Bauherr:	**Herr Dr. Jens Ehrhardt** **Heilmannstraße 47** **81479 München**
vertreten durch	**GAPP GmbH** **Herrnstraße 44** **80539 München**
Bauvorhaben:	**Entwässerungs-/ Schmutz- und Löschwasserkonzept für B-Plan Nr. 8 „Alfred Ehrhardt Museum“ Gemeinde Upahl**

Nutzungsschablonen

SO Museum	II a
GRZ 0,6	FH 15,0
DN 25°-45°	SD

SO Wohnen mit Kunst	II o
GRZ 0,4	FH 12,0
DN 25°-45°	SD

ERLÄUTERUNGEN

ENTWÄSSERUNGS-/ SCHMUTZ- UND LÖSCHWASSERKONZEPT

Ingenieurbüro MÖLLER
Beratung – Planung – Bauleitung – Projektsteuerung
Straßenbau ● Wasserwirtschaft ● Tiefbau ● Sportanlagen ● SiGeKo

Ingenieurbüro Möller
Langer Steinschlag 7
23936 Grevesmühlen
Tel. 03881 750-0
Fax 03881 750-150
info@ingbuero-moeller.de
www.ingbuero-moeller.de

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen 3
1.1 Darstellung und Veranlassung des Vorhabens 3
1.2 Grundlagedaten und durchgeführte Erfassungen/Erhebungen 3
2 Lage und Größe des B-Plangebietes Nr. 8 5
3 Abwasserentsorgung 6
3.1 Ableitungsmöglichkeiten 6
3.2 Ermittlung Trinkwasserbedarf 6
4 Grundlagendaten für die Regenwasserableitung 8
4.1 Baugrund 8
4.2 Geländeneigung 8
4.3 Vorflut 8
4.4 Eingangsparameter 9
4.5 Einzugsflächen und anfallende Wassermassen 9
5 Niederschlagswasserableitung 12
5.1 Möglichkeiten der Niederschlagswasserableitung 12
5.2 Beschreibung der gewählten Variante 12
5.3 Fazit der Niederschlagswasserableitung 13
6 Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässern 14
6.1 Arbeitsblatt DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 14
6.2 Arbeitsblatt DWA-M 102-4/ BWK-M 3-4 14
7 Löschwasser 17
8 Ergebnisse 19

1 Grundlagen

1.1 Darstellung und Veranlassung des Vorhabens

Das Betrachtungsgebiet befindet sich in der Gemeinde Upahl, welche zum Landkreis Nordwestmecklenburg in Mecklenburg-Vorpommern zugeordnet wird. Ein Ortsteil der Gemeinde Upahl ist Plüschow, in diesem befindet sich das Plangebiet. Der Ortsteil liegt zwischen Grevesmühlen und Wismar, nahegelegen an der Autobahn 20.

Das Plangebiet befindet sich unmittelbar in der Nähe des Schloss Plüschow, welches als Mecklenburgisches Künstlerhaus genutzt wird. Die Gemeinde plant die kulturellen und künstlerischen Tätigkeiten weiter zu unterstützen und zu fördern, weshalb das Künstlerhaus um ein Kunstmuseum erweitert werden soll. Zudem wird für die ansässigen Künstler weiterer Wohnraum erforderlich. Im Planungsgebiet wird deshalb auf einer ehemals bebauten Fläche, ein neues Wohngebäude vorgesehen.

Das B-Plan Gebiet Nr. 8 befindet sich in der Ortsmitte, an der Ortsdurchfahrt „Dorfstraße“. Östlich grenzt das Plangebiet an eine landwirtschaftliche Fläche. Im Westen und Norden wird das Gebiet durch Wohn- und Grünflächen begrenzt.

Für die Umsetzung eines B-Plans sind Lösungen für die Entwässerung und Abwasserbeseitigung sowie die Löschwasseranbindung zu entwickeln, welche die Voraussetzungen optimal nutzen und den Eingriff in die Natur möglichst gering halten.

Im Rahmen dieses Konzeptes sollen Möglichkeiten für die schadlose Ableitung des anfallenden Regenwassers aus dem B-Plan Gebiet, die Ableitung des Schmutzwassers und Möglichkeiten für eine Löschwasseranbindung aufgezeigt werden. Das Ingenieurbüro Möller ist durch Herrn Dr. Ehrhardt aus München mit der Erarbeitung des Konzeptes beauftragt worden. Die Projektsteuerung erfolgt durch die GAPP GmbH aus München.

1.2 Grundlagedaten und durchgeführte Erfassungen/Erhebungen

Als Grundlage für das vorliegende Konzept wurden verschieden Daten eruiert, Unterlagen ausgewertet und Erfassungen durchgeführt. Sie geben insgesamt einen Aufschluss über die zu beachtenden Rahmenbedingungen und den vorhandenen Zustand im Plangebiet.

/1/ Digitale Topografische Karten 1:10.000 – 1:1.000.000 (DTK100), Geodateninfrastruktur M-V, in Organisation des Landesamtes für Innere Verwaltung M-V

/2/ Digitale Orthophotos (DOP) mit einer Bodenauflösung von 40 cm, Geodateninfrastruktur M-V, in Organisation des Landesamtes für Innere Verwaltung M-V

/3/ Biotop- und Nutzungstypen des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG M-V)

/4/ GAIA-MV- Geodatenviewer des GeoPortal.MV. LAIV- Landesamt für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern. URL: http://www.gaia-mv.de

/5/ Vorentwurf der Satzung über den Bebauungsplan Nr. 8 „Alfred Ehrhardt Museum“ der Gemeinde Upahl vom 06.06.2024, Planungsbüro Hufmann, Wismar.

/6/ Vorentwurf der Begründung über den Bebauungsplan Nr. 8 „Alfred Ehrhardt Museum“ der Gemeinde Upahl vom 29.01.2024, Planungsbüro Hufmann, Wismar.

/7/ Abwasser-Bestandspläne des Zweckverbandes Grevesmühlen, Karl-Marx-Str. 7/9 in 23936 Grevesmühlen

/8/ Trinkwasser-Bestandspläne des Zweckverbandes Grevesmühlen, Karl-Marx-Str. 7/9 in 23936 Grevesmühlen

/9/ Baugrundbegutachtung vom 14.09.2022, Aussagen zur Versickerungsfähigkeit und Aussagen zum Baugrund/ Allgemeine Bebaubarkeit, Baustoff- und Umweltlabor GmbH, Friedrichsmoor

/10/ DWA-Regelwerk, Bemessung von Regenrückhalteräumen, Merkblatt DWA-A 117, Dezember 2013, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef

/11/ DWA-Regelwerk, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Arbeitsblatt DWA-A 138-1, April 2005, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef

/12/ DWA-Regelwerk, DWA-A/M 102 (BWK-A/M 3) „Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, Dezember 2020, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef

/13/ DVGW-Arbeitsblatt, DVGW-W 405 (A) „Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung“, Februar 2008, Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Josef-Wirmer-Str. 3, 53123 Bonn

/14/ Hydrologischer Atlas von Deutschland (HAD) vom 18.04.2024. geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/HAD

2 Lage und Größe des B-Plangebietes Nr. 8

Der Geltungsbereich des B-Planes Nr. 8 befinden sich in der Ortslage Plüschow der Gemeinde Upahl. Auf dem Plangebiet wurden bereits die vorhandenen Bebauungen rückgebaut, sodass in den Bereichen der zukünftigen Gebäude derzeit keine Bebauung vorhanden ist. Auf dem Grundstück des zukünftigen Museums wurde eine vorhandene Kleinkläranlage des vorherigen Gebäudes erhalten, außerdem liegen Trinkwasseranschlüsse auf den Grundstücken an.
Der Plangeltungsbereich umfasst ca. 1,47 ha. Diese gliedern sich in 9.100 m² Baufläche bzw. Sondergebiete zur Nutzung für ein Wohngebäude und ein Museum, 1.450 m² Verkehrsfläche und ca. 4.170 m² Grünflächen (davon entfallen 3.945 m² auf die Parkanlage).

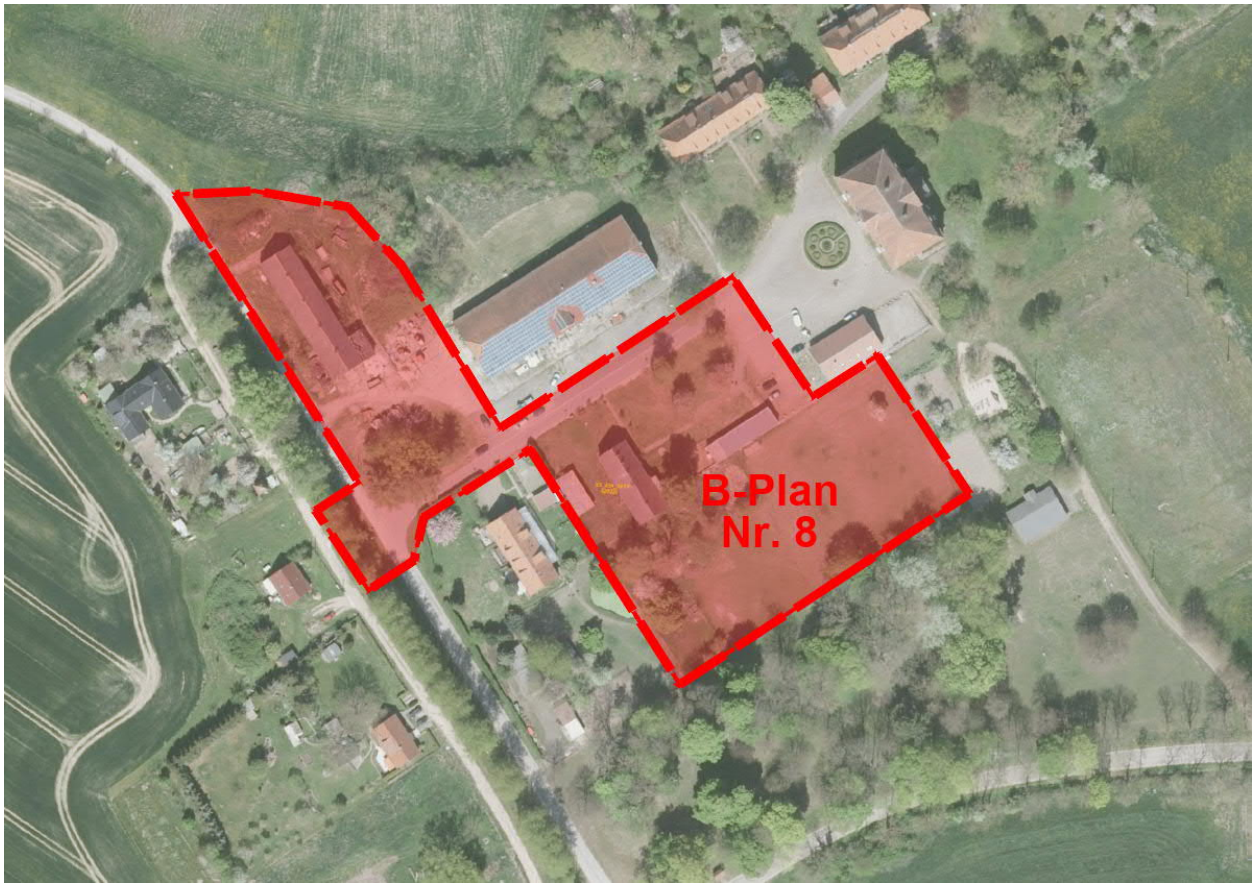

Abbildung 1: Übersichtslageplan aus \4

3 Abwasserentsorgung

3.1 Ableitungsmöglichkeiten

Gemäß der Trägerbeteiligung zur Aufstellung des B-Plans, ist in der Ortslage Plüschow keine zentrale Schmutzwasserableitung vorhanden. Die Abwasserbeseitigungspflicht wurde durch ein Befreiungsverfahren vom Zweckverband Grevesmühlen auf die Grundstückseigentümer übertragen. Das Befreiungsverfahren für die Flurstücke 211/1, 200 und 201/1 sind zum Zeitpunkt der Erstellung des Konzeptes noch nicht abgeschlossen. Für die weitere Planung wird aber davon ausgegangen, dass diese Grundstücke ebenfalls privat über biologische Kleinkläranlagen oder abflusslose Sammelgruben die Abwasserentsorgung herstellen müssen.
Im Rahmen dieses Konzepts, wird für die Schmutzwasserbehandlung der Gebäude „Museum“ und „Wohnen mit Kunst“ eine biologische Kleinkläranlagen vorgesehen. Die Bemessung der Kleinkläranlage hat in späteren Planungsphasen zu erfolgen, für dieses Konzept wurde lediglich der Überlauf der Kleinkläranlage (KKA) anhand des Trinkwasserbedarfs der Gebäude ermittelt.
Unter der Annahme, dass der Trinkwasserbedarf dem Schmutzwasseranfall entspricht, wird die Menge in Litern pro Sekunde ermittelt, welche dem Ablauf/ Regenwasser Kanal zugeführt werden.

3.2 Ermittlung Trinkwasserbedarf

Die konzeptionelle Bemessung der Trinkwasserbedarfs für die geplanten Gebäude im B-Plan Nr. 8 basiert auf den allgemein gültigen Richtlinien, Empfehlungen und Hinweisen.
Die Bestimmung des Wasserbedarfes der geplanten Gebäude erfolgte für das Wohngebäude nach den Bestimmungen der DVGW-W 410 über den einwohnerbezogenen Spitzenbedarf [Tab. 4 – DVGW-W 410]:

11 Wohneinheiten (8 dauerhafte Wohnungen und 3 Ferienwohnungen)	
Spitzenbedarf (interpoliert aus Tab. 4 DVGW-W 410)	$q_{h,max}$ = 0,0564 l/(SxE)
	$Q_{h,max}$ = **1,17 l/s**
	$Q_{h,max}$ = 4,21 m³/h

Die Bestimmung des Wasserbedarfs für das Museumsgebäude erfolgt entsprechend DIN 1988-300:2012-05 über die Aufsummierung der tatsächlichen Entnahmestellen im Gebäude. Die Entnahmestellen wurden aus dem Planungsstand vom 17.07.2024 des Architekturbüros Kéré entnommen:

Art der Entnahme	**Anzahl**	**Berechnungsdurchfluss in l/s**	**Summe**
Küchenspüle	3	0,07	0,21
Geschirrspüler	4	0,07	0,28

Waschbecken	7	0,07	0,49
WC	10	1	10
Urinal	2	0,3	0,6
mögl. Zusatzabnahme (Puffer)	2	1	2
		VR	**13,58 l/s**

Über die Gesamtabnahme lässt sich ein Spitzendurchfluss ermitteln, welcher die maximal gleichzeitige Abnahme abbildet.

a, b, c die Konstanten nach Tabelle 3.

Tabelle 3 — Konstanten für den Spitzendurchfluss nach Gleichung (9)

Gebäudetyp \ Konstante	a	b	c
Wohngebäude	1,48	0,19	0,94
Bettenhaus im Krankenhaus	0,75	0,44	0,18
Hotel	0,70	0,48	0,13
Schule	0,91	0,31	0,38
Verwaltungsgebäude	0,91	0,31	0,38
Einrichtung für Betreutes Wohnen, Seniorenheim	1,48	0,19	0,94
Pflegeheim	1,40	0,14	0,92

Abbildung 2: Konstanten Spitzendurchfluss gemäß DIN1988-300:2012-05

$$\dot{V}_S = a\left(\sum \dot{V}_R\right)^b - c = 0{,}91\left(\sum 13{,}58\right)^{0{,}31} - 0{,}38 = \underline{1{,}66\ l/s}$$

Der errechnete Trinkwasserbedarf für das Museum erfordert eine Haltungsdimension von mindestens DN32, welche derzeit am Grundstück anliegt. Wenn die Gebäudeplanung abgeschlossen ist, sollte erneut geprüft werden, ob die Leitung in DN32 ausreichend ist. Für eine Löschwasseranlage innerhalb des Gebäudes wird empfohlen, eine größere Leitungskapazität auf das Grundstück vorzustrecken. In der weiteren Planung sollte die Trinkwasserleitung dem Trinkwasserbedarf angepasst werden.

Aus der Berechnung ergibt sich ein maximaler Trinkwasserbedarf von 1,66 l/s für das Museum und 1,17 l/s für das Wohnhaus. Diese Werte werden für den Schmutzwasseranfall bzw. den Überlauf der Kleinkläranlagen angesetzt.

Die festgesetzte Lage der Kleinkläranlagen im Lageplan ist beispielhaft und in der künftigen Planung festzulegen. Grundlegend sollte die KKA zugänglich sein, sodass die Reinigung und Unterhaltung der Anlage straßenseitig erfolgen kann. Die vorhandene Kläranlage auf dem Grundstück des zukünftigen Museums kann zum derzeitigen Stand nicht verwendet werden, da diese vom Gebäude überbaut wird und die genaue Dimensionierung nicht bekannt ist. Möglicherweise ist das Versetzen der Anlage möglich.

4 Grundlagendaten für die Regenwasserableitung

4.1 Baugrund

Für das B-Plangebiet wurden Baugrunduntersuchungen durch das Baustoff- und Umweltlabor GmbH aus Friedrichsmoor durchgeführt. Gemäß dem Baugrundgutachten vom 14.09.2022 sind nachstehend die Erkenntnisse zum anstehenden Baugrund des B-Plan Gebietes aufgeführt.
Aufgrund der dominierenden bindigen Bodenschichten, aus Geschiebelehm und Geschiebemergel, wird der Boden als sehr schwach durchlässig angegeben. Der zu erwartende kf-Wert liegt zwischen X x 10^{-8} und X x 10^{-9} m/s, wodurch eine Versickerung nur sehr begrenzt möglich ist und in jedem Fall ein Überlauf für Starkregenereignisse notwendig wird. Der angetroffene Grundwasserspiegel schwankt auf engem Raum zwischen 1,50 und 2,00 m unter GOK. Ein Anstieg des Grundwasserspiegels in Folge von starken Niederschlägen ist, auf Grund vergangener trockener Sommer, möglich.
Für die weitere Planung ist darauf zu achten, dass der Baugrund in nassen Jahreszeiten durch Maßnahmen (Baugrundverbesserungen) zu verstärken ist. (siehe /9/)
Entsprechend der Versickerungsfähigkeit und den Bodenverhältnissen ist das gesammelte Niederschlagswasser von Gebäuden und neu geplanten Verkehrsflächen zu fassen und in eine geeignete Vorflut abzuleiten.

4.2 Geländeneigung

Die Geländeneigung beträgt zwischen 2% und 7%. Es ist davon auszugehen, dass durch die Erschließung des B-Planes Nr. 8 die Geländeneigung nicht stark verändert wird. Die Zufahrt zu den Gebäuden über die „Plüschower Dorfstraße“ befindet sich ca. 2,50 m über den Geländehöhen des B-Planes. Bei Regenereignissen ist davon auszugehen, dass aus diesem Bereich Wasser dem B-Plan zufließt. Dieses wird über die vorhandene Straßenentwässerung in der Straße „Am Schlosspark“ gefasst und abgeleitet.

4.3 Vorflut

In der Ortslage Plüschow ist keine zentrale Regenwasserableitung vorhanden, die gesamte Ortslage befindet sich innerhalb der Versickerungssatzung des Zweckverbandes Grevesmühlen. (vgl. Stellungnahme Zweckverband Grevesmühlen vom 12.03.2024)
Für die Ableitung des gesammelten Niederschlagswasser wurden im Rahmen dieses Konzeptes Vorfluten überprüft. In der Straße „Am Schlosspark“ wurde 2010 ein Regenwasserkanal zur Ableitung der gefassten Straßenentwässerung hergestellt. Dieser Kanal leitet nordöstlich des Schlosses Plüschow in ein Gewässer II. Ordnung ein. Dieses Gewässer Nr. 4:7/16/B17 ist für den B-Plan Nr. 8 die nahegelegenste Vorflut und wird für das Konzept als mögliche Einleitstelle herangezogen. Das Gewässer 4:7/16/B17 wird durch den Wasser- und Bodenverband Stepenitz – Maurine unterhalten.

Unter Berücksichtigung der bereits vorhandenen versiegelten Flächen und den geplanten zu versiegelten Flächen entspricht die Einleitmenge aus dem Plangebiet 1,8 l/s. Hinzuzufügen ist außerdem, dass die Flächen der Sondergebiete bereits bebaut und somit versiegelt sind. Es ist geplant, dass abschnittsweise Flächen entsiegelt und vorhandene Verkehrsflächen zukünftig in Gartenfläche umgewandelt werden.
Im Rahmen der Planung 2010 des Regenwasserkanals wurde auch die Abflusskapazität des Gewässer 4:7/16/B17 überprüft. Der Graben kann ca. 291 l/s ableiten, wodurch bei einer Mehreinleitung von 1,8 l/s nicht von einer starken zusätzlichen Belastung für das Gewässer auszugehen ist. (vgl. Unterlage 6.5.1)
Im Rahmen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung ergibt sich die genaue Ableitungsmenge aus dem B-Plan Gebiet. Für das Entwässerungskonzept wurden vorab Möglichkeiten zur Ableitung des Überlaufes der Kleinkläranlage und der Zisterne betrachtet. Im Rahmen von Abstimmungen mit den betroffenen Eigentümern wurde eine Variante erarbeitet und abgestimmt, im nachfolgenden wird diese Variante vorgestellt.

4.4 Eingangsparameter

Die wassertechnischen Berechnungen basieren auf den allgemein gültigen Richtlinien, Empfehlungen und Hinweisen. Mit den folgenden Eingangsparametern werden die einzelnen Regenwasserkanäle dimensioniert:

Regenspende	r10,2 = 161,7 l/(s*ha) nach KOSTRA
Regenhäufigkeit	n = 0,5
betriebliche Rauheit	kb = 0,75 mm
angestrebtes Abflussverhältnis	max Qt/QV = 0,85
Neigung des Gebietes nach ATV A 118	Gruppe 3 - 4 % ≤ Ig ≤ 10 %

4.5 Einzugsflächen und anfallende Wassermassen

Innerhalb des Bebauungsplanes Nr. 8 werden zwei Sondergebiete für die Errichtung von Gebäuden (SO „Wohnen mit Kunst“ und „Museum“) realisiert. Laut Vorentwurf gilt für die Flächen eine Grundflächenzahl (GRZ) von 0,4 und 0,6. Die Grundflächenzahlen geben Auskunft über den befestigten Anteil der Grundstücke. Die Planung des Museums sieht ein ausgeprägtes Gründach vor, weshalb die Ermittlung des Abflussbeiwertes für das Museum über einen reduzierten Abflussbeiwert ermittelt wird, welcher niedriger als die Grundflächenzahl (GFZ) des B-Plans ist. Nachfolgend ist die Ermittlung des Abflussbeiwertes für das SO „Museum“ aufgestellt:

A_{ges} = 4.600 m²

GRZ = 0,6

$A_{befestigt}$ = 4.600 m² x 0,6 = 2.760 m²

Abflussbeiwert $\Psi_{Gründach}$ = 0,7

$A_{befestigt}$ = 2.760 x 0,7 = 1.932 m² => $A_{unbefestigt}$ = 828 m²

A_{Dach} = 60%

von 60 % -> $A_{unbefestigt}$ = 18 %

$A_{befestigt}$ = 42 % => Abflussbeiwert „Museum“ **0,42**

Die Verkehrsflächen des B-Planes bestehen aus bereits vorhandenen Wegen in Asphaltbauweise ($\Psi_{Asphalt}$ = 1,0). Weitere abflussrelevante Flächen sind Verkehrsflächen in Pflasterbauweise ($\Psi_{Pflaster}$ = 0,6) im Bereich des Schlossvorplatzes und weiterführender Verkehrsflächen. Die vorhanden Verkehrsflächen bleiben bestehen und werden bereits über einen Regenwasserkanal entwässert.

Grünflächen werden mit einem Befestigungsgrad von 0,1 mit einbezogen. Hierbei werden nur die Grünflächen, welche als Straßenbegleitgrün oder in der unmittelbaren Nähe zu den Verkehrsflächen angelegt sind, berücksichtigt. Bei der Schlossparkanlage wird davon ausgegangen, dass die Versickerung des anfallenden Regenwassers in der Fläche erfolgt.

Die Gesamtfläche des B-Plans besteht aus den folgenden Flächen, die nachfolgende Tabelle stellt den daraus resultierenden Abfluss dar.

Tabelle 1: Einzugsflächen und anfallende Wassermassen im Bebauungsgebietes

Einzugs-flächen Nr.	Einzugsflächen Beschreibung	Gesamt-fläche	Befestigungs-grad	abflusswirksame befestigte Fläche	Regenabfluss 2-jähriger Regen
		A [ha]	Ψ	A_u [ha]	[l/s]
W1	Museum	0,460	0,42	über Drosselablauf (KKA & Zisterne) angeschlossen	
W2	Wohnen mit Kunst	0,450	0,40	über Drosselablauf (KKA & Zisterne) angeschlossen	
A1	Dorfstraße	0,022	1,00	0,022	3,56
A2	Am Schlosspark	0,081	1,00	0,081	13,10
A3	Am Schlosspark	0,072	1,00	0,072	11,64
A4	Am Schlosspark	0,015	1,00	0,015	2,43
V1	Schlossvorplatz	0,165	0,60	0,099	16,01
V2	Wohnweg	0,033	0,60	0,020	3,23
V3	Wohnweg	0,025	0,60	0,015	2,43

V4	Versiegelte Fläche (Bestand)	0,093	0,60	0,056	9,06
G1	Parkanlage Museum	0,395	0,10	Nicht abflussrelevant - Versickerung	
G2	Straßenbegleitgrün	0,022	0,10	0,002	0,32
Summe abflussrelevanter Flächen		**0,528 ha**	**0,72**	**0,382**	**61,7**
Summe aller PLAN Flächen		**1,74 ha**			

Die Berechnung des Abwasseranfalls erfolgt nach ATV A 138 für die Fläche des B-Plangebietes gem. KOSTRA-DWD 2020 für Upahl OT Plüschow. Die abflussrelevanten Flächen des B-Plans bestehen aus 0,528 ha befestigter Fläche.

Bei einem 2-järigen Regenereignis fallen demnach 61,7 l/s Abfluss für das Einzugsgebiet des geplanten B-Plans an.

Da die Ortslage nicht an ein öffentlichen Schmutzwasserkanal angeschlossen ist, wird für einen möglichen Überlauf einer Kleinkläranlage des Schlosses ein Ablauf von 0,2 l/s angesetzt.

Schlussendlich ergibt sich ein Abfluss von **61,9 l/s** für das bestehende System. Für das geplante Wohngebäude werden stellenweise bestehende Flächen entsiegelt (V4 im Einzugsflächenplan) und die Überläufe der Kläranlagen und der Regenwasserzisternen an den Regenwasserkanal angeschlossen. Für das Wohnhaus sowie das Museum wird ein Drosselablauf von jeweils 4 l/s für den Überlauf der Regenwasserzisterne angesetzt. Der Überlauf der Kleinkläranlagen werden entsprechend des Trinkwasserbedarfs angesetzt. In der Summe ergibt sich ein Gesamtabfluss von **63,7 l/s** für den geplanten B-Plan Nr. 8.

Tabelle 2: Abflüsse Ist und Plan Zustand Plangebiet vgl. Unterlage 6.1.1 und 6.1.2

Ablauf Plangebiet	**Resultierender Ablauf**
IST – Zustand	61,9 l/s
PLAN – Zustand	63,7 l/s
Differenz	+ **1,8 l/s**

5 Niederschlagswasserableitung

5.1 Möglichkeiten der Niederschlagswasserableitung

Das Niederschlagswasser ist auf den Sondergebieten „Wohnen mit Kunst“ und „Museum“ zu sammeln und abzuführen. Da die Grundstücke das Niederschlagswasser nicht versickern lassen, ist für jedes Grundstück ein Anschluss vorzusehen. Im Sinne des nachhaltigen Umgangs mit anfallendem Niederschlagswasser sollte der Niederschlag bestmöglich zurückgehalten werden. Die Rückhaltung kann in Form von Regenwasserzisternen umgesetzt werden, welche zusätzlich zur Bewässerung des Gartens verwendet werden. Für die Einleitung in den bestehenden Regenwasserkanal ist ein Drosselablauf an der Rückhaltung vorzusehen. Für dieses Konzept wurde der Überlauf jeweils mit 4 l/s angesetzt. Der Überlauf der Rückhaltung wird erst genutzt, wenn das Volumen der Rückhaltung ausgeschöpft ist und nachlaufender Niederschlag anfällt (Notüberlauf).

Die Dimensionierung und Auslegung einer Rückhaltung erfolgt im Rahmen der Entwurfsplanung und wurde in diesem Konzept nur konzeptionell, anhand der Daten aus dem Vorentwurf vorgenommen.

Das Wasser, welches auf den Flächen des Museumsgarten anfällt, wird innerhalb des Gartenkonzeptes betrachtet und genutzt. Der Niederschlag wird innerhalb der Gartenfläche zurückgehalten und für den Ablauf in das Regenwassernetz nicht berücksichtigt.

5.2 Beschreibung der gewählten Variante

In dieser Variante erfolgt die Ableitung des anfallenden Wassers über den bestehenden Regenwasserkanal in der Straße „Am Schlosspark“. Die Kapazitäten des Regenwasserkanals machen eine Volleinleitung des Niederschlages nicht möglich.

Vorgesehen ist, die Dachflächen in eine Rückhaltung abzuleiten. Möglich ist hier eine Regenwasserzisterne, welche neben der Speicherung und Rückhaltung, auch die Verwendung des Wassers z.B. für die Gartenbewässerung ermöglicht. Zusätzlich zu der Verwendung als Gartenwasser ist auch die Nutzung als Brauchwasserzisterne möglich. Indem die Zisterne in die Wasserversorgung (Toilettenspülung, Waschmaschine) des Gebäudes eingebunden wird. Eine genaue Bemessung des Zisternenvolumens kann nur anhand der geplanten Dacheindeckung/-fläche und dem Einbezug des weiteren Verwendungszweckes erfolgen. Für dieses Konzept ergab eine überschlägliche Bemessung ohne Brauchwasser ein erforderliches Speichervolumen von 10 m³ je Gebäude. Der Ablauf der Zisterne wird an die vorhandene Regenwasserleitung aufgebunden. (vgl. Unterlage 6.3.1 und 6.3.2)

Zudem werden für die Gebäude biologische Kleinkläranlage zur Behandlung des Abwassers erforderlich. Der Überlauf der Kläranlagen wird ebenfalls an den Regenwasserkanal angeschlossen. Die Vorbemessung erfolgte im Kapitel 3.2.

5.3 Fazit der Niederschlagswasserableitung

Im Ergebnis der Betrachtung der anfallenden Wassermengen und der Vorflut, kann festgestellt werden, dass eine Mehreinleitung von 1,8 l/s durch das Gewässer (Kapazität 291 l/s) aufgenommen werden kann.

Eine Einleitung des ungedrosselten Niederschlagswassers in den Regenwasserkanal und in die Vorflut ist nicht möglich. Im Rahmen des Konzeptes wurden die Möglichkeiten der Schmutz- und Regenwasserbeseitigung erfasst, eine genaue Dimensionierung hat mit der weiteren Planung und in Abstimmung mit den Architekten und TGA-Planern zu erfolgen.

Zum aktuellen Zeitpunkt (September 2024) ist die Dimensionierung des Überlaufes aus den Kläranlagen noch nicht abschließend festgelegt, für die Bemessung wurden der vermutlich anfallende Trinkwasserbedarf angesetzt.

Damit die Ableitung des Wassers aus den Kleinkläranlagen über den bestehenden Regenwasserkanal (der Gemeinde) erfolgen kann, ist der Kanal künftig durch den Zweckverband zu unterhalten. Der Zweckverband erklärte sich bereit, den Kanal in ihre Bestände zu übernehmen, sofern eine positive Zustandsfeststellung erfolgt.

6 Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässern

6.1 Arbeitsblatt DWA-A 102-2/BWK-A 3-2

Das Plangebiet befindet sich innerhalb der Trinkwasserschutzzone IIIB (Grevesmühlen-Wotenitz).

Das Gewässer, in das eingeleitet wird, darf nicht nachteilig verändert werden. Die Anwendung des Arbeitsblattes DWA-A 102-2/BWK-A 3-2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen zeigt, dass eine Behandlung des gefassten Niederschlagswassers der Aufstellflächen nicht erforderlich ist. (vgl. Unterlage 6.2.1)

6.2 Arbeitsblatt DWA-M 102-4/ BWK-M 3-4

Für die Betrachtung nach Merkblatt DWA-M 102-4 wird die Wasserhaushaltsbilanz des Planungsgebietes im unbebauten Zustand betrachtet. Für das Gebiet in Plüschow in der Gemeinde Upahl sind die Daten gemäß dem Hydrologischen Atlas von Deutschland (HAD) verwendet worden. Folglich gestaltet sich die derzeitige Wasserhaushaltsbilanz des Planungsgebietes:

- Direktabfluss R = 168 mm/a a = 0,2490
- Grundwasserneubildung GWN = 64 mm/a g = 0,0945
- Verdunstung ETa = 444 mm/a v = 0,6565.

Aus der Wasserhaushaltsbilanz für den derzeitigen Zustand ergibt sich die folgende Aufteilung: für den Abfluss 24,9 %, die Grundwasserneubildung 9,45 % und die Verdunstung 65,65 % bei einem mittleren Jahresniederschlag von 676 mm. Die Daten sind der Internetseite des Hydrologischen Atlas Deutschland (HAD) vom 18.04.2024, entnommen.

Gem. Merkblatt DWA-A 102-4 ist eine Abweichung von kleiner oder gleich 10 Prozent vom natürlichen Zustand anzustreben.

Für die Betrachtung des Plangebietes wurden die Flächen gemäß den Vorgaben aus dem Vorentwurf des B-Plans einbezogen. Daraus ergibt sich folgende Flächengestaltung für die Berechnung des Wasserhaushaltes:

Museum – GRZ 0,6	42 % Dachfläche (Gründach)
	58 % Grünfläche
Wohnen mit Kunst – GRZ 0,4	40 % Dachfläche (Steildach, Ziegel)
	60 % Grünfläche
Zuwegungen	Asphalt (Bestand) (Versiegelung 100%)
	Bankett (teildurchlässige Fläche)
Grünflächen	Gartenfläche (ohne Abfluss)

Die Berechnung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 102-4 ergaben für den geplanten Zustand folgende Wasserhaushaltsbilanz (vgl. Unterlage 6.2.2):

- Direktabfluss R = 165 mm/a **a = 0,244 (+/- 0%)**
- Grundwasserneubildung GWN = 136mm/a **g = 0,201 (+ 11 %)**
- Verdunstung ETa = 375 mm/a **v = 0,555 (- 10%).**

Die Abweichung zum Ursprung lässt sich über ein hydraulisches Dreieck nachbilden, welches nachstehend für den B-Plan Nr. 8. dargestellt ist.

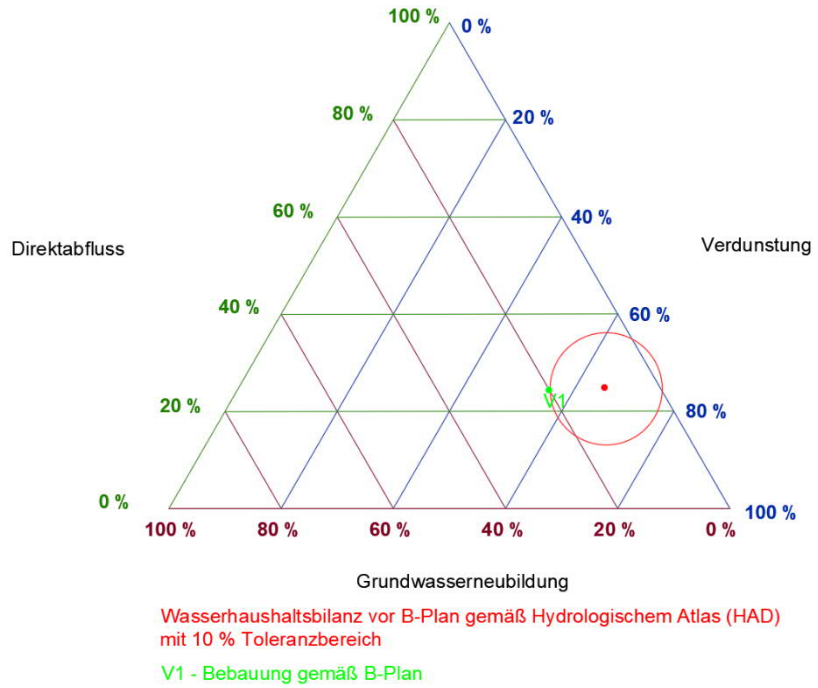

Abbildung 3: Hydraulisches Dreieck B-Plan Nr. 8 Plüschow (vgl. Unterlage 6.2.3)

Die Abweichung des geplanten zum ursprünglichen Zustand liegt geringfügig über 10%.

Da zu dem B-Plan bestehende Flächen mit einbezogen werden, sind diese Flächen für die Wasserhaushaltsbilanz bereits gesetzt. Im Bereich des Wohngebäudes ist zudem vorgesehen die teils stark versiegelten Flächen (durch Betonplatten) zu entsiegeln und versickerungsfähige Oberflächen herzustellen. Zudem wird im Gegensatz zu der vorherigen Bebauung Gebäudeabschnitte mit intensiver Dachbegrünung geschaffen. Der Museumsgarten wird eine Nachbildung eines historischen Gartens, wobei auch der Wasserrückhalt in der Fläche und die ökologische Vielfalt gefördert wird.

Nach unserer Einschätzung sorgen die geringfügigen Abweichungen der Bilanz des Wasserhaushaltes nicht zu Auswirkungen, welche die Zielvorgaben der WRRL an den Zustand des Gewässers II. Ordnung oder den Wasserhaushalt des Gebietes gefährden. Allgemein kann durch die Herstellung der Gartenanlage und die nachhaltige Bebauung das Projekt als förderlich für den Wasserhaushalt angesehen werden.

Zum derzeitigen Planungsstand ist die Berechnung konzeptionell und bei Bedarf in späteren Planungsphasen erneut auszuführen. Die Bemessung erfolgte auf Grundlage des B-Plan Vorentwurfes und ist bei Abänderung des Entwurfes neu zu prüfen.

7 Löschwasser

Gemäß §2 Brandschutz- und Hilfeleistungsgesetz M-V in Verbindung mit dem DVGW Arbeitsblatt W 405 liegt die Zuständigkeit für den vorbeugenden Brandschutz bei den Gemeinden. Die Sicherstellung des Grundschutzes mit Löschwasser ist Bestandteil dieser Aufgabe. Zum Grundschutz zählt i.d.R. in ländlicher Lage ein Löschwasserbedarf von 48 m³/h.

Gemäß des Arbeitsblattes DVGW-W 405 sind Löschwasserhydranten innerhalb eines Radius von 300 m um den potentiellen Brandort anzuordnen. Die Möglichkeiten der ortsansässigen Feuerwehr sind in die Planungen einzubeziehen. Für das hier vorgelegte Konzept wird zunächst ein möglicher Löschradius von 300 m zu Grunde gelegt.

Im B-Plan Nr. 8 ist eine Wohnbebauung und ein gering frequentiertes öffentliches Gebäude vorgesehen. Über die Geschossflächenzahl liegen derzeit (Juli 2024) noch keine genauen Angaben vor. Die Planung ist jedoch mit weniger als 3 Vollgeschosse vorgesehen. Gemäß Tabelle 1 des DVGW W-405 Arbeitsblattes liegt der Löschwasserbedarf bei 96 m³/h für die Dauer von zwei Stunden. Dieser muss über eine ausreichend dimensionierte Löschwasserquelle zur Verfügung stehen. (Nach Abschluss der Planung für die Sondergebiete ist diese Zahl zu prüfen und ggf. zu korrigieren.)

Tabelle 1 – Richtwerte für den Löschwasserbedarf (m³/h) unter Berücksichtigung der baulichen Nutzung und der Gefahr der Brandausbreitung [e]

Bauliche Nutzung nach § 17 der Baunutzungs-verordnung	reine Wohngebiete (WR) allgem. Wohngebiete (WA) besondere Wohngebiete (WB) Mischgebiete (MI) Dorfgebiete (MD)[a]		Gewerbegebiete (GE)			Industrie-gebiete (GI)
				Kerngebiete (MK)		
Zahl der Voll-geschosse (N)	N ≤ 3	N > 3	N ≤ 3	N = 1	N > 1	–
Geschoss-flächenzahl[b] (GFZ)	0,3 ≤ GFZ ≤ 0,7	0,7 < GFZ ≤ 1,2	0,3 ≤ GFZ ≤ 0,7	0,7 < GFZ ≤ 1	1 < GFZ ≤ 2,4	–
Baumassen-zahl[c] (BMZ)		–	–	–	–	BMZ ≤ 9
Löschwasserbedarf						
bei unter-schiedlicher Gefahr der Brandaus-breitung[e]:			m³/h	m³/h	m³/h	m³/h
klein	48	96	48	96	96	
mittel	96	96	96	96	192	
groß	96	192	96	192	192	

Überwiegende Bauart

- feuerbeständige [d], hochfeuerhemmend [d] oder feuerhemmende [d] Umfassungen, harte Bedachungen [d]
- Umfassungen nicht feuerbeständig oder nicht feuerhemmend, harte Bedachungen oder Umfassungen feuerbeständig oder feuerhemmend, weiche Bedachungen [b]
- Umfassungen nicht feuerbeständig oder nicht feuerhemmend; weiche Bedachungen, Umfassungen aus Holzfachwerk (ausgemauert). Stark behinderte Zugänglichkeit, Häufung von Feuerbrücken usw.

Abbildung 4: Tabelle 1 DVGW W-405 Löschwasserbedarf

Innerhalb der Gemeinde Upahl in der Ortslage Plüschow ist im Kreuzungsbereich Plüschow/Boienhagen/Friedrichshagen ein Löschwasserhydrant vorhanden, welcher durch den Zweckverband Grevesmühlen betrieben wird. Der Hydrant würde sich innerhalb des 300 m

Radius für den geplanten B-Plan befinden. Die Kapazität und Leistung des Hydranten ist aber mit weniger als 48 m³/h einzuordnen (E-Mail: Zweckverband Grevesmühlen 30.07.2024).
Daraus ergibt sich, dass die zu Verfügung stehende Löschwassermenge für den B-Plan nicht gesichert ist. Um den Grund- und Objektschutz des B-Plans sicher zu stellen, ist eine geeignete Löschwasserquelle herzustellen. Bei geeigneter Leistungsfähigkeit wäre eine Entnahme durch einen Hydrante an einer Trinkwasserversorgungsleitung möglich, dies ist jedoch in Plüschow nicht möglich.
Kann kein Hydrant gebaut werden, ist über eine Rückhaltung z.B. mit einer Löschwasserzisterne, die Vorhaltung des Löschwassers herzustellen.
Zum aktuellen Zeitpunkt muss davon ausgegangen werden, dass eine Löschwasserversorgung nicht durch das Trinkwassernetz sichergestellt werden kann, sodass der Vorhalt von Löschwasser in entsprechenden Zisternen erforderlich wird. *(„Der Löschwasserbedarf ist insbesondere für den Brandschutz des Schlosses sowie der angrenzenden Bebauung derzeit nicht ausreichend. Im Zuge der Planung der Parkflächen ist eine Löschwasserentnahmestelle in ausreichender Kapazität herzustellen.“ (Stellungnahme Stadt Grevesmühlen vom 29.02.2024))*

Innerhalb des Museumgebäudes ist vorgesehen eine entsprechende Anlage für den Objektschutz vorzuhalten. Die erforderliche Löschwassermenge beträgt 48m³/h über 2h. Mit der Errichtung einer eigenen Löschwasseranlage wäre der Objektschutz sichergestellt und nur noch der Grundschutz für das B-Plan Gebiet durch die Gemeinde herzustellen.
Für den Grundschutz hat die Gemeinde eine erforderliche Löschwasserentnahme von 48m³/h über zwei Stunden sicherzustellen. Nach derzeitigem Stand ist die Entnahme über Hydranten nicht möglich und ein Löschwasserbehälter zu errichten, dieser würde ein Zisternenvolumen von ca. 100 m³ benötigen.
Die Lage der Zisterne ist in Abstimmung mit der Gemeinde, dem Zweckverband und ggf. betroffenen Grundstückseigentümern zu bestimmen. Die Zisterne sollte frei zugänglich sein und ausreichend Abstand zu Gebäuden und Hindernissen aufweisen, wichtig dabei ist die Fluchtwege für Anwohner nicht zu versperren.
Im Lageplan 4.2 - Löschwasser sind die Löschradien sowie eine mögliche Lage der Löschwasserzisterne dargestellt. Die genaue Lage ist im Rahmen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung festzulegen und zu dimensionieren. Werden keine zusätzlichen Löschwasserquellen genutzt, ist das Speichervolumen mit 100 m³ herzustellen.

8 Ergebnisse

Das vorliegende Konzept befasst sich mit der Behandlung des Regen-, Schmutz- und Löschwassers für den B-Plan Nr. 8 „Alfred Ehrhardt Museum“ in Plüschow. Außerdem wurde der Trink- und Löschwasserbedarf des B-Plans geprüft.

Im Ergebnis der Untersuchungen ist für die geplanten Gebäude eine Behandlung des Abwassers über biologische Kleinkläranlagen herzustellen, der Überlauf der Kläranlagen sollen an den bestehenden Regenwasserkanal aufbinden, welcher im Weiteren in ein Gewässer II. Ordnung einleitet. Da eine Versickerung des Niederschlages auf Grund des anstehenden Bodens nicht möglich ist, wird für den Niederschlag eine Rückhaltung geplant. Im Sinne eines nachhaltigen Umgangs mit dem anfallenden Niederschlagswasser ist die Rückhaltung für die Regenwassernutzung vorgesehen und im weiteren als Gartenwasser zu verwenden. Eine erste Bemessung der Rückhaltung ergab die Herstellung von jeweils 10 m³ großen Regenwasserzisternen für die Wohngebäude. Lediglich der Überlauf der Zisternen soll an den bestehenden Regenwasserkanal angeschlossen werden, damit ein Notüberlauf für die Zisternen sichergestellt ist. Für die Umsetzung des B-Planes ist außerdem eine geeignete Löschwasserquelle herzustellen, da die bestehenden Kapazitäten in der Ortslage nicht ausreichend sind. Das Museumsgebäude erhält eine gebäudeeigene Löschwasseranlage mit einer Bereitstellungsmenge von min. 48m³/h über 2h. Da der Grundschutz innerhalb des B-Plans nicht durch die Gemeinde gesichert werden kann, ist hierfür Löschwasser vorzuhalten. Da eine Nutzung von Hydranten in der Ortslage nicht möglich ist, muss der Bedarf über Löschwasserbehälter gedeckt werden (48 m³/h über 2h). Etwa 100 m³ Löschwasser sind dafür vorzuhalten und die Lage mit der Gemeinde, dem Zweckverband und den Grundstückseigentümern abzustimmen.

Dimensionierung von Rohrleitungen und technischen Anlagen sind im Konzept anhand der Eingangsdaten vorgenommen worden, die Bemessungen sind in der Entwurfsplanung erneut zu prüfen und möglicherweise anzupassen.

Vorgelegt durch:

Ingenieurbüro Möller
Langer Steinschlag 7
23936 Grevesmühlen

Bearbeiter: Laura Fröhlich, M.-Eng.

Grevesmühlen, August 2024