

Freie Christliche Schule Bonn / Rhein-Sieg e.V.



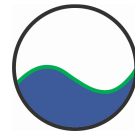
**BV Schule im Kloostergarten
Alfter-Oedekoven**

Entwässerungskonzept



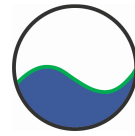
INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines	4
2	Örtliche Verhältnisse	5
2.1	Beschreibung des Entwässerungsgebiets	5
2.2	Untergrundverhältnisse	6
3	Entwässerung	7
4	Entwässerungskonzept	7
4.1	Gegenüberstellung der Flächenbilanzierung	7
4.1.1	Kenndaten der Teilflächen im Planungsgebiet	7
4.1.2	Schulcampus	8
4.1.3	Parkplatz 1	9
4.1.4	Parkplatz 2	10
4.1.5	Sporthalle	12
4.2	Überflutungsnachweis	13
4.3	Rückhaltungsmaßnahmen	13
4.3.1	Rückhaltung auf Flächen	13
4.3.2	Rückhaltung auf dem Dach	14
4.3.3	Stauraumkanal	15
4.3.4	Mulden / Rigolenfüllkörper	15
4.3.5	Alternativen	15
5	Zusammenfassung	16
6	Schrifttumsverzeichnis	17
7	Verzeichnis der Anlagen und Pläne	18



ABBILDUNGSVERZEICHNIS

<i>Abbildung 2-1: Übersicht Planungsgebiet, Quelle: tim-online.nrw.de</i>	5
<i>Abbildung 4-1: Schulcampus</i>	8
<i>Abbildung 4-2: Parkplatz 1</i>	9
<i>Abbildung 4-3: Parkplatz 2</i>	10
<i>Abbildung 4-4: Sporthalle</i>	12



Erläuterungsbericht

1 Allgemeines

Die Freien Christlichen Schulen Bonn/Rhein-Sieg planen die Errichtung einer Schule in Alfter-Oedekoven an der Straße Im Klostergarten. Hierfür wurde bereits ein Bebauungsplanentwurf aufgestellt.

Gegenstand der Planung ist die Erstellung eines Entwässerungskonzeptes für den in Alfter-Oedekoven geplanten Schulcampus, Sporthalle und Parkplätze.

Die Planung basiert auf den vorliegenden Daten aus den Kanalbestandsplänen sowie der hydraulischen Kanalnetzberechnungen der e-regio GmbH und Co KG, Vorentwurfsplanung der Firma Goldbeck Ost GmbH und dem Bebauungsplan der Stadtplanung Zimmermann GmbH.

2 Örtliche Verhältnisse

2.1 Beschreibung des Entwässerungsgebiets

Das Planungsgebiet Im Kloostergarten befindet sich im Ortsteil Oedekoven in der Gemeinde Alfter.

Abgegrenzt wird das Gebiet im Norden durch die Gemeinde Alfter, im Osten durch die Ortslagen Lessenich, Medinghoven und Duisdorf, im Süden durch die Ortslagen Witterschlick sowie Volmershoven und im Westen durch ein weitläufiges Waldgebiet.

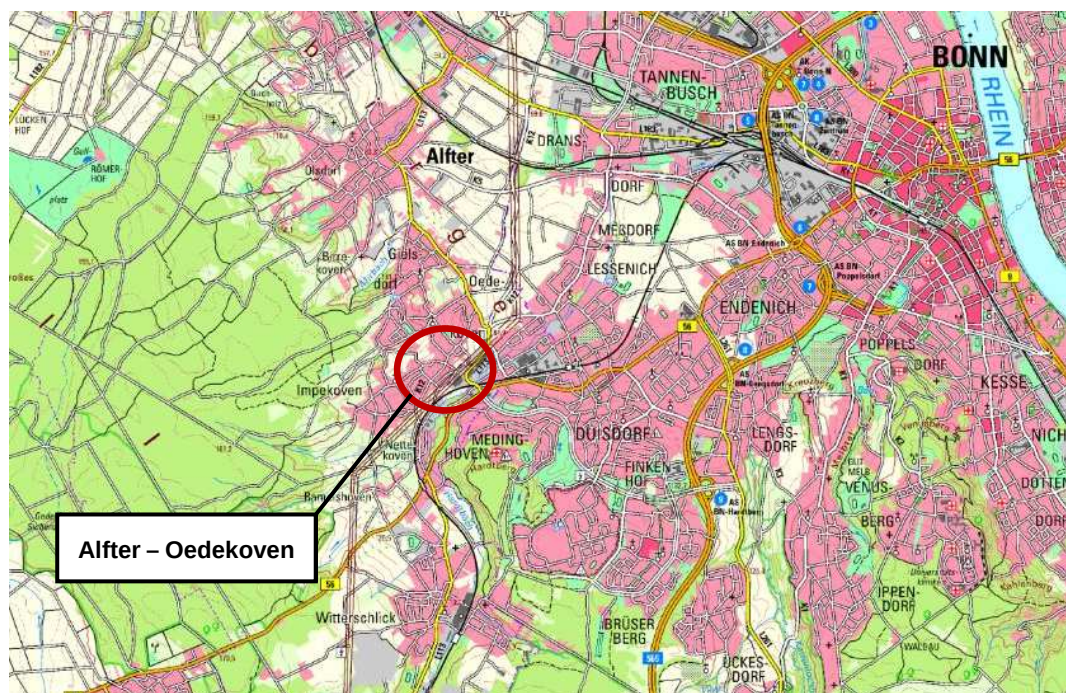


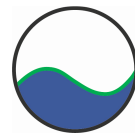
Abbildung 2-1: Übersicht Planungsgebiet, Quelle: tim-online.nrw.de

Überörtliche Anbindungen bestehen nördlich durch die Kreisstraße K 12 sowie der Landstraße L 113 und südlich über die Bundesstraße B 56.

Das natürliche Geländegefälle des Einzugsgebietes erstreckt sich von Nordwesten in Richtung Südost und weist ein mittleres Geländegefälle von rd. 5 - 8 % und eine mittlere Neigungsgruppe von NG = 3 auf.

Der höchste Punkt des Gebietes liegt bei etwa 105,4 m NHN, der tiefste bei ca. 95,0 m NN.

Die geplanten Gebäude orientieren sich an der vorhandenen Topographie, die Hanglage wird in der Planung berücksichtigt.



2.2 Untergrundverhältnisse

Im Mai 2019 wurde ein Bodengutachten für die Baumaßnahme „Schulcampus Alter“ durch das Baugrundlabor Kühn Geoconsulting GmbH aus Bonn angefertigt. Hierfür wurde die Baugrundsituation für die Errichtung eines nicht-unterkellerten Schulgebäudes in Hanglage, einer Sporthalle sowie Park- und Stellplätze untersucht.

Es wurden insgesamt 22 Rammkernsondierungen mit den Tiefen von 3,0 m bis 12,0 m durchgeführt. Zudem wurden historische, geologische und hydrogeologische Karten ausgewertet.

Laut Gutachten wird der oberflächennahe Untergrund aus lehmigen Deckschichten gebildet, die sich aus (umgelagerten) Lösslehm und sonstigen umgelagerten Böden zusammensetzen. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um feinsandige, teilweise schwach kiesige und tonige Schluffe, schluffige Tone und vereinzelt um stark schluffige Kiese. Darunter folgen lokal und relativ geringmächtig Reste von schluffigen Kiessanden und Sanden der Mittelterrasse. Prinzipiell können hier auch sehr harte, verkittete Bereiche vorkommen (sog. Eisenkies mit schwarzen Manganausfällungen). Im Gegensatz zu den Kiessanden der Niederterrasse ist in der Mittelterrasse ein hoher Schluffanteil vorhanden. Die Kiessande und Sande der Mittelterrasse weisen nur geringe Dicken auf ($< 3,0 \dots 4,0$ m) und sind nicht durchgehend vorhanden. Darunter folgen die tertiären Schichten, welche aus einer Wechselfolge von Sanden, Schluffen und Tonen bestehen. Hierin sind zudem Braunkohlelagen eingeschaltet.

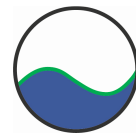
Die Baugrundverhältnisse sind insgesamt als sehr inhomogen zu bezeichnen, da die Dicke der Deckschichten und Kiessande/Sande stark wechselt. Weiterhin ist das Tertiär sehr inhomogen.

Die Deckschichten sind als gering durchlässig ($k_f < 10^{-6}$ m/s) und die tertiären Ablagerungen als sehr gering durchlässig ($k_f < 10^{-8}$ m/s) einzustufen. Die Kiessande der Mittelterrasse sind aufgrund der schluffigen Anteile als durchlässig bis gering durchlässig ($k_f < 10^{-5}$ m/s) einzustufen. Aufgrund der geringen Dicke sowie der Tatsache, dass sie nicht durchgehend vorhanden sind, ist das Wasseraufnahmevermögen der Kiessande sehr gering.

Aus diesem Grund scheidet eine Versickerung von Oberflächenwasser auf dem Grundstück aus.

Das Grundstück liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten.

Weitere Ergebnisse sind dem Baugrundgutachten zu entnehmen.



3 Entwässerung

Als Vorfluter für die klärflichtigen und die nicht klärflichtigen Abwässer dient der vorhandene Mischwasserkanal in den umliegenden Straßen.

Die zur Bebauung vorgesehene Fläche ist in der aktuellen Entwässerungsplanung für das Einzugsgebiet der Kläranlage Bonn-Duisdorf berücksichtigt.

Für das Plangebiet ist die Entwässerung im Mischsystem vorgesehen.

4 Entwässerungskonzept

Im Rahmen des Entwässerungskonzeptes werden vier Flächen untersucht. Die Bemessung der vorhandenen Haltungen im Planungsgebiet erfolgte mit dem Oberflächen- und Kanalabflussmodell HYSTEM-EXTRAN und wurde von der e-regio GmbH & Co. KG zur Verfügung gestellt. Hierbei handelt es sich um ein hydrologisches Niederschlags-Abfluss-Modell zur Dimensionierung von Mischwasserhaltungsbauwerken.

Für die Auswertung werden die einzelnen Teilflächen bilanziert und mit ihren spezifischen mittleren Abflussbeiwerten nach DIN 1986-100 multipliziert um einen anwendungsbezogenen Rechenwert A_u (undurchlässige Fläche) zu erhalten.

Diese Ergebnisse werden im Rahmen der Variantenuntersuchung mit den im Generalentwässerungsplan ermittelten Flächen verglichen. Es ist nachzuweisen, dass der vorh. MW-Kanal aufgrund der anfallenden Wassermengen nicht überlastet wird. Die undurchlässigen Flächen A_u der einzelnen Teilflächen aus der Vorentwurfsplanung müssen einen kleineren Wert ergeben als im GEP vorgesehen ist.

4.1 Gegenüberstellung der Flächenbilanzierung

4.1.1 Kenndaten der Teilflächen im Planungsgebiet

Tabelle 4-1: Kenndaten der Teilflächen im Planungsgebiet

	$A_{E,k}$	$A_{E,b}$
Schulcampus	1,31 ha	0,86 ha
Parkfläche 1	0,29 ha	0,12 ha
Parkfläche 2	0,28 ha	0,20 ha
Sporthalle	1,07 ha	0,37 ha

$A_{E,k}$ = Durch ein Entwässerungssystem erfasste Einzugsgebietsfläche

$A_{E,b}$ = Summe aller befestigten Flächen eines Einzugsgebietes

4.1.2 Schulcampus

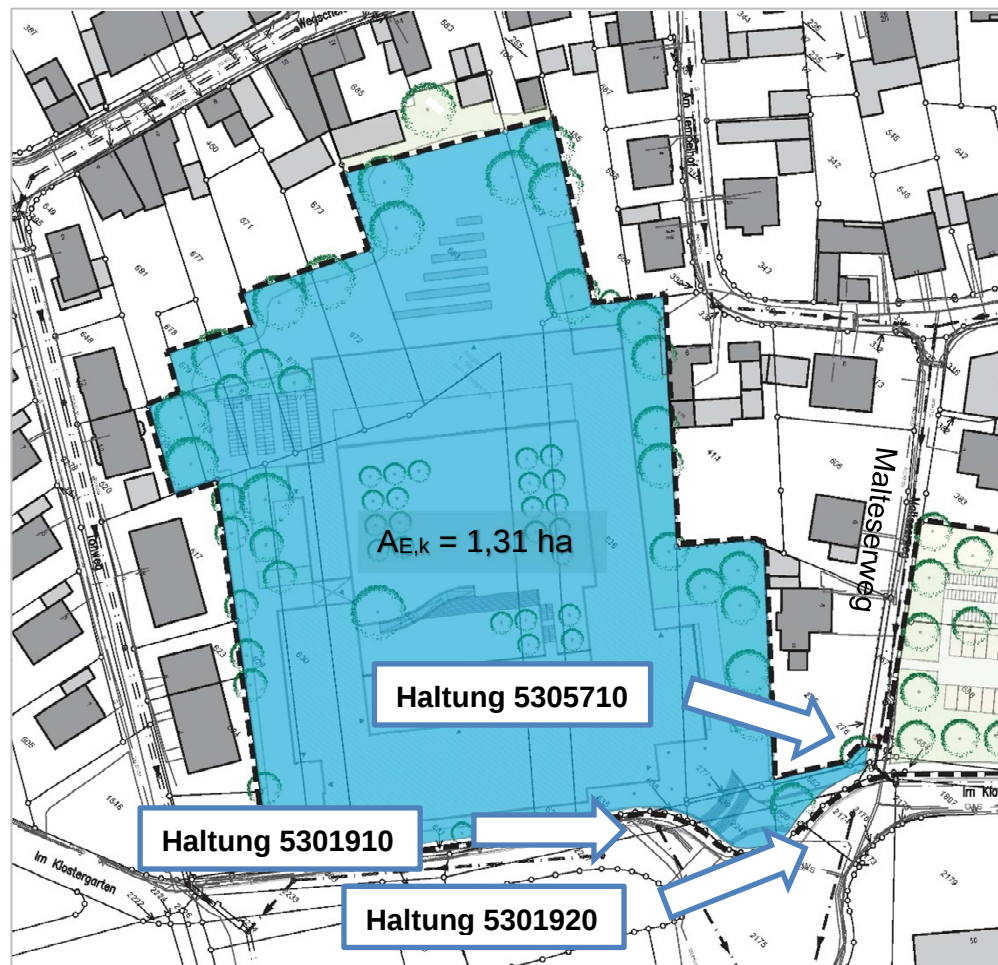


Abbildung 4-1: Schulcampus

Die Beseitigung des anfallenden Schmutz- und Niederschlagswassers (Abwasser) ist für den Bereich Schulcampus lt. Generalentwässerungsplan (GEP) in Richtung „Am Tempelhof“ vorgesehen. Da das Gelände nach Vorentwurfsplanung des Ing.-Büros Goldbeck Ost GmbH von Nordwest nach Südost fällt, ist diese Variante topografisch nicht für die Gesamtfläche möglich.

Alternativ ist die Ableitung des Abwassers in denselben Kanalstrang im Kreuzungsbereich Malterserweg / Im Klostergarten topografisch möglich. Da der Wasserspiegel lt. GEP bei Schacht 5305710 bereits bei Oberkante (OK) Gelände liegt, wird an dieser Stelle eine Einleitung einer Teilmenge in Betracht gezogen. Der Restliche Anteil kann in die Haltung 5301910 oder 5301920 im Ziegelweg in Richtung Medinghovener Straße entwässern. In der weiteren Planung ist zu prüfen, welche Mengen anteilig in welchen Kanalstrang geleitet werden. Die hydraulische Leistungsfähigkeit dieser Kanalstränge müssen in der weiteren Planung rechnerisch nachgewiesen werden.

Die bilanzierte undurchlässige Fläche aus der Vorplanung ergibt ein A_u von 0,59 ha und ist kleiner als im GEP mit $A_u = 0,62$ ha vorgesehen ist. Für den Schulcampus ist somit keine Rückhaltung erforderlich. Das anfallende Abwasser kann somit ohne Beschränkung in den vorh. MW-Kanal eingeleitet werden.

Tabelle 4-2: Flächenbilanz der abflusswirksamen Flächen - Schulcampus

	Fläche [ha]	Vorentwurfsplanung		Generalentwässerungs- planung	
		Ψ_m	A_u [ha]	Ψ_m	A_u [ha]
Hof- u. Wegfläche	0,52	0,90	0,46	0,48	0,62
Grünfläche	0,44	0,05	0,02		
Gründach	0,35	0,30	0,11		
Summe Σ	1,31 ha		0,59 ha		0,62 ha

4.1.3 Parkplatz 1

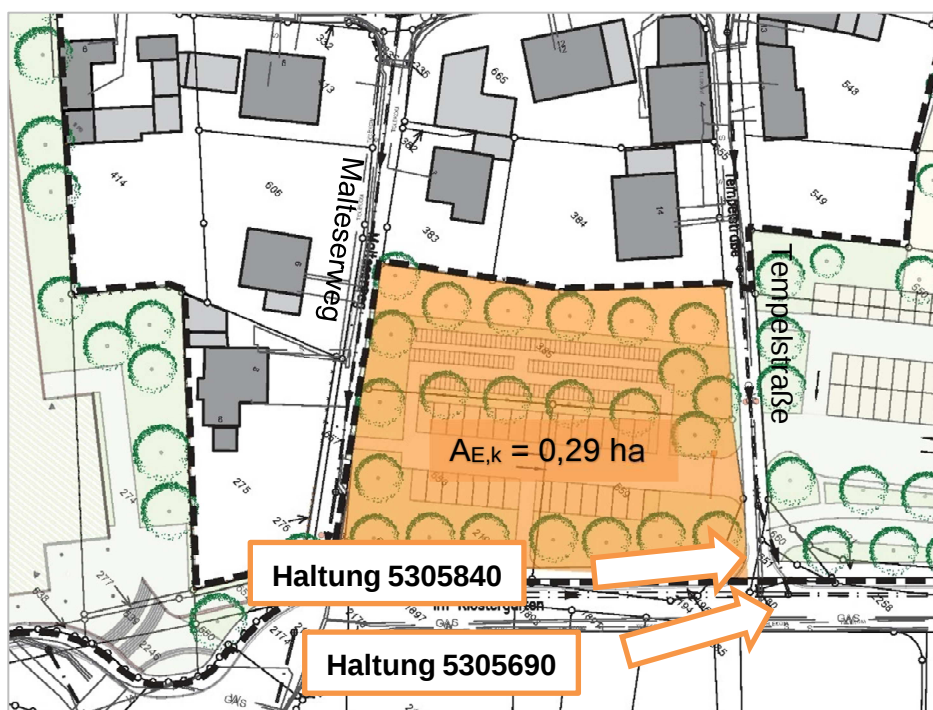


Abbildung 4-2: Parkplatz 1

Die Abwasserbeseitigung des Parkplatzes 1 erfolgt entgegen der GEP-Planung nicht in den MW-Kanal im Malteserweg. Das Abwasser soll in Richtung Tempelstraße / Im Klostergarten abgeleitet werden, um die hydraulische Auslastung der Haltungen 5305700 und 5305710 (Im Klostergarten) zu reduzieren. Favorisiert wird die Ableitung des anfallenden Abwassers über die Haltung 5305690 Im Klostergarten.

Da die ermittelte undurchlässige Fläche $A_u = 0,12$ ha kleiner ist als im GEP mit $A_u = 0,14$ ha angegeben ist, ist ebenfalls keine Rückhaltung notwendig. Das anfallende Abwasser kann somit ohne Beschränkung in den vorh. MW-Kanal eingeleitet werden. Die hydraulische Leistungsfähigkeit dieses Kanalstrangs müsste in der weiteren Planung rechnerisch nachgewiesen werden.

Tabelle 4-3: Flächenbilanz der abflusswirksamen Flächen - Parkplatz 1

	Fläche [ha]	Vorentwurfsplanung		Generalentwässerungs- planung	
		Ψ_m	A_u [ha]	Ψ_m	A_u [ha]
Wegfläche	0,08	0,90	0,07	0,48	0,14
Grünfläche	0,17	0,05	0,01		
Parkfläche	0,04	0,90	0,04		
Summe Σ	0,29 ha		0,12 ha		0,14 ha

Eine weitere Alternative ist, das anfallende Abwasser in den vorh. MW-Kanal (Haltung 5305840) in der Tempelstraße zu leiten.

4.1.4 Parkplatz 2

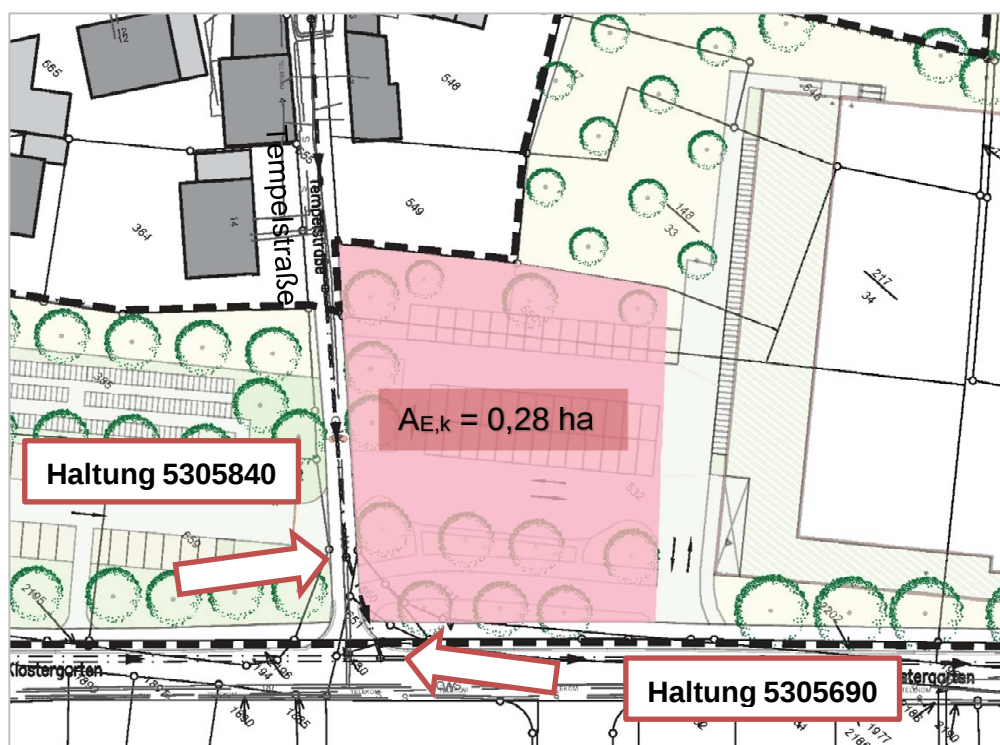


Abbildung 4-3: Parkplatz 2

Für die hydrodynamische Berechnung wurde für den zweiten Parkplatz ein Befestigungsgrad von 72% angenommen. Bei einer gesamten kanalisiert Fläche $A_{E,k}$ von 0,28 ha ergibt sich in der Vorentwurfsplanung eine undurchlässige Fläche von



$A_u = 0,184$ ha. Im GEP ist eine undurchlässige Fläche von $A_u = 0,177$ ha ermittelt worden. Es ist somit eine Rückhaltungsmaßnahme für Parkplatz 2 erforderlich.

Eine Möglichkeit ist, in den Hauptkanal (Haltung 5305690) einzuleiten. Eine weitere Alternative ist, das anfallende Abwasser in die Haltung 5305840 in der Tempelstraße zu leiten. Die hydraulische Leistungsfähigkeit müsste je nach gewählter Variante in der weiteren Planung rechnerisch nachgewiesen werden.

Tabelle 4-4: Flächenbilanz der abflusswirksamen Flächen - Parkplatz 2

	Fläche [ha]	Vorentwurfsplanung		Generalentwässerungs- planung	
		Ψ_m	A_u [ha]	Ψ_m	A_u [ha]
Wegfläche	0,14	0,90	0,13	0,633	0,177
Grünfläche	0,08	0,05	0,004		
Parkfläche	0,06	0,90	0,05		
Summe Σ	0,28 ha		0,184 ha		0,177 ha

Das maximale Rückhaltevolumen ergibt sich aus der Berechnung von Regenrückhaltebecken bei Einleitungsbechränkungen nach DWA-A 117. Da das Rückhaltevolumen der Parkfläche 2 voraussichtlich unter $10,0 \text{ m}^3$ liegt, ist durch Anpassung der Befestigungsart eine Rückhaltung ggf. nicht notwendig. Dies ist in der weiteren Planung zu prüfen.

4.1.5 Sporthalle



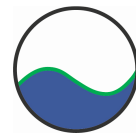
Abbildung 4-4: Sporthalle

Die Beseitigung des Abwassers im Bereich der Sporthalle wurde lt. GEP in drei Bereiche unterteilt: Bereich 1 und 2 im südlichen Teil entwässern Richtung Im Klostergarten und für Bereich 3 im Norden war im GEP ein Anschluss Im Klostergarten vorgesehen.

Im Rahmen des Konzeptes wird aufgrund der Flächennutzung und der Topografie davon ausgegangen, dass alle drei Flächen in die Straße Im Klostergarten entwässern. Infolge der Unterteilung ergibt sich in der Flächenbilanz mit einem $A_u = 0,31$ ha eine geringere undurchlässige Fläche, als im GEP mit $A_u = 0,71$ ha vorgesehen ist. Somit ist keine Rückhaltungsmaßnahme für den Planungsbereich der Sporthalle erforderlich.

Tabelle 4-5: Flächenbilanz der abflusswirksamen Flächen - Schulcampus

	Fläche [ha]	Vorentwurfsplanung		Generalentwässerungs- planung	
		Ψ_m	A_u [ha]	Ψ_m	A_u [ha]
Hof- u. Wegfläche	0,07	0,90	0,06	0,66	0,71
Grünfläche	0,70	0,05	0,04		
Gründach	0,09	0,30	0,03		
Dachfläche	0,21	0,90	0,19		
Summe Σ	1,07 ha		0,31 ha		0,71 ha



4.2 Überflutungsnachweis

Gemäß DIN 1986-100 ist ein Überflutungsnachweis durchzuführen, wenn die abflusswirksame Fläche eines Grundstücks mehr als 800 m² beträgt. Hierbei wird nachgewiesen, dass das anfallende Wasser bei einem seltenen Starkregenereignis von 30 Jahren durch eine kontrollierte Überflutung auf den Grundstücken gehalten werden kann. Dafür müssen auf den freien Flächen eine schadlose Rückhaltung geschaffen werden. Die Dimensionierung des erforderlichen Rückhaltevolumens ergibt sich aus der Differenz des bei einem mindestens 30-jährigen Regenereignisses auf den abflusswirksamen Flächen anfallenden Wassers, abzüglich der mit dem 2-jährigen Berechnungsregen auf derselben Fläche anfallenden Wassermenge.

In der Regel ist die Berechnung des Rückhaltevolumens $V_{\text{Rück}}$ nach dem vereinfachten Verfahren gem. DIN 1986-100 ausreichend. Aufgrund des „gefangenen Innenhofs“ wird im Bereich des Schulcampus ein Regenereignis von 100 Jahren angenommen, da ein Abfluss nach Außen ggf. nicht möglich ist. Außerdem ist zu prüfen, ob im Innenhof Abflussmöglichkeiten gegeben sind.

Für den Überflutungsnachweis werden für die weitere Planung in der darunterstehenden Tabelle folgende Mengenangaben zur Berechnung des Rückhaltevolumens $V_{\text{Rück}}$ zugrundegelegt.

Tabelle 4-6: Berechnungsgrundlagen für $V_{\text{Rück}}$ aus Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

	A_{ges} [m ²]	A_{Dach} [m ²]	A_{FAG} [m ²]
Schulcampus	8.700	3.500	5.200
Parkfläche 1	1.200		1.200
Parkfläche 2	2.000		2.000
Sporthalle	3.400	3.100	300

4.3 Rückhaltungsmaßnahmen

Um die anfallenden Wassermengen zurückzuhalten bzw. verzögert in den Kanal abzuleiten, müssen in der weiteren Planung Rückhaltungsmaßnahmen berücksichtigt werden.

4.3.1 Rückhaltung auf Flächen

Durch die Wahl der Oberflächenbefestigung kann der Oberflächenabfluss erheblich reduziert werden. Der Abfluss von Oberflächen mit beispielsweise Verbundsteinen mit Fugen (Sickersteine) im Gegensatz zu Pflaster mit dichten Fugen um



etwa 66% reduziert. Tabelle 4-7 zeigt alternative durchlässige Befestigungsarten mit Anwendungsbereichen.

Tabelle 4-7: Anwendung durchlässiger Flächenbefestigungen

Flächenbelag	Anwendungsbereich
Pflaster mit offenen Fugen	Hof- und Wegflächen
Verbundstein mit Fugen, Sickersteine	Park- und Stellflächen
alternativ Kunststoff-Rasenwaben mit wasserdurchlässiger Befestigung	Park- und Stellflächen
Gründach (intensiv / extensiv)	Dächer
alternativ Kies	Dächer

4.3.2 Rückhaltung auf dem Dach

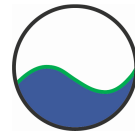
Gründächer erwirken nicht nur einen positiven Effekt für das Kleinklima und Ökologie, sondern auch auf die Entwässerung. Extensive Dachbegrünungen stellen sich im Vergleich zur intensiven Dachbegrünung als kostengünstige und wartungsarme Variante dar.

Der anfallende Niederschlag, der zum Abfluss kommt kann zum einen durch Verdunstung und zum anderen durch Rückhalt vermindert werden. Dabei werden die verbleibenden Abflüsse in den Substratschichten zwischengespeichert und verzögert abgeleitet. Bei einer Verwendung von Abflussdrosseln kann ein gezielter Abfluss eingehalten werden.

Für das Schuldach sowie Teile des Sporthallendachs sind bereits mit einem Gründach vorgesehen. Die freien Flächen auf dem Hallendach sollen für Solaranlagen zur Verfügung stehen.

Gründächer können grundsätzlich auch mit einer Photovoltaiknutzung der Dachflächen kombiniert werden. Hierzu müssen die Solaranlagen aufgeständert werden. Es besteht die Überlegung, das Sporthallendach komplett mit einem Gründach oder einem Schotterdach auszustatten. Dies ist statisch zu berücksichtigen.

Das erforderliche Rückhaltevolumen aus dem Überflutungsnachweis in den Bereichen Schulcampus und Sporthalle kann beispielsweise über die Dachflächen (bspw. Blaudach) geschaffen werden und sollte im Zuge weiterer Planungen mitberücksichtigt werden. Die Konstruktion eines Retentionsdachs oder auch Blaudach genannt ist möglichst flach zu gestalten und bietet eine Rückhaltungsmöglichkeit auf Dächern. Aufgrund der hohen Wassermassen ist die Statik zu berücksichtigen. Blaudächer können bis zu 100% des Niederschlags zurückhalten wohingegen Gründächer nur 50% eines Starkregens zurückhalten. Das Wasser auf dem Dach verdunstet nach Regenende oder wird gedrosselt in den Kanal abgeleitet.



4.3.3 Stauraumkanal

Eine weitere Rückhaltungsmöglichkeit des Abwassers bietet ein Stauraumkanal. Darin sammelt sich bei starken Regenfällen das ankommende Wasser und wird gedrosselt in die nachfolgende Kanalisation abgelassen. Der Kanal wird als unterirdischer Speicher für das Niederschlagswasser genutzt. Die Dimensionierung erfolgt nach Arbeitsblatt DWA-A 117.

4.3.4 Mulden / Rigolenfüllkörper

Um das anfallende Niederschlagswasser verzögert in den Kanal zu leiten, sind Mulden oder Versickerungskästen auf den freien Grünflächen denkbar. Dafür bietet sich der Schulgarten auf dem Schulcampus sowie die Streuobstwiese im Bereich der Sporthalle und die freien Flächen östlich der Sporthalle an.

Die Errichtung einer Mulde stellt sich als kostengünstig und als einfache Bauweise dar. Sie sind flache, meist mit Rasen oder als Wiese begrünte Bodenvertiefungen die das anfallende Niederschlagswasser aufstauen. Bei normalen Regenfällen wird ein Großteil der eingeleiteten Wassermengen - trotz der sehr geringen Durchlässigkeiten - versickern oder aber verdunsten. Bei Starkregenereignissen werden die Niederschläge im Retentionsraum zwischengespeichert. Darüber hinaus wird der Niederschlag verzögert in den naheliegenden MW-Kanal geleitet.

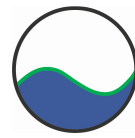
Der Rigolenfüllkörper, umgangssprachlich Versickerungskasten, ist ein dreidimensionaler Füllkörper mit einer großen Speicherkapazität. Im Gegensatz zu einer Schotter-Kies-Rigole besteht der Rigolenfüllkörper aus Hohlräumen und hat somit eine 3-mal höhere Speicherkapazität. Durch die Rückhaltung kann das Niederschlagswasser kontinuierlich an den Boden oder ggf. an den MW-Kanal abgegeben werden.

Durchaus ist eine Mulden-Rigolenversickerung mit Füllkörpern als Rückhaltungsmaßnahme denkbar. Durch die zwei Speicher werden das Rückhaltungsvermögen und die versickerungswirksame Fläche gegenüber einer einfachen Mulde erheblich vergrößert.

4.3.5 Alternativen

Eine weitere Alternative ist die Rückhaltungsanlagen in die Gestaltung der Schule in Form von Geländemulden, Wasserbecken oder Wassertreppen einzubinden. Dies setzt eine hohe gestalterische aber auch technische Voraussetzung voraus.

Das anfallende Volumen aus dem Überflutungsnachweis kann mittels abgesenkter Plätze bei einem extremen Starkregenereignis kurzzeitig über einen flachen



Anstau, mit Berücksichtigung der Geländeneigung, zurückgehalten werden. Dies bietet sich auf den freien Flächen, beispielsweise im Schulgarten an.

5 Zusammenfassung

Im gesamten Planungsgebiet ist aufgrund der geringen Bodendurchlässigkeit das Versickern von Niederschlagswasser auf den freien Flächen nicht möglich. Ein ortsnahe Einleiten in einen Bach scheidet ebenfalls aus. Das anfallende Schmutz- und Niederschlagswasser muss somit in den naheliegenden Mischwasserkanal geleitet werden. Eine Bilanzierung der Flächen zeigt, dass der vorhandene Mischwasserkanal zum größten Teil für die anfallenden Wassermengen bemessen ist. Die ermittelten unbefestigten Flächen aus der Flächenbilanz werden mit den Ansätzen aus der Generalentwässerungsplanung gegenübergestellt. Der Vergleich zeigt, dass die Flächen Schulcampus, Parkplatz 1 und Sporthalle ohne Rückhaltungsmaßnahmen auskommen und für die Fläche Parkplatz 2 eine Rückhaltung notwendig ist. Mit Anpassung der Befestigungsart ist eine Rückhaltung ggf. für die Parkfläche 2 nicht notwendig.

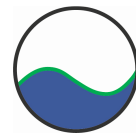
Um die anfallenden Wassermengen zurückzuhalten bzw. verzögert in den Mischwasserkanal abzuleiten, müssen in der weiteren Planung sowohl aus Gründen der Einleitungsbeschränkung, als auch aus dem Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Rückhaltungsmaßnahmen berücksichtigt werden.

Aufgestellt:
Nümbrecht, den 13.05.2020

INGENIEURBÜRO OSTERHAMMEL GMBH
Dr.-Schild-Straße 5 in 51 588 Nümbrecht

i.A. Linda Rinau

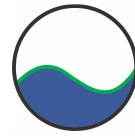
i.V. Florian Roth
(Standortleiter)



6 Schrifttumsverzeichnis

Als Grundlage für diese Planung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Vorentwurfsplanung Schulcampus Alfter
Verfasser: Goldbeck Ost GmbH – GSB Schulen,
Dezember 2018
- Bericht Baugrunduntersuchung,
Verfasser: Kühn Geoconsulting GmbH,
Mai 2019
- Information der Abwasserentsorgung gem. Generalentwässerungsplanung
Verfasser: Herr Burkhard Schmitz e-regio GmbH & Co. KG,
Oktober 2019



7 Verzeichnis der Anlagen und Pläne

Neben dem Erläuterungsbericht sind folgende Anlagen Teil dieser Planung:

Anlage 1

Übersichtslageplan

M. 1:5000

Anlage 2

Übersichtsplan

M. 1:750

Anlage 3

Lageplan

M. 1:500

Anlage 4

Berechnung – Flächenbilanzierung