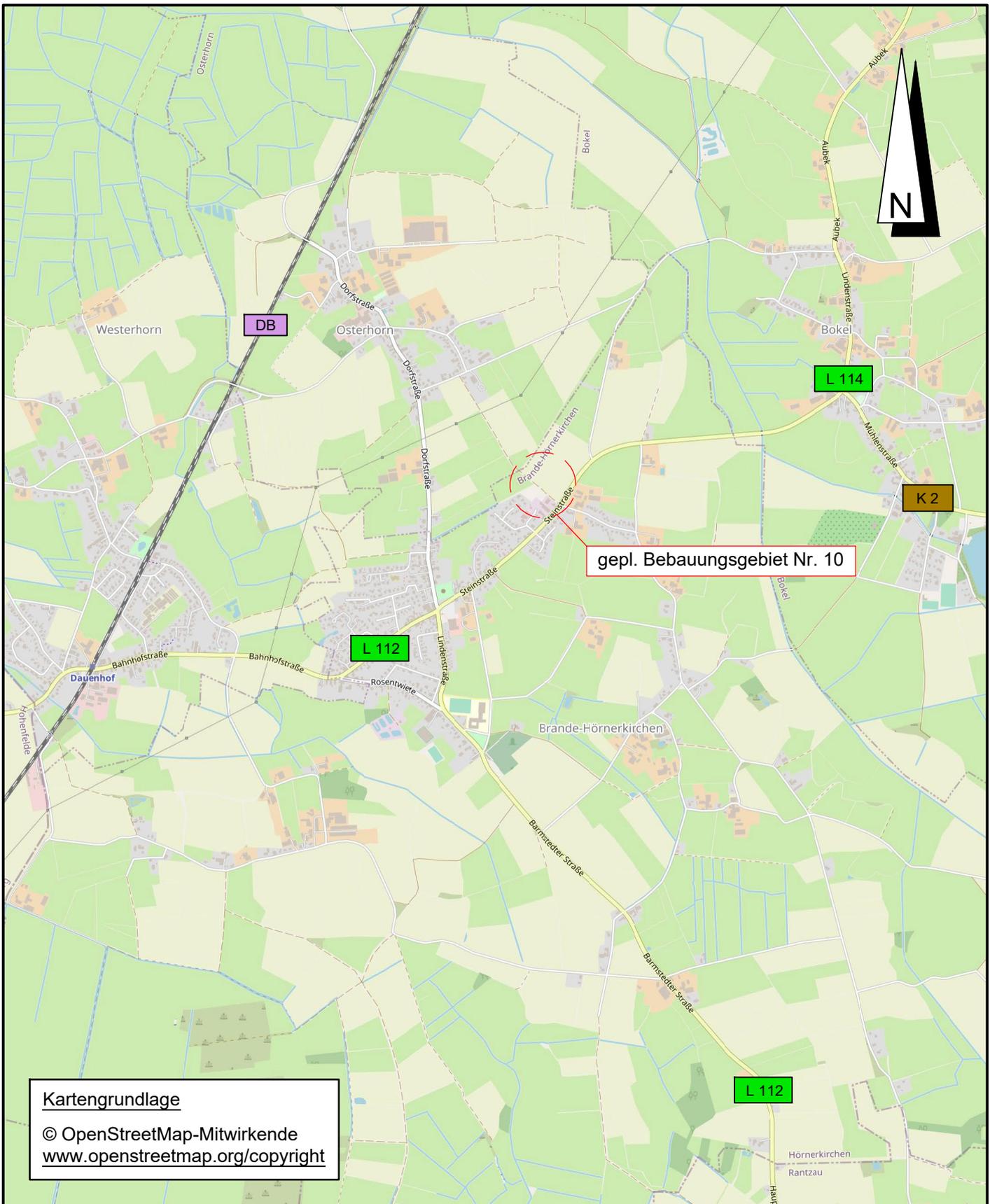
Rohrdurchmesser DN	200,00 mm	
Rauhheit kb	1,5 mm	
min. Gefälle	0,7 %	
Abfluss Q voll	27,84 l/s	(Rohrkapazität)
Geschwindigkeit v voll	0,89 m/s	
Spitzenabfluss Q	0,94 l/s	(Teilfüllung)

4. Bemessung DPW

Die Bemessung des DPW erfolgt im Rahmen der Entwurfsplanung.

Wasserwirtschaftliches Konzept für die 3. Änderung Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Brande-Hörnerkirchen, Kreis Pinneberg

Planunterlagen



Zeichenerklärung

-  Landesstraße
-  Kreisstraße
-  Schienenverkehr
-  Erschließungsmaßnahme

BPH BauProjekt
Hörnerkirchen GmbH



Ingenieurgesellschaft
Reese+Wulff GmbH
Beratende Ingenieure VBI

Wasserwirtschaftliches Konzept für die 3. Änderung
Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde
Brande-Hörnerkirchen, Kreis Pinneberg
Wasserwirtschaftliches Konzept

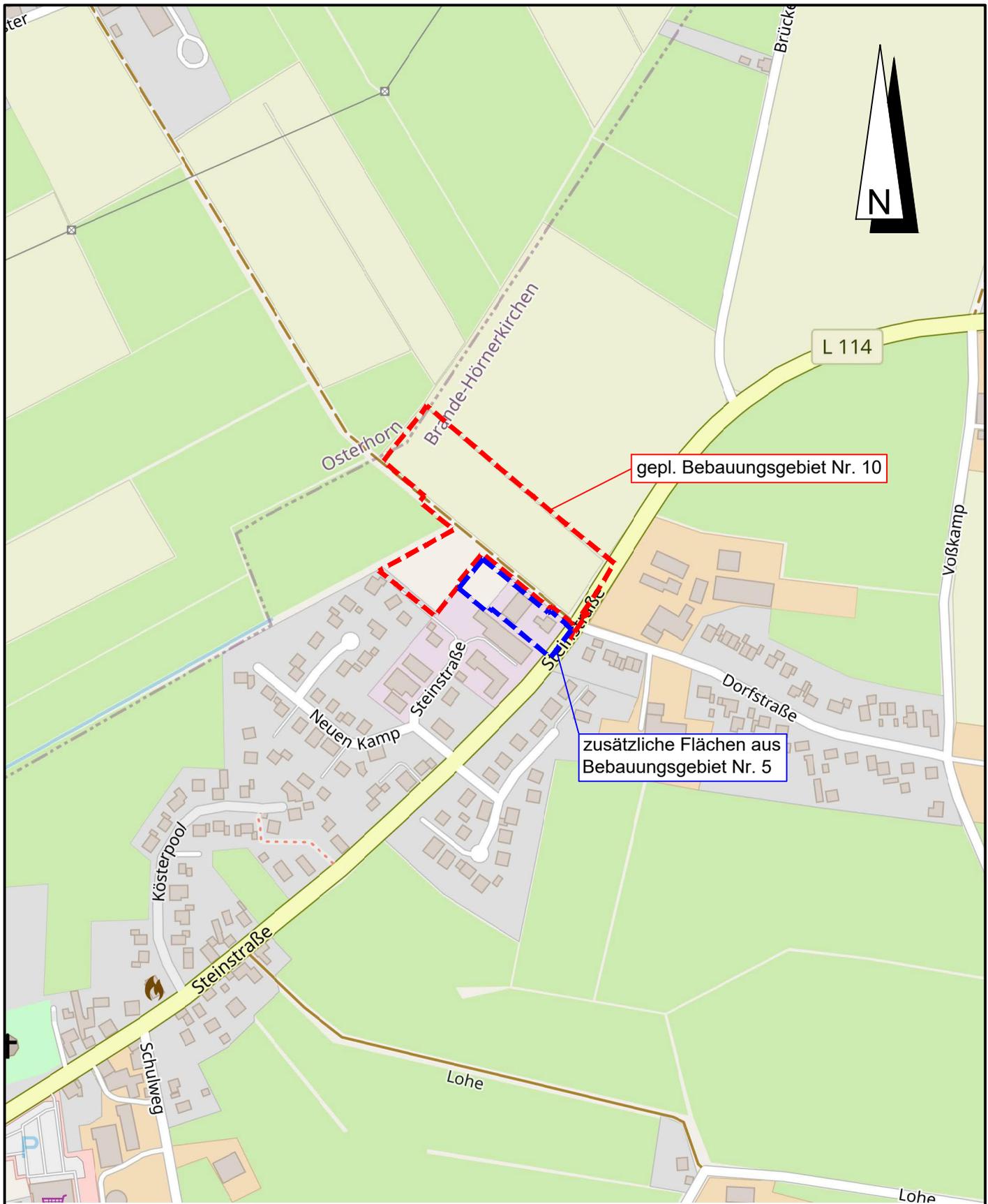
Übersichtskarte

M: 1:25.000
Projekt-Nr.: 21017_1
bearb.: FM / AM
Datum: 29.04.2022

Anlage: 3
Blatt: 1

Kurt-Wagener-Str. 15
25337 Elmshorn
Tel. 04121 - 46 91 5 - 0
Fax 04121 - 46 91 5 - 14
info@ing-reese-wulff.de
www.ing-reese-wulff.de

W:\Projekte\21017_1\Wasserwirtschaft\00_WaWiKo\UEP_01.dwg, UEP_01, 05.05.2022 10:45:05



BPH BauProjekt
Hörnerkirchen GmbH



Ingenieurgemeinschaft
Reese+Wulff GmbH
Beratende Ingenieure VBI

Wasserwirtschaftliches Konzept für die 3. Änderung
Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde
Brande-Hörnerkirchen, Kreis Pinneberg
Wasserwirtschaftliches Konzept

Übersichtsplan

M: 1:5.000
Projekt-Nr.: 21017_1
bearb.: FM / AM
Datum: 29.04.2022

Anlage: 4
Blatt: 1

Kurt-Wagener-Str. 15
25337 Elmshorn
Tel. 04121 · 46 91 5 - 0
Fax 04121 · 46 91 5 - 14
info@ing-reese-wulff.de
www.ing-reese-wulff.de

W:\Projekte\21017_1\Wasserwirtschaft\00_WaWiKo\KONZ_01_17.dwg; LP2_51_06.05.2022 09:44:10

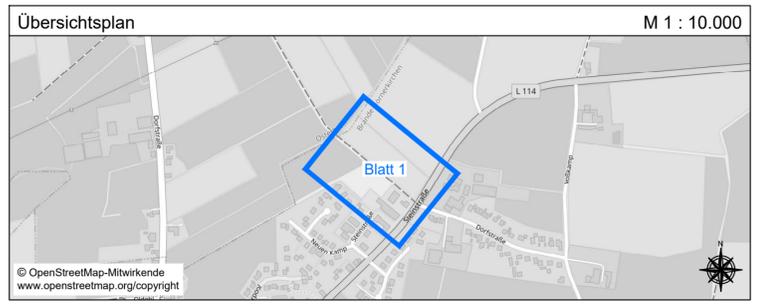


Zeichenerklärung

- | | |
|---------------------------------|---|
| Bestand | Planung Entwässerung |
| — Flurstücksgrenze / Grenzpunkt | — Regenwasserkanal gem. Erschließungskonzept BauProjekt |
| 87/4 Flurstücksnummer | — Schmutzwasserkanal gem. Erschließungskonzept BauProjekt |
| vorh. Gebäude | — Druckrohrleitung gem. Erschließungskonzept BauProjekt |
| vorh. Baum | — Richtungspfeil für Entwässerung |
| vorh. Geländehöhe | — Fließpfeil Entwässerungsmulde |
| | — Notwasserwege |

Haltungsflächen

- Gesamteinzugsgebietsgrenze
- Einzugsgebietsgrenze
- F 1.1 Haltungsflächenbezeichnung 1.+2. Bauabschnitt
- 354 m² 90% Abflussbeiwert
- Gesamtfläche
- Verkehrsflächen
- Grünflächen
- Wohnbauflächen



Nr.	Art der Änderung	Name	Datum

BPH BauProjekt Hörnerkirchen GmbH

Wasserwirtschaftliches Konzept für die 3. Änderung Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Brande-Hörnerkirchen, Kreis Pinneberg

- Verkehrsanlagen
- Wasserwirtschaft
- Stadtplanung
- Landschaftsarchitektur

Lageplan Einzugsgebiete 1 : 500

Projekt-Nr.: 21017_1
Anlage: 5
Blatt-Nr.: 1
bearbeitet: F. Möller
gezeichnet: A. Möller
geprüft: S. Reese
Datum: 29.04.2022

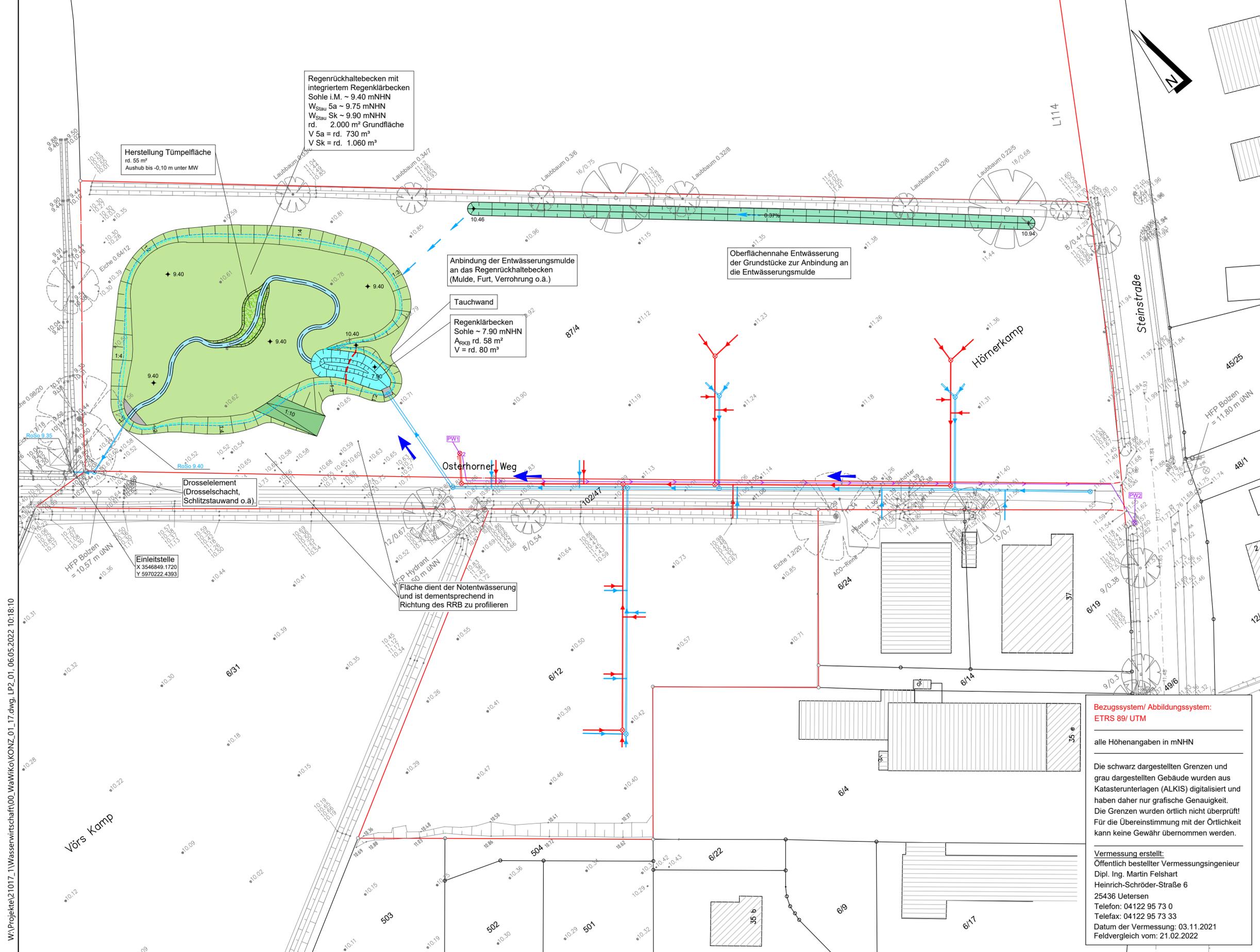
Ingenieurgesellschaft Reese+Wulff GmbH
Beratende Ingenieure VBI
Kurt-Wagner-Str. 15
25337 Elmshorn
Tel. 04121 - 46 91 5 - 0
Fax 04121 - 46 91 5 - 14
info@ing-reese-wulff.de
www.ing-reese-wulff.de

Bezugssystem/ Abbildungssystem:
ETRS 89/ Gauß-Krüger

alle Höhenangaben in mNHN

Die schwarz dargestellten Grenzen und grau dargestellten Gebäude wurden aus Katasterunterlagen (ALKIS) digitalisiert und haben daher nur grafische Genauigkeit. Die Grenzen wurden örtlich nicht überprüft! Für die Übereinstimmung mit der Örtlichkeit kann keine Gewähr übernommen werden.

Vermessung erstellt:
Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur
Dipl. Ing. Martin Felshart
Heinrich-Schröder-Straße 6
25436 Uetersen
Telefon: 04122 95 73 0
Telefax: 04122 95 73 33
Datum der Vermessung: 03.11.2021
Feldvergleich vom: 21.02.2022



Regenrückhaltebecken mit integriertem Regenklärbecken
 Sohle i.M. ~ 9.40 mNHN
 $W_{\text{Stau } 5a} \sim 9.75 \text{ mNHN}$
 $W_{\text{Stau } Sk} \sim 9.90 \text{ mNHN}$
 2.000 m² Grundfläche
 $V_{5a} = \text{rd. } 730 \text{ m}^3$
 $V_{Sk} = \text{rd. } 1.060 \text{ m}^3$

Herstellung Tümpelfläche
 rd. 55 m²
 Aushub bis -0,10 m unter MW

Anbindung der Entwässerungsmulde an das Regenrückhaltebecken (Mulde, Furt, Verrohrung o.ä.)

Oberflächennahe Entwässerung der Grundstücke zur Anbindung an die Entwässerungsmulde

Tauchwand
 Regenklärbecken
 Sohle ~ 7.90 mNHN
 $A_{\text{RKB}} \text{ rd. } 58 \text{ m}^2$
 $V = \text{rd. } 80 \text{ m}^3$

Drosselelement (Drosselschacht, Schlitzstauwand o.ä.)

Fläche dient der Notentwässerung und ist dementsprechend in Richtung des RRB zu profilieren

Bezugssystem/ Abbildungssystem:
 ETRS 89/ UTM

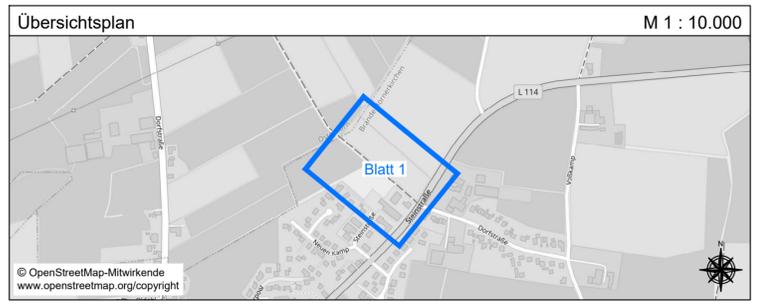
alle Höhenangaben in mNHN

Die schwarz dargestellten Grenzen und grau dargestellten Gebäude wurden aus Katasterunterlagen (ALKIS) digitalisiert und haben daher nur grafische Genauigkeit. Die Grenzen wurden örtlich nicht überprüft! Für die Übereinstimmung mit der Örtlichkeit kann keine Gewähr übernommen werden.

Vermessung erstellt:
 Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur
 Dipl. Ing. Martin Felshart
 Heinrich-Schröder-Straße 6
 25436 Uetersen
 Telefon: 04122 95 73 0
 Telefax: 04122 95 73 33
 Datum der Vermessung: 03.11.2021
 Feldvergleich vom: 21.02.2022

Zeichenerklärung

- Bestand**
- Flurstücksgrenze / Grenzpunkt
 - 87/4 Flurstücksnummer
 - vorh. Gebäude
 - vorh. Baum
 - vorh. Geländehöhe
- Planung**
- Umpflasterung
 - Regenrückhalteraum
 - Unterhaltungsweg unbefestigt, B = 5,00 m
 - Regenklärbecken
 - Muldenausbildung
 - Tümpelfläche
 - Endwässerungsmulde
 - Regenwasserkanal gem. Erschließungskonzept BauProjekt
 - Schmutzwasserkanal gem. Erschließungskonzept BauProjekt
 - Druckrohrleitung gem. Erschließungskonzept BauProjekt
 - Tauchwand
 - Richtungspfeil für Entwässerung
 - Fließpfeil Entwässerungsmulde
 - Notwasserwege
 - Geländehöhe
 - $W_{\text{Stau } 5a}$
 - W_{Stau} Sielchlusskriterium



Nr.	Art der Änderung	Name	Datum

BPH BauProjekt Hörnerkirchen GmbH

Wasserwirtschaftliches Konzept
 für die 3. Änderung Bebauungsplan Nr. 10
 in der Gemeinde Brande-Hörnerkirchen,
 Kreis Pinneberg

- Verkehrsanlagen
- Wasserwirtschaft
- Stadtplanung
- Landschaftsarchitektur

Lageplan Entwässerung
 1 : 500

Projekt-Nr.: 21017_1
 Anlage: 6
 Blatt-Nr.: 1
 bearbeitet: F. Möller
 gezeichnet: A. Möller
 geprüft: S. Reese
 Datum: 29.04.2022

Ingenieurgesellschaft
 Reese+Wulff GmbH
 Beratende Ingenieure VBI
 Kurt-Wagener-Str. 15
 25337 Elmshorn
 Tel. 04121 - 46 91 5 - 0
 Fax 04121 - 46 91 5 - 14
 info@ing-reese-wulff.de
 www.ing-reese-wulff.de