

Bauherr: Gemeinde Kalkhorst
über Amt Klützer Winkel
Schloßstraße 1
23948 Klütz

Bauvorhaben: Gemeinde Kalkhorst
Erschließung Bebauungsplan Nr. 29.1



ERLÄUTERUNGEN ZUM KONZEPT
REGENWASSERABLEITUNG, SCHMUTZWASSERABLEITUNG,
TRINKWASSERVERSORGUNG, LÖSCHWASSERBEREITSTELLUNG



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	Darstellung der Baumaßnahme	3
2	Regenwasserableitung.....	4
2.1	Grundlagendaten für die Regenwasserableitung	4
2.1.1	Baugrund.....	4
2.1.2	Bestandsdarstellung	4
2.1.3	Vorflut.....	6
2.1.4	Eingangsparameter	8
2.1.5	Einzugsflächen und anfallende Wassermengen	8
2.2	Möglichkeiten der Niederschlagswasserableitung.....	9
2.2.1	Bau eines zentralen Regenwasserkanals mit Grundstücksanschlüssen	10
2.2.2	Bau einer Rückhaltung	10
2.3	Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässern.....	15
2.3.1	Arbeitsblatt DWA-A 102-2/ BWK-A 3-2	15
2.3.2	Arbeitsblatt DWA-M 102-4/ BWK-M 3-4	15
2.4	Fazit der Niederschlagswasserableitung.....	18
3	Schmutzwasserableitung.....	19
4	Trinkwasserversorgung	19
5	Löschwasserbereitstellung.....	20
6	Kosten	21

1 Darstellung der Baumaßnahme

Die Gemeinde Kalkhorst befindet sich zwischen den Hansestädten Lübeck und Wismar nahe der Ostsee im Landkreis Nordwestmecklenburg und befindet sich nördlich der Autobahn 20 und der Bundesstraße 105 auf halber Strecke zwischen Klütz und Dassow an der Landesstraße 01. Verwaltungsmäßig gehört die Gemeinde zum Landkreis Nordwestmecklenburg und wird durch das Amt Klützer Winkel verwaltet.

Die vorliegende Planung umfasst die Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 29.1 der Gemeinde Kalkhorst in der Ortslage Kalkhorst. Erschließungsträger der Baumaßnahme ist die Gemeinde Kalkhorst über das Amt Klützer Winkel, Schloßstraße 1, 23948 Klütz.

Die Gemeinde möchte mit der Umsetzung des vorbenannten Bebauungsplanes Flächen für den geplanten Neubau der Freiwilligen Feuerwehr sowie Parkflächen für den Minimare Entdeckerpark schaffen.

Der Bebauungsplan Nr. 29.1 der Gemeinde Kalkhorst umfasst das Gebiet südwestlich der Ortslage mit Anbindung an die Landesstraße 01.

Das Plangebiet hat eine Gesamtgröße von etwa 0,5 ha (ohne Verkehrsflächen der Landesstraße 01). Die Umsetzung des Bebauungsplanes soll in zwei Teilabschnitten erfolgen, wobei zunächst nur Teilbereich 1 (Freifläche Feuerwehr) durch die Gemeinde Kalkhorst erschlossen wird.

Der Teilbereich 2 (Parkplatz Minimare Entdeckerpark) wird zu einem späteren Zeitpunkt durch die Gemeinde Kalkhorst erschlossen.

Die vorliegende Untersuchung soll konzeptionell die Möglichkeiten der Versorgung des Gebietes mit Trinkwasser, die Bereitstellung von Löschwasser und die Entsorgung von Schmutz- und Niederschlagswasser aufzeigen. Es sind Lösungen zu finden, die die natürlich gegebenen Voraussetzungen optimal nutzen und die Eingriffe in die Natur so gering wie möglich ausfallen lassen.

2 Regenwasserableitung

2.1 Grundlagendaten für die Regenwasserableitung

2.1.1 Baugrund

Für die Erkundung des Baugrundes hat die Baustoff- und Umweltlabor GmbH, Schloßallee 2, 19306 Friedrichsmoor im März 2022 im Rahmen der Erarbeitung des Bebauungsplanes Nr. 29 in Kalkhorst entsprechende Sondierungen durchgeführt und ausgewertet. Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden 6 Rammkernsondierungen mit Bohrtiefen von 4,00 m unter Geländeoberkante durchgeführt.

Im Ergebnis dieser Untersuchung konnte ein hydrologisch ungünstiges Baufeld vorgefunden werden. Die anstehenden überwiegend bindigen Böden besitzen Durchlässigkeiten von $k_f = 1,475 \times 10^{-4}$ m/s bis $5,205 \times 10^{-9}$ m/s. Eine Versickerung von Niederschlägen nach DWA-A138 ist nur bedingt möglich. Die Nutzung und Planung von Versickerungsanlagen ist nur unter Berücksichtigung entsprechender Notüberläufe möglich. Insbesondere bei Starkregen ist ein Kollabieren der Versickerungsanlagen nicht auszuschließen.

Im Ergebnis der Baugrunderkundung ist das gesammelte Niederschlagswasser zu fassen und in eine geeignete Vorflut abzuleiten.

Hinsichtlich der Möglichkeit der Ableitung des anfallenden Niederschlagswasser in die nächste Vorflut gab es bereits gemeinsame Vorabstimmungen mit der Gemeinde Kalkhorst und dem Zweckverband Grevesmühlen. Das vorliegende Konzept liegt der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Nordwestmecklenburg zur Sichtung und Stellungnahme vor.

2.1.2 Bestandsdarstellung

Das Areal des Bebauungsplanes Nr. 29.1 befindet sich südwestlich der Ortslage Kalkhorst mit Anbindung an die Landesstraße 01. Derzeit befindet sich hier eine Bebauung (Lagerhalle) durch einen landwirtschaftlichen Betrieb. Die Verkehrsanbindung soll mit Anschluss an die Landesstraße 01 und die Straße Neue Reihe in Kalkhorst erfolgen.

Die Geländeneigung der zu erschließenden Flächen beträgt zwischen 0,5 % und 4 %. Es ist davon auszugehen, dass durch die Erschließung des B-Planes Nr. 29.1 die Geländeneigung nicht wesentlich verändert wird. Diese sollte bei der Erschließungsplanung ebenfalls Berücksichtigung finden. Über die Entwässerung der Flächen des Plangebietes ist nichts bekannt. Es ist davon auszugehen, dass die Flächen über vorhandene Kanäle in westliche Richtung und über landwirtschaftlich genutzte Flächen in die nächste Vorflut Gewässer II. Ordnung 11:14/1/1/2 in Unterhaltungspflicht des Wasser und Bodenverbandes Wallensteingraben-Küste entwässern.



Abb. 1: Bestandflächen des Bebauungsplanes



Abb. 2: Bestandanbindung an die Straße

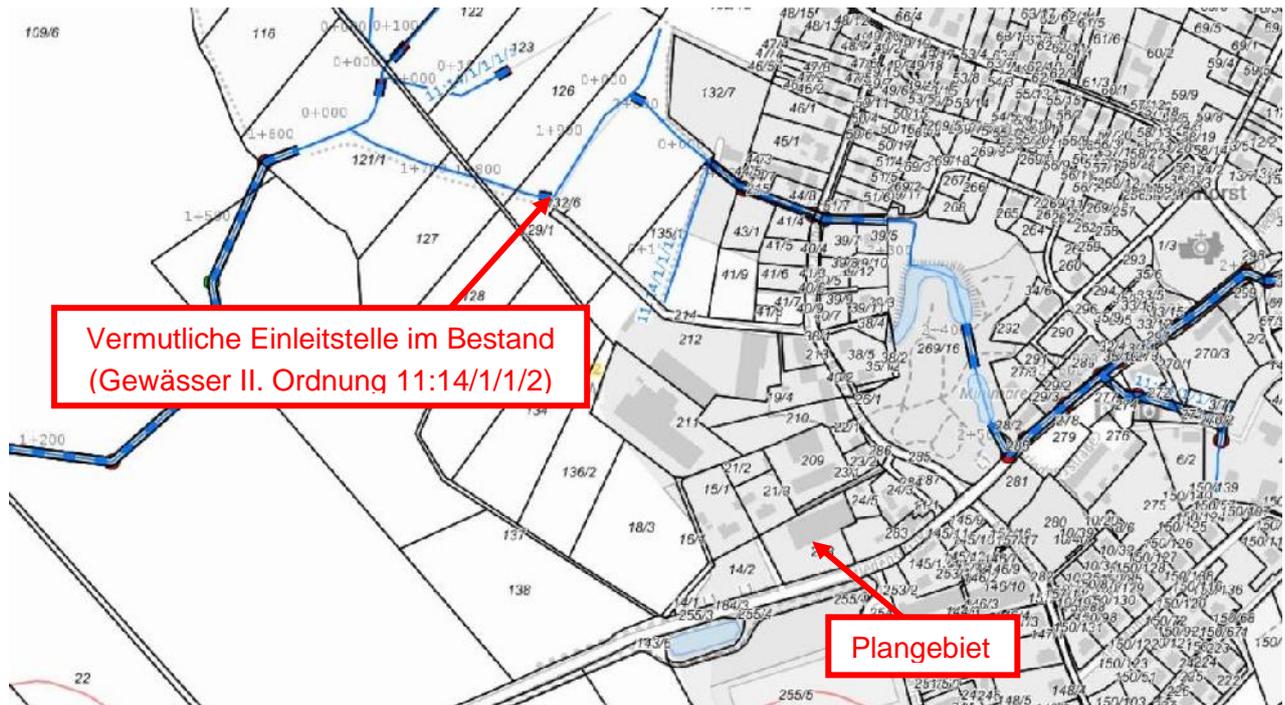


Abb. 3: Übersichtslageplan Bestandssituation - Vorflut

2.1.3 Vorflut

Für die Niederschlagsentwässerung des Plangebietes soll das Kanalsystem in der Straße Neue Reihe in Unterhaltungspflicht des Zweckverbandes Grevesmühlen genutzt werden. Das Kanalsystem entwässert in das nördlich vom Bebauungsplan gelegene Gewässer II. Ordnung 11:14/1/1/1a in Unterhaltungspflicht des Wasser und Bodenverbandes Wallensteingraben-Küste. Das Gewässer mündet wiederum in das Gewässer 11:14/1/1/2.

Es erfolgt zukünftig keine Einleitung über die mutmaßliche Bestandseinleitestelle, da die Zuleitung aktuell über private Flächen erfolgt und hier im Rahmen der Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 29 zusätzlich Umlegearbeiten erforderlich werden. In gemeinsamer Abwägung mit der Gemeinde Kalkhorst und dem Zweckverband Grevesmühlen erfolgt die Niederschlagsentwässerung für die Flächen zukünftig in das Kanalsystem in der Straße Neue Reihe.

In seiner Stellungnahme zur Planung des Feuerwehrgerätehauses hat der Zweckverband Grevesmühlen darauf hingewiesen, dass die Einleitung des Niederschlagswassers aus dem Bebauungsplan Nr. 29.1 über das Kanalsystem in der Straße Neue Reihe in die vorbenannte Vorflut erfolgen kann. Das System ist entsprechend hydraulisch nachzuweisen.

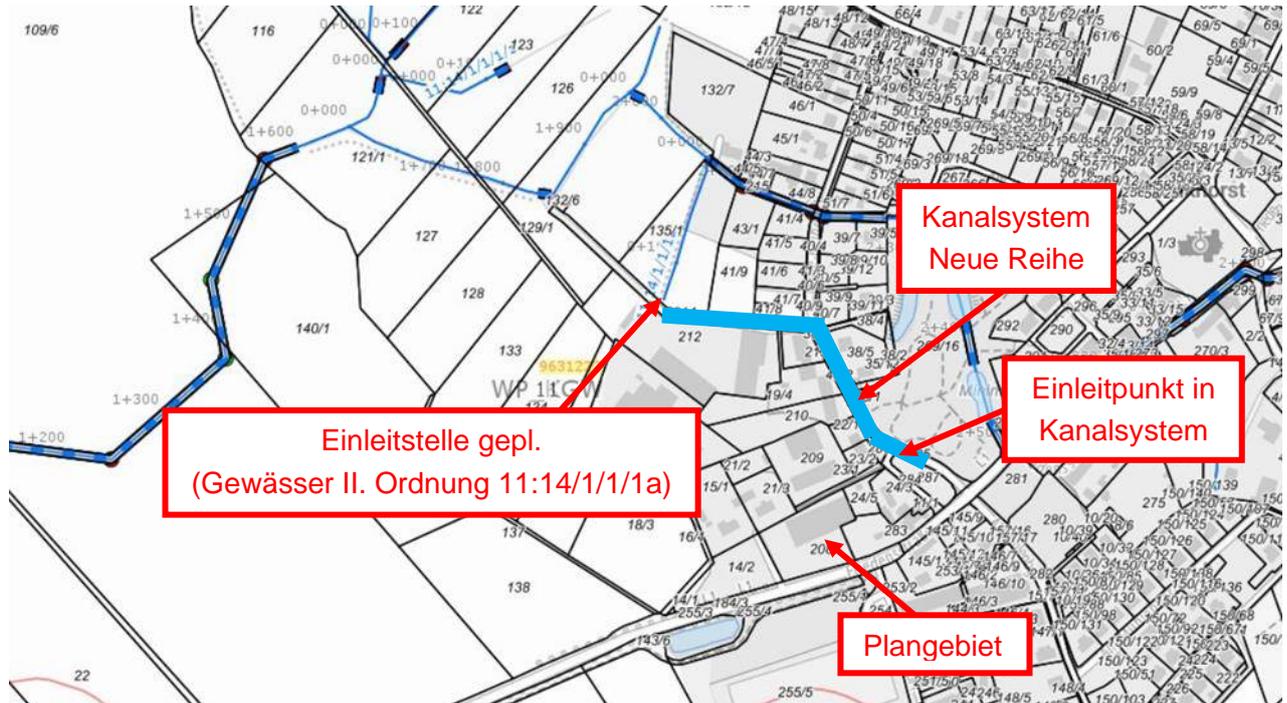


Abb. 4: Übersichtslageplan gepl. Niederschlagsentwässerung

Das Plangebiet befindet sich in keiner Trinkwasserschutzzone.

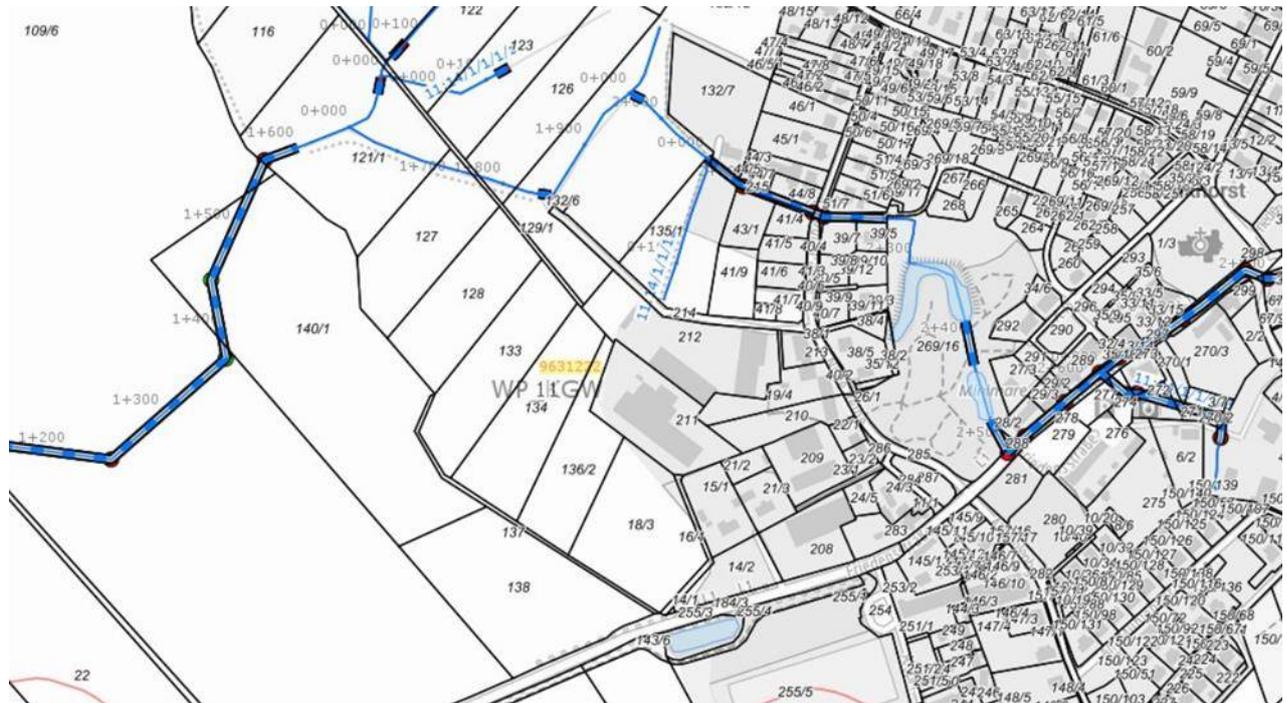


Abb. 5: Auszug Trinkwasserschutzzone (<https://www.geoportal-mv.de/gaia/gaia.php>)

2.1.4 Eingangsparmeter

Die wassertechnischen Berechnungen basieren auf den allgemein gültigen Richtlinien, Empfehlungen und Hinweisen.

Regenspende	$r_{10,5} = 205,0 \text{ l/(s*ha)}$ für die Flächen der Feuerwehr $r_{10,2} = 161,7 \text{ l/(s*ha)}$ für die Flächen Wohngebiet
Regenhäufigkeit	$n = 0,2$ bzw. $0,5$
betriebliche Rauheit	$k_b = 0,75 \text{ mm}$
angestrebtes Abflussverhältnis	$\max Q_t/Q_v = 0,85$
Neigung des Gebietes nach ATV A 118	Gruppe 2 - $1 \% \leq I_g \leq 4 \%$

Im Ergebnis der Grundlagenermittlung für die Erschließung der Feuerwehrflächen und den Vorabstimmungen mit der Gemeinde Kalkhorst und dem Zweckverband wird die Variante einer Niederschlagsentwässerung in östliche Richtung über das Kanalsystem in der Straße Neue Reihe mit Einleitung in das Gewässer II: Ordnung 11:14/1/1/a in Unterhaltungspflicht des Wasser und Bodenverbandes Wallensteingraben-Küste entsprechend den örtlichen Verhältnissen im Bestand im vorliegenden Konzept untersucht.

Die Ableitung des Niederschlagswassers aus dem B-Plan Nr. 29.1 soll über Rohrleitungen $\geq \text{DN } 300$ Beton erfolgen.

2.1.5 Einzugsflächen und anfallende Wassermengen

Der Geltungsbereich des B-Planes hat eine Gesamtgröße von etwa 0,5 ha.

Für die hier vorgelegte Betrachtung wird

- für die Flächen in Pflasterbauweise ein Befestigungsgrad von 0,90 (Pflaster mit dichten Fugen),
- für Dachflächen ein Befestigungsgrad von 1,00 zu Grunde gelegt.

Um einen Überblick zu erhalten, welche Wassermengen künftig insgesamt im Plangebiet anfallen, wurde zunächst eine grobe Einteilung des Bebauungsplangebietes in Einzugsflächen vorgenommen.

Einzugs- flächen Nr.	Einzugsfläche Beschreibung	Gesamtfläche [ha]	Befestigungs- grad	abflusswirksame befestigte Flächen [ha]
P1	Alarmausfahrt	0,066	0,90	0,059
P2	Gehweg	0,022	0,90	0,020
P3	Alarimeinfahrt und Parkplatz	0,071	0,90	0,064
P4	Parkplatz Minimare	0,057	0,90	0,051
D1	Dachflächen Feuerwehr	0,073	1,00	0,073
Summe		0,289	0,93	0,267

Unter vorbenannten Voraussetzungen sind aus dem Gebiet des Bebauungsplanes Nr. 29.1 insgesamt **54,82 l/s** abzuführen. Die Fahrbahn der Landesstraße 01 und die Straße nordöstlich der Erschließungsflächen sind bereits im Bestand vorhanden und werden folglich hydraulisch dem Bestand zugeordnet.

Die genaue Berechnung der erforderlichen Rohrquerschnitte erfolgt erst nach Beschluss der Straßenquerschnitte.

Zwischen den Bebauungsplanflächen und der Einleitstelle in das Gewässer II. Ordnung 11:14/1/1/1a in Unterhaltungspflicht des Wasser und Bodenverbandes Wallensteingraben-Küste befinden sich die Flächen des Wohngebietes der Straße Neue Reihe in Kalkhorst. In der Fahrbahn befindet sich wie oben beschrieben ein vorhandenes Regenwasserkanalssystem in Unterhaltungspflicht des Zweckverbandes Grevesmühlen. Für dieses System liegt eine Einleitgenehmigung der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Nordwestmecklenburg für eine Einleitmenge von 159,16 l/s vor.

Dieses Kanalsystem wurde im Rahmen der Konzeptentwicklung hydraulisch untersucht bzw. nachgerechnet. Aktuell werden über vorbenannte Einleitstelle gemäß Nachrechnung im Bestand 130,9 l/s eingeleitet.

Die Reduzierung bzw. Differenz zur genehmigten Einleitmenge ergibt sich im Ergebnis von verschiedenen Änderungen der Bebauung und Niederschlagsentwässerung in diesem Bereich. Die Kanalberechnung wurde gemeinsam mit dem Zweckverband Grevesmühlen am 29.07.2024 besprochen. Im Nachgang des Termines wurde das Bestandssystem, insbesondere der in der Vergangenheit vorhandene Notüberlauf eines Teiches / Grabens beim Minimare Entdeckerpark, durch den Zweckverband überprüft. Dieser Notüberlauf ist nicht mehr vorhanden. Das Ergebnis ist der Anlage beigelegt.

2.2 Möglichkeiten der Niederschlagswasserableitung

Die Regenwasserentwässerung sieht die Erfassung des auf Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 29.1 anfallenden Oberflächenwassers vor. Eine Versickerung von Niederschlägen nach DWA-A138 ist nicht möglich. Infolgedessen ist das gesammelte Niederschlagswasser zu fassen und in eine geeignete Vorflut abzuleiten.

Um das anfallende Niederschlagswasser ableiten zu können, ist es erforderlich mehrere Maßnahmen zusammenzuführen.

2.2.1 Bau eines zentralen Regenwasserkanals mit Grundstücksanschlüssen

In den Verkehrsflächen bzw. Grünflächen ist das Niederschlagswasser in Kanälen zu sammeln und abzuführen. Da nicht davon ausgegangen werden kann, dass das Niederschlagswasser auf dem Baugrundstück versickert werden kann, ist ein Anschluss an das vorhandene Regenwasserkanalsystem bzw. die nächste Vorflut vorzusehen. Die Dimensionierung der Kanäle erfolgt im Rahmen der Entwurfsplanung und ist nicht Gegenstand dieses Konzeptes.

Für die Niederschlagsentwässerung des Plangebietes soll das Kanalsystem in der Straße Neue Reihe in Unterhaltungspflicht des Zweckverbandes Grevesmühlen genutzt werden.

Zur Nutzung des vorhandenen Kanalsystem fand am 29.07.2024 ein gemeinsames Abstimmungsgespräch statt.

Im Ergebnis des Gespräches darf unter folgenden Voraussetzungen das vorhandene System in der Straße Neue Reihe genutzt werden:

- Keine Erhöhung der genehmigten Einleitmenge in das Gewässer II. Ordnung 11:14/1/1/1a. Es liegt eine Genehmigung für eine Einleitung von 159,16 l/s vor. Aufgrund von Neuordnungen im Bereich des Kanalsystems sind noch Reserven vorhanden. Diese können für die Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 29.1 genutzt werden.
- Berücksichtigung der Flurstücke 15/1, 21/3 und 209 unter Festlegung eines Drosselabflusses von 2,2 l/s für die Flurstücke 15/1 und 21/3 sowie 11,93 l/s für Flurstück 209 und den Bebauungsplan Nr. 29.1. Dies entspricht in Summe den freien Kapazitäten im System. Die Festlegung der Drosselmengen erfolgte gemeinsam mit dem Zweckverband Grevesmühlen. Dies entspricht in etwa den Reserven vor Erreichung der maximal zulässigen Einleitmenge.
- Nachweis der Behandlungserfordernis nach DWA-A 102-2/ BWK-A 3-2 (Ausgabe 12/2020) für das einzuleitende Niederschlagswasser inkl. des Kanalsystems in der Straße Neue Reihe.

2.2.2 Bau einer Rückhaltung

In seiner Stellungnahme zur Erschließung der Feuerwehr hat der Zweckverband Grevesmühlen darauf hingewiesen, dass eine Einleitung in das Kanalsystem in der Straße Neue Reihe möglich ist. Hier ist als Auflage die Hydraulik des bestehenden Kanals bis zum Gewässer und die Behandlungserfordernis nach DWA-A 102-2/ BWK-A 3-2 (Ausgabe 12/2020) für das einzuleitende Niederschlagswasser inkl. des Kanalsystems in der Straße Neue Reihe nachzuweisen. Es darf die genehmigte Einleitmenge in das Gewässer II. Ordnung 11:14/1/1/1a nicht erhöht werden. Es sind daher entsprechende Rückhaltungen vorzusehen.

Die Nachweisführung bezieht sich nur auf die zu erschließenden Flächen des Bebauungsplanes Nr. 29.1.

Auf Grundlage der Zieleinleitung und den Abstimmungen vom 29.07.2024 wurden im Rahmen der Konzeptplanung verschiedene Varianten untersucht und diskutiert.

Variante A: Erhöhung der genehmigten Einleitmenge im Bestand von etwa 159,16 l/s um 10,0 % im Hinblick der Einhaltung der Wasserhaushaltsbilanz und unter Berücksichtigung einer Rückhaltung und Drosselung aus dem Plangebiet des Bebauungsplanes Nr. 29.1.

Variante B: Erhöhung der Abflussmenge von 21,6 l/s im Bestand der Haltung R1350-R1300 als Einleitpunkt um 10,0 % im Hinblick der Einhaltung der Wasserhaushaltsbilanz unter Berücksichtigung einer Rückhaltung und Drosselung aus dem Plangebiet auf **2,2 l/s**.

Variante C: Nutzung der Reserven im System in der Straße Neue Reihe bis zur durch den Landkreis genehmigten Einleitmenge. Es sind Kapazitäten im Bestand von 28,26 l/s vorhanden. Die Menge kann anteilig für das Plangebiet angesetzt werden. Die vorgenannten Voraussetzungen aus dem Abstimmungstermin vom 29.07.2024 sind einzuhalten. Im Ergebnis werden aus dem Bebauungsplangebiet Nr. 29.1 **11,93 l/s** gedrosselt abgeleitet.

Im Folgenden wird geprüft, ob das vorhandene System das gesammelte Niederschlagswasser des Bebauungsplanes ohne Einfluss auf die Vorgaben aufnehmen kann.

2.2.2.1 Möglichkeiten für den Bau einer Rückhaltung und hydraulische Berechnung Variante A

Nach Rücksprache mit dem Zweckverband Grevesmühlen kann für eine Erhöhung der aktuell genehmigten Einleitmenge keine Genehmigung in Aussicht gestellt werden. Ziel ist es die natürlichen Gegebenheiten des Gewässers zu erhalten und die Einleitmenge nicht zu erhöhen. Eine Anpassung des Wasserrechts mit Erhöhung der Einleitmenge widerspricht dem Ziel.

Im Ergebnis der Konzeptausarbeitung wird die Variante A nicht weiter berücksichtigt und untersucht.

2.2.2.2 Möglichkeiten für den Bau einer Rückhaltung und hydraulische Berechnung Variante B

Unter Variante B wird die Drosselung der Einleitmenge der Bebauungsplanflächen unter Erhöhung der möglichen Abflussmenge von 21,6 l/s im Bestand in der Haltung R1350-R1300 als Einleitpunkt um 10,0 % im Hinblick der Einhaltung der Wasserhaushaltsbilanz unter Berücksichtigung einer Rückhaltung und Drosselung aus dem Plangebiet auf **2,2 l/s** geprüft.

Insgesamt werden unter Berücksichtigung zusätzlich anzuschließender Flurstücke 8,8 l/s über die Haltung R1350-R1300 abgeführt. Das Kanalsystem in der Straße Neue Reihe ist hydraulisch in der Lage die Gesamteinleitmenge abzuführen (siehe Kanalberechnung). Insgesamt werden 139,7 l/s in das Gewässer II. Ordnung 11:14/1/1/1a in Unterhaltungspflicht des Wasser- und Bodenverbandes Wallensteingraben-Küste eingeleitet. Eine Anpassung der Einleitgenehmigung ist somit nicht erforderlich.

Für die Ermittlung des Speichervolumen der Rückhaltung innerhalb des Plangebietes des Bebauungsplanes Nr. 29.1 wurde mit dem Programm REHM/ REHBECK 9.2.65 das erforderliche Rückhaltevolumen mit einem Drosselabfluss von 2,2 l/s errechnet. Hier erfolgt nur eine Betrachtung der Flächen des Bebauungsplanes.

Einzugsgebiet Fläche A_u [ha]	Befestigungsgrad Im Mittel	Drosselabfluss Q_{dr} [l/s]	erforderliches Rückhaltevolumen V [m ³]
0,289	0,93	2,2	86

Für das vorbenannte Einzugsgebiet des Bebauungsplanes Nr. 29.1 ist unter Berücksichtigung eines Drosselabflusses von 2,2 l/s ein Rückhaltevolumen von etwa **86 m³** erforderlich.

Im Ergebnis der vorbenannten Ermittlung des Rückhaltevolumens und hydraulischen Nachweisführung bisherigen Abstimmungen werden Möglichkeiten für eine Rückhaltung festgelegt.

Bau eines Regenrückhaltebeckens

Eine Rückhaltung über ein Regenrückhaltebecken erweist sich aufgrund des Platzbedarfs und der Flächenverfügbarkeit im Plangebiet als kaum realisierbar ohne Einfluss auf angrenzende Baugrundstücke, Bestandgrundstücke und Bebauungen zu nehmen.

Bau von Staukanälen

Für eine Rückhaltung von 86 m³ über Staukanäle DN 1000 werden Kanallängen von etwa 109 m benötigt. Für eine Rückhaltung über Kanäle DN 800 werden Kanallängen von etwa 172 m benötigt. Diese Werte sind in der gegebenen Örtlichkeit unter wirtschaftlichen und technischen Gesichtspunkten kaum umsetzbar. Größere Dimensionen der Rohrrückhaltungen sind aufgrund der Tiefenlage der Bestandsleitungen in der Straße Neue Reihe nicht ohne Einfluss auf die Mindestüberdeckungstiefe realisierbar. Für Teilbereiche sind Staukanäle eine Option, die jedoch nicht nur durch anfallende Kosten, sondern auch durch vorbenannte Gründe begrenzt ist. Mindestüberdeckungen umsetzbar.

Unterirdische Rückhalteinrichtungen

Eine Alternative zu den o.g. Möglichkeiten der Regenwasserrückhaltung bilden unterirdische Rückhalteräume, die durch den Einbau von Rigolenfüllkörpern geschaffen werden können. Da diese etwa 95% Speichervolumen haben, ist der Flächenbedarf vergleichsweise gering. So können unterirdische Speicherräume für Regenwasser effizient geschaffen werden. Nachteilig sind erfahrungsgemäß kurze Wartungsintervalle bzw. ein erhöhter Wartungsaufwand gegenüber

Rückhaltungen über Staukanäle. Diese schränken die ordnungsgemäße Funktion der Regenrückhalteanlagen deutlich ein.

2.2.2.3 Möglichkeiten für den Bau einer Rückhaltung und hydraulische Berechnung Variante C

Im Ergebnis der Kanalberechnung ergeben sich Reserven im System in der Straße Neue Reihe bis zur durch den Landkreis genehmigten Einleitmenge. Die Reduzierung bzw. Differenz zur genehmigten Einleitmenge ergibt sich im Ergebnis von verschiedenen Änderungen der Bebauung und Niederschlagsentwässerung in diesem Bereich. Zusätzlich wurde das Bestandssystem, insbesondere der in der Vergangenheit vorhandene Notüberlauf eines Teiches / Grabens beim Minimare Entdeckerpark, durch den Zweckverband überprüft. Dieser Notüberlauf in Richtung Straße Neue Reihe ist nicht mehr vorhanden.

Es sind Kapazitäten im Bestand von 28,26 l/s vor Erreichung der genehmigten Einleitmenge vorhanden. Diese Menge kann anteilig für das Plangebiet angesetzt werden. Im Ergebnis können aus dem Bebauungsplangebiet Nr. 29.1 **11,93 l/s** gedrosselt abgeleitet werden.

Insgesamt werden unter Berücksichtigung zusätzlich anzuschließender Flurstücke in Zukunft 49,8 l/s über die Haltung R1350-R1300 abgeführt. Die Haltung ist aktuell nicht in der Lage das Wasser abzuführen und muss im Rahmen der Erschließung ausgetauscht werden. Die Haltung hat eine Länge von etwa 12,5 m. Der Zweckverband Grevesmühlen hat grundsätzlich keine Einwände gegen einen Austausch der Haltung. Das weitere Kanalsystem in der Straße Neue Reihe ist hydraulisch in der Lage die Gesamteinleitmenge abzuführen (siehe Kanalberechnung). Insgesamt werden etwa 159,1 l/s in das Gewässer II. Ordnung 11:14/1/1/1a in Unterhaltungspflicht des Wasser- und Bodenverbandes Wallensteingraben-Küste eingeleitet. Eine Anpassung der Einleitgenehmigung ist nicht erforderlich.

Für die Ermittlung des Speichervolumen der Rückhaltung innerhalb des Plangebietes des Bebauungsplanes Nr. 29.1 wurde mit dem Programm REHM/ REHBECK 9.2.65 das erforderliche Rückhaltevolumen mit einem Drosselabfluss von 11,93 l/s errechnet. Hier erfolgt nur eine Betrachtung der Flächen des Bebauungsplanes.

Einzugsgebiet Fläche A_u [ha]	Befestigungsgrad Im Mittel	Drosselabfluss Q_{dr} [l/s]	erforderliches Rückhaltevolumen V [m ³]
0,289	0,93	11,93	45

Für das vorbenannte Einzugsgebiet ist unter Berücksichtigung eines Drosselabflusses von 11,93 l/s ein Rückhaltevolumen von etwa **45 m³** erforderlich.

Im Ergebnis der vorbenannten Ermittlung des Rückhaltevolumens und hydraulischen Nachweisführung bisherigen Abstimmungen werden Möglichkeiten für eine Rückhaltung festgelegt.

Bau eines Regenrückhaltebeckens

Eine Rückhaltung über ein Regenrückhaltebecken erweist sich aufgrund des Platzbedarfs und der Flächenverfügbarkeit im Plangebiet als kaum realisierbar ohne Einfluss auf angrenzende Baugrundstücke, Bestandgrundstücke und Bebauungen zu nehmen.

Bau von Staukanälen

Für eine Rückhaltung von 45 m³ über Staukanäle DN 1000 werden Kanallängen von etwa 57 m benötigt. Für eine Rückhaltung über Kanäle DN 800 werden Kanallängen von etwa 90 m benötigt. Diese Werte sind in der gegebenen Örtlichkeit, auch im Hinblick auf die Einhaltung der erforderlichen Mindestüberdeckungen umsetzbar.

Unterirdische Rückhalteinrichtungen

Eine Alternative zu den o.g. Möglichkeiten der Regenwasserrückhaltung bilden unterirdische Rückhalteräume, die durch den Einbau von Rigolenfüllkörpern geschaffen werden können. Da diese etwa 95% Speichervolumen haben, ist der Flächenbedarf vergleichsweise gering. So können unterirdische Speicherräume für Regenwasser effizient geschaffen werden. Nachteilig sind erfahrungsgemäß kurze Wartungsintervalle bzw. ein erhöhter Wartungsaufwand gegenüber Rückhaltungen über Staukanäle. Diese schränken die ordnungsgemäße Funktion der Regenrückhalteinrichtungen deutlich ein.

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

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

Das Plangebiet befindet sich in keiner Trinkwasserschutzzone.

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 erforderlich ist. Die Behandlung des gefassten Regenwassers wird zukünftig durch ausreichend groß dimensionierte Anlagen, im Erdreich verbaut, sichergestellt.

Für die Flächen des Bebauungsplangebietes Nr. 29.1 und die Verkehrsflächen in der Straße Neue Reihe ist gemäß DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 grundsätzlich eine Behandlung in Zukunft erforderlich.

Die wasserrechtliche Erlaubnis für die Einleitung in das Gewässer II. Ordnung Ordnung11:14/1/1/1a ist bis 2030 gültig und muss dann verlängert werden. Im Hinblick auf die Verlängerung ist in der weiteren Planung zu prüfen, ob bei einer Berücksichtigung der Verkehrsflächen in der Straße Neue Reihe eine größere Behandlungsanlage erforderlich wird oder ob dieselbe Anlage für die Flächen des Bebauungsplanes und der Verkehrsflächen in der Neuen Reihe ausreichend ist. Im Ergebnis dessen ist die Lage der Behandlungsanlage festzulegen.

Bei einer Anordnung auf den Flächen der Feuerwehr befindet sich die Anlage in Unterhaltungspflicht der Gemeinde Kalkhorst. Bei einer Anordnung vor Einleitung in das Gewässer II. Ordnung11:14/1/1/1a befindet sich die Anlage in Unterhaltungspflicht des Zweckverbandes Grevesmühlen.

2.3.2 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 Erschließungsgebiet sind aus dem Portal Naturnahe Urbane Wasserbilanz (NatUrWB) folgende Daten abzulesen:

- Direktabfluss RD = 99 mm/a $a = 0,154$
- Grundwasserneubildung GWN = 56 mm/a $g = 0,088$
- Verdunstung ETa = 486 mm/a $v = 0,758$

Aus den Wasserhaushaltsbilanzen ergeben sich die Aufteilungen des natürlichen Zustandes für den Abfluss $a = 0,154$, die Grundwasserneubildung $g = 0,088$ und die Verdunstung $v = 0,758$ bei einem mittleren Jahresniederschlag von 667 mm. Die Daten sind der Internetseite zur Naturnahen Urbanen Wasserbilanz (NatUrWB) vom 30.07.2024 entnommen.

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

Für die Betrachtung des Wasserhaushaltes des Bebauungsplanes Nr. 29.1 wurden im Rahmen der Erschließungsplanung folgende Situationen betrachtet.

- Variante 1 Ziel-Zustand Unbebauter Zustand
- Variante 2 Ist-Zustand: Bebauung durch landwirtschaftlichen Betrieb
- Variante 3 Soll-Zustand: Darstellung Erschließung gem. Vorgaben aus Bebauungsplan

Die sich aus den verschiedenen Varianten ergebenden Abweichungen sind der Anlage beigelegt.

Im Ergebnis der Auswertung wird deutlich, dass der Bau einer Rückhaltung dieselbe Abweichung gegenüber dem Referenzzustand wie die Umsetzung des Bebauungsplanes ohne zusätzliche Maßnahmen hat.

2.3.2.1 Ist-Zustand: Bebauung durch landwirtschaftlichen Betrieb

Im Bestand sind die Flächen im Plangebiet voll versiegelt. Hier werden keine weiteren Maßnahmen zur Reduzierung des Regenwasserabflusses auf dem Grundstück getroffen.

Es ergeben sich folgende Abweichungen gegenüber dem Referenzzustand:

Direktabfluss $a = 60,1 \%$

Grundwasserneubildung $g = - 8,7 \%$

Verdunstung $v = - 51,4 \%$

Bei dem Ist-Zustand, der Bebauung der Flächen durch einem landwirtschaftlichen Betrieb, wird der Wasserhaushalt als extrem geschädigt bewertet.

Der Faktor für die Grundwasserneubildung des Plangebiets beträgt $- 8,7 \%$ und befindet sich innerhalb der zulässigen Grenzen. Der Verdunstungsfaktor beträgt $- 51,4 \%$ und liegt deutlich unter dem potenziellen naturnahen und unbebauten Referenzzustand. Der Faktor des Direktabflusses des Plangebiets beträgt $60,1 \%$ und liegt deutlich über der Grenze.

Die Faktoren für Verdunstung und Direktabfluss liegen deutlich außerhalb der zulässigen Grenzen, der Wasserhaushalt ist extrem geschädigt im momentanen Bebauungszustand.

2.3.2.2 Soll-Zustand: Darstellung Erschließung gem. Vorgaben aus Bebauungsplan

Durch die Erschließung des Bebauungsplanes kommt es gegenüber dem Ist-Zustand zu einer Entsiegelung der Flächen sowie zu einer Annäherung an den unbebauten Zustand. Das Niederschlagswasser der versiegelten Flächen wird gedrosselt abgeleitet. Wasser, welches auf den Grünflächen anfällt, verbleibt auf den Flächen und wird über kleine Mulden der Grundwasserneubildung und Verdunstung zugeführt.

Es ergeben sich folgende Abweichungen gegenüber dem Referenzzustand:

Direktabfluss $a = 46,0 \%$

Grundwasserneubildung $g = - 0,4 \%$

Verdunstung $v = - 45,7 \%$

Bei der geplanten Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 29.1 zeigt sich eine deutliche Verbesserung der Werte zur Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz gegenüber dem Ist-Zustand.

Jedoch sind die Werte für den Direktabfluss und die Verdunstung weiterhin im Bereich eines extrem geschädigten Wasserhaushalts. So gilt der gesamte Haushalt weiterhin als extrem geschädigt. Der Faktor für die Grundwasserneubildung des Plangebiets beträgt $- 0,04 \%$ und befindet sich innerhalb der zulässigen Grenze. Der Verdunstungsfaktor beträgt $- 45,7 \%$ und liegt deutlich unter dem potenziellen naturnahen und unbebauten Referenzzustand. Der Faktor des Direktabflusses des Plangebiets beträgt $46,0 \%$ und liegt deutlich über der Grenze.

Ein Erreichen der gemäß DWA-A 102-4 geforderten Abweichung von maximal $10,0 \%$ vom unbebauten Referenzzustand hinsichtlich der Grundwasserneubildung und der Verdunstung wird nicht erreicht, jedoch ergibt sich gegenüber dem Ist-Zustand eine Annäherung an den unbebauten Zustand von bis etwa $14,0 \%$.

Weitere Maßnahmen, insbesondere im Hinblick einer Reduzierung des Direktabflusses stellen eine große Einschränkung der späteren Umsetzung und Nutzung der Flächen des Bebauungsplanes dar. Aufgrund der freien Kapazitäten im Kanalsystem vor Erreichen der bereits genehmigten Einleitmenge in die Vorflut sind weitere Maßnahmen zur Reduzierung des Direktabflusses wenig sinnvoll.

2.3.2.3 Fazit der Betrachtung nach Merkblatt DWA-M 102-4/ BWK-M 3-4

Durch den dargestellten Vergleich ist zu erkennen, dass der Wasserhaushalt durch die Erschließung des Bebauungsplangebiet Nr. 29.1 den vorhandenen Zustand der Wasserhaushaltsbilanz deutlich verbessert.

Der Wasserhaushalt der bestehenden Bebauung mit einem landwirtschaftlichen Betrieb gilt nach Bewertung als extrem geschädigt. Durch die Änderung der Bebauung im Rahmen der Neuerschließung verbessert sich die Wasserhaushaltsbilanz. Zwar gilt der Wasserhaushalt der

weiterhin als extrem geschädigt, jedoch zeigt sich eine Annäherung an den Referenzzustand. Grund hierfür ist vor allem die Reduzierung der versiegelten Fläche.

Da eine Versickerung von anfallenden Niederschlagswasser im Plangebiet nicht möglich ist, wird wie unter 2.2.2 beschrieben, wird der Bau von Rückhaltungen, auch im Hinblick auf die Vorgaben zur maximal zulässigen Einleitung, empfohlen. Die gedrosselte Abflussmenge wird dann schadlos in die nächstgelegene Vorflut eingeleitet.

So bleibt die natürliche Wasserhaushaltsbilanz für das Bebauungsplangebiet, ganzheitlich betrachtet, erhalten.

Die kleinräumige Versiegelung hat auf den Wasserhaushalt des Gewässers II Ordnung 11:14/1/1/1a keinen signifikanten Einfluss. Eine Umsetzung umfassender dezentraler Maßnahmen zur Niederschlagswasserbewirtschaftung erscheint daher vor dem Hintergrund der geringen zu erwartenden Auswirkung auf die umliegenden Gewässer nicht verhältnismäßig.

Nach unserer Einschätzung sorgen die Änderungen der Bilanzkomponenten des Wasserhaushaltes nicht für Auswirkungen, welche die Zielvorgaben gemäß WRRL an den Zustand des Gewässers II. Ordnung 11:14/1/1/1a in Unterhaltungspflicht des Wasser- und Bodenverbandes Wallensteingraben-Küste gefährden.

2.4 Fazit der Niederschlagswasserableitung

Die Niederschlagsentwässerung des Bebauungsplangebietes Nr. 29.1 in der Ortslage Kalkhorst kann voraussichtlich nur durch den Bau einer geeigneten Rückhaltung umgesetzt werden. Zwangspunkte stellen die mögliche Ableitungsmenge in das vorhandene System, die Forderungen des Zweckverbandes Grevesmühlen und das Gelände dar.

Vorhandene Drainagen sind zum Teil unbekannt. Der Abfluss von Drainagewasser ist in jedem Fall zu gewährleisten.

Es wird empfohlen folgende Maßnahmen umzusetzen:

1. Bau eines zentralen Regenwasserkanals als Grundstücksanschluss mit Anbindung an das Kanalsystem in die Straße Neue Reihe,
2. Vorsehen von unterirdisch angelegten Regenrückhaltungen,
3. Vergrößerung der Haltung R1350-1300 von DN 300 auf DN 400.

In jedem Fall sollten eine Rückhaltung von Niederschlagswasser im Plangebiet Berücksichtigung finden. Dimensionierungen der Leitungen und Planungen der Rückhaltungen (Staukanal oder Rigolenfüllkörper) erfolgen im Zuge der Entwurfsplanung. Der Bau eines Regenrückhaltebeckens ist nicht geplant.

3 Schmutzwasserableitung

Im Rahmen der Konzepterarbeitung wurde der Zweckverband Grevesmühlen um Stellungnahme gebeten. Im Zuge der Erarbeitung gab es bereits einen Abstimmungstermin am 29.07.2024 sowie die Stellungnahme im Rahmen der Grundlagenermittlung für die Planung der Feuerwehr im Plangebiet. Die Bestandsunterlagen wurden dem Ingenieurbüro digital übergeben.

Das Schmutzwasser ist gemäß Stellungnahme des Zweckverbandes Grevesmühlen und dem Abstimmungstermin in das System in der Straße Neue Reihe abzuleiten. Die genaue Lage des geplanten Hausanschlusses wird im Zuge der Entwurfsplanung festgelegt.

4 Trinkwasserversorgung

Im Rahmen der Konzepterarbeitung wurde der Zweckverband Grevesmühlen um Stellungnahme gebeten. Im Zuge der Erarbeitung gab es bereits einen Abstimmungstermin am 29.07.2024 sowie die Stellungnahme im Rahmen der Grundlagenermittlung für die Planung der Feuerwehr im Plangebiet. Die Bestandsunterlagen wurden dem Ingenieurbüro digital übergeben.

Die geplante Trinkwasserversorgung des neu zu erschließenden Gebietes erfolgt über eine Erweiterung des vorhandenen Leitungsbestandes als Hausanschlussleitung in Unterhaltungspflicht des Zweckverbandes Grevesmühlen. Die geplante Hausanschlussleitung liegt maßgeblich in Trasse wie die geplanten und Regenwasserleitungen.

Die Einspeisestelle in das Ortsnetz befindet sich östlich des Plangebietes in der Straße Neue Reihe. Die Versorgungssicherheit ist gegeben. Für die Festlegung der Dimensionierung der Leitung benötigt der Zweckverband Grevesmühlen zwingend den Trinkwasserbedarf für das Grundstück.

Es ist ein Übungshydrant zu setzen und in der weiteren Planung zu berücksichtigen.

5 Löschwasserbereitstellung

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 der Versorgung mit Löschwasser ist Bestandteil dieser Aufgabe.

Im Plangebiet des Bebauungsplanes Nr. 29.1 ist als Teil des geplanten Gewerbegebietes Nr. 29 ausgelagert und wird aus diesem Grund als Gewerbegebiet vorgesehen. Es ist davon auszugehen, dass der Löschwasserbedarf bei 96 m³/h für die Dauer von zwei Stunden liegt.

Die Löschwasserversorgung im Bestand wurde für das Gebiet geprüft. Für das hier vorgelegte Konzept wird ein möglicher Löschradius von 300 m zu Grunde gelegt. Im Ergebnis sind keine weiteren Löschwasserentnahmestellen zu planen. Die Löschwasserversorgung für das Gebiet wird als ausreichend bewertet.

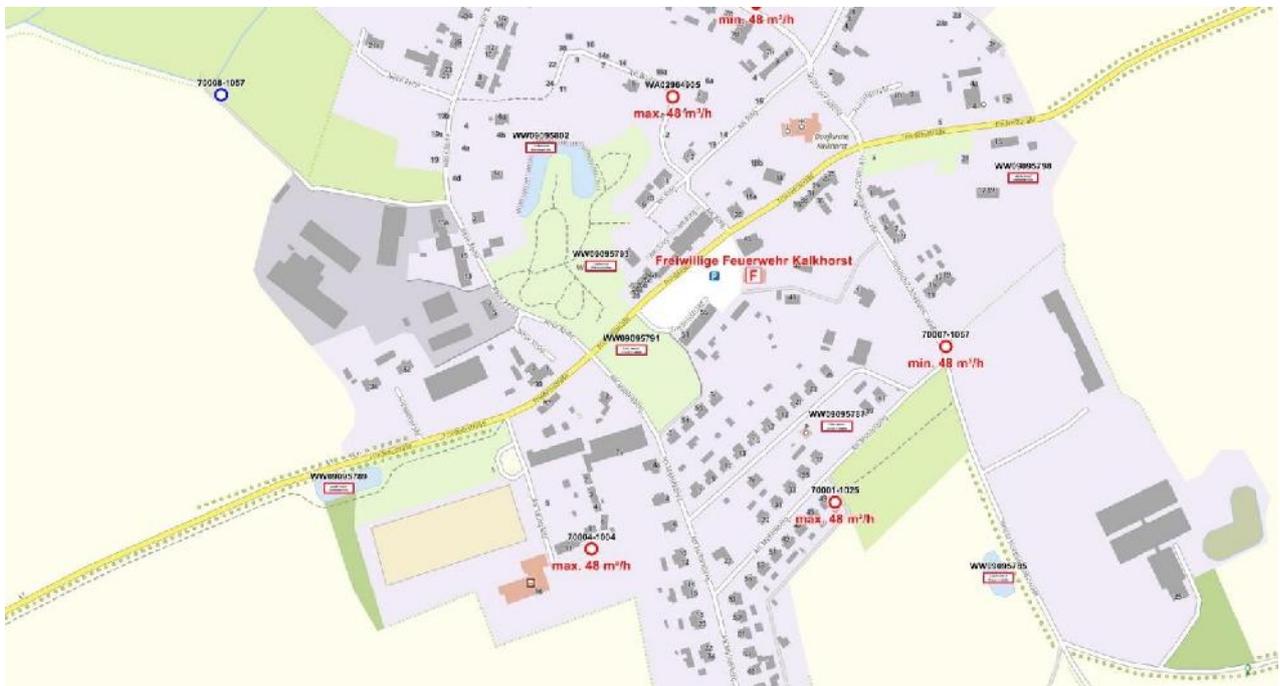


Abb. 6: Übersichtslageplan Löschwasserentnahmestellen

6 Kosten

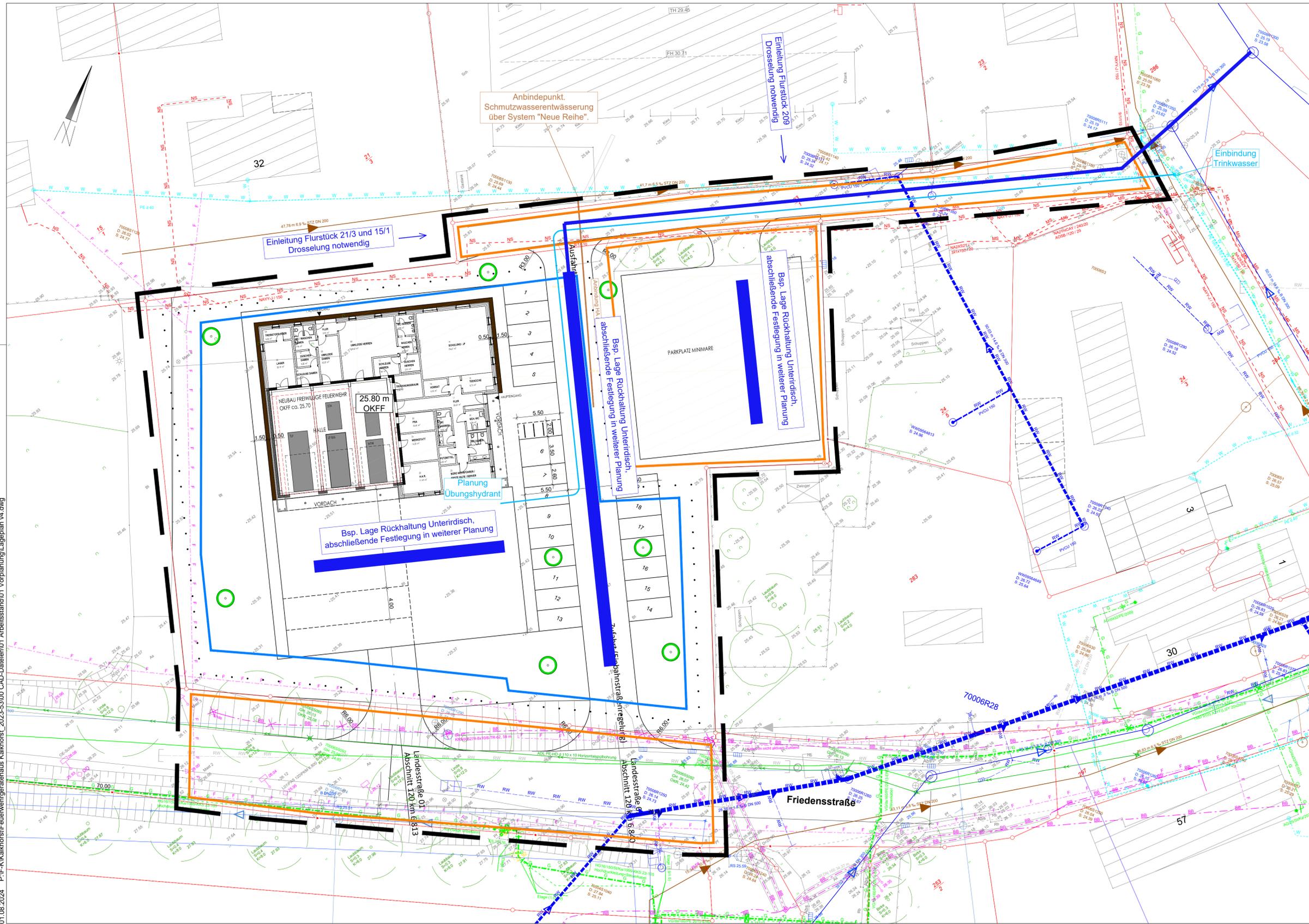
Im Rahmen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung sind die einzelnen Maßnahmen so aufeinander abzustimmen, dass die Kosten optimiert werden.

Vorgelegt durch:

*Ingenieurbüro Möller
Langer Steinschlag 7
23936 Grevesmühlen*

A.Gampe, M.Eng.

Grevesmühlen, August 2024



Zeichenerklärung Leitungsbau (Bestand)

- NS --- Niederspannungseleitung
 - MS --- Mittelspannungseleitung
 - RW --- Regenwasserkanal
 - W --- Trinkwasserleitung
 - G --- Gasleitung
 - TK --- Telekommunikationskabel
 - BB --- Breitbandkabel
 - AW --- Abwasserdruckleitung
 - SW --- Schmutzwasserkanal
 - x x x Leitung stilllegen / außer Betrieb
- Verlegung gem. Planung der jeweiligen Versorgungsträger. Darstellung im Lageplan nur nachrichtlich.

Zeichenerklärung Leitungsbau (Planung)

- Pflasterrinne
 - Kanal Schmutzwasser mit Schacht gepl.
 - Kanal Regenwasser mit Schacht
 - AT --- Straßenauslauf mit Nummer
 - AN --- Anschlussleitung Straßenauslauf
 - TW --- Trinkwasserknotenpunkt
 - Leitung Trinkwasser
 - L --- Straßenlaterne mit Nummer
 - Kabel Straßenbeleuchtung
 - x x x Leitung stilllegen / außer Betrieb
- Verlegung gem. Planung der jeweiligen Versorgungsträger. Darstellung im Lageplan nur nachrichtlich.

MÖLLER Beratung - Planung - Bauleitung - Projektsteuerung Ingenieurbüro Möller • Langer Steinschlag 7 • 23936 Grevesmühlen Tel. 03881 750-0 • Fax 03881 750-150 www.ingbuero-moeller.de	Datum	Zeichen	
	bearbeitet:	07/2024	A. Gampe
	gezeichnet:	07/2024	A. Gampe
	geprüft:	07/2024	St. Möller
	gez.	St. Möller	

	Datum	Zeichen
	geprüft:	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

K O N Z E P T P L A N U N G

Projekt-Nr.: 2023-53	Uterlage / Blatt-Nr. 5.2 / 1 Lageplan Leitungsbau
Maßstab: 1 : 250	

Erschließung B-Plan Nr. 29.1	
Aufgestellt:	
Klütz. den	Unterschrift

Die Grenzen wurden aus der ALK (Automatisierte Liegenschaftskarte) übernommen. Eine Gewähr für die Lagegenauigkeit der Grenzen zur Topographie in diesen Bereichen kann nicht übernommen werden.

Flächenzusammenstellung Plangebiet Feuerwehr

Bemessungsregen nach KOSTRA DWD 2020:

$r_{10,5} = 205 \text{ [l/s*ha]}$

Aufrechnung Flächen – Grundstücke

Fläche	Anmerkung	Flächengruppe nach DWA-A 102	Belastungskategorie nach DWA-A 102	A [ha]	Ψ	Au [ha]
D1	Dachfläche	D	I	0,0730	1,00	0,073
				A [ha]		Au [ha]
Summe:				0,073		0,073

$$205,0 \quad \text{l/s*ha} \quad \underline{\underline{15,0}} \\ \text{l/s}$$

Aufrechnung Flächen – Verkehrsflächen

Fläche	Anmerkung	Flächengruppe nach DWA-A 102	Belastungskategorie nach DWA-A 102	A [ha]	Ψ	Au [ha]
P1	Pflaster Alarmausfahrt	V2	II	0,0660	0,90	0,059
P2	Pflaster Gehweg	V1	I	0,0220	0,90	0,020
P3	Pflaster Alarmeinfahrt	V2	II	0,0710	0,90	0,064
P4	Pflaster Parkplatz	V2	II	0,0570	0,90	0,051
				A [ha]		Au [ha]
Summe:				0,216		0,194

$$205,0 \quad \text{l/s*ha} \quad \underline{\underline{39,9}} \\ \text{l/s}$$

Eingangsgrößen der Berechnung der Regenwasserrückhaltung

Gesamtfläche Einzugsgebiet

$A_{E,k} = 0,289 \text{ ha}$

Durchschnittlicher Versiegelungsgrad

$\Psi_{\emptyset} = 0,925$

Undurchlässiger Flächenanteil des Einzugsgebietes

$A_{U,ges} = 0,267 \text{ ha}$

Anfallende Wassermenge bei Vollaftung

$Q_{ab,ges} = 54,82 \text{ l/s}$

Flächenzusammenstellung zur Überprüfung und Festlegung der Maßnahmen zur Niederschlagswasserbehandlung nach DWA-A 102-2

Belastungs- kategorie nach DWA- A 102	ΣA [ha]	Ψ_{\emptyset}	ΣAu [ha]
I	0,095	0,977	0,093
II	0,194	0,900	0,175
III	0,000	0,000	0,000
ohne Zuordnung	0,000	0,000	0,000
Summe:	0,289		0,267

Überprüfung und Festlegung von Maßnahmen zur Niederschlagswasserbehandlung

Überprüfung und Festlegung zur dezentralen und zentralen Entwässerung
gemäß Arbeitsblatt DWA-A 102-2/ BWK-A 3-2 (Ausgabe 12/2020)

Flächenermittlung und Kategorisierung:

Angeschloss. Flächen	Beschreibung	Teilfläche $A_{b,a,i}$ [m ²]	Abfluss- beiwert Ψ_m	befestigte Teilfläche $A_{red,i}$ [m ²]	Flächen- kategorie	flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63,i}$ [kg/(ha*a)]	Stoffabtrag $B_{R,a,AFS63}$ [kg/a]
1	Flächen der Kategorie I	950	0,977	928	I	280	26,0
2	Flächen der Kategorie II	1.940	0,900	1.746	II	530	92,5
3	Flächen der Kategorie III	0	0,000	0	III	760	0,0
4	Flächen ohne Zuordn. nach DWA-A 102-2	0	0,000	0	I	280	0,0
Summe:		2.890		2.674			118,5

Die einzelnen Teilflächen können der Unterlage "Flächenaufstellung Teileinzugsflächen" entnommen werden.

Bilanzierung des Stoffabtrages $B_{R,a,AFS63}$

Summe des vorhandenen Gesamtstoffabtrages
vorh. flächenspezifischer Stoffabtrag
zulässiger flächenspezifischer Stoffabtrag AFS63

$$B_{R,a,AFS63} = \sum(A_{red,i} * b_{R,a,AFS63,i}) =$$

$$b_{R,a,AFS63} = B_{R,a,AFS63} / \sum A_{red,i} =$$

$$b_{R,e,zul,AFS63} =$$

119	kg/a
443	kg/(ha*a)
280	kg/(ha*a)

Niederschlagswasserbehandlung erforderlich?

Ja

Nachweisführung zur erforderlichen Reinigungsleistung

ohne externen Bypass

zulässiger Austrag

erforderliche Rückhaltung

$$B_{R,e,zul,AFS63} = \sum A_{red,i} * b_{R,e,zul,AFS63} =$$

$$B_{R,r,AFS63} = B_{R,a,AFS63} - B_{R,e,zul,AFS63} =$$

74,9	kg/a
43,7	kg/a

erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf} = [1 - (b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63})] * 100 =$$

36,8	%
------	---

mit externem Bypass

zulässiger Austrag

erforderliche Rückhaltung

Stoffaustrag Bypass

Stoffeintrag Behandlungsanlage

$$B_{R,e,zul,AFS63} = \sum A_{red,i} * b_{R,e,zul,AFS63} =$$

$$B_{R,r,AFS63} = B_{R,a,AFS63} - B_{R,e,zul,AFS63} =$$

$$B_{R,Bypass,AFS63} = 0,1 B_{R,a,AFS63} =$$

$$B_{R,Behand.,AFS63} = 0,9 B_{R,a,AFS63} =$$

74,9	kg/a
43,7	kg/a
11,9	kg/a
106,7	kg/a

erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage

$$\eta_{erf} = (b_{R,r,AFS63} / B_{R,Behand.,AFS63}) * 100 =$$

40,9	%
------	---

Aufgestellt:

Ingenieurbüro Möller

Grevesmühlen, 27.05.2024

Gebietsbeschreibung		Einzugsgebiet		Kanallänge		Regenwasserabfluss						Bemessung										Bemerkung	Hinweise												
Bezeichnung Haupt- sammler		Name der Straße		Gebiet	Fläche A _E	Fläche Σ A _E	einzel L	Summe ΣL	Abfl.bw. fest	Abfl.bw. gew.	q _r = V _s ·r _{10,2}	Q _{r,10,2} = A _E ·q _r (5)/(14)	ΣQ _{r,10,2}	Zufl. von Kanal bzw. extern	ΣQ _{r,10,2} aus Zufl.	res. ΣQ _{r,10,2}	gesch. Σt _t	Zeit- abfluss- faktor s	Q _{r,max}	ger. Σt _t	Sohlen- gefälle I _s	Kreisprofile d _{eff} d _{gew}	Mindest- gefälle I _{s,min} h _v /d = 0,1	volle Füllung Q _v v _v	Teillfüllung Q _t /Q _v h _t v _t	Fließzeit bei Teillfüllung t _t Σt _t									
Zelle	Nr.	Nr.	-	Nr.	ha	ha	m	m	Zelle	-	-	l/s/ha	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	min	-	l/s	Zelle	min	‰	mm	mm	‰	l/s	m/s	-	m	m/s	min	min	-	-
Sammler 1 (R1350-R1300-R1310-R1320-R1330-R1240-R1250-R1260-R1270-Einleitstelle)																																			
1	R1350-R1300	Bestand	GS1	0,2110	0,211		0,00	1	0,30	0,30	48,5	10,2	10,2		10,2	2,8	1,410	14	1	0,00	2,90	190	300	5,3	58	0,82	0,25	0,10	0,68	0,00	0,00	Häufiger Spülen	geringste Neigung im		
2		Bestand	AS1	0,0440	0,255		0,00	2	1,00	1,00	161,7	7,1	17,4	Zuleitung Drossel Flurstück 15/1		17,4	2,8	1,410	24	2	0,00	2,90	231	300	5,3	58	0,82	0,42	0,14	0,78	0,00	0,00	Häufiger Spülen	Kanalsystem als Ansatz	
3					0,255		0,00	3		0,00	0,0	0,0	17,4	Zuleitung Drossel Flurstück 21/3	2,2	19,6	2,8	0,000	28	3	0,00	2,90	242	300	5,3	58	0,82	0,48	0,15	0,81	0,00	0,00	Häufiger Spülen		
4					0,255		0,00	4		0,00	0,0	0,0	19,6	Zuleitung Drossel Flurstück 209	2,2	21,8	2,8	0,000	28	4	0,00	2,90	242	300	5,3	58	0,82	0,48	0,15	0,81	0,00	0,00	Häufiger Spülen		
5					0,255		0,00	5		0,00	0,0	0,0	21,8	Zuleitung Drossel B-Plan Nr. 29.1	2,2	24,0	2,8	0,000	28	5	0,00	2,90	242	300	5,3	58	0,82	0,48	0,15	0,81	0,00	0,00	Häufiger Spülen		
6					0,255		0,00	6		0,00	0,0	0,0	24,0		2,2	26,2	2,8	0,000	28	6	0,00	2,90	242	300	5,3	58	0,82	0,48	0,15	0,81	0,00	0,00	Häufiger Spülen		
7		Bestand	AS2	0,0260	0,281		0,00	7	1,00	1,00	161,7	4,2	30,4			30,4	2,8	1,410	43	7	0,00	2,90	285	300	5,3	58	0,82	0,74	0,19	0,89	0,00	0,00	Häufiger Spülen		
8	R1300-R1310-R1320	Bestand	G1	0,0610	0,342		0,00	8	0,10	0,10	16,2	1,0	31,3			31,3	2,8	1,410	44	8	0,00	6,00	252	400	4,0	178	1,42	0,25	0,14	1,19	0,00	0,00		geringste Neigung im	
9		Bestand	AS3	0,0380	0,380		0,00	9	1,00	1,00	161,7	6,1	37,5			37,5	2,8	1,410	53	9	0,00	6,00	269	400	4,0	178	1,42	0,30	0,15	1,24	0,00	0,00		Kanalsystem als Ansatz	
10		Bestand	GS2	0,1520	0,532		0,00	10	0,30	0,30	48,5	7,4	44,9			44,9	2,8	1,410	63	10	0,00	6,00	288	400	4,0	178	1,42	0,36	0,16	1,30	0,00	0,00			
11	R1320-R1330-R1240	Bestand	GS3	0,0790	0,611		0,00	11	0,70	0,70	113,2	8,9	53,8			53,8	2,8	1,410	76	11	0,00	9,40	283	500	3,2	402	2,05	0,19	1,15	1,59	0,00	0,00		geringste Neigung im	
12		Bestand	AS4	0,1050	0,716		0,00	12	1,00	1,00	161,7	17,0	70,8			70,8	2,8	1,410	100	12	0,00	9,40	314	500	3,2	402	2,05	0,25	0,17	1,71	0,00	0,00		Kanalsystem als Ansatz	
13		Bestand	GS4	0,2740	0,990		0,00	13	0,30	0,30	48,5	13,3	84,1			84,1	2,8	1,410	119	13	0,00	9,40	335	500	3,2	402	2,05	0,29	0,19	1,79	0,00	0,00			
14	R1240-R1250-R1260-R1270-Einleitstelle	Bestand	GS5	0,1130	1,103		0,00	14	0,80	0,80	129,4	14,6	98,7	Zuleitung aus Sammler 2	41,0	139,7	2,8	1,410	197	14	0,00	8,50	413	500	3,2	382	1,95	0,52	0,25	1,96	0,00	0,00		geringste Neigung im	
15																																		Kanalsystem als Ansatz	
Sammler 2 (R1230-R1240)																																			
1	R1230-R1240	Bestand	GS6	0,3390	0,339		0,00	1	0,30	0,30	48,5	16,4	16,4			16,4	2,8	1,410	23	1	0,00	22,60	154	300	5,3	163	2,30	0,14	0,08	1,65	0,00	0,00		geringste Neigung im	
2		Bestand	AS5	0,0670	0,406		0,00	2	1,00	1,00	161,7	10,8	27,3			27,3	2,8	1,410	38	2	0,00	22,60	186	300	5,3	163	2,30	0,24	0,10	1,90	0,00	0,00		Kanalsystem als Ansatz	
3		Bestand	GS7	0,3390	0,745		0,00	3	0,25	0,25	40,4	13,7	41,0			41,0	2,8	1,410	58	3	0,00	22,60	217	300	5,3	163	2,30	0,36	0,12	2,11	0,00	0,00			

Grunddaten:
 $r_{(10,2)}$ = 161,7 l/s/ha Regenspende gem. KOSTRA-DWD 2000
 n = 0,5 1/a Regenhäufigkeit
 $\max Q_t/Q_v$ = 0,85 - angestrebtes Abflußverhältnis
 k_b = 0,75 mm betriebliche Rauheit
 $y_{s,A118}$: nein Spitzenabflußbeiwert nach A 118
 t_{min} = 1 N/m2 Mindestwandschubspannung
 d_{min} = 100 mm Minstdurchmesser Regenwasser

Gebietsbeschreibung		Einzugsgebiet		Kanallänge		Regenwasserabfluss						Bemessung																							
Bezeichnung Haupt-sammler	Neben-sammler	Name der Straße	Gebiet	Fläche A _E	Fläche Σ A _E	einzel L	Summe ΣL	Abfl.bw. fest	Abfl.bw. gew.	q _r = Ψ _s *r _{10,2}	Q _{r,10,2} = A _E *q _r (5)(14)	ΣQ _{r,10,2}	Zufl. von Kanal bzw. extern	ΣQ _{r,10,2} aus Zufl.	res. ΣQ _{r,10,2}	gesch. Σt _r	Zeit-abfluss-faktor ε	Q _{r,max}	ger. Σt _r	Sohlen-gefälle I _s	Kreisprofile d _{ert}	d _{gew}	Mindest-gefälle I _{s,min} h _r /d = 0,1	volle Füllung Q _v	v _v	Q _r /Q _v	Teilfüllung h _t	v _t	Fließzeit bei Teilfüllung t _t	Σt _t	Bemerkung	Hinweise			
Zelle	Nr.	Nr.	Nr.	ha	ha	m	m	Zelle	-	-	l/s/ha	l/s	Nr.	l/s	l/s	min	-	l/s	min	‰	mm	mm	‰	l/s	m/s	-	m	m/s	min	min	-	-			
Sammler 1 (R1350-R1300-R1310-R1320-R1330-R1240-R1250-R1260-R1270-Einleitstelle)																																			
1	R1350-R1300		Bestand	GS1	0,2110	0,211	0,00	1	0,30	0,30	48,5	10,2	10,2		10,2	2,8	1,410	14	1	0,00	2,90	190	400	4,0	123	0,98	0,12	0,09	0,67	0,00	0,00	Häufiger Spülen	geringste Neigung im Kanalsystem als Ansatz		
2			Bestand	AS1	0,0440	0,255	0,00	2	1,00	1,00	161,7	7,1	17,4		17,4	2,8	1,410	24	2	0,00	2,90	231	400	4,0	123	0,98	0,20	0,12	0,77	0,00	0,00	Häufiger Spülen			
3						0,255	0,00	3			0,0	0,0	17,4	Zuleitung Drossel Flurstück 15/1	2,2	19,6	2,8	0,000	28	3	0,00	2,90	242	400	4,0	123	0,98	0,22	0,13	0,80	0,00	0,00	Häufiger Spülen		
4						0,255	0,00	4			0,0	0,0	19,6	Zuleitung Drossel Flurstück 21/3	2,2	21,8	2,8	0,000	28	4	0,00	2,90	242	400	4,0	123	0,98	0,22	0,13	0,80	0,00	0,00	Häufiger Spülen		
5						0,255	0,00	5			0,0	0,0	21,8	Zuleitung Drossel Flurstück 209	11,93	33,7	2,8	0,000	28	5	0,00	2,90	242	400	4,0	123	0,98	0,22	0,13	0,80	0,00	0,00	Häufiger Spülen		
6						0,255	0,00	6			0,0	0,0	33,7	Zuleitung Drossel B-Plan Nr. 29.1	11,93	45,6	2,8	0,000	28	6	0,00	2,90	242	400	4,0	123	0,98	0,22	0,13	0,80	0,00	0,00	Häufiger Spülen		
7			Bestand	AS2	0,0260	0,281	0,00	7	1,00	1,00	161,7	4,2	49,8		49,8	2,8	1,410	70	7	0,00	2,90	343	400	4,0	123	0,98	0,57	0,22	1,01	0,00	0,00	Häufiger Spülen			
8	R1300-R1310-R1320		Bestand	G1	0,0610	0,342	0,00	8	0,10	0,10	16,2	1,0	50,8		50,8	2,8	1,410	72	8	0,00	6,00	302	400	4,0	178	1,42	0,40	0,18	1,34	0,00	0,00		geringste Neigung im Kanalsystem als Ansatz		
9			Bestand	AS3	0,0380	0,380	0,00	9	1,00	1,00	161,7	6,1	56,9		56,9	2,8	1,410	80	9	0,00	6,00	315	400	4,0	178	1,42	0,45	0,19	1,38	0,00	0,00				
10			Bestand	GS2	0,1520	0,532	0,00	10	0,30	0,30	48,5	7,4	64,3		64,3	2,8	1,410	91	10	0,00	6,00	330	400	4,0	178	1,42	0,51	0,20	1,42	0,00	0,00				
11	R1320-R1330-R1240		Bestand	GS3	0,0790	0,611	0,00	11	0,70	0,70	113,2	8,9	73,3		73,3	2,8	1,410	103	11	0,00	9,40	318	500	3,2	402	2,05	0,26	0,17	1,73	0,00	0,00		geringste Neigung im Kanalsystem als Ansatz		
12			Bestand	AS4	0,1050	0,716	0,00	12	1,00	1,00	161,7	17,0	90,2		90,2	2,8	1,410	127	12	0,00	9,40	344	500	3,2	402	2,05	0,32	0,19	1,83	0,00	0,00				
13			Bestand	GS4	0,2740	0,990	0,00	13	0,30	0,30	48,5	13,3	103,5		103,5	2,8	1,410	146	13	0,00	9,40	362	500	3,2	402	2,05	0,36	0,21	1,89	0,00	0,00				
14	R1240-R1250-R1260-R1270-Einleitstelle		Bestand	GS5	0,1130	1,103	0,00	14	0,80	0,80	129,4	14,6	118,1	Zuleitung aus Sammler 2	41,0	159,1	2,8	1,410	224	14	0,00	8,50	434	500	3,2	382	1,95	0,59	0,28	2,02	0,00	0,00		geringste Neigung im Kanalsystem als Ansatz	
15																																			
Sammler 2 (R1230-R1240)																																			
1	R1230-R1240		Bestand	GS6	0,3390	0,339	0,00	1	0,30	0,30	48,5	16,4	16,4		16,4	2,8	1,410	23	1	0,00	22,60	154	300	5,3	163	2,30	0,14	0,08	1,65	0,00	0,00		geringste Neigung im Kanalsystem als Ansatz		
2			Bestand	AS5	0,0670	0,406	0,00	2	1,00	1,00	161,7	10,8	27,3		27,3	2,8	1,410	38	2	0,00	22,60	186	300	5,3	163	2,30	0,24	0,10	1,90	0,00	0,00				
3			Bestand	GS7	0,3390	0,745	0,00	3	0,25	0,25	40,4	13,7	41,0		41,0	2,8	1,410	58	3	0,00	22,60	217	300	5,3	163	2,30	0,36	0,12	2,11	0,00	0,00				

Grunddaten:
r_(10,2) = 161,7 l/s/ha Regenspende gem. KOSTRA-DWD 3000
η = 0,5 1/a Regenhäufigkeit
maxQ/Q_v = 0,85 - angestrebtes Abflußverhältniss
k_b = 0,75 mm betriebliche Rauheit
y_{s,A118} : nein Spitzenabflussbeiwert nach A 118
t_{min} = 1 N/m2 Mindestwandschubspannung
d_{min} = 100 mm Mindestdurchmesser Regenwasser

Einzelbeckenberechnung

Becken:	1	Abfluss nach:	2
Bezeichnung: Rückhaltung B29.1 Drosselung auf 2,2 l/s			

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes	AE,k =	0,29 ha
Befestigte Fläche	AE,b =	0,29 ha
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	Psi m,b =	0,930 -
Rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Vollfüllung	tf =	5,00 min
Trockenwetterabfluss	Qt24 =	0,00 l/s
Drosselabfluss	Qdr =	2,20 l/s
Zuschlagsfaktor	fz =	1,20 -

Berechnungsergebnisse:

Undurchlässige Fläche:	$Au = AE,b * Psi m,b + AE,nb * Psi m,nb$	Au =	0,27 ha
Drosselabflussspende:	$qdr,r,u = (Qdr - Qt24) / Au$	qdr,r,u =	8,15 l/s*ha
Abminderungsfaktor aus $tf = 5,0 \text{ min}$ und $n = 0,10 / a$		fA =	0,999 -

Gewählter Niederschlag: **Niederschlag 1**Überschreitungshäufigkeit: $n = 0,10 / a$

Dauerstufe D min, h	Niederschlags- höhe hN mm	Zugehörige Regenspende r l/s.ha	Drosselabfluss- spende qdr,r,u l/s.ha	Differenz r - qdr,r,u l/s.ha	spezifisches Speichervolumen Vs,u m3/ha
5 min	12,8	426,7	8,1	418,5	150
10 min	15,7	261,7	8,1	253,5	182
15 min	17,7	196,7	8,1	188,5	203
20 min	19,3	160,8	8,1	152,7	220
30 min	21,8	121,1	8,1	113,0	244
45 min	24,6	91,1	8,1	83,0	268
60 min	26,8	74,4	8,1	66,3	286
90 min	29,7	55,0	8,1	46,9	303
2 h	31,9	44,3	8,1	36,2	312
3 h	35,4	32,8	8,1	24,6	319
4 h	38,1	26,5	8,1	18,3	316

Erforderliches spezifisches Volumen Vs,u = 319 m3/ha

Erforderliches Rückhaltevolumen $V = Vs,u * Au$ **V = 86 m3**

Einzelbeckenberechnung

Becken:	1	Abfluss nach:	2
Bezeichnung: Rückhaltung B29.1 Drosselung auf 11,93 l/s			

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisiertes Einzugsgebietes	AE,k =	0,29 ha
Befestigte Fläche	AE,b =	0,29 ha
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	Psi m,b =	0,930 -
Rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Vollfüllung	tf =	5,00 min
Trockenwetterabfluss	Qt24 =	0,00 l/s
Drosselabfluss	Qdr =	11,93 l/s
Zuschlagsfaktor	fz =	1,20 -

Berechnungsergebnisse:

Undurchlässige Fläche:	$Au = AE,b * Psi m,b + AE,nb * Psi m,nb$	Au =	0,27 ha
Drosselabflussspende:	$qdr,r,u = (Qdr - Qt24) / Au$	qdr,r,u =	44,19 l/s*ha
Abminderungsfaktor aus $tf = 5,0$ min und $n = 0,10 / a$ (aus Bild3)		fA =	1,000 -

Gewählter Niederschlag: **Niederschlag 1**Überschreitungshäufigkeit: $n = 0,10 / a$

Dauerstufe D min, h	Niederschlags- höhe hN mm	Zugehörige Regenspende r l/s.ha	Drosselabfluss- spende qdr,r,u l/s.ha	Differenz r - qdr,r,u l/s.ha	spezifisches Speichervolumen Vs,u m3/ha
5 min	12,8	426,7	44,2	382,5	138
10 min	15,7	261,7	44,2	217,5	157
15 min	17,7	196,7	44,2	152,5	165
20 min	19,3	160,8	44,2	116,7	168
30 min	21,8	121,1	44,2	76,9	166

Erforderliches spezifisches Volumen $V_{s,u} =$ 168 m3/haErforderliches Rückhaltevolumen $V = V_{s,u} * Au$ **V = 45 m3**

berücksichtigte Maßnahmen Rückhaltung

Daten zum Wasserhaushalt gem. Hydrologischen Atlas von Deutschland

Parameter	Tabellenwerte nach HAD		Korrigierte Werte	
ET _a	486 mm/a	v= 72,86%	506 mm/a	v= 75,82%
GWN	56 mm/a	g= 8,40%	58 mm/a	g= 8,74%
R	155 mm/a			
R _D	99 mm/a	a= 14,84%	103 mm/a	a= 15,44%
		96,10%		100,0%
ET _p	557 mm/a			
P	614 mm/a			
P _{korr}	667 mm/a			

Parameter	Eingabewert
ET _p	557 mm/a
Grundwasserflurabstand	> 2 m
Geländeneigung	2 % - 4 %
Boden	19
Durchlässigkeitsbeiwert k _f	0,00000001 m/s 0,0297936 mm/h

-> Gruppe

5

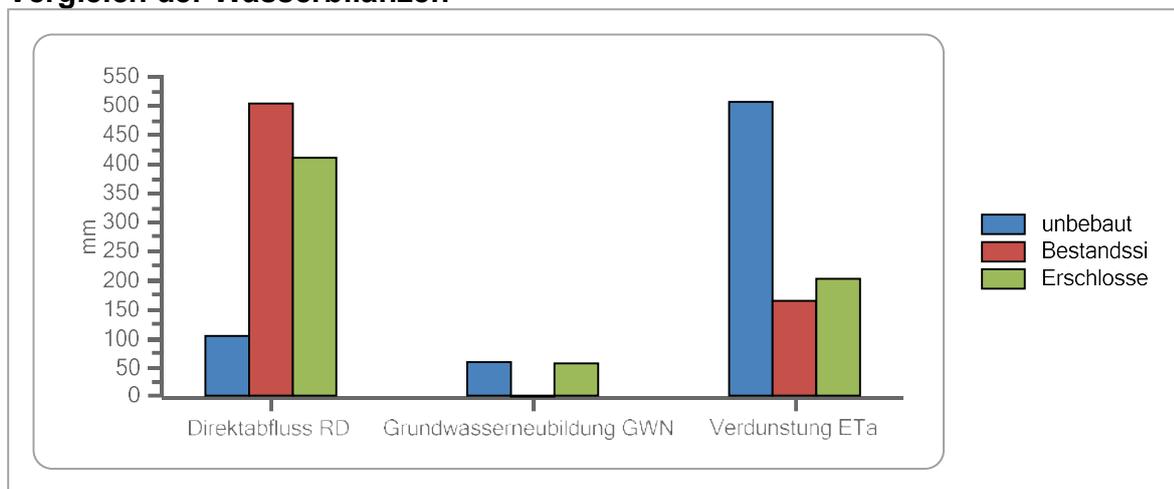
-> Gruppe

3

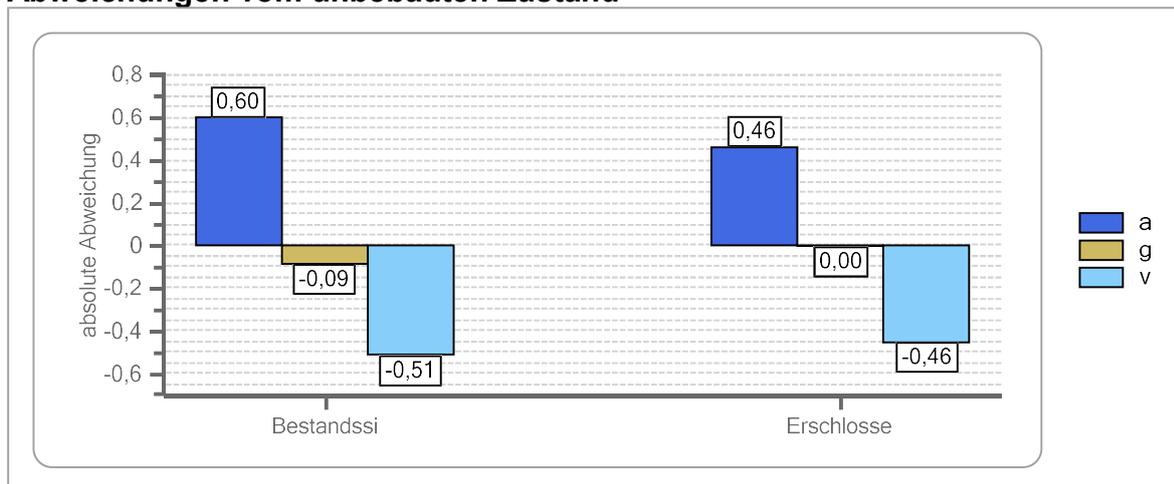
Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	103	58	506	0,154	0,087	0,759			
Bestandssi	504	0	163	0,755	0,000	0,245	0,601	-0,087	-0,514
Erschlosse	410	55	201	0,615	0,083	0,302	0,460	-0,004	-0,457

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom unbebauten Zustand



Ergebnisse der Varianten**Ergebnisse Variante Bestandssituation**

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Dach Halle	Flachdach (Dachpappe, Faserzement)	1.430	0,81	0,00	0,19	954	777	0	177	Ableitung
Fläche	Betonfläche	Asphalt, fugenloser Beton	3.510	0,73	0,00	0,27	2.341	1.704	0	637	Ableitung
Fläche	Ausfahrt	Pflaster mit dichten Fugen	440	0,78	0,00	0,22	293	229	0	65	Ableitung

Ergebnisse Variante Erschlossen B29.1

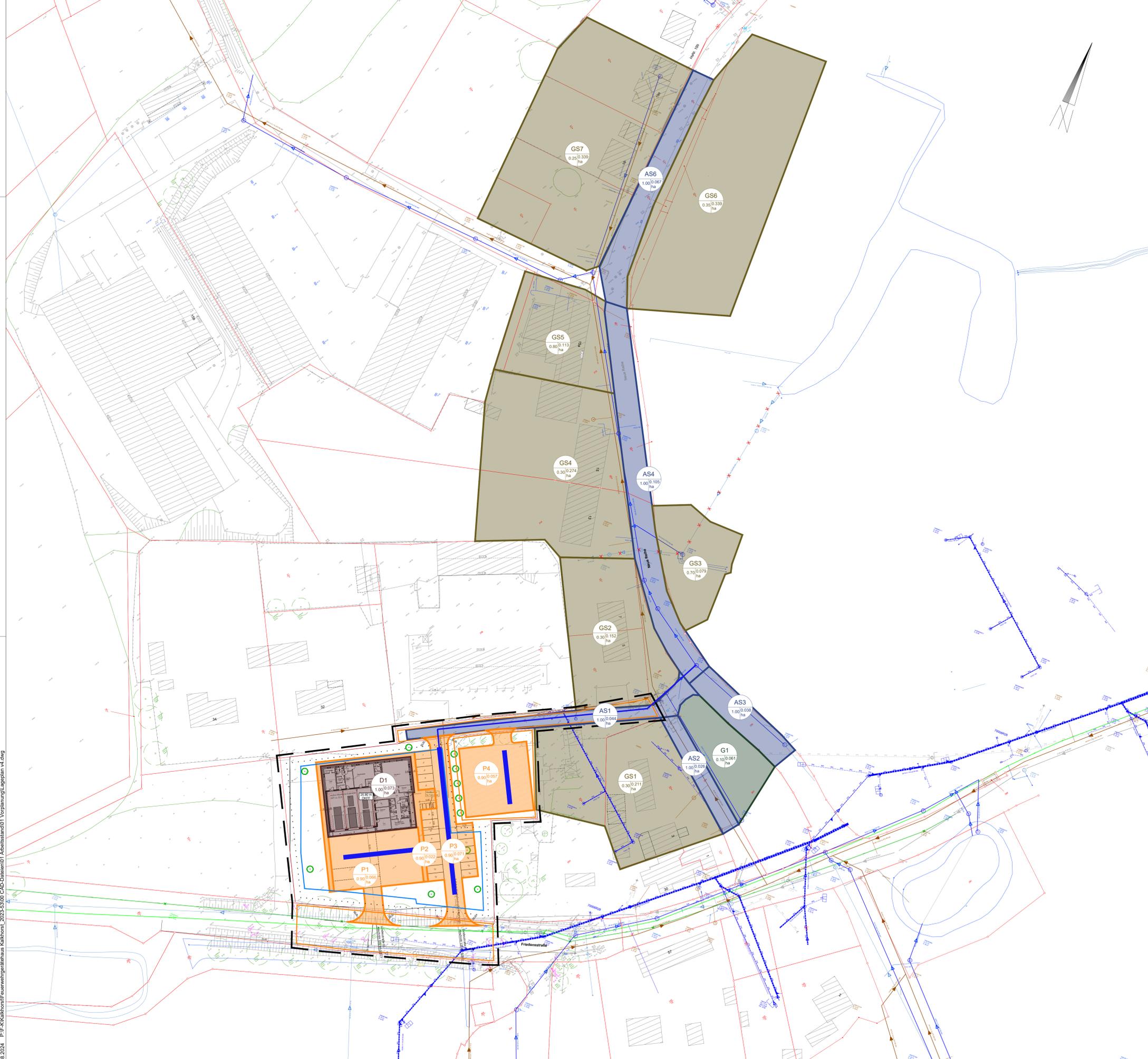
Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Dach FFW	Flachdach (Dachpappe, Faserzement)	730	0,81	0,00	0,19	487	396	0	90	Rückhaltung
Fläche	Pflasterfläche	Pflaster mit dichten Fugen	2.160	0,78	0,00	0,22	1.441	1.123	0	317	Rückhaltung
Fläche	Rasenfläche	Garten, Grünflächen	1.490	0,10	0,30	0,60	994	99	298	596	Ableitung
Fläche	Ausfahrt	Asphalt, fugenloser Beton	440	0,73	0,00	0,27	293	214	0	80	Ableitung
Maßnahme	Rückhaltung	Rohr, Rinne, steiler Graben	560	1,00	0,00	0,00	1.893	1.893	0	0	Ableitung

Parameter der Varianten**Parameterwerte Bestandssituation**

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Dach Halle	Speicherhöhe	1	0,6	3	1
Betonfläche	Speicherhöhe	2,5	0,6	3	2,5
Ausfahrt	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	1,5

Parameterwerte Erschlossen B29.1

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Dach FFW	Speicherhöhe	1	0,6	3	1
Pflasterfläche	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	1,5
Rasenfläche	a	0,1	0	1	0,1
	g	0,3	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Ausfahrt	Speicherhöhe	2,5	0,6	3	2,5
Rückhaltung	a	1	0	1	1
	g	0	0	1	0
	v	0	0	1	0



Zeichenerklärung Einzugsflächen

- Asphaltflächen (AS)
- Dachflächen (D)
- Wassergebundener Weg (WG)
- Grünstreifen (G)
- Pflasterflächen (P)
- Grundstück (GS)

Flächenbezeichnung

A

1

Spitzenabflussbeiwert | Fläche in [ha]

- Kanal Regenwasser mit Schacht
- Betonaustaufstück mit Gitterrost
- Straßenablauf mit Nummer
- Anschlussleitung Straßenablauf

01.08.2024 P:\F\Kalkhorst\Feuerwehrgerätehaus Kalkhorst_2023-53\09_CAD-Datens\01_Vorplanung\Leggplan_v1.dwg

<p style="font-size: 8px;">Ingenieurbüro Möller • Langer Steinschlag 7 • 23916 Grevenmühl Tel. 03881 750-0 • Fax 03881 750-150 www.ingeburo-moeller.de</p>	Beratung • Planung • Bauleitung • Projektsteuerung Straßenbau • Wasserversorgung • Tiefbau Sportanlagen • SGGKo	Datum bearbeitet: 07/2024 gezeichnet: 07/2024 geprüft: 07/2024	Zeichen A. Gampe A. Gampe St. Möller	
			gez. St. Möller	
			Datum geprüft:	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
-----	------------------	-------	---------

K O N Z E P T P L A N U N G

Projekt-Nr.: 2023-53	Unterlage / Blatt-Nr.: 18.2 / 1 Lageplan Einzugsflächen
Maßstab: 1 : 500	

Erschließung B-Plan Nr. 29.1

Aufgestellt:	
Klützer den	Unterschrift

Die Grenzen wurden aus der ALK (Automatisierte Liegenschaftskarte) übernommen. Eine Gewähr für die Lagegenauigkeit der Grenzen zur Topographie in diesem Bereich kann nicht übernommen werden.