

Fachbeiträge Baubauungsplan Nr. 81 in der Stadt Barmstedt, Kreis Pinneberg

Wasserwirtschaftliches Konzept

Auftraggeber/in

Famila Handelsmarkt Kiel GmbH
Alte Weide 7
24116 Kiel

Bearbeiter/in

Dipl.-Ing. Burkhard Grube
Elmshorn, den 17.06.2024



Ingenieurgemeinschaft
Reese+Wulff GmbH
Kurt-Wagener-Str. 15
25337 Elmshorn
Tel. 04121· 46915 - 0
www.ing-reese-wulff.de

Anlagenverzeichnis

Anlage 1

Wassertechnische Berechnungen

Anlage 1.1	ARW1-Wasserhaushaltsbilanz
Anlage 1.2	Vorbemessung Regenwasserrückhaltung T = 10 Jahre (DWA A117)
Anlage 1.3	Überstau-Nachweis- Regenwasserrückhaltung T = 30 Jahre (DWA A117)

Anlage 2

Planunterlagen

Plannummer	Planbezeichnung	Maßstab
23022-EK-06-01	Lageplan Einzugsgebiete	1:500
23022-EK-02-01	Lageplan Entwässerung	1:500

Fachbeiträge Baubauungsplan Nr. 81 in der Stadt Barmstedt, Kreis Pinneberg

Wasserwirtschaftliches Konzept

Erläuterungsbericht

Inhalt

1	Veranlassung und Ziel	3
2	Rahmenbedingungen, rechtliche und fachliche Grundlagen	3
3	Bestand	7
3.1	Datengrundlagen	7
3.2	Örtliche Bedingungen und Kenndaten	7
3.3	Boden, Baugrund und Grundwasser	9
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	9
5	Bewertung des Eingriffes in den Wasserhaushalt (A-RW 1)	10
6	Niederschlagsentwässerung	11
6.1	Bemessungsansätze	11
6.2	Vorflutbedingungen	11
6.3	Abflussbildung und -konzentration	11
6.4	Regenwasserableitung	12
6.5	Regenwasserbehandlung	13
6.6	Regenwasserrückhaltung	13
6.7	Überstaunachweis	14
7	Beschreibung der Entwässerungskomponenten	14
7.1	Klimawandel/ Nachhaltigkeit	14
7.2	Unterirdische Speicher	15
7.3	Steuerung und Einleitung	15
8	Überflutungsnachweis - Starkregen - Notwasserwege	16
9	Zusammenfassung und Ausblick	17

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Bemessungsregen und Starkregen	6
Abbildung 2	Plangebiet	8
Abbildung 3	Ergebnis A-RW 1	10
Abbildung 4	Steuerungsbauwerk	15

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Begriffsdefinitionen	5
Tabelle 2	Datengrundlagen	7
Tabelle 3	Kenndaten Bestand – Erschließungsgebiet	8
Tabelle 4	Abgestimmte Bemessungsansätze	11
Tabelle 5	Abflussbildung	12
Tabelle 6	Volumennachweis	13
Tabelle 7	Überstaunachweis	14

1 Veranlassung und Ziel

Die Familia Handelsmarkt Kiel GmbH plant im Bebauungsgebiet Nr. 81 die Erschließung einer ca. 1,43 ha großen Fläche. Die Fläche befindet sich am nördlichen Stadtrand der Stadt Barmstedt westlich der Lutzhorner Landstraße und südlich der Straße Knüppeldamm. Auf der gegenüberliegenden Straßenseite, südöstlich der Lutzhorner Landstraße grenzt der nördliche Siedlungsrand von Barmstedt mit dem Friedhof und Wohnbebauung an.

Als Planungsziel wird die Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung eines Nahversorgers bzw. Vollsortimenters formuliert.

In Folge der Bebauung werden derzeit landwirtschaftlich genutzte Flächen versiegelt. Ein Wasserwirtschaftliches Konzept zeigt den Einfluss dieser Versiegelungen und beinhaltet eine Lösung zur Kompensation der negativen Wirkungen.

Die Ingenieurgemeinschaft Reese + Wulff GmbH, Elmshorn wurde von der Familia Handelsmarkt Kiel GmbH beauftragt, ein Wasserwirtschaftliches Konzept zu erstellen.

2 Rahmenbedingungen, rechtliche und fachliche Grundlagen

Vorgaben sind:

- Intensive Bebauung und sehr umfangreiche Stellplatzflächen, Grünflächen nur in Randbereichen und Zwickelflächen
- 6 m Unterhaltungstreifen entlang von Verbandsgewässern
- Gründächer auf dem Hauptgebäude (> 15 cm)
- Berücksichtigung eines Gewässers als Vorflut (Einleitungsbedingungen).
- Der dosierte Niederschlagswasserabfluss aus dem B-Plan-Gebiet darf maximal 0,6 l/(s ha) betragen. Das entspricht 0,76 l/s als Einleitungsmenge. Die Bemessung nach DWA A117 wird von der Unteren Wasserbehörde als Nachweis akzeptiert.
- Bemessungsniederschlag ist ein 10-jährliches Niederschlagsereignis gemäß KOSTRA.
- Überstaunachweise sind für ein 30-jährliches Niederschlagsereignis zu führen.
- Für noch seltenere Niederschläge sind Notwasserwege anzugeben.

Die wesentlichen rechtlichen und fachlichen Vorschriften sind im Folgenden aufgeführt:

- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) vom 31.07.2009, zuletzt geändert 04.01.2023
- Landeswassergesetz SH, (LWG SH) vom 13.11.2019, zuletzt geändert 03.05.2022
- 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: 2006:08/ 2018:11 - Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen
- Arbeitsblatt DWA-A 117, 2013:12/ 2014:02 - Bemessung von Regenrückhalteräumen
- Arbeitsblatt DWA-A 118: 2006:03/ 2011:9: Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen

- KOSTRA-DWD-2010R: Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und -auswertung des DWD, Stand 2020
- Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Neubaugebieten in Schleswig-Holstein, Teil 1: Mengenbewirtschaftung (A-RW 1), Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung und Ministerium für Inneres, ländliche Räume und Integration, Gemeinsamer Erlass vom 10. Oktober 2019
- Flächeneinteilungen zum potenziell naturnahen Wasserhaushalt Schleswig-Holsteins; Landwirtschafts- und Umweltatlas, www.umweltdaten.landsh.de
- Technische Bestimmungen zum Bau und Betrieb von Anlagen zur Regenwasserbehandlung bei Trennkanalisation, Ministerium für Natur, Umwelt und Landesentwicklung Schleswig-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 verbleibt oder von der Oberfläche her in Gebäude eindringt.	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 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

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

Seltener Starkregen

Diese Regenereignisse führen zur temporären Überlastung der technischen Anlagen. Hier fordert DWA M 119 Vorsorge zu treffen, dass 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 folgender Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 2 Datengrundlagen

Daten	Grundlage	Quelle / Bezug
Vorgaben durch Festsetzung der Flächen und der Straßenbegrenzungslinien, Grenzen Baugebiet	Planzeichnung und Textliche Festsetzung: Satzung der Gemeinde über den Bebauungsplan Nr. 81, Vorentwurfs vom 04.01.2024	D+N Stadtplanung GbR, Rellingen
Topografische Daten Bestand	Vermessung, 17.05.2023	Vermessungsbüro Kummer, Lübeck
Verkehr	Verkehrsstärke Lutzhorner Landstraße, 30.01.2024	Kreis Pinneberg
	Kunden und Lieferverkehre, 01.12.2023	Langness GmbH & Co. KG, Lütjenburg
Architektur, Freianlagen	Bebauungskonzept, 24.05.2024	Langness GmbH & Co. KG, Lütjenburg
Bestandserfassung	Ortsbegehung	Ingenieurgemeinschaft Reese + Wulff GmbH

3.2 Örtliche Bedingungen und Kenndaten

Der Plangeltungsbereich befindet sich am nördlichen Stadtrand der Stadt Barmstedt und ist verkehrsgünstig gelegen an der Kreisstraße K 2 (Lutzhorner Landstraße).

Der Plangeltungsbereich hat eine Größe von rd. 1,43 ha und wird begrenzt durch:

- die Straße Knüppeldamm im Norden,
- die Lutzhorner Landstraße im Osten,
- Wohngrundstück im Süden
- und den Verbandsgraben K27 mit angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen im Westen.

Bei der Fläche im Plangebiet handelt es sich im Wesentlichen um landwirtschaftliche Flächen.

Die verkehrliche Anbindung des Plangebietes an das örtliche Straßennetz erfolgt über die Lutzhorner Landstraße Straße, siehe auch Abbildung 2.

Über die Lutzhorner Landstraße in Richtung Norden wird die Kreisstraße 18 (K 18) erreicht. Die K 18 bindet in Richtung Westen an die Landesstraße 113 an und im weiteren Verlauf wird die Bundesautobahn 23 erreicht.

Topografie	Gefälle in südwestliche Richtung	
	Hochpunkt	bei rd. 15,40 m NHN
	Tiefpunkt	bei rd. 14,30 m NHN

3.3 Boden, Baugrund und Grundwasser

Gemäß Bodengutachten ist eine flächendeckende technische Versickerung nicht möglich.

3.4 Vorhandene Entwässerung

3.4.1 Niederschlagswasser

Die Fläche ist derzeit landwirtschaftlich genutzt und entwässert mit dem natürlichen Geländegefälle in Richtung Westen zum Gewässer K27.

3.4.2 Gewässer/ Vorflut

Der K27 fließt von Norden nach Süden an der westlichen Seite des Bebauungsplanes entlang, schwenkt nach Osten, gelangt verrohrt durch den nördlichen Stadtteil von Barmstedt und mündet im Osten als offenes Gewässer in den Nappenhorer Bach.

3.4.3 Schmutzwasser

Das Grundstück liegt tiefer als die umgebenden Straßen, in denen Schmutzwasserkanalisationen vorhanden sind. Ein Schmutzwasserpumpwerk ist erforderlich. Die Einleitung der Druckrohrleitung erfolgt über einen Druckentspannungsschacht im Freigefälle den Schmutzwasserkanal in der Lutzhorner Straße. Standort und Auslegung werden in der Objektplanung festgelegt.

4 Wasserwirtschaftliches Konzept Niederschlagswasser

Gemäß Wasserhaushaltsgesetz sind Flächenversiegelungen zu minimieren und es besteht der Vorrang der Versickerung. Aufgrund der geohydrologischen Verhältnisse wird eine Versickerung des Niederschlagswassers von Gewerbeflächen als nicht zweckmäßig angesehen.

Das Wasserwirtschaftliche Konzept (WaWiKo) wurde stufenweise ausgearbeitet. Die jeweiligen Erkenntnisse wurden in Gesprächen vorgestellt und Grundlagen für die konzeptionelle Detaillierung abgestimmt.

Im Anschluss erfolgte die Berechnung gemäß Wasserhaushaltsbilanz (A-RW 1, siehe Anlage 1.1).

In einer zweiten Bearbeitungsstufe werden erforderliche Regenrückhalteräume und ein erster Platzbedarf aufgezeigt.

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. Für die voraussichtliche Versiegelung der Gewerbe- und Verkehrsflächen wurden die Flächenanteile für den Planungszustand ermittelt. Die Berechnung der Wasserbilanz gemäß Wasserhaushaltsbilanz (A-RW 1, siehe Anlage 1.1) ergab im Vergleich zum potenziell naturnahen Referenzzustand eine extreme Schädigung des Wasserhaushaltes. Diese Einstufung erfolgt trotz Berücksichtigung kompensierender Lösungen (Gründächer, oberflächennahe Muldenentwässerung).

Mit einer Reduzierung der befestigten Flächen könnte die Schädigung gemindert werden, dies steht aber einer sinnvollen Erschließung und Bebauung der Grundstücke entgegen.

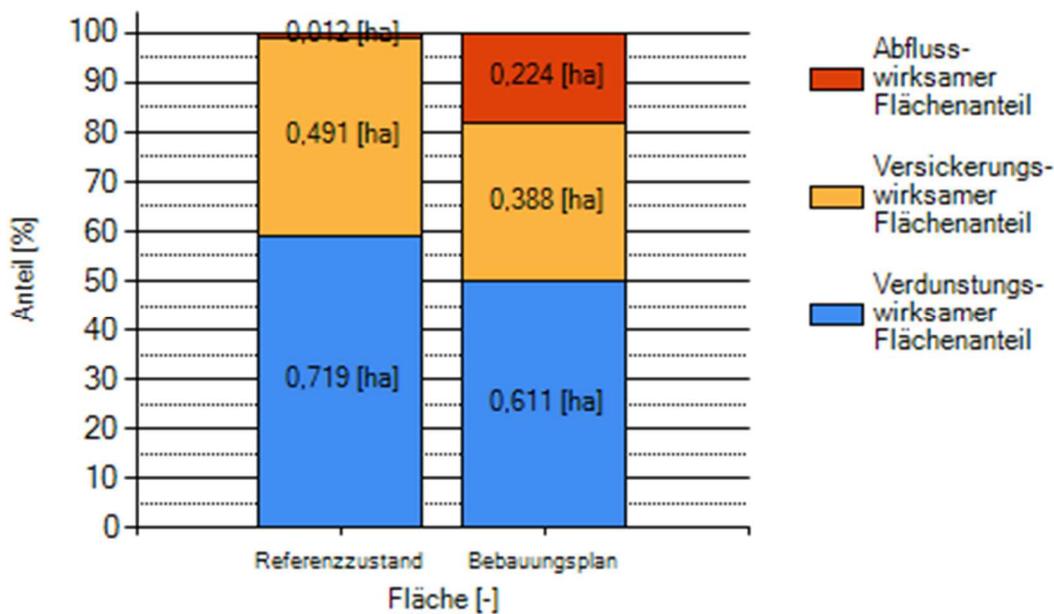


Abbildung 3 Ergebnis A-RW 1

Die extreme Schädigung des Wasserhaushaltes erfordert gem. A-RW 1 eine lokale Überprüfung durch die Untere Wasserbehörde. Hieraus resultiert die Vorgabe der unteren Wasserbehörde nach einer Einleitungsmenge von 0,76 l/s für das Plangebiet.

6 Niederschlagsentwässerung

6.1 Bemessungsansätze

Für die wasserwirtschaftliche Konzeption wurden mit der Unteren Wasserbehörde die nachfolgenden Bemessungsansätze ausgewählt:

Tabelle 4 Abgestimmte Bemessungsansätze

Parameter	Formelzeichen	Wert	Einheit	Quelle	abgestimmter Wert
Rückhaltung					
Jährlichkeit	n	5	a	DWA A 117	10

Ein erhöhter Bemessungsansatz für Regenrückhaltungen mit einem 10-jährlichen Regenereignis anstelle eines 5-jährlichen Niederschlagsereignisses wird empfohlen und von der Unteren Wasserbehörde gefordert, um Auswirkungen von Klimawandel und Starkregenverschärfungen zu begegnen.

6.2 Vorflutbedingungen

Die maximale Einleitungsmenge in den K27 beträgt 1,0 l/s. Auf eine Halbierung des Qmax wertes nach DWA A 117 wird auf Grund der hohen Speicherzeiten verzichtet.

6.3 Abflussbildung und -konzentration

Die abflusswirksamen Flächen für den Geltungsbereich des B-Planes Nr. 81 sind in der folgenden Tabelle 5 zusammengefasst. Die Flächen sind in Anlage 2 Lageplan Einzugsbiere dargestellt.

Tabelle 5 Abflussbildung

Abflussbildung

Teil-Einzugsgebiet	Ages	Versiegelungsgrad	Befestigte Fläche
	m ²	%	m ²
Erschließung			
H3 Verkehrsflächen	4.628,00	80,00	3.702,40
H4 Dachfläche Markt (Gründach > 15 cm)	4.665,00	30,00	1.399,50
H5 Dachfläche PhotoVolt	1.783,00	100,00	1.783,00
H6 Dachfläche Anlieferung	71,00	100,00	71,00
H7 Grünfläche 1	744,00	20,00	148,80
H8 Grünfläche 2	279,00	20,00	55,80
H9 Grünfläche 3	239,00	20,00	47,80
Summe Erschließung	12.409,00	0,58	7.208,30

Gemäß Abstimmung und B-Plan Festlegungen werden Gründächer festgesetzt.

Grünflächen und darin befindliche Wasserwirtschaftliche Teilflächen wurden ebenfalls zur Berücksichtigung von Oberflächenabflüssen mit einem Versiegelungsgrad berücksichtigt.

Zur Ermittlung der Abflussbildung ist die Berücksichtigung der Reduktionsgrade auf den befestigten Flächen erforderlich.

Gemäß DIN 1986 Teil 100 und der Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde wird für Gründächer ab einer Stärke von 10 cm ein Abflussbeiwert von 30 % angenommen.

6.4 Regenwasserableitung

Dachflächen werden über Fallrohre an Schächte mit Sandfang und Schwimmstoffrückhalt (Tauchrohre) an die Speichereinheiten angeschlossen, um die Standzeit von Rigolen zu erhöhen. Der Oberflächenabfluss der Verkehrsflächen wird über Kastenrinnen gesammelt und ebenfalls über Sandfangschächte an die Speichereinheiten angeschlossen. Die Speichereinheiten sind durch ein Drainagesystem miteinander verbunden und leiten den Abfluss zum Steuerungsbauwerk. Hier erfolgt die eigentliche Reduzierung des Abflusses und der Einstau der Speichereinheiten wird gesteuert.

6.5 Regenwasserbehandlung

Für häufig frequentierte Stellplätze sind Leichtstoff- und Sedimentrückhalt vorzusehen. Dies erfolgt in den Sandfangschächten für Teilgebiete und im Steuerungsbauwerk durch getauchte Rohre.

6.6 Regenwasserrückhaltung

Um die Einleitmenge von 0,76 l/s einzuhalten sind Rückhaltungen erforderlich.

Zur Bemessung der Regenwasserrückhaltung wurde für das Gesamtgebiet die DWA A117 mit einem 10-jährlichen Niederschlag und einer Ablaufleistung von 0,76 l/s gerechnet. Die ausführliche Berechnung ist in Anlage 1.2 Vorbemessung Regenwasserrückhaltung beigelegt.

Zusätzlich wurde der Überstaunachweis gemäß DWA A117 mit einem 30-jährlichen Niederschlag durchgeführt, siehe Anlage 1.3.

Es ist ein Stauraum erforderlich von insgesamt **439 m³** bei einem 10-jährlichen Niederschlagsereignis und **592 m³** bei einem 30-jährlichen Niederschlagsereignis. Volumennachweis – 10-jährliche Bemessung.

Im Folgenden wird für die Einleitungsstelle ein Volumennachweis geführt, siehe Tabelle 6. Damit wird nachgewiesen, dass auf den zu entwässernden Flächen das erforderliche Stauvolumen (T = 10 Jahre) vorhanden ist.

Tabelle 6 Volumennachweis

Volumennachweis T = 10 Jahre

Einzugsgebiet E1 Erschließung

erforderliches Stauvolumen (T = 10 Jahre)			439,00 m³	
Speichereinheiten	Sohlfläche	Sohlhöhe	Wasserstand	Speichervolumen
	m²	mNHN	mNHN	m³
Rigolenkörper	600,00	13,85	14,45	324,00
Rigole Nord	520,00	13,85	14,45	62,40
Rigole Ost	400,00	13,85	14,45	48,00
Rigole Süd	437,50	13,85	14,45	52,50
Summe	1.957,50			486,90

Die Flächen sind im Lageplan Einzugsgebiete in Anlage 2 ersichtlich.

6.7 Überstaunachweis

Die folgende Tabelle zeigt das durch einen Überstau von i.M. 11 cm auf einem Teil der Grünflächen (H7 und H8, 983 m²) das 30 jährliche Niederschlagsereignis aufgenommen werden kann.

Tabelle 7 Überstaunachweis

Überstaunachweis

Einzugsgebiet E1 Erschließung

erforderliches Stauvolumen (T = 30 Jahre)

			592,00 m ³	
Speichereinheiten	Sohlfläche	Sohlhöhe	Wasserstand	Speichervolumen
	m ²	mNHN	mNHN	m ³
Rigolenkörper	600,00	13,85	14,45	324,00
Rigole Nord	520,00	13,85	14,45	62,40
Rigole Ost	400,00	13,85	14,45	48,00
Rigole Süd	437,50	13,85	14,45	52,50
Überstau in Randbereichen Verkehrsflächen und Grünflächen	983,00	i.M.	0,11	105,10
Summe	2.940,50			592,00

7 Beschreibung der Entwässerungskomponenten

7.1 Klimawandel/ Nachhaltigkeit

Das Bebauungskonzept zum B-Plan 81 sieht für den Bereich Wasserwirtschaft folgende Aspekte vor:

- Gründächer
- Erhalt und Entwicklung von Böschungs- und Straßenbegleitgrün, Straßenbäume
- Einrichtung eines Gewässerschutzstreifens von 6,0 m entlang des K27
- Bemessung auf ein 10 jährliches Niederschlagsereignis

Gewerbeansiedlungen führen stets einen hohen Grad an Flächenbefestigungen und somit Schädigungen des Wasserhaushaltes, aber auch der Überhitzung mit sich. Gründächer und Retentionsdächer sind gute Ansätze zur Kompensation beider Aspekte. Da Retentionsdächer jedoch einen sehr starken Aufbau und eine Dosierung des Abflusses auf Dachniveau erfordern, sind diese für Gewerbeansiedlungen ungeeignet. Es wurden daher Gründächer in den Bebauungsplan als Festsetzung aufgenommen und im Wasserwirtschaftlichen Konzept verarbeitet.

7.2 Unterirdische Speicher

Das Bebauungskonzept sieht einen hohen Auslastungsgrad des Grundstückes vor. Daher sind die erforderlichen Speicher für Niederschlagswasser unterirdisch unterzubringen. Hierzu werden Rigolen vorgesehen, die jedoch nicht der Versickerung dienen, sondern lediglich auf Ihre Speicherkapazitäten bemessen werden. Die Rigolen werden nicht gedichtet, sind jedoch beim Einbau mit einem Filtervlies auszustatten, um Materialwanderungen gegen den anstehenden Boden zu unterbinden.

Die **Rigolen Nord, Ost und Süd** sind für eine bessere Überfahrbarkeit und aus Kostengründen Sandkörper, die mit Drainageleitungen ausgestattet werden, um Befüllungen und Entleerungen zu vereinfachen. Das Porenvolumen in dem gewaschenen Kies-Sandgemischen muss mindestens 20% betragen.

Der größte Teil des erforderlichen Volumens wird durch den Rigolenkörper vor dem Gebäude erstellt. Hier werden Rigolenhohlkörper verwendet, um das erforderliche Volumen 324 m³ abzubilden. Diese Art von Rigolen sind regenerierbar und können je nach Hersteller ggf. gespült werden (Systemabhängig). In diesem Falle können Dachabflüsse direkt in die Rigole geleitet werden. Diese Rigole ist nur bedingt überfahrbar (LKW, Schwerlast).

7.3 Steuerung und Einleitung

Der Abfluss aus den Rigolen wird am Schnittpunkt des Rigolenkörpers und der Rigole Süd zusammengefasst und gelangt durch eine Rohrleitung DN 300 zum Steuerungsbauwerk. Die folgende Abbildung 4 zeigt eine mögliche Lösung im Prinzip.

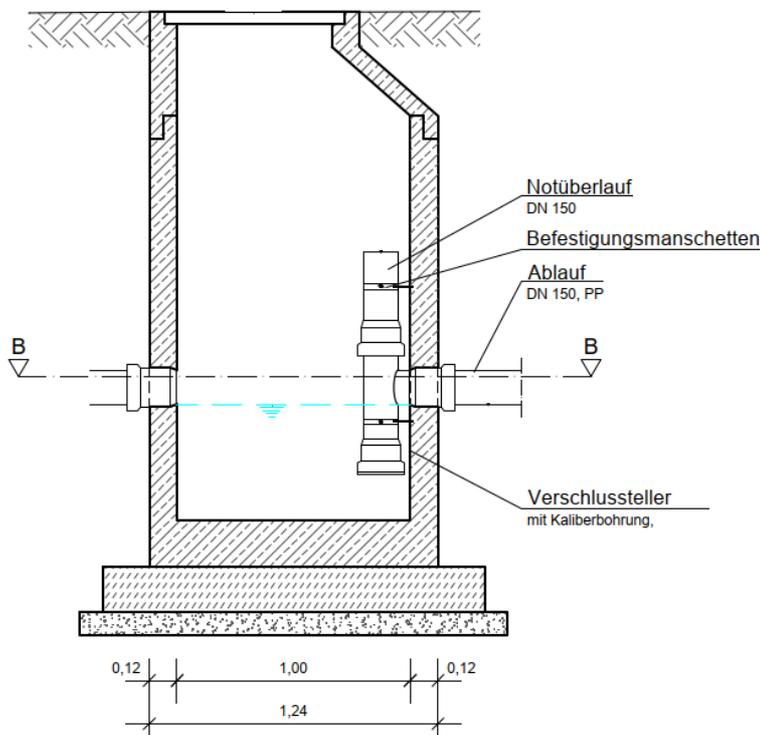


Abbildung 4 Steuerungsbauwerk

8 Überflutungsnachweis - Starkregen - Notwasserwege

Bei **seltenen 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 freiwerden. Um dies zu überprüfen, wird vereinfacht ein **Überstaunachweis** und für komplexere Aufgaben ein **Überflutungsnachweis** durch die Berechnung des Abflusses an der Oberfläche geführt. Der Nachweis wird mit dem DWA Arbeitsblatt A117 für zusätzliche Speichervolumen für ein 30-jährliches Niederschlagsereignis geführt..

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.

Die **Notwasserwege** sind wie folgt vorgesehen, siehe Lageplan Entwässerung in Anlage 2:

- Fließweganalyse (Analyse der kritischen Stellen im Entwässerungsnetz; Tiefpunkte)
- Aufzeigen von Notwasserwegen (Pfeile für Fließwege und Flächen für Überflutungen bzw. sichere Ableitung in einen Vorfluter)
- Ggf. Hinweise für die weitergehende Hochwasservorsorge

9 Zusammenfassung und Ausblick

Zur Erstellung des Bebauungsplanes Nr. 81 der Stadt Barmstedt ist ein Wasserwirtschaftliches Konzept erforderlich, das Grundlagen zusammenstellt, Anforderungen definiert, einen nachhaltigen Lösungsweg der erforderlichen Regenwasserbewirtschaftungsflächen aufzeigt und Vorgaben für die Objektplanungen beinhaltet. Die Ingenieurgesellschaft Reese + Wulff GmbH wurde mit der Erarbeitung des vorliegenden Konzeptes beauftragt.

Die Stadt erschließt ein Gewerbegebiet mit rd. 1,43 ha Größe. Gewerbeflächen sind als hochversiegelt anzunehmen, sodass ein erheblicher Eingriff in den Wasserhaushalt (A-RW 1) und die Vorflostsituationen stromab des Bebauungsgebietes zu kompensieren sind.

Zur Verringerung der Abflussbildung werden Gründächern vorgesehen und im Bebauungsplan festgeschrieben. Weitere kompensierende Lösungen sind unterirdische Speicher für Niederschlagswasser um die zulässige Einleitungsmenge von 0,76 l/s nicht zu überschreiten. Der dosierte Abfluss wird in das Verbandsgewässer K27 eingeleitet.

Durch das Konzept der oberflächennahen Entwässerung verfügt der Bebauungsplan Nr. 81 über ein angemessenes Sicherheitspotential in Bezug auf Starkregen, da im Falle außergewöhnlicher Niederschläge die Wasserwirtschaftlichen Anlagen selbst als Notwasserwege fungieren. Überstau-nachweise für 30-jährliche Niederschläge wurden erbracht, Notwasserwege für noch seltenere Niederschlagsereignisse aufgezeigt.

Verfasst: Elmshorn, den 17.06.2024

Ingenieurgesellschaft
Reese + Wulff GmbH

Dipl.-Ing. Burkhard Grube

Fachbeiträge Baubauungsplan Nr. 81 in der Stadt Barmstedt, Kreis Pinneberg

Wasserwirtschaftliches Konzept

Anlage 1: Wassertechnische Berechnungen

Anlage 1.1: Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz - A-RW 1

Anlage 1.2: Vorbemessung Regenwasserrückhaltung T = 10 Jahre

Anlage 1.3 Überstau-/Überflutungsnachweis – Regenwasserrückhaltung
T = 30 Jahre

Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: Barmstedt B-Plan 81
Naturraum: Pinneberg
Landkreis/Region: Pinneberg Ost (G-9)

Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 1,222

a_1 - g_1 - v_1 -Werte:

Abfluss (a_1)		Versickerung (g_1)		Verdunstung (v_1)	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
1,00	0,012	40,20	0,491	58,80	0,719

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

Anzahl der neu eingeführten Flächentypen: keine

Anzahl der neu eingeführten: keine

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

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

Bildung von Teilgebieten

Anzahl der Teileinzugsgebiete: 1

Teilgebiet 1: Gewerbegebiet

Fläche: 1,222 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Gründach (intensiv) Substratschicht ab 15cm	0,467	Mulden-Rigolen-System
Flachdach	0,219	Mulden-Rigolen-System
Pflaster mit dichten Fugen	0,450	Mulden-Rigolen-System

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	1,00	0,0122	40,20	0,4912	58,80	0,7185
Summe veränderter Zustand	18,32	0,2238	31,72	0,3876	49,97	0,6106
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	17,32	0,2116	-8,48	-0,1036	-8,83	-0,1080

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes Gewerbegebiet ist extrem geschädigt (Fall 3).

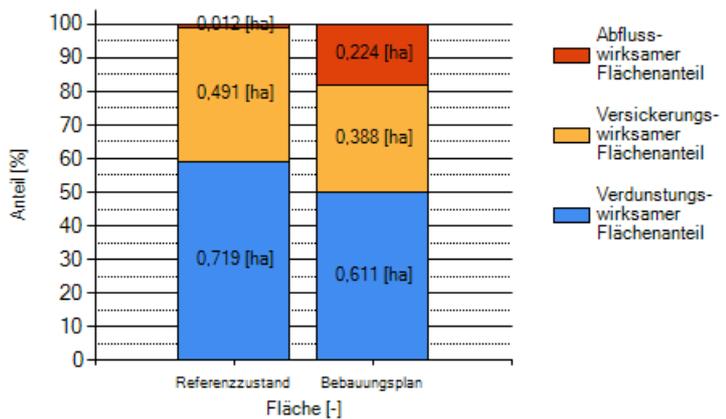
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 1,222 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	1,00	0,010	40,20	0,490	58,80	0,720
Summe veränderter Zustand	18,31	0,220	31,72	0,390	49,97	0,610
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	-17,31	-0,210	8,48	0,100	8,83	0,110
Zulässige Veränderung						
Fall 1 < +/-5%	Nein		Nein		Nein	
Fall 2 ≥ +/-5% bis < +/-15%	Nein		Ja		Ja	
Fall 3 ≥ +/-15%	Ja		Nein		Nein	

Die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet Barmstedt B-Plan 81 ergeben einen extrem geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 3 zuzuordnen.



Berechnung erstellt von:
 Name des Unternehmens/Büros

Ort und Datum	Unterschrift

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Fachbeiträge B-Plan Nr. 81, Barmstedt
-Wasserwirtschaftliches Konzept -

Auftraggeber:

Bartels-Langness Handelsgesellschaft mbH & Co. KG

Rückhalteraum:

Erschließung, T = 10 Jahre

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	12.409
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,58
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	7.208
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	0,7
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	1,0
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	Z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	10
Abminderungsfaktor	f_A	-	0,999

Eingaben außerhalb des Gültigkeitsbereichs, es werden folgende Werte verwendet:

$$q_{Dr,R,u} = 2 \text{ l/(s*ha)} \quad n = 0,1 \text{ 1/Jahr}$$

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	2880
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	4,1
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	609
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	439
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Fachbeiträge B-Plan Nr. 81, Barmstedt
-Wasserwirtschaftliches Konzept -

Auftraggeber:

Bartels-Langness Handelsgesellschaft mbH & Co. KG

Rückhalteraum:

Erschließung, T = 30 Jahre

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	12.409
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,58
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	7.208
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	0,7
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	1,0
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	Z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	10
Abminderungsfaktor	f_A	-	0,999

Eingaben außerhalb des Gültigkeitsbereichs, es werden folgende Werte verwendet:

$$q_{Dr,R,u} = 2 \text{ l/(s*ha)} \quad n = 0,1 \text{ 1/Jahr}$$

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	5760
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	3,1
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	821
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	592
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Fachbeiträge Baubauungsplan Nr. 81 in der Stadt Barmstedt, Kreis Pinneberg

Wasserwirtschaftliches Konzept

Anlage 2:

Planunterlagen



Zeichenerklärung

Bestand

- | | | |
|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| ⊗ Kanaldeckel | ===== Bordstein (Hochbord) | ○ ○ Hecke |
| ⊠ Straßensinkkasten | ----- Bordstein (Tiefbord) | ▬ Mauer |
| ⊖ Hydrant, unterirdisch | ----- Fahrbahnbegrenzung | ▬ Böschung |
| ⊕ Hydrant, oberirdisch | ----- Geh-/Radweg | ▬ (unkl.Abgr.) |
| ⊖ Wasserscheiber | ----- Wegekante (unbefest.) | ▬ Höhenangabe |
| ⊖ Gasscheiber | ----- sonstige Abgrenzung | ⊕ Kleinrammbohrung |
| ⊙ Laterne | ===== Rinne | ----- Grenze des B-Plans |
| ⊖ Ein-, Auslaß | ----- Zaun | |

Bestand Entwässerung

- | | |
|------------------------|------------|
| --- Regenwasserleitung | ⊙ Pumpwerk |
| — Schmutzwasserleitung | ⊕ Schieber |
| — Druckrohrleitung | |

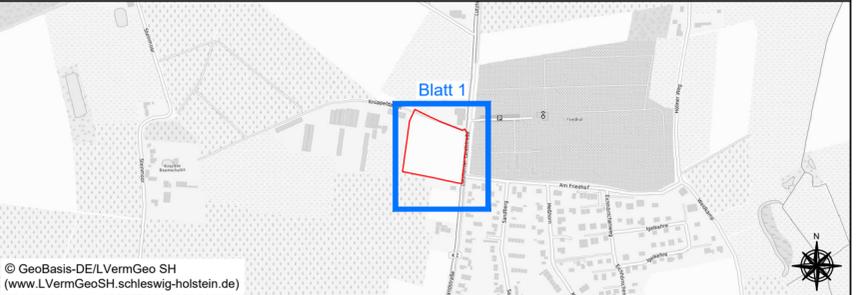
Planung

- | | |
|------------------------------------------|----------------------------------------|
| ▬ Rigole / Breite = 3,0 m | ● Regenwasserschacht / Kontrollschacht |
| ▬ Regenwasserleitung | ○ Sandfangschacht |
| ▬ Drainageleitung | ⬅ Notwasserweg |
| ▬ Linienentwässerung mit Filtersegmenten | |

Haltungsflächen

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| ▬ Gesamteinzugsgebietsgrenze | |
| ▬ Einzugsgebietsgrenze | |
| H m² % | Haltungsflächenbezeichnung |
| | Abflussbeiwert |
| | Gesamtfläche |
| ▬ Verkehrsflächen | |
| ▬ Grünflächen | |
| ▬ Dachflächen | |

Übersichtsplan



Nr.	Art der Änderung	Name	Datum

LANGNESS GmbH & Co. KG

Fachbeiträge Baubauungsplan Nr. 81
in der Stadt Barmstedt,
Kreis Pinneberg

Erschließungskonzept

Lageplan Einzugsgebiete 1 : 500

Plan-Nr.: 23022-EK-LP-06-01
Projekt-Nr.: 23022
Blatt-Nr.: 01
bearbeitet: B. Grube
gezeichnet: A. Möller/ S. Lassen
geprüft: S. Reese
Datum: 17.06.2024

- Verkehrsanlagen
- Wasserwirtschaft
- Stadtplanung
- Landschaftsarchitektur

**Ingenieurgemeinschaft
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

Bezugssystem/ Abbildungssystem:
ETRS 89/ UTM32

alle Höhenangaben in mNN

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 bestellte Vermessungsingenieurin
Dipl. Ing. Kerstin Kummer
Bernsteindreherweg 3
23556 Lübeck
Telefon: 0451 87980 0
Telefax: 0451 87980 40
Datum der Vermessung: 17.05.2023

B-Plan Vorentwurf:
dn Stadtplanung
Kellerstr. 49
25462 Rellingen
Stand: 04.01.2024

Architektengrundlage:
Langness GmbH & Co. KG
Posthofstr. 4
24321 Lütjenburg
Stand: 07.11.2023



Zeichenerklärung

Bestand

- | | | |
|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| ⊗ Kanaldeckel | ===== Bordstein (Hochbord) | ○ ○ Hecke |
| ⊠ Straßensinkkasten | ----- Bordstein (Tiefbord) | ▬ Mauer |
| ⊕ Hydrant, unterirdisch | ----- Fahrbahnbegrenzung | ▬ Böschung (unkl. Abgr.) |
| ⊕ Hydrant, oberirdisch | ----- Geh-/Radweg | ▬ Höhenangabe |
| ⊕ Wasserscheiber | ----- Wegekante (unbefest.) | ▬ Kleinrammbohrung |
| ⊕ Gasscheiber | ----- sonstige Abgrenzung | ▬ Grenze des B-Plans |
| ⊕ Laterne | ===== Rinne | |
| ⊕ Ein-, Auslaß | ----- Zaun | |

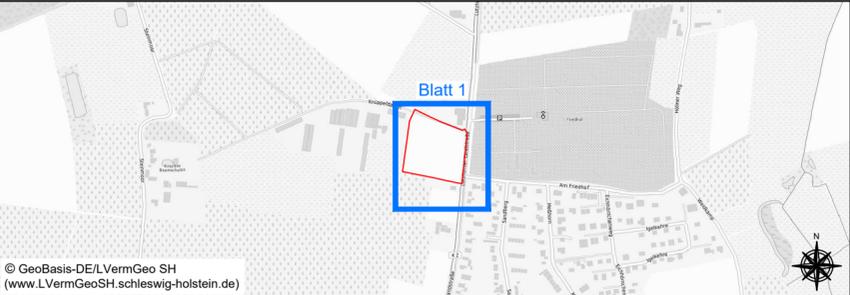
Bestand Entwässerung

- | | |
|------------------------|------------|
| --- Regenwasserleitung | ⊙ Pumpwerk |
| — Schmutzwasserleitung | ⊕ Schieber |
| — Druckrohrleitung | |

Planung

- ▬ Rigole / Breite = 3,0 m
- Regenwasserleitung
- Drainageleitung
- ▬ Unterhaltungsstreifen
- Linienentwässerung mit Filtersegmenten
- ⊙ Regenwasserschacht / Kontrollschacht
- ⊕ Sandfangschacht
- ⊕ Notwasserweg

Übersichtsplan



Nr.	Art der Änderung	Name	Datum

LANGNESS GmbH & Co. KG

Fachbeiträge Baubauungsplan Nr. 81
in der Stadt Barmstedt,
Kreis Pinneberg

Erschließungskonzept

Lageplan Wasserwirtschaftliches Konzept 1 : 500

Plan-Nr.: 23022-EK-LP-02-01
Projekt-Nr.: 23022
Blatt-Nr.: 1
bearbeitet: B. Grube
gezeichnet: A. Möller/ S. Lassen
geprüft: S. Reese
Datum: 17.06.2024

- Verkehrsanlagen
- Wasserwirtschaft
- Stadtplanung
- Landschaftsarchitektur

**Ingenieurgemeinschaft
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

Bezugssystem/ Abbildungssystem:
ETRS 89/ UTM32

alle Höhenangaben in mNN

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 bestellte Vermessungsingenieurin
Dipl. Ing. Kerstin Kummer
Bernsteindreherweg 3
23556 Lübeck
Telefon: 0451 87980 0
Telefax: 0451 87980 40
Datum der Vermessung: 17.05.2023

B-Plan Vorentwurf:
dn Stadtplanung
Kellerstr. 49
25462 Rellingen
Stand: 04.01.2024

Architektengrundlage:
Langness GmbH & Co. KG
Posthofstr. 4
24321 Lütjenburg
Stand: 24.05.2024

Steuerbauwerk

Einleitstelle 1
X = 32550482,003948
Y = 5961765,630236
Q_{max} = 0,76 l/s



3
10

Flur: 6