

Stadt Barmstedt

(Kreis Pinneberg)



Wasserwirtschaftliches Konzept für den B.-Plan Nr. 79 „Grüne Wolke“

Handlungsempfehlung für die Entwässerung des Planungsraumes hinsichtlich der geplanten Oberflä- chenversiegelungen

Auftraggeber

Stadt Barmstedt
Am Markt 1
25355 Barmstedt

Aufsteller der Entwurfsunterlagen

Ingenieurgemeinschaft Sass & Kollegen GmbH
Beratende Ingenieure VBI
Grossers Allee 24
25767 Albersdorf

Projektbearbeitung

Arndt von Drathen
Master of Engineering
(0 48 35) 97 77 – 16
a.vondrathen@sass-und-kollegen.de

1. Allgemeines

1.1 Veranlassung

Die Stadt Barmstedt beabsichtigt die Aufstellung des neuen Bebauungsplanes Nr. 79 „Grüne Wolke“ südlich der AKN-Bahnlinie, nördlich der Norderstraße und westlich der Straße Mittelweg in der Stadt Barmstedt. Entstehen soll ein allgemeines Wohngebiet, das über die Norderstraße an das bestehende Verkehrsnetz der Stadt Barmstedt angeschlossen wird. Im Planungsraum, der eine Fläche von rd. 1,11 ha umfasst, wurde in der Vergangenheit Kies- und Sandboden abgegraben. Die Auskiesungsfläche wurde, nachdem die Abgrabungsarbeiten eingestellt wurden, ganz oder teilweise wieder verfüllt und seither der Vegetation überlassen. Eine Nutzung der Fläche findet derzeit nicht statt. Die genaue Lage des Planungsraums kann Abbildung 1 entnommen werden.

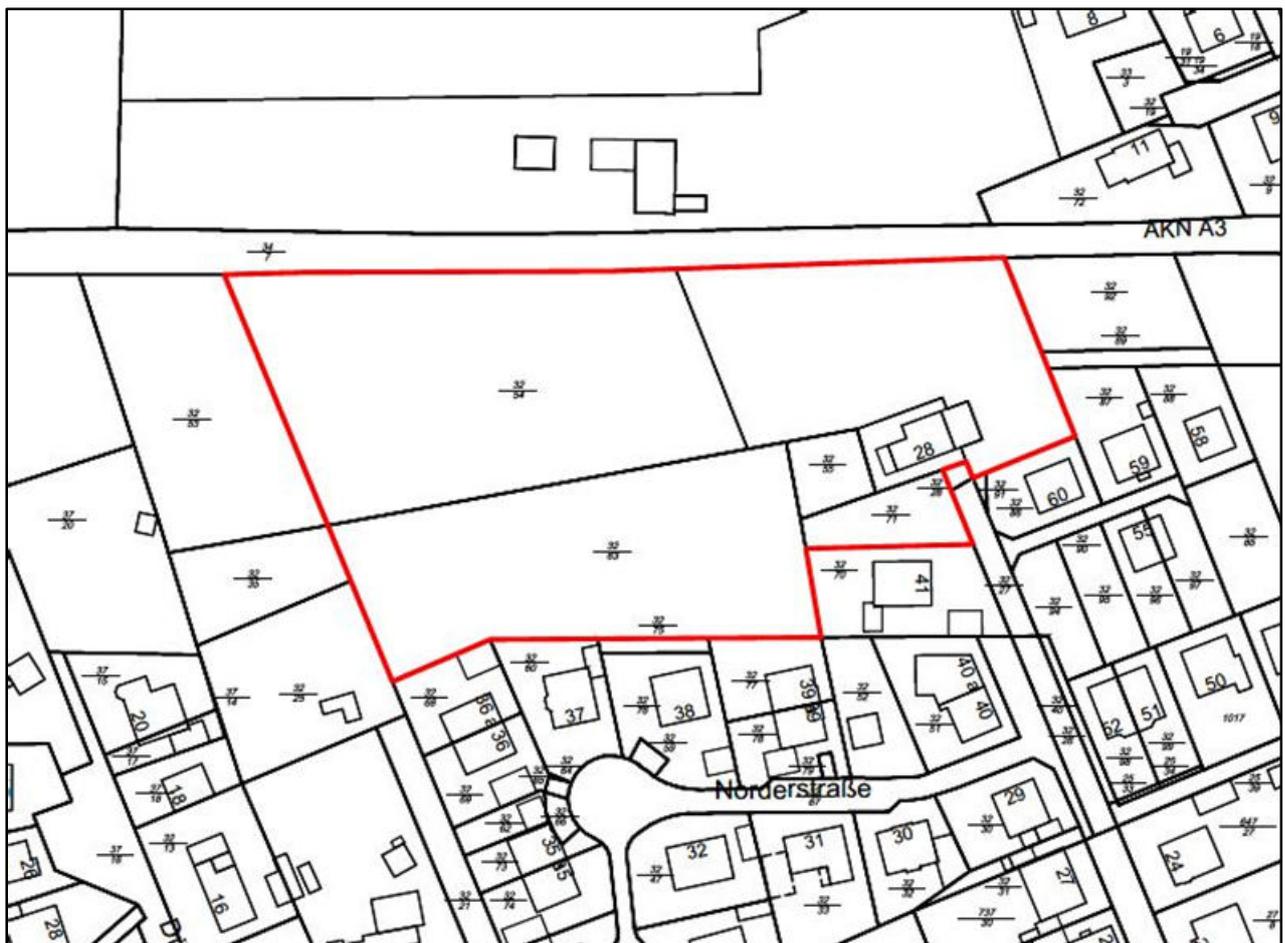


Abbildung 1: Darstellung der Lage des Planungsraums, Quelle: dn Stadtplanung

Wie bereits beschrieben, soll der neue Bebauungsplan über die Norderstraße erschlossen werden. Neben der verkehrstechnischen Erschließung, muss auch die Ableitung des im Planungsraum anfallenden Niederschlagswassers berücksichtigt werden. Das bestehende Kanalnetz im Bereich der Norderstraße ist gemäß der hydraulischen Berechnungen, die für den AZV Südholstein durch die Ingenieurgesellschaft Sass & Kollegen im Jahr 2018 durchgeführt wurde, noch nicht gänzlich ausgelastet. Es bestehen hier geringe Reserven, die die Einleitung von weiterem Niederschlagswasser unter Umständen möglich machen. Bei der Betrachtung des weiteren Kanalnetz ist jedoch zu berücksichtigen, dass sehr wohl hohe Auslastungen und örtlich auch Überlastungen des Netzes zu verzeichnen sind. Es ist daher bei der Ausarbeitung eines wasserwirtschaftlichen Konzeptes für den B.-Plan Nr. 79 erforderlich, dass die hydraulische Leistungsfähigkeit der öffentlichen und privaten Entwässerungseinrichtungen berücksichtigt wird.

Im Sanierungskonzept des Ingenieurbüros Klütz & Kollegen, dass im Auftrag des AZV Südholstein aufgestellt wurde und die hydraulische Sanierung der Regenwasserkanalisation beinhaltet, ist eine Vergrößerung der Regenwasserkanäle im Bereich der Großen Gärtnerstraße vorgesehen. Auf diese Weise soll dem anfallenden Niederschlagswasser im gesamten Einzugsgebiet zum einen mehr Volumen zur Verfügung gestellt werden, zum anderen soll das anfallende Niederschlagswasser schneller abgeführt werden. Da durch den beschriebenen Planungsraum neue versiegelte Flächen entstehen, die in das genannte Einzugsgebiet einleiten und die bisher im Sanierungskonzept nicht berücksichtigt wurden, sind die hydraulischen Auswirkungen auf die Bestandskanalisation unbedingt zu berücksichtigen.

2. Handlungsempfehlungen

2.1 Herangehensweise

Durch den B.-Plan Nr. 79 werden bisher nicht versiegelte Flächen im Zuge einer Erschließung befestigt. Die Versiegelungsgrade und die damit einhergehenden abzuleitenden Mengen an Oberflächenwasser, werden damit gegenüber dem Ist-Zustand erhöht. Das Oberflächenwasser kann dabei grundsätzlich in zwei unterschiedliche Zuständigkeiten unterteilt werden. Zum einen in das Niederschlagswasser, das auf den Privatgrundstücken anfällt, zum anderen in das Niederschlagswasser, welches im öffentlichen Raum anfällt. Egal ob öffentlicher oder privater Raum, das Bebauungsgebiet muss die Möglichkeit gewährleisten, dass das gesammelte Niederschlagswasser geregelt abgeführt werden kann. Im Vorwege ist dabei zu ermitteln, mit Hilfe welcher technischer Lösung diese geregelte Ableitung sichergestellt werden kann.

Im vorliegenden B.-Plan soll ein allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden. Die privaten Grundstücke erhalten Grundflächenzahlen von 0,30 (Wohnbebauung) und 0,40 (Behindertenwohnheim „Grüne Wolke“), womit etwa 30 bis 40% der Grundstücke durch Bebauung versiegelt werden können. Der öffentliche Raum im B.-Plan beinhaltet zum einen die Verkehrsflächen in Form von Straßen und Wegen, zum anderen ausgeprägte Grünflächen am nördlichen Rand des Planungsraumes, die später auch die Funktion eines Lärmschutzwasses an der Bahntrasse übernehmen soll. Die Verkehrsflächen weisen hohe Versiegelungsgrade, die Grünflächen keine bzw. nur sehr geringe Versiegelungsgrade auf.

Um eine geregelte Ableitung des Oberflächenwassers gewährleisten zu können, muss zunächst geprüft werden, wie viel Oberflächenwasser anfällt und welche Möglichkeiten zur Ableitung die Örtlichkeiten bieten. Zu klären ist beispielsweise, ob das gesammelte Wasser über die vorhandenen Entwässerungskanäle abgeleitet werden kann oder z. B. Rückhaltungen geschaffen werden müssen. Auch die Versickerung von Niederschlagswasser kann bei geeigneten Bodenverhältnissen eine geeignete Lösung zur Ableitung des Niederschlagswassers darstellen. Die Grundlage für die weitere Betrachtung der wasserwirtschaftlichen Möglichkeiten zum Umgang mit Niederschlagswasser gilt es somit genau zu betrachten, damit ein bedarfsgerechtes, leistungsfähiges Entwässerungssystem entsteht.

Neben der geregelten Ableitung des Oberflächenwassers ist nach Vorgabe des Landes Schleswig-Holstein auch der generelle Umgang mit Regenwasser in Bezug auf die Mengenbewirtschaftung (Herstellung eines möglichst naturnahen Wasserhaushaltes) zu berücksichtigen. Die damit einhergehenden Anforderungen an den Umgang mit Niederschlagswasser gilt es anhand des Arbeitsblattes A-RW 1 zu prüfen.

2.2 Bestandsgrundlagen

Die wasserwirtschaftlichen Betrachtungen wurden auf Grundlage des durch das Büro dn Stadtplanung aus Pinneberg aufgestellten B.-Plans Nr. 79 entwickelt. Diesem wurden der Planungsraum mit den angesetzten Flächenfunktionen sowie die angesetzten Versiegelungsgrade (GRZ) entnommen.

Weitere Planungsgrundlage für die Konzepterstellung ist das digitale Kanalnetz der Stadt Barmstedt das vom AZV Südholstein zur Verfügung gestellt wird sowie die für dieses Netz durchgeführte hydraulische Berechnung der Ingenieurgesellschaft Sass & Kollegen aus dem Jahr 2018.

2.3 Vorgaben/Beschränkungen

Im Auftrag des AZV Südholstein wurde durch die Ingenieurgesellschaft Klütz & Kollegen bereits eine hydraulische Berechnung des Regenwasserkanalnetzes der Stadt Barmstedt durchgeführt. Ausgehend von dieser Berechnung wurden Sanierungsempfehlungen ausgearbeitet und im Jahre 2010 an den AZV Südholstein übergeben. Die in der Ausarbeitung gegebenen Sanierungsempfehlungen wurden in den letzten Jahren bereits in mehreren Teilbereichen umgesetzt. Als das für das sanierte Kanalnetz der Stadt Barmstedt maßgebende Regenereignis, wurde ein 5-jährlich wiederkehrender Regen mit 60-minütiger Dauer angesetzt (bezeichnet als Lastfall 3).

Das Kanalnetz in der Norderstraße, an das der betrachtete Planungsraum voraussichtlich angeschlossen werden soll, weist bei der hydraulischen Simulation mit dem genannten Regenereignis, vergleichsweise geringe Auslastungsgrade auf. Wie dem Lageplan Auslastung in Anlage 2 zu entnehmen ist, kann Das Wasser ohne Überstau in diesem Bereich abgeführt werden. Es kommt in den Schachtbauwerken lediglich punktuell zum Einstau. Betrachtet man jedoch das Kanalnetz der Stadt

Barmstedt als Gesamtsystem, so sind im übergeordneten Kanalnetz Teilbereiche vorhanden, die deutlich höhere Auslastungen aufweisen und teilweise sogar überlastet sind. Entsprechend wurden durch die Ingenieurgemeinschaft Klütz & Kollegen auch für diesen Bereich Sanierungsempfehlungen erstellt. Diese Sanierungsempfehlung zielt darauf ab, dass das beim Lastfall 3 anfallende Regenwasser weitestgehend ohne Überstauereignisse und schadensfrei abgeführt werden kann. Zugrunde gelegt wurden dabei die bestehenden Befestigungsgrade der jeweiligen Einzugsgebiete.

Durch die Erhöhung der versiegelten Flächenanteile aus dem B.-Plan Nr. 79, würde bei einem ungedrosselten Anschluss an das bestehende Kanalnetz in der Norderstraße, auch die dem Kanalnetz zugeführte Regenwassermenge steigen. Diese Steigerung der Oberflächenabflüsse wurde in dem Berechnungs- und Sanierungsansatz der Ingenieurgemeinschaft Klütz & Kollegen nicht betrachtet. Es ist daher unbedingt im Detail zu prüfen, welche zusätzlichen Zuflüsse das Kanalnetz noch aufnehmen kann.

Zunächst soll durch eine erste überschlägige Berechnung der anfallenden Niederschläge für den betrachteten Planungsraum ermittelt werden, ob eine vollständige, ungedrosselte Einleitung in das bestehende Kanalnetz aus hydraulischer Sicht überhaupt möglich ist, ohne dass die bestehenden hydraulischen Verhältnisse deutlich verschlechtert werden. Unter Ansatz eines mittleren Abflussbeiwertes von 0,30 für den gesamten B.-Plan und unter Berücksichtigung eines 5-jährlichen Regenereignisses mit 60-minütiger Dauer und einer Regenspende von 71,3 l/(s · ha), welche vom AZV-Südholstein für die Bemessung des Kanalnetzes der Stadt vorgegeben sind, ergibt sich gemäß nachfolgender Berechnung eine abzuleitende Wassermenge von 23,7 l/s.

$$Q_{ab} = A_{ges} * \psi * r_{5,60} = 1,11 \text{ ha} * 0,30 * 71,30 \frac{\text{l}}{\text{s} * \text{ha}} = 23,7 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

Bei ungedrosseltem Anschluss des B.-Plans Nr. 79 an das Kanalnetz der Stadt Barmstedt in der Norderstraße, wird dieses beim Ansatz des maßgeblichen Regenereignisses (5-jährliche Wiederkehrzeit, 60-minütige Regendauer) somit um eine Menge von knapp 24 l/s mehr belastet.

Unter Ansatz des vorhandenen Rohrquerschnittes (DN 300 mm) und dem Haltungsgefälle von 4‰ im Bereich des potentiellen Anschlusspunktes, kann bei volllaufendem Kreisprofil (nach Prandtl-Colebrook) ein Durchfluss von maximal rd. 68,0 l/s und gemäß Berechnungsergebnissen der hydraulischen Simulation (bei 100% Auslastung des Kanals) von rd. 63 l/s generiert werden. Alleine die ermittelte Durchflussmenge aus dem neuen Planungsraum macht damit mehr als ein Drittel der hydraulischen Leistungsfähigkeit aus. Um die genauen Auswirkungen auf das Kanalnetz abschätzen zu können, wurde das hydraulische Modell der Stadt Barmstedt um den B.-Plan 79 erweitert. Zunächst wurde ein ungedrosselter Anschluss des Planungsraums an das bestehende Kanalnetz angenommen. Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Auslastung des Kanalnetzes im Bereich der Norderstraße und des Mittelweges deutlich erhöht wird und es punktuell sogar zur Überlastung und damit zum Überstau an den Schachtbauwerken kommt. Eine ungedrosselte Einleitung sollte daher unbedingt vermieden werden.

Durch den Anschluss des Planungsraums des B.-Plans Nr. 79 an das bestehende Kanalnetz der Stadt Barmstedt, soll eine Verschlechterung der hydraulischen Leistungsfähigkeit nach Möglichkeit ausgeschlossen bzw. minimiert werden. Um die vom bestehenden Kanalnetz noch zusätzlich aufzunehmende Abflussmengen bestimmen zu können, wurde das hydraulische Modell der Stadt Barmstedt schrittweise angepasst. Statt der ungedrosselten Einleitung des Niederschlagswassers aus dem B.-Plan 79 wurde eine gedrosselte Einleitmenge für den Planungsraum angesetzt. Das Ergebnis der hydraulischen Berechnung zeigt, dass die zusätzliche Einleitmenge in das öffentliche Kanalnetz nicht mehr als 5 l/s betragen sollte. Nur unter Einhaltung dieser maximalen Einleitmenge, kann eine Überlastung des bestehenden Kanalnetzes beim Ansatz des Lastfalls 3 (5-jährlicher Regen mit 60-minütiger Dauer), vermieden werden.

Neben der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes der Stadt Barmstedt, ist auch das Arbeitsblatt A-RW 1 des Landes Schleswig-Holstein bei der Erschließung von Bebauungsgebieten zu berücksichtigen. Die Vorgabe des Arbeitsblattes ist, dass bei der Planung neuer Bebauungsgebiete der potenziell naturnahe Wasserhaushalt erhalten bleibt. Hierzu werden die Anteile an Ableitung, Verdunstung und Versickerung, die das Niederschlagswasser im potenziell naturnahen Zustand

hat, als Bezugswert angesetzt. Auch nach Erschließung sollen diese Anteile nur bis zu einem gewissen Anteil abweichen und somit möglichst erhalten bleiben.

Im Zuge der Aufstellung des wasserwirtschaftlichen Konzeptes, wird auf Grundlage des aktuellen Planungsstandes des B.-Plans Nr. 79 (dn Stadtplanung, Stand 22.04.2021), zunächst eine erste Einschätzung in Bezug auf das Arbeitsblatt A-RW 1 gegeben. Die finale Bewertung erfolgt dann, wenn die genauen Nutzungsräume im B.-Plan festgelegt sind und fließt im erforderlichen Umfang in den B.-Plan mit ein. Somit soll sichergestellt werden, dass der Umgang mit dem Regenwasser in Bezug auf Ableitung, Versickerung und Verdunstung in der weiteren Planung berücksichtigt ist.

2.4 Entwässerungskonzept

Der Planungsraum befindet sich im Bereich eines ehemaligen Sandabbauwerkes. Nach Stilllegung des Werkes wurden die durch Bodenabbau entstandenen Gruben in Teilbereichen wieder verfüllt. Im Zuge der Erschließung soll im Planungsraum eine Verkehrsfläche mit rd. 1.000 m² Fläche angeordnet werden, die an die Norderstraße anbindet und in einem Wendehammer endet. Nördlich der Erschließungsstraße ist auf einer Fläche von rd. 2.000 m² ein allgemeines Wohngebiet mit einer GRZ von 0,40 vorgesehen. Diese Fläche wird voraussichtlich für den Neubau der Betreuungsreinrichtung „Grüne Wolke“ genutzt. Südlich und westlich der Erschließungsstraße wird ebenfalls ein allgemeines Wohngebiet mit einer Fläche von rd. 3.000 m² und einer GRZ von 0,30 angeordnet, das nach derzeitigem Planungsstand überwiegend durch Einfamilienhäuser bebaut werden soll. Der übrige Planungsraum besteht aus öffentlichen Grünflächen unterschiedlicher Nutzung. Ein Lageplan des Planungsraumes und die einzelnen Flächenanteile können dem Lageplan in Anlage 1 entnommen werden.

Wie bereits in Abschnitt 2.3 kurz erläutert, muss auf Vorgabe des Landes Schleswig-Holstein durch Anwendung des Arbeitsblattes A-RW ein besonderer Augenmerk auf den Umgang mit Regenwasser im Zuge der Ausweisung neuer Bebauungsgebiete gelegt werden. Um einen möglichst naturnahen Wasserhaushalt zu erreichen, müssen bereits bei der Planung eines Baugebietes grundlegende Vorgaben für den Umgang mit Regenwasser gemacht werden, damit die Anteile an Ableitung,

Versickerung und Verdunstung des Regenwassers möglichst naturnah abgebildet werden können. Für den hier betrachteten Planungsraum, der sich im Teilgebiet G-9 (Pinneberg West) befindet, gibt das Arbeitsblatt A-RW 1 für den potenziell naturnahen Wasserhaushalt die in Tabelle 1 abgebildeten abflussbildenden Anteile an.

Tabelle 1: Anteile der Wasserhaushaltsbildung (potenziell naturnaher Zustand), Teilbereich Pinneberg-West

Wasserhaushaltsfaktor	Anteil an potenziell naturnahem Wasserhaushalt
Ableitung (a)	1,0%
Versickerung (g)	40,2%
Verdunstung (v)	58,8%

Durch die geplante Erschließung des Planungsraumes soll, wie bereits beschrieben, ein großer Flächenanteil insbesondere durch Verkehrsflächen und Hochbauten versiegelt werden. Die Herstellung eines weitestgehend naturnahen Wasserhaushaltes ist daher nur unter besonderen Aufwendungen möglich. Ziel muss es sein, dass große Anteile des anfallenden Niederschlagswassers der Versickerung und der Verdunstung zugeführt werden. Dies wiederum ist durch bisher verfolgte Entwässerungskonzepte (Einleitung in ein Regenrückhaltebecken und gedrosselte Abgabe in die Vorflut) zumeist nicht möglich. Eine alleinige Rückhaltung des gesammelten Niederschlagswassers im B.-Plan in Form eines Regenrückhaltebeckens und die anschließende gedrosselte Einleitung in das Kanalnetz, ist daher keine Option, wenn diese, wie in Abschnitt 2.3 beschrieben, technisch grundsätzlich auch möglich wäre. Vielmehr ist eine Mischung aus unterschiedlichen technischen Lösungen erforderlich, damit die Vorgaben eingehalten werden können. Für den B.-Plan sollten daher die nachfolgend aufgeführten technischen Lösungen zum Umgang mit Niederschlagswasser berücksichtigt werden:

a) Anteil Ableitung

Wie Tabelle 1 entnommen werden kann, ist nur ein sehr geringer Anteil an Ableitung des Niederschlagswassers im potenziell naturnahen Zustand vorgegeben. Um diese geringen Anteile einhalten zu können, ist es erforderlich, dass das Niederschlagswasser maximal Anteilig über das Kanalnetz zum Abfluss gebracht wird. Welche Alternativen zur Bewirtschaftung des

Niederschlagswassers im Planungsraum möglich sind, wird unter den Punkten b) und c) erläutert.

Aufgrund der örtlichen Topografie im Geltungsbereich des B.-Plans Nr. 79, ist die Möglichkeit der Ableitung von Oberflächenwasser in den öffentlichen Regenwasserkanal nur durch enorme Auffüllungen möglich. Dies ist darin zu begründen, dass der vorhandene Regenwasserkanal in der Norderstraße lediglich in rd. 1,20 m unter der bei 14,61 m ü. NN gelegenen Fahrbahnoberkante liegt. Da die maximalen Geländehöhen im Planungsraum ebenfalls bei etwa 14,60 m ü. NN liegen, ist die Ableitung des Regenwassers über lange Kanäle nicht möglich, da ein Mindestmaß an Gefälle berücksichtigt werden muss.

Das Oberflächenwasser des öffentlichen Verkehrsraumes (Erschließungsstraße), könnte in einem unterirdischen Rückhalteraum gesammelt und anschließend an den öffentlichen Regenwasserkanal angeschlossen werden. Der Speicherraum des unterirdischen Rückhalterumes wäre dabei so zu bemessen, dass eine Drosselmenge von maximal 5 l/s in den öffentlichen Kanal eingeleitet wird. Nach einer ersten Vorbemessung liegt das erforderliche Rückhaltevolumen unter Ansatz eines 10-jährlichen Regenereignisses bei rd. 15 m³. Eine weitere Möglichkeit zur Ableitung des Regenwassers der öffentlichen Verkehrsflächen ist unter Punkt b) beschrieben.

b) Anteil Versickerung

Der Anteil der Versickerung liegt gemäß Tabelle 1 im potenziell naturnahen Zustand bei rd. 40%. Dieser - gegenüber der Ableitung - hohe Anteil kann nur durch die gezielte Anordnung von technischen Versickerungsanlagen gewährleistet werden. Auf Grundlage der Baugrundvoruntersuchung des Diplom Geologen Ingo Ratajczak vom 14.07.2020, kann für die privaten Grundstücke eine Versickerung ermöglicht werden, „sofern die Auffüllung im Zuge der Baureifmachung durch saubere Sandauffüllungen bis auf den anstehenden Sand ausgetauscht“ wird. Eine weitere Möglichkeit wäre, dass das Niederschlagswasser erst unterhalb der Auffüllung dem anstehenden Sand zugeführt wird.

Gemäß der vorgefundenen Bodenschichtung im Baugrundgutachten, sollte das Oberflächenwasser auf den Privatgrundstücken im Bereich WA1 („Grüne Wolke“) nach Möglichkeit über Mulden und Mulden-Rigolen-Elemente direkt auf dem Grundstück zurückgehalten und versickert werden. Die Mächtigkeit der Auffüllung ist in diesem Bereich vergleichsweise Gering und ein Austausch nur mit geringen wirtschaftlichen Folgen verbunden. Im Bereich WA2 kann das Niederschlagswasser über Schachtversickerungsanlagen abgeführt werden. Die Sickerhorizonte im Schacht sind dabei so tief anzuordnen, dass die Auffüllungen komplett durchstoßen werden und das Niederschlagswasser direkt dem anstehenden Sand zugeführt wird. Der erforderliche Grundwasserflurabstand ($> 1,00$ m) sollte gemäß Baugrundvoruntersuchung in beiden Fällen eingehalten werden können.

Neben der unter Punkt a) genannten Möglichkeit zur gedrosselten Ableitung des im öffentlichen Straßenraum gesammelten Niederschlagswassers, ist auch die Versickerung in einem zentralen Regensickerbecken technisch umsetzbar. Hierzu ist jedoch, wie bereits im Vorwege beschrieben, der Austausch der Auffüllungen und eine Anpassung der Topografie durch teilweise Auffüllung des Geländes erforderlich. Eine erste Vorbemessung unter Annahme einer Sickerfähigkeit des anstehenden Bodens von 5×10^{-5} m/s ergab eine erforderliche Beckengröße von rd. 300 m^2 (inkl. Fläche für einen Unterhaltungstreifen).

c) Verdunstung

Der Anteil an Verdunstung ist bei Betrachtung von Tabelle 1 der Maßgebliche Anteil im gesamten Wasserhaushalt. Dieser Anteil wird zum einen bereits durch den vergleichsweise hohen Anteil von unbefestigten Flächen (Grünflächen) im B.-Plan berücksichtigt. Denn diese Flächen sind nicht abflussbildend, sondern geben das anfallende Niederschlagswasser ausschließlich über Anteile der Verdunstung und der Versickerung ab. Darüber hinaus haben auch die unter Punkt a) und b) genannten Arten zum Umgang mit Niederschlagswasser teilweise Verdunstungsanteile. Insbesondere Mulden-Rigolen Elemente und Regensickerbecken weisen hohe Verdunstungsanteile auf, die den geforderten potenziell naturnahen Wasserhaushalt abbilden können.

Es ist erforderlich, dass die unter Punkt a) bis c) genannten technischen Lösungsansätze zum Umgang mit Niederschlagswasser, sofern diese umgesetzt werden sollen, bereits im B.-Plan mit festgelegt werden. Nur so ist sichergestellt, dass die Berechnungsansätze zum Nachweis eines potenziell Naturnahen Wasserhaushaltes auch eingehalten werden können.

3. Fazit

Der betrachtete Planungsraum des B.-Plans Nr. 79 „Grüne Wolke“ in der Stadt Barmstedt, kann aus wasserwirtschaftlicher Sicht, unter Berücksichtigung der genannten Planungsparameter, erschlossen werden. Um den potenziell naturnahen Wasserhaushalt herstellen zu können, sind insbesondere technische Lösungen zum Umgang mit Niederschlagswasser erforderlich, die Anteile an Versickerung und Verdunstung berücksichtigen. Möglich ist dies z. B. durch die Herstellung dezentraler Anlagen, die im B.-Plan verteilt werden. Neben der Einhaltung der Vorgaben der Wasserhaushaltsbilanzierung, kann auf diese Weise auch die Menge an generiertem Abfluss verringert werden. Das ohnehin hydraulisch ausgelastete Regenwasserkanalnetz der Stadt Barmstedt erfährt somit keine wesentlich Mehreinleitung.

Durch die Herstellung dezentraler Versickerungssysteme auf den privaten Grundstücken und einer zentralen Regenwasserversickerungsanlage (Muldenversickerung) für den Straßenraum am nördlichen Gebietsrand, kann der potenziell naturnaher Wasserhaushalt weitestgehend hergestellt werden und gleichzeitig eine Überlastung des öffentlichen Regenwasserkanalnetzes durch zusätzlich eingeleitetes Niederschlagswasser ausgeschlossen werden. Ausschlaggebend für eine technisch funktionsfähige Entwässerung ist dabei, dass bereits im B.-Plan die erforderlichen Entwässerungsmaßnahmen festgesetzt werden.

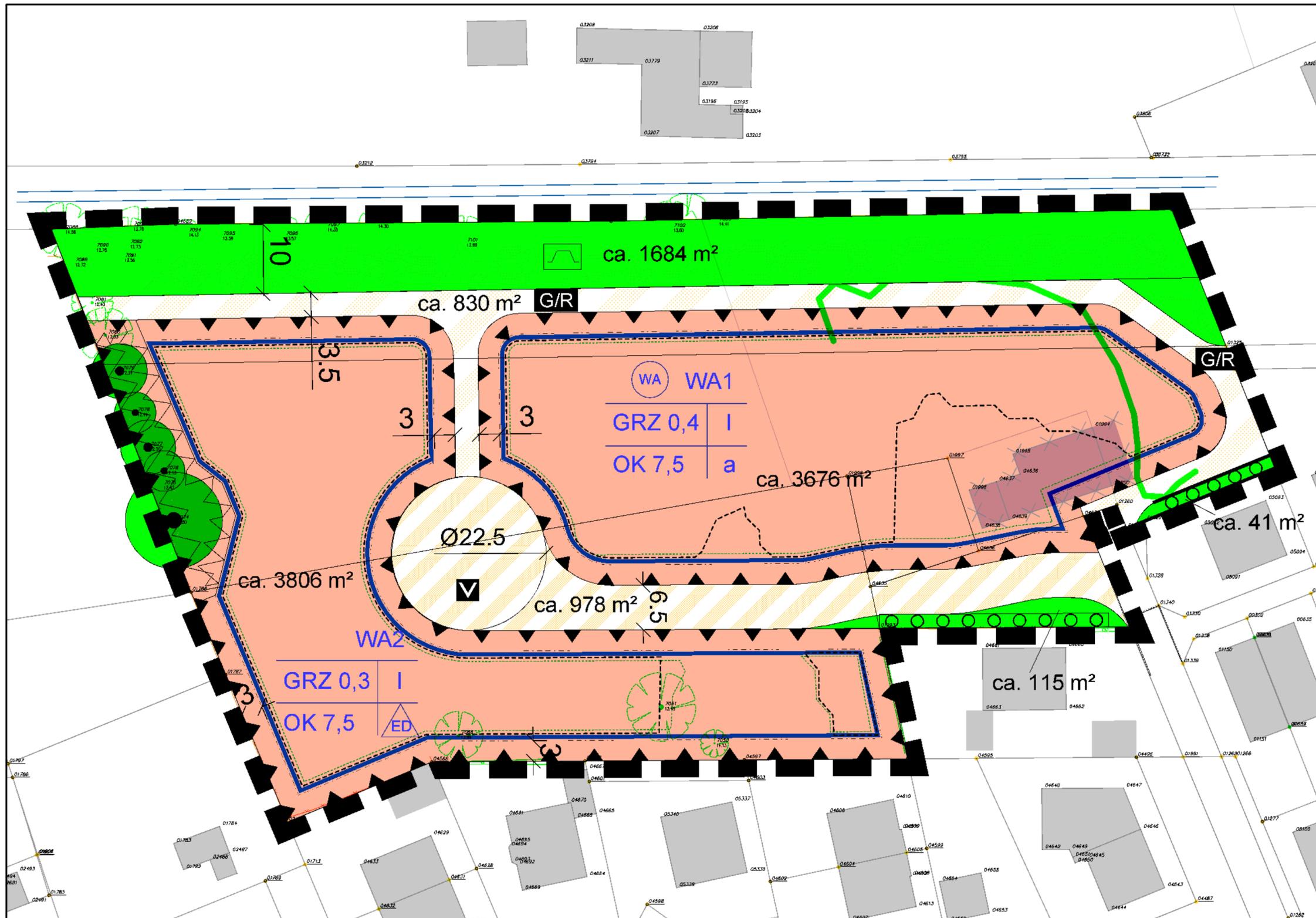
aufgestellt: Albersdorf, im März 2022



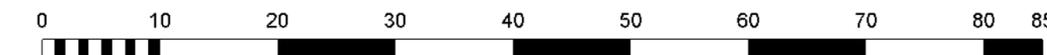
M. Eng. Arndt von Drathen

Anlagen:

1. Planzeichnung B.-Plan 79 mit Flächenermittlung (Plangrundlage dn Stadtplanung)
2. Lageplan Auslastung bestand Norderstraße



Maßstab 1:500



Index	Art der Änderung	Datum	Name

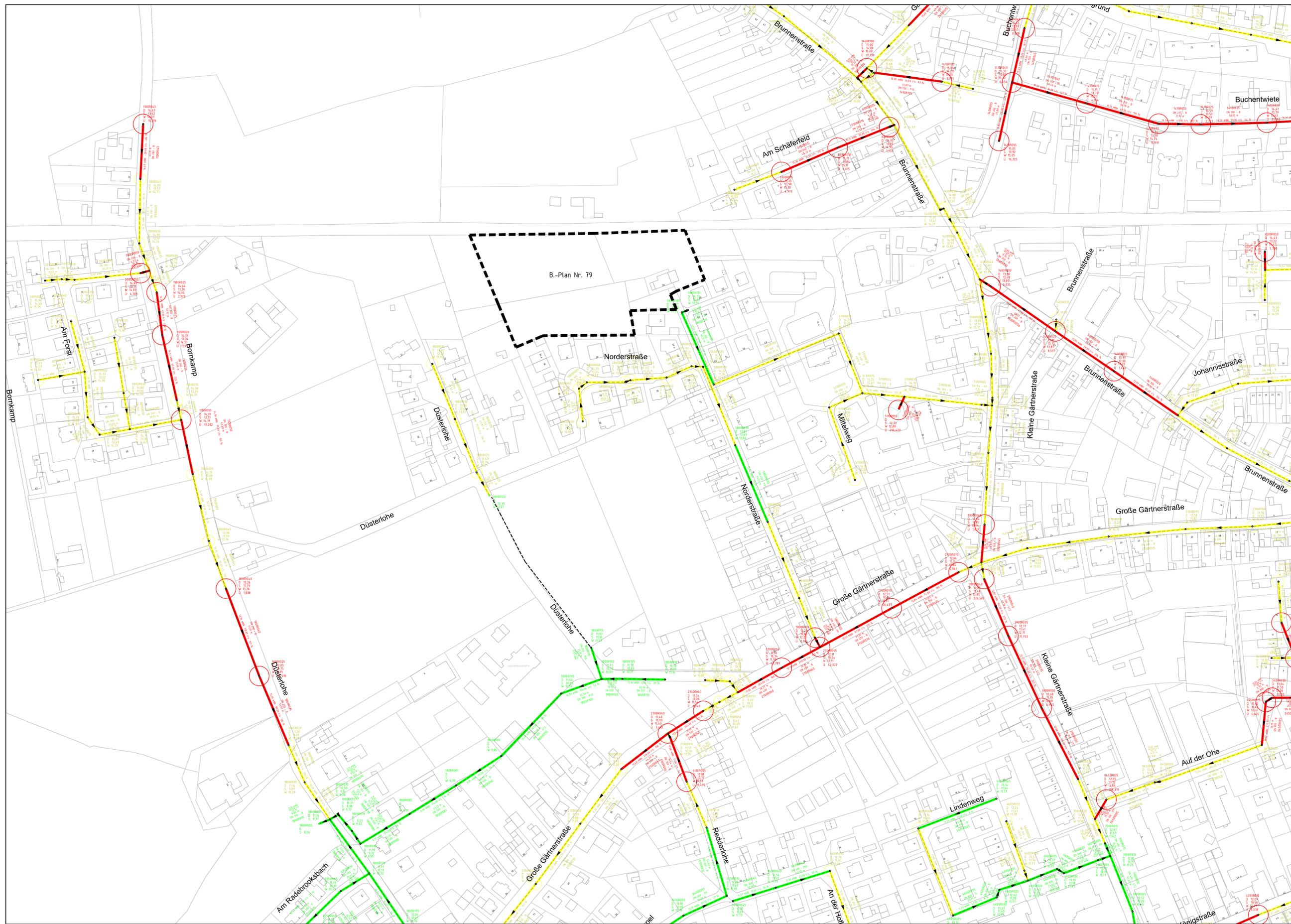
SASS & KOLLEGEN
Ingenieurgesellschaft

Grossers Allee 24
25767 Albersdorf

Tel. 0 48 35 - 97 77 0
Fax 0 48 35 - 97 77 22

info@sass-und-kollegen.de
www.sass-und-kollegen.de

Bvh. Nr.: 20085	Bauherr: Stadt Barmstedt		
Zeichnungsnr.: 20085-2-1/LeMu BARMS049.dwg	Bauvorhaben: Wasserwirtschaftliches Konzept B.-Plan Nr. 79		
PDF: .pdf	Darstellung: Lageplan Flächenermittlung		
Anl. 1 Vorentwurf	bearbeitet: A. von Drathen	Datum: 09.11.2021	Maßstab: 1:500
	gezeichnet: L. Müller	Datum: 09.11.2021	
	geprüft:	Datum:	



Legende

- Schacht
- Regenwasserkanal
- Teilbereichsgrenze
- Vorfluter und verrohrte Gräben aus Datengrundlage zu übernehmen. Diese sind in der Auslastung nicht farbig dargestellt.
- Überstau (Wsp > DO)
- Einstau (Wsp = DO)
- Freispiegelabfluss

Schachtbezeichnung	5620R060	Schachtdeckhöhe	0 12,91	Schachthöhe	5 11,58	Wasserstandshöhe max.	Ü 3,871	Überstauvolumen
Haltungsbezeichnung	5620R060	Haltungsbezeichnung	DN 250 ST2	Nennweite in mm und Material	425 m	Haltungslänge	76%	Auslastungsgrad
					114,001/s	Durchflussmenge max.	12,37m³/h	Wasserstand Zulauf max.

Maßstab 1:1000

Index	Art der Änderung	Datum	Name
1	Bvh. Sanierung Einregnung eingearbeitet - neue Berechnung durchgeführt	16.10.2018	B. Kosmin



Grossers Allee 24, 25767 Albersdorf, Tel. 0 48 35 - 97 77 0, Fax 0 48 35 - 97 77 2, info@sass-und-kollegen.de, www.sass-und-kollegen.de

Bvh. Nr.: 20085, Bauherr: Stadt Barmstedt

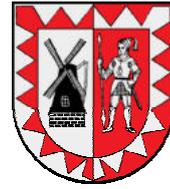
Zeichnungsnr.: 20085-2-5/Biko, Bauvorhaben: Wasserwirtschaftliches Konzept B.-Plan Nr. 79

Plotdatei / PDF: BARMSTG0.dwg, Darstellung: Lageplan Auslastung Bestand Norderstraße

Regenereignis: T = 5 Jahre, D = 60min, Zeich.-Nr.: Anl. 2, Bl. 1/1, Vorentwurf, gezeichnet: B. Kosmin, Datum: 30.04.2021, Maßstab: 1:1.000

Stadt Barmstedt

(Kreis Pinneberg)



Erschließung B.-Plan Nr. 79 „Grüne Wolke“

Bvh.-Nr.: 20085

Wasserhaushaltsbilanzierung gem. A-RW 1

Stand 11.03.2022

Auftraggeber

Stadt Barmstedt
Am Markt 1
25355 Barmstedt

Aufsteller der Unterlagen

Ingenieurgemeinschaft Sass & Kollegen GmbH
Beratende Ingenieure VBI
Grossers Allee 24
25767 Albersdorf

Projektbearbeitung

Arndt von Drathen
Master of Engineering
(0 48 35) 97 77- 16
a.vondrathen@sass-und-kollegen.de



Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Aufgrund immer schneller voranschreitender Oberflächenversiegelung, gibt das Land Schleswig-Holstein vor, dass im Zuge der Bauleitplanung bereits das Thema „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein“ behandelt wird. Somit soll sichergestellt werden, dass das Thema Wasserwirtschaft in der Planung von neuen Erschließungsgebieten oder der baulichen Umfunktionierung von Gebieten rechtzeitig berücksichtigt wird.

Im Bereich des geplanten B.-Plans Nr. 79 in der Stadt Barmstedt (Kreis Pinneberg) soll ein neues allgemeines Wohngebiet erschlossen werden. Die Gesamtfläche des Planungsraumes beträgt rd. 1,1 ha. Ziel bei der Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz soll sein, dass der potenziell naturnahe Wasserhaushalt auch nach Erschließung aufrechterhalten wird. Hierzu kann eine Wasserhaushaltsbilanzierung mit einer vom Land Schleswig-Holstein zur Verfügung gestellten Software durchgeführt werden.

Bei der Wasserhaushaltsbilanzierung für den B.-Plan Nr. 79 in der Stadt Barmstedt wurde in der Software zunächst festgelegt, dass der betrachtete Planungsraum aufgrund der geplanten Hochbauten in zwei Teilgebieten abgebildet werden muss. In einem Teilgebiet werden alle Grundstücke mit möglicher Einfamilienhaus- und Doppelhausbebauung sowie die öffentlichen Verkehrsflächen abgebildet, in einem zweiten Teilgebiet das Grundstück für den geplanten Neubau des Hauses „Grüne Wolke“. Der Planungsraum befindet sich gemäß Software im Bereich Nordfriesland Süd (M-3), wie Abbildung 1 zeigt.

Um die voraussichtlichen Veränderungen des Wasserhaushaltes im betrachteten Gebiet gegenüber dem potentiell naturnahen Zustand abbilden zu können, müssen diese zunächst dargestellt werden. Hierzu werden die zu erwartenden versiegelten Flächen ermittelt, die als Grundlage in die weitere Berechnung eingehen. Grundlage liefert hier der Bebauungsplan des Planungsbüros dn Stadtplanung aus Retlingen. Die angesetzten Flächenanteile für den betrachteten Planungsraum (beide Teilgebiete) sind Anlage 1 zu entnehmen. Die Grundlage für die ermittelten Flächengrößen liefert der Lageplan Flächenanteile in Anlage 4.

Stadt Barmstedt

Erschließung B.-Plan Nr. 79 „Grüne Wolke“

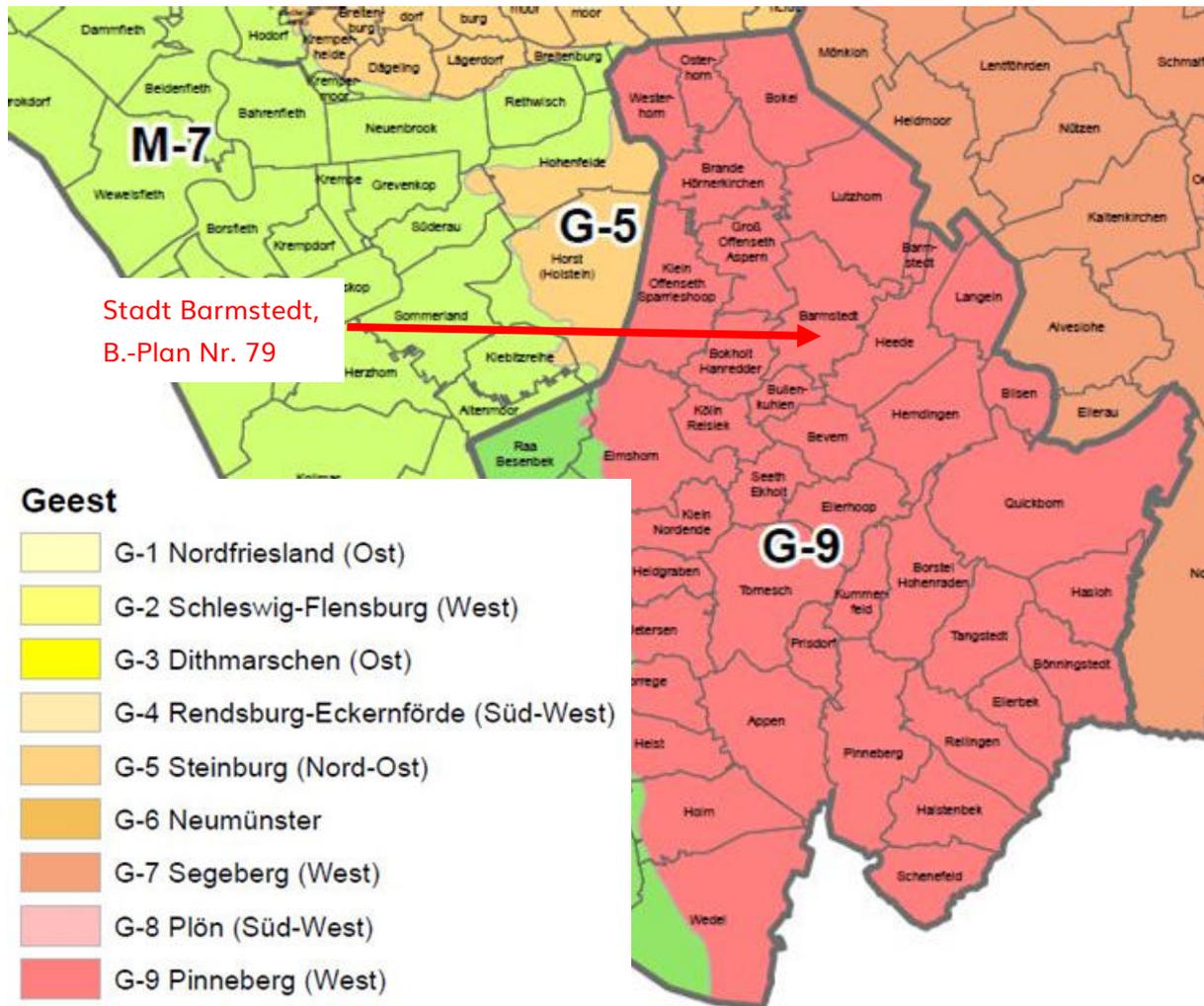


Abbildung 1: Flächeneinteilung mit homogener Niederschlags- und Verdunstungshöhe (Ausschnitt Kreis Nordfriesland, Eiderstedt)

In einem nächsten Schritt werden den festgelegten Flächen die vorgesehenen Maßnahmen zur Behandlung des Regenabflusses zugeordnet. Die im B.-Plan Nr. 79 in der Stadt Barmstedt gewählte Zuordnung kann Anlage 2 entnommen werden. Aus diesen ist ersichtlich, dass unterschiedliche Maßnahmen für die Behandlung des im Planungsraum anfallenden Niederschlagswassers gewählt wurden. Das auf den Privatgrundstücken im Bereich TG_1 anfallende Niederschlagswasser soll überwiegend auf den Grundstücken selber versickert werden oder für die Gartenbewässerung oder den Haushalt genutzt werden. Das auf den öffentlichen Flächen anfallende Niederschlagswasser wird über neu herzustellende Kanäle gesammelt und anschließend einer zentralen Muldenversickerung am Nordwestlichen Gebietsrand zugeführt. Eine Einleitung in das bestehende Kanalnetz der Stadt Barmstedt und damit eine weitere Belastung der Vorfluten ist somit nicht erforderlich.



Das im Teilgebiet TG_2 (Grundstück „Haus Grüne Wolke“) anfallende Niederschlagswasser soll über Mulden-Rigolen-Elemente und Flächenversickerung dezentral auf dem Grundstück versickert werden. Die Dachflächen werden als Gründächer ausgeführt, damit ein Höherer Anteil an Verdunstung geschaffen wird.

Im nächsten Berechnungsschritt werden die vorgenommenen Eingaben dann hinsichtlich ihrer Abweichung zum potenziell naturnahen Wasserhaushalt für jedes einzelne Teilgebiet bewertet. Die Berechnungsergebnisse können ebenfalls den in Anlage 2 hinterlegten Eingangswerten entnommen werden. Diese zeigen die Abweichungen gegenüber dem potentiell naturnahen Wasserhaushalt. Ausschlaggebend ist dann die Beurteilung des gesamten Planungsraumes, also im Falle der vorliegenden Planung für beide gebildeten Teilgebiete. Diese ist dem Ergebnisbericht „Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz“ in Anlage 3 zu entnehmen.

Dem Ergebnisbericht zur Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das gesamte B.-Plangebiet in Anlage 3 kann entnommen werden, dass es durch die geplante Erschließung des B.-Plans Nr. 79 in der Stadt Barmstedt hinsichtlich der g- und v-Werte (Versickerung und Verdunstung) zu einer Abweichung gegenüber dem potenziell naturnahen Wasserhaushalt von $> \pm 5\%$ aber $\leq \pm 15\%$ kommt. Die Abweichung beim a-Wert (Ableitung) ist gemäß Berechnung $\leq \pm 5\%$. Demnach sind gemäß „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein“ nachfolgende Nachweise zu führen:

1. Nachweis der Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung

Für den vorliegenden B.-Plan werden die geforderten Nachweise wie folgt geführt:

1. Der Nachweis der Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung kann entfallen, da den privaten Bauherren vorgeschrieben wird, dass die Versickerungsanlagen zur Versickerung des Oberflächenwassers auf den privaten Grundstücken, anhand des DWA-Arbeitsblattes DWA-A 138 bemessen, gebaut und betrieben werden müssen. Der geforderte Abstand zwischen Sohle der geplanten Versickerungsanlage und dem mittleren höchsten Grundwasserstand von mindestens 1,0 m kann gemäß Baugrundvorerkundung eingehalten werden. Entsprechende Vorgaben werden in der Bauleitplanung abgehandelt.
Im Zuge der Berechnung wurden für die Versickerung des Niederschlagswassers auf den Privatgrundstücken Sickerschächte angesetzt. Hergestellt werden können durch die Eigentümer jedoch auch die in DWA-A-138 dargestellten Alternativen zur Versickerung des Oberflächenwassers (z. B. Mulden, Rigolen, etc.).

Stadt Barmstedt
Erschließung B.-Plan Nr. 79 „Grüne Wolke“



aufgestellt: Albersdorf, den 02.09.2021

M. Eng. Arndt von Drathen

Anlagen:

1. Bestimmung der Eingangsgrößen zum Nachweis des potentiell naturnahen Wasserhaushaltes
2. Zusammenstellung der Eingangsgrößen für Teilgebiet 1 und 2
3. Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz, Kurzbericht
4. Lageplan Flächenanteile

**Bestimmung der Eingangsgrößen zum Nachweis des potentiell naturnahen Wasserhaushaltes gem.
"Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser, Teil 1 Mengenbewirtschaftung
(A-RW1)**

TG_1

Strukturdaten Bebauungsplan			
Gesamtgröße des Planungsraumes	A _P	[ha]	0,745
Anzahl der Baugrundstücke	n _B	[Stck]	7
mittlere Grundstücksgröße	A _G	[m ²]	544
zugelassene GRZ	P _{GRZ}	[-]	0,3

Versiegelte Oberflächen			
Art	Anteil [%]	mittlere Gebäudegröße [m ²]	Summe [ha]
Hauptgebäude			
Steildach	100	163,2	0,114
Flachdach	0	0	0,000
Gründach (extensiv)	0	0	0,000
Gründach (intensiv)	0	0	0,000
Nebengebäude			
Steildach			0,000
Flachdach			0,000
Gründach (extensiv)			0,000
Gründach (intensiv)	100	20,4	0,014
sonstige Flächen (öffentlicher Verkehrsraum, Terrassen, Auffahrten, etc.)			
Asphalt, Beton			0,000
Pflaster mit dichten Fugen			0,000
Pflaster mit offenen Fugen			0,098
durchlässiges Pflaster			0,000
wassergebundene Deckschicht			0,083
Straße mit 80% Baumüberdeckung			0,000
Pflaster mit offenen Fugen (privat)			0,043
neue Fläche 2			0,000

Zusammenstellung der befestigten Flächen		
Fläche 1	Steildach	0,114
Fläche 2	Flachdach	0,000
Fläche 3	Gründach (extensiv)	0,000
Fläche 4	Gründach (intensiv)	0,014
Fläche 5	Asphalt, Beton	0,000
Fläche 6	Pflaster mit dichten Fugen	0,000
Fläche 7	Pflaster mit offenen Fugen	0,098
Fläche 8	durchlässiges Pflaster	0,000
Fläche 9	wassergebundene Deckschicht	0,083
Fläche 10	Straße mit 80% Baumüberdeckung	0,000
Fläche 11	Pflaster mit offenen Fugen (privat)	0,043

Summe versiegelte Flächen	A _u	[ha]	0,352
Summe unbefestigte Fläche	A _{unb}	[ha]	0,393

**Bestimmung der Eingangsgrößen zum Nachweis des potentiell naturnahen Wasserhaushaltes gem.
"Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser, Teil 1 Mengenbewirtschaftung
(A-RW1)**

TG_2 (Grüne Wolke)

Strukturdaten Bebauungsplan

Gesamtgröße des Planungsraumes	A _P	[ha]	0,368
Anzahl der Baugrundstücke	n _B	[Stck]	1
mittlere Grundstücksgröße	A _G	[m ²]	0,368
zugelassene GRZ	P _{GRZ}	[-]	0,4

Versiegelte Oberflächen

Art	Anteil [%]	mittlere Gebäudegröße [m ²]	Summe [ha]
Hauptgebäude			
Steildach	50	1470	0,074
Flachdach	0	0	0,000
Gründach (extensiv)	50	1470	0,074
Gründach (intensiv)	0	0	0,000
Nebengebäude			
Steildach	0	0	0,000
Flachdach	0	0	0,000
Gründach (extensiv)	0	0	0,000
Gründach (intensiv)	0	0	0,000
sonstige Flächen (öffentlicher Verkehrsraum, Terrassen, Auffahrten, etc.)			
Asphalt, Beton			0,000
Pflaster mit dichten Fugen			0,000
Pflaster mit offenen Fugen (Parkplätze)			0,025
durchlässiges Pflaster			0,000
wassergebundene Deckschicht			0,025
Straße mit 80% Baumüberdeckung			0,000
Pflaster mit offenen Fugen (Zuwegungen)			0,025
neue Fläche 2			0,000

Zusammenstellung der befestigten Flächen

Fläche 1	Steildach		0,074
Fläche 2	Flachdach		0,000
Fläche 3	Gründach (extensiv)		0,074
Fläche 4	Gründach (intensiv)		0,000
Fläche 5	Asphalt, Beton		0,000
Fläche 6	Pflaster mit dichten Fugen		0,000
Fläche 7	Pflaster mit offenen Fugen		0,025
Fläche 8	durchlässiges Pflaster		0,000
Fläche 9	wassergebundene Deckschicht		0,025
Fläche 10	Straße mit 80% Baumüberdeckung		0,000
Fläche 11	Pflaster mit offenen Fugen (Zuwegungen)		0,025

Summe versiegelte Flächen	A _u	[ha]	0,223
Summe unbefestigte Fläche	A _{unb}	[ha]	0,145

Wasserhaushaltsbilanz Teileinzugsgebiet

Teileinzugsgebiet: **TG_1**
Einzugsgebiet: **Barmstedt_BP79**
Naturraum: **Geest**
Landkreis/Region: **Pinneberg Ost (G-9)**

Größe: **0,745 ha**

Potentiell naturnaher Referenzzustand des Teileinzugsgebietes

Größe der Fläche: **0,745 ha**
a-g-v-Werte: **a: 1,00 % 0,007 ha g: 40,20 % 0,299 ha v: 58,80 % 0,438 ha**

Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

Größe der Fläche: **0,393 ha**
a-g-v-Werte: **a: 1,00 % 0,004 ha g: 40,20 % 0,158 ha v: 58,80 % 0,231 ha**

Teilfläche Nr. 1:

Flächentyp: **Steildach**
Größe der Teilfläche: **0,114 ha**
a-g-v-Werte: **a: 85,00 % 0,097 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 15,00 % 0,017 ha**

Maßnahme: **Schachtversickerung**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 100,00 % 0,097 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Teilfläche Nr. 2:

Flächentyp:
Größe der Teilfläche: **0,000 ha**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Maßnahme:
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Teilfläche Nr. 3:

Flächentyp: **Gründach (intensiv) Substratschicht ab 15cm**
Größe der Teilfläche: **0,014 ha**
a-g-v-Werte: **a: 30,00 % 0,004 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 70,00 % 0,010 ha**

Maßnahme: **RW-Nutzung (Haushalt)**
a-g-v-Werte: **a: 12,00 % 0,001 ha g: 88,00 % 0,004 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Teilfläche Nr. 4:

Flächentyp: **Pflaster mit offenen Fugen**
Größe der Teilfläche: **0,098 ha**
a-g-v-Werte: **a: 35,00 % 0,034 ha g: 50,00 % 0,049 ha v: 15,00 % 0,015 ha**

Maßnahme: **Mulden-/Beckenversickerung**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 87,00 % 0,030 ha v: 13,00 % 0,004 ha**

Teilfläche Nr. 5:

Flächentyp: **wassergebundene Deckschicht**
Größe der Teilfläche: **0,083 ha**
a-g-v-Werte: **a: 50,00 % 0,042 ha g: 20,00 % 0,017 ha v: 30,00 % 0,025 ha**

Maßnahme: **Flächenversickerung**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 83,00 % 0,034 ha v: 17,00 % 0,007 ha**

Teilfläche Nr. 6:

Flächentyp: **Pflaster mit offenen Fugen**
Größe der Teilfläche: **0,043 ha**
a-g-v-Werte: **a: 35,00 % 0,015 ha g: 50,00 % 0,022 ha v: 15,00 % 0,006 ha**

Maßnahme: **Tiefbeet**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 90,00 % 0,014 ha v: 10,00 % 0,002 ha**

Teilfläche Nr. 7:

Flächentyp:
Größe der Teilfläche: **0,000 ha**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Maßnahme:
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Teilfläche Nr. 8:

Flächentyp:
Größe der Teilfläche: **0,000 ha**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Maßnahme:
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Teilfläche Nr. 9:

Flächentyp:
Größe der Teilfläche: **0,000 ha**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Maßnahme:
a-g-v-Werte: a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha

Teilfläche Nr. 10:

Flächentyp:
Größe der Teilfläche: 0,000 ha
a-g-v-Werte: a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha

Maßnahme:
a-g-v-Werte: a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha

Zusammenfassung

Schritt 1a: Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

Größe der Fläche: 0,393 ha
a-g-v-Werte: a: 1,00 % 0,004 ha g: 40,20 % 0,158 ha v: 58,80 % 0,231 ha

Schritt 1b: Versiegelte Fläche im veränderten Zustand

Größe der Fläche: 0,352 ha
a-g-v-Werte: (a: 54,53 % 0,192 ha) g: 24,74 % 0,087 ha v: 20,72 % 0,073 ha

Schritt 2: Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil

Größe der Fläche: 0,192 ha
a-g-v-Werte: a: 0,26 % 0,001 ha g: 92,95 % 0,178 ha v: 6,78 % 0,013 ha

Summe veränderter Zustand

Größe der Fläche: 0,745 ha
a-g-v-Werte: a: 0,60 % 0,004 ha g: 56,85 % 0,424 ha v: 42,56 % 0,317 ha

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 1

Zulässige Veränderung
a-g-v-Werte: (+5%) a: 0,045 ha g: 0,337 ha v: 0,475 ha

Zulässige Veränderung
a-g-v-Werte: (-5%) a: 0,000 ha g: 0,262 ha v: 0,401 ha

Einhaltung
der Grenzwerte: a: Änderung von +/- 5 % 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: 0,119 ha** **g: 0,411 ha** **v: 0,550 ha**

Zulässige Veränderung

a-g-v-Werte: (-15%): **a: 0,000 ha** **g: 0,188 ha** **v: 0,326 ha**

Einhaltung

der Grenzwerte:

a: Änderung von +/- 15 % eingehalten

g: Änderung von +/- 15 % nicht eingehalten

v: Änderung von +/- 15 % nicht eingehalten

Wasserhaushaltsbilanz Teileinzugsgebiet

Teileinzugsgebiet: **TG_2**
Einzugsgebiet: **Barmstedt_BP79**
Naturraum: **Geest**
Landkreis/Region: **Pinneberg Ost (G-9)**

Größe: **0,368 ha**

Potentiell naturnaher Referenzzustand des Teileinzugsgebietes

Größe der Fläche: **0,368 ha**
a-g-v-Werte: **a: 1,00 % 0,004 ha g: 40,20 % 0,148 ha v: 58,80 % 0,216 ha**

Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

Größe der Fläche: **0,145 ha**
a-g-v-Werte: **a: 1,00 % 0,001 ha g: 40,20 % 0,058 ha v: 58,80 % 0,085 ha**

Teilfläche Nr. 1:

Flächentyp: **Steildach**
Größe der Teilfläche: **0,074 ha**
a-g-v-Werte: **a: 85,00 % 0,063 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 15,00 % 0,011 ha**

Maßnahme: **Mulden-Rigolen-Element**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 87,00 % 0,055 ha v: 13,00 % 0,008 ha**

Teilfläche Nr. 2:

Flächentyp: **Gründach (intensiv) Substratschicht ab 15cm**
Größe der Teilfläche: **0,074 ha**
a-g-v-Werte: **a: 30,00 % 0,022 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 70,00 % 0,052 ha**

Maßnahme: **Mulden-Rigolen-Element**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 87,00 % 0,019 ha v: 13,00 % 0,003 ha**

Teilfläche Nr. 3:

Flächentyp: **Pflaster mit offenen Fugen**
Größe der Teilfläche: **0,025 ha**
a-g-v-Werte: **a: 35,00 % 0,009 ha g: 50,00 % 0,013 ha v: 15,00 % 0,004 ha**

Maßnahme: **Mulden-Rigolen-Element**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 87,00 % 0,008 ha v: 13,00 % 0,001 ha**

Teilfläche Nr. 4:

Flächentyp: **wassergebundene Deckschicht**
Größe der Teilfläche: **0,025 ha**
a-g-v-Werte: **a: 50,00 % 0,013 ha g: 20,00 % 0,005 ha v: 30,00 % 0,008 ha**

Maßnahme: **Flächenversickerung**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 83,00 % 0,010 ha v: 17,00 % 0,002 ha**

Teilfläche Nr. 5:

Flächentyp: **Pflaster mit offenen Fugen**
Größe der Teilfläche: **0,025 ha**
a-g-v-Werte: **a: 35,00 % 0,009 ha g: 50,00 % 0,013 ha v: 15,00 % 0,004 ha**

Maßnahme: **Flächenversickerung**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 83,00 % 0,007 ha v: 17,00 % 0,001 ha**

Teilfläche Nr. 6:

Flächentyp:
Größe der Teilfläche: **0,000 ha**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Maßnahme:
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Teilfläche Nr. 7:

Flächentyp:
Größe der Teilfläche: **0,000 ha**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Maßnahme:
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Teilfläche Nr. 8:

Flächentyp:
Größe der Teilfläche: **0,000 ha**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Maßnahme:
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Teilfläche Nr. 9:

Flächentyp:
Größe der Teilfläche: **0,000 ha**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Maßnahme:
a-g-v-Werte: a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha

Teilfläche Nr. 10:

Flächentyp:
Größe der Teilfläche: **0,000 ha**
a-g-v-Werte: a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha

Maßnahme:
a-g-v-Werte: a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha

Zusammenfassung

Schritt 1a: Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

Größe der Fläche: **0,145 ha**
a-g-v-Werte: a: 1,00 % 0,001 ha g: 40,20 % 0,058 ha v: 58,80 % 0,085 ha

Schritt 1b: Versiegelte Fläche im veränderten Zustand

Größe der Fläche: **0,223 ha**
a-g-v-Werte: (a: 51,61 % 0,115 ha) g: 13,45 % 0,030 ha v: 34,93 % 0,078 ha

Schritt 2: Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil

Größe der Fläche: **0,115 ha**
a-g-v-Werte: a: 0,00 % 0,000 ha g: 86,26 % 0,099 ha v: 13,74 % 0,016 ha

Summe veränderter Zustand

Größe der Fläche: **0,368 ha**
a-g-v-Werte: a: 0,39 % 0,001 ha g: 50,97 % 0,188 ha v: 48,63 % 0,179 ha

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 1

Zulässige Veränderung
a-g-v-Werte: (+5%) a: 0,022 ha g: 0,166 ha v: 0,235 ha

Zulässige Veränderung
a-g-v-Werte: (-5%) a: 0,000 ha g: 0,130 ha v: 0,198 ha

Einhaltung
der Grenzwerte: a: Änderung von +/- 5 % 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: 0,059 ha g: 0,203 ha v: 0,272 ha**

Zulässige Veränderung

a-g-v-Werte (-15%): **a: 0,000 ha g: 0,093 ha v: 0,161 ha**

Einhaltung

der Grenzwerte:

a: Änderung von +/- 15 % eingehalten

g: Änderung von +/- 15 % eingehalten

v: Änderung von +/- 15 % eingehalten

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Einzugsgebiet: **Barmstedt_BP79**
Naturraum: **Pinneberg**
Landkreis/Region: **Pinneberg Ost (G-9)**

Teileinzugsgebiete

Teileinzugsgebiet: **TG_1**
a-g-v-Werte: **a: 0,60 % 0,004 ha g: 56,80 % 0,424 ha v: 42,60 % 0,317 ha**

Teileinzugsgebiet: **TG_2**
a-g-v-Werte: **a: 0,40 % 0,001 ha g: 51,00 % 0,188 ha v: 48,60 % 0,179 ha**

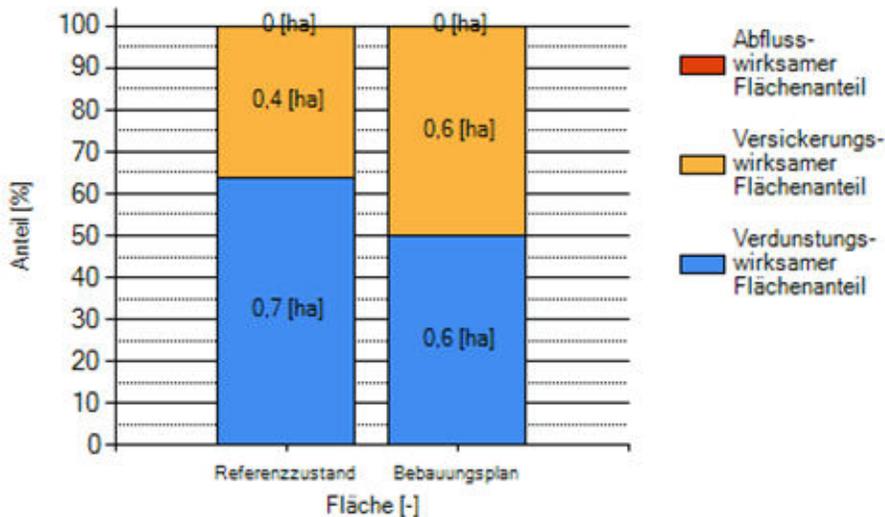
Gesamtes Einzugsgebiet

Gesamtfläche: **1,113 ha**
a-g-v-Werte: **a: 0,45 % 0,005 ha g: 54,99 % 0,612 ha v: 44,56 % 0,496 ha**

Potentiell naturnahes Einzugsgebiet (Referenzfläche)

Gesamtfläche: **1,113 ha**
a-g-v-Werte: **a: 1,00 % 0,011 ha g: 40,20 % 0,447 ha v: 58,80 % 0,654 ha**

Grafische Gegenüberstellung Referenzzustand/Bebauungsplan



Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 1

Zulässige Veränderung

a-g-v-Werte: (+5%) **a: 0,067 ha** **g: 0,503 ha** **v: 0,710 ha**

Zulässige Veränderung

a-g-v-Werte (-5%): **a: 0,000 ha** **g: 0,392 ha** **v: 0,599 ha**

Einhaltung

der Grenzwerte:

a: Änderung von +/- 5 % 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: 0,178 ha** **g: 0,614 ha** **v: 0,821 ha**

Zulässige Veränderung

a-g-v-Werte (-15%): **a: 0,000 ha** **g: 0,280 ha** **v: 0,487 ha**

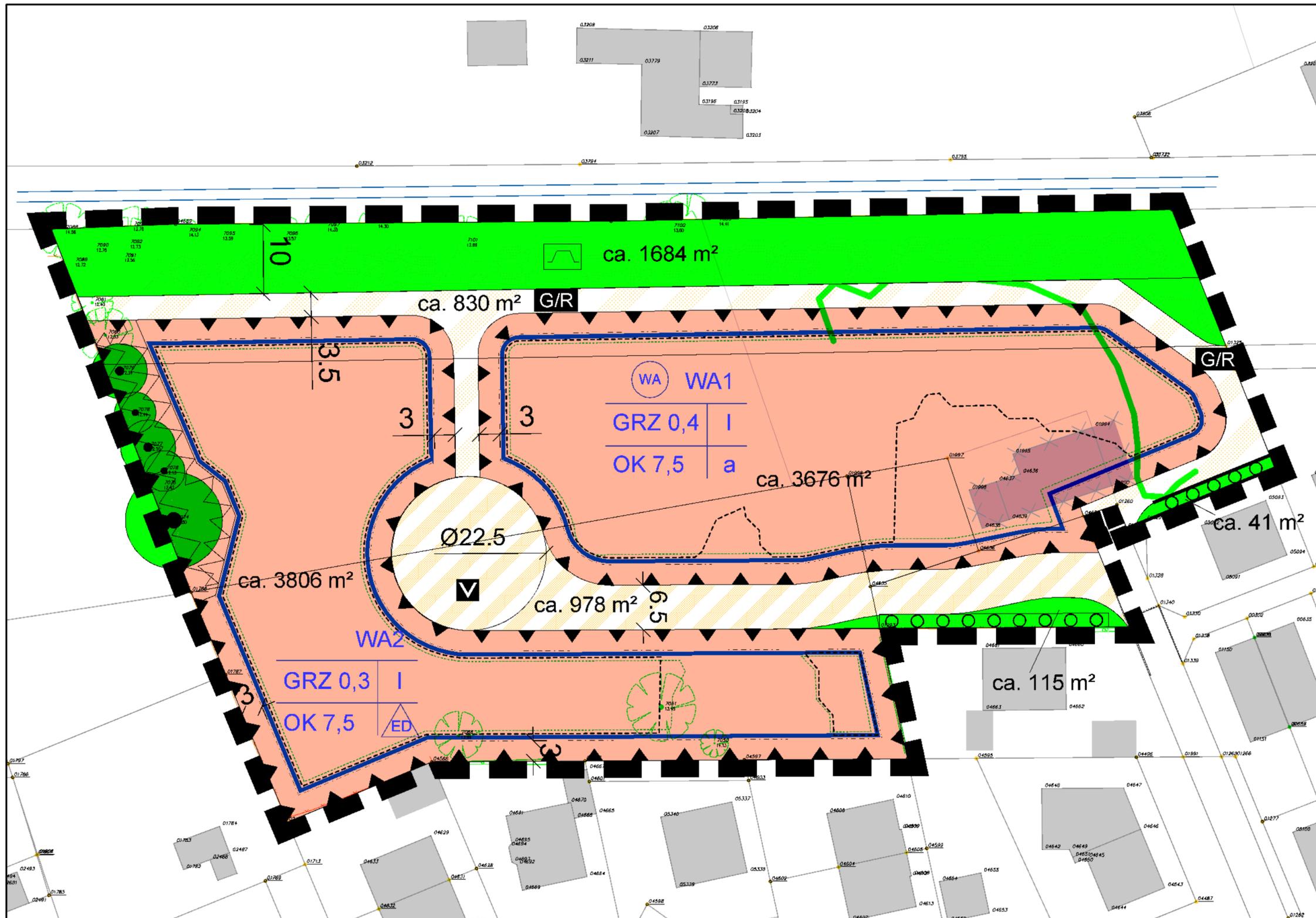
Einhaltung

der Grenzwerte:

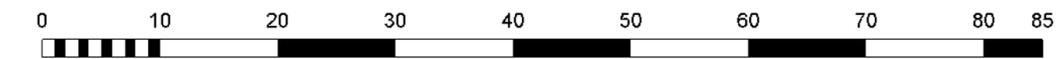
a: Änderung von +/- 15 % eingehalten

g: Änderung von +/- 15 % eingehalten

v: Änderung von +/- 15 % eingehalten



Maßstab 1:500



Index	Art der Änderung	Datum	Name

SASS & KOLLEGEN
Ingenieurgesellschaft

Grossers Allee 24
25767 Albersdorf

Tel. 0 48 35 - 97 77 0
Fax 0 48 35 - 97 77 22

info@sass-und-kollegen.de
www.sass-und-kollegen.de

Bvh. Nr.:
20085

Bauherr:
Stadt Barmstedt



Zeichnungsnr.:
20085-2-1/LeMu
BARMS049.dwg

Bauvorhaben:
Wasserwirtschaftliches Konzept B.-Plan Nr. 79

PDF:
*.pdf

Darstellung:
Lageplan Flächenermittlung

Anl. 1
Vorentwurf

bearbeitet:	A. von Drathen	Datum:	09.11.2021
gezeichnet:	L. Müller	Datum:	09.11.2021
geprüft:		Datum:	

Maßstab:
1:500