



BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10
15711 Königs Wusterhausen

Telefon: 0 33 75 / 4 69 86 – 0
Telefax: 0 33 75 / 4 69 86 – 86
E-Mail: mail@bev-ing.de
Internet: www.bev-ing.de

ERLÄUTERUNGSBERICHT

Auftraggeber: **Stadt Land Brehm & Partner**
 Stadtplaner und Ingenieure mbB
 Schulweg 1
 15711 Königs Wusterhausen

Bauvorhaben: **RW-Nachweis B-Plangebiet Grundschule Goethestraße**
 Niederlehme

Projektnummer: **25 3 09**

Datum: **Oktober 2025**

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2	Örtliche Verhältnisse	4
2.1	Lage im Raum	4
2.2	Geologische Verhältnisse	5
2.3	B-Plan	8
2.4	Schutzzonen	9
2.5	Grundstücksverhältnisse	10
2.6	Bestand	11
3	Grundlagen der Regenentwässerung	11
3.1	Berechnungsverfahren	11
3.2	Baugrund und Wasserdurchlässigkeit	11
3.3	Maßgebliche Regenwerte	11
3.4	Oberflächen und Abflussbeiwert	13
3.5	Vorflut	15
3.6	Erforderliche Behandlungsmaßnahmen	15
3.6.1	Versickerung	16
4	Planung	17
4.1	Dachflächen	18
4.2	Außenanlagen	23
4.2.1	Variante 1: Versickerungsmulde	23
4.2.2	Variante 2: Versickerungsmulde und Rigole	23
4.3	Reinigung nach DWA-A 138-1	25
4.3.1	Dachflächen	25
4.3.2	Außenanlagen	25
4.4	Überflutungsnachweis	26
4.4.1	Dachflächen	26
4.4.2	Außenanlagen	27
5	Zusammenfassung	28

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: Lage.....	4
Abbildung 2.2: Lage der Bohrprofile	5
Abbildung 2.3: Bohrprofile Baugrundgutachten	6
Abbildung 2.4: B-Plan Gewerbegebiet „Bautzener Blick“	9
Abbildung 2.5: Lage des Plangebietes im Trinkwasserschutzgebiet	10
Abbildung 2.6: Flurstücke	10
Abbildung 3.1: Vorabzug Variante 1.....	14
Abbildung 3.2: Vorabzug Variante 2.....	14
Abbildung 4.1: Lage Rigole Dachflächen – Neubau Schule Außenanlagenplanung Variante 1	19
Abbildung 4.2: Lage Rigole Dachflächen – Neubau Schule Außenanlagenplanung Variante 2	19
Abbildung 4.3: Lage Rigole Dachflächen – Neubau Einfeldsporthalle und Hort Außenanlagenplanung Variante 1	20
Abbildung 4.4: Lage Rigole Dachflächen – Neubau Einfeldsporthalle und Hort Außenanlagenplanung Variante 2	21
Abbildung 4.5: Lage Rigole Dachflächen – Bestandshalle Außenanlagenplanung Variante 1	22
Abbildung 4.6: Lage Rigole Dachflächen – Bestandshalle Außenanlagenplanung Variante 2	22

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1: Durchlässigkeitsbeiwerte gemäß Nass-/ Trockensiebung	8
Tabelle 3.1: Regendaten	12
Tabelle 3.2: Behandlungsbedürftigkeit von unterschiedlichen Niederschlagswasser	15
Tabelle 3.3: Belastungskategorien	15
Tabelle 3.4: Einordnung Flächen nach DWA-A 138-1	16
Tabelle 3.5: erforderliche Wirkungsgrade dezentrale Reinigungsanlagen bei Versickerungsanlagen. 17	
Tabelle 4.1: Bemessungsereignis Mulden	24
Tabelle 4.2: Bemessungsereignis Rigolen.....	24
Tabelle 4.3: Überflutungsprüfung Dachflächen	26
Tabelle 4.4: Überflutungsprüfung Außenanlagen Variante 2	27
Tabelle 5.1: Flächenbedarf.....	28

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

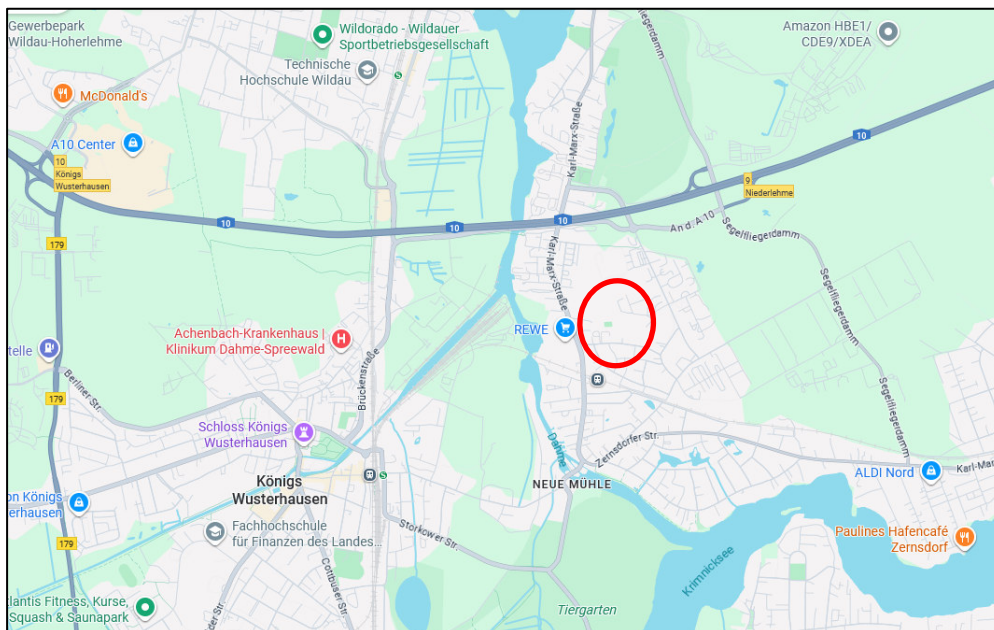
Das Büro Stadt Land Brehm hat die BEV Ingenieure GmbH mit der Erstellung eines Entwässerungskonzeptes für das Bebauungsplangebiet „Grundschule Goethestraße“ beauftragt. Dabei handelt es sich um den Ausbau der bestehenden „Fontane Grundschule“ mit mehreren neuen Gebäuden unter anderem auch ein Gebäude für den Hort und umfangreichen Außenanlagen. Zusätzlich ist ein Überflutungsnachweis für den 30-jährigen Regen zu führen. Dabei muss gewährleistet sein, dass auch im Überflutungsfall das anfallende Niederschlagswasser auf dem Grundstück verbleibt. Ziel des Vorhabens ist eine den heutigen Regeln der Technik entsprechende Regenentwässerung im Rahmen des B-Plan Aufstellungsverfahrens.

2 Örtliche Verhältnisse

2.1 Lage im Raum

Niederlehme ist ein Ortsteil der Stadt Königs Wusterhausen im Landkreis Dahme-Spreewald im Bundesland Brandenburg. Der Ort liegt südöstlich von Berlin, in unmittelbarer Nähe zur Dahme. Niederlehme grenzt an die Ortsteile Zernsdorf, Senzig und Wernsdorf sowie an den Berliner Stadtbezirk Treptow-Köpenick. Durch den Ort verlaufen die Landesstraße L30 sowie die Autobahn A10 (Berliner Ring).

Das Bebauungsplangebiet befindet sich in der Goethestraße südlich im Ortsteil Niederlehme.



Quelle: Google Maps (2025)

Abbildung 2.1: Lage

2.2 Geologische Verhältnisse

Es liegen insgesamt zwei Baugrundgutachten zum Plangebiet vor. Beide wurden vom Baugrundbüro Wenzel aus Frankfurt (Oder) erarbeitet. Das erste Baugrundgutachten stammt vom Dezember 2024. Insgesamt wurden 4 Rammkernsondierungen in einer Tiefe bis zu 8,00 m unter Gelände durchgeführt. Allgemein sind die Baugrundsichtungen als homogen einzustufen. Die Bohrungen weisen bis zur Endteufe nichtbindige, teilweise bauschutthaltige, teilweise schwach bis stark schluffige Sande aus. Das zweite Baugrundgutachten stammt vom Juni 2025. Die Ergebnisse sind ähnlich zum vorangegangenen Baugrundgutachten.



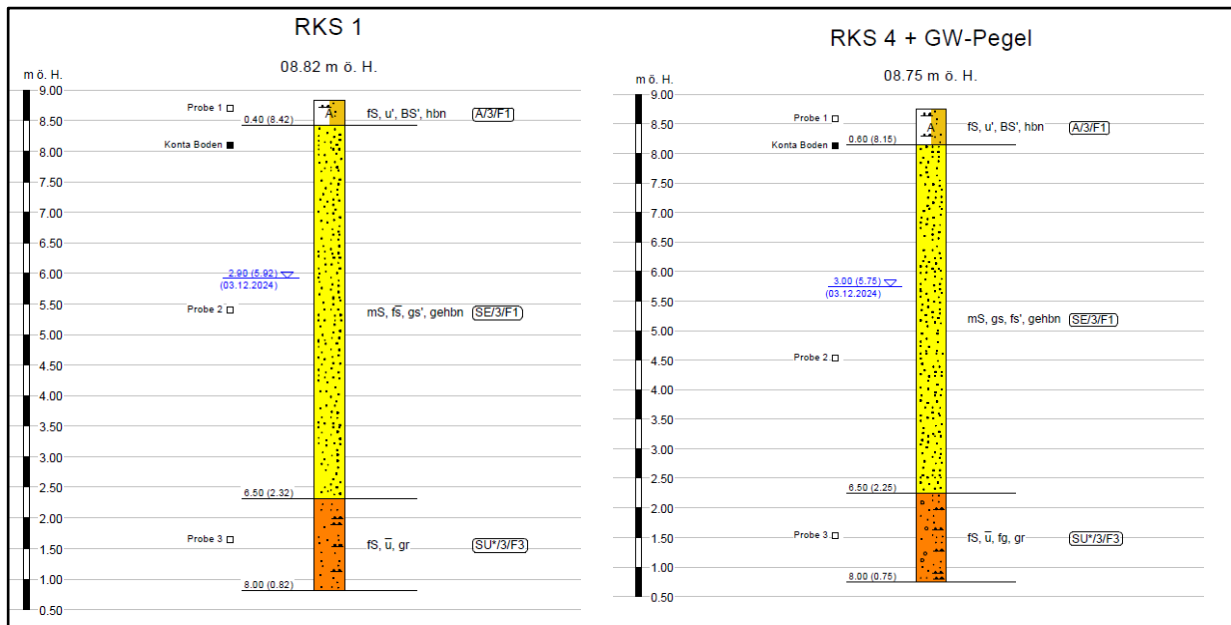
Quelle: Baugrundgutachten Baugrundbüro Wenzel (Dezember 2024)

Abbildung 2.2: Lage der Bohrprofile



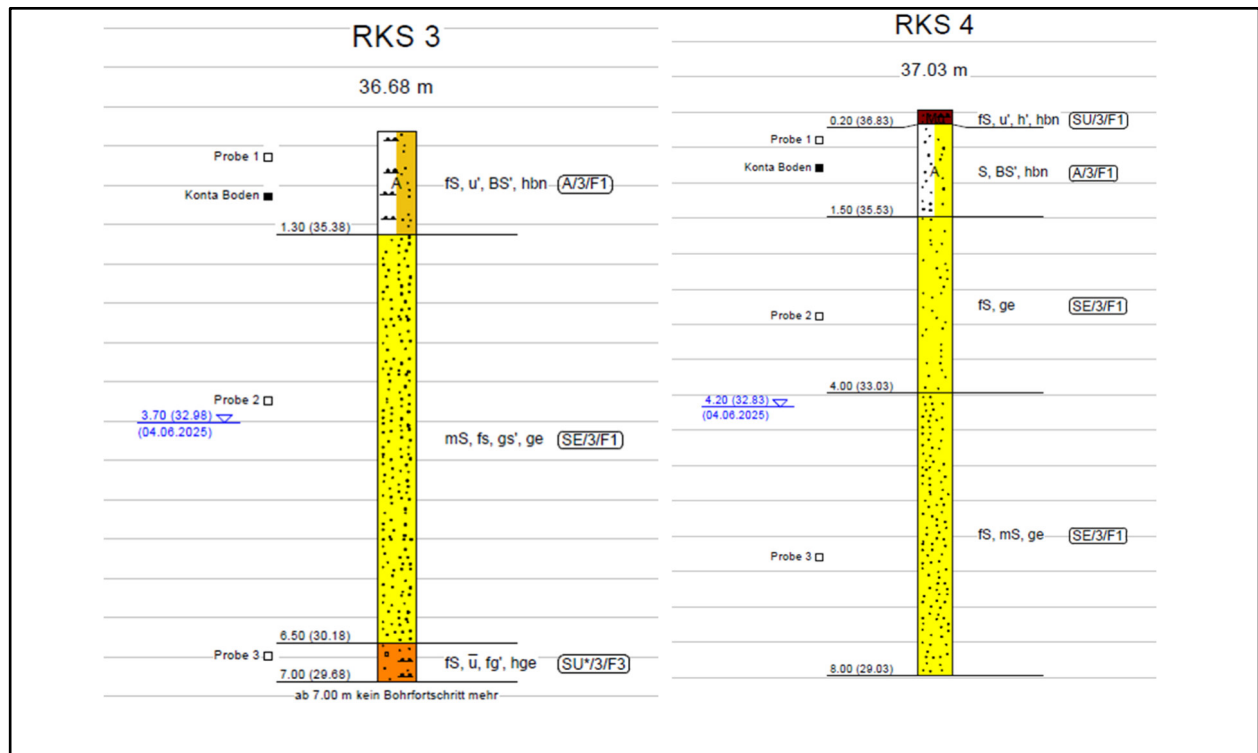
Quelle: Baugrundgutachten Baugrundbüro Wenzel (Juni 2025)

Abbildung 2.3: Lage der Bohrprofile



Quelle: Baugrundgutachten Baugrundbüro Wenzel (Dezember 2024)

Abbildung 2.4: Bohrprofile Baugrundgutachten



Quelle: Baugrundgutachten Baugrundbüro Wenzel (Juni 2025)

Abbildung 2.5: Bohrprofile Baugrundgutachten

Mit der neu erschienen DWA-A 138-1 hat sich die Berechnung des bemessungsrelevanten Durchlässigkeitsbeiwertes geändert. Dieser wird wie folgt berechnet:

$$k_i = k * f_K$$

$$f_K = f_{Ort} * f_{Methode}$$

Der Korrekturfaktor der Wasserdurchlässigkeit f_K errechnet sich aus einem Korrekturfaktor zur Erfassung der örtlichen Einflussfaktoren f_{Ort} und einem Korrekturfaktor für die Bestimmungsmethode der Wasserdurchlässigkeit $f_{Methode}$. Aufgrund der Anzahl der Bohrungen in Abhängigkeit der Versickerungsfläche wurde für f_{Ort} ein Wert von 0,80 angenommen. Im Baugrundgutachten wurden die Durchlässigkeiten mittels Sieblinie ermittelt, sodass sich ein Korrekturfaktor für $f_{Methode} = 0,1$ ergab. In der nachstehenden Tabelle sind die für die Berechnung gewählten Durchlässigkeiten dargestellt.

Tabelle 2.1: Durchlässigkeitsbeiwerte gemäß Nass-/ Trockensiebung

Bohrprobe	Entnahmetiefe	Durchlässigkeit Bau- grund k	anzunehmender Durchlässigkeit ge- mäß DWA-A 138-1 k_i
KVS 1	0,40 – 6,50 m	$1,3 \times 10^{-4}$ m/s	$1,04 \times 10^{-5}$ m/s
KVS 2	0,60 – 6,50 m	$2,8 \times 10^{-4}$ m/s	$2,24 \times 10^{-5}$ m/s
RKS 2	0,70 – 8,00 m	$2,3 \times 10^{-4}$ m/s	$1,84 \times 10^{-5}$ m/s
RKS 3	1,30 – 6,50 m	$3,2 \times 10^{-4}$ m/s	$2,56 \times 10^{-5}$ m/s
RKS 4	0,20 – 1,50 m	$7,9 \times 10^{-5}$ m/s	$6,30 \times 10^{-6}$ m/s

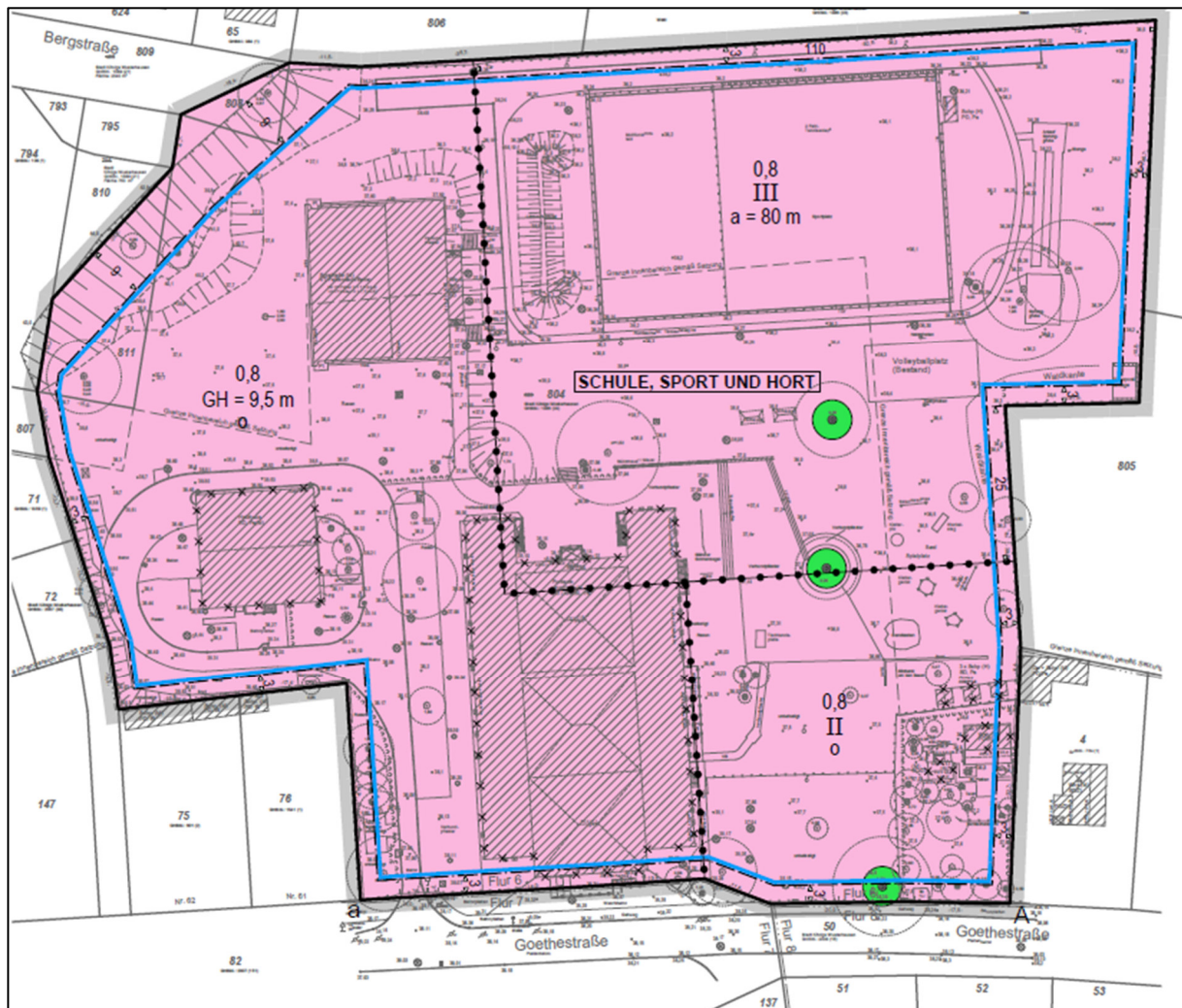
Die angetroffenen Böden sind mit einer Durchlässigkeit von 2,8 bis $1,3 \times 10^{-4}$ m/s als gut versickerungsfähig einzuordnen. Die Probe aus der RKS 4 stellt die Schicht aus Auffüllungen dar, welche vor dem Einbau der Entwässerungsanlagen zu entfernen ist. Für die Berechnung der Entwässerungsanlagen wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von 1×10^{-5} m/s angenommen.

Im Rahmen der Baugrunduntersuchungen wurde Grundwasser in einer Tiefe zwischen 2,90 bis 4,30 angetroffen. Als HGW wird der Grundwasserstand 0,50 m über den aufgefundenen Grundwasserstand benannt.

Eine labortechnische Untersuchung der Bodenproben ist erfolgt. Dabei wurden die Böden hinsichtlich kontaminierender Inhaltsstoffe nach der Ersatzbaustoffverordnung untersucht. Die Ergebnisse der labortechnischen Untersuchungen weisen keine chemischen Belastungen auf. Die Proben wurden als BM-0 im ersten Baugrundgutachten klassifiziert. Im zweiten Baugrundgutachten wurden die Proben als BM-F3 und BM-F1 eingestuft.

2.3 B-Plan

Der Bebauungsplan sieht eine Vergrößerung der aktuellen Bebauung vor. Das Plangebiet umfasst eine Fläche von ca. 2 Hektar, welche mit einer Grundflächenzahl von 0,80 versehen werden. Dies entspricht einer Versiegelung von 1,6 ha.

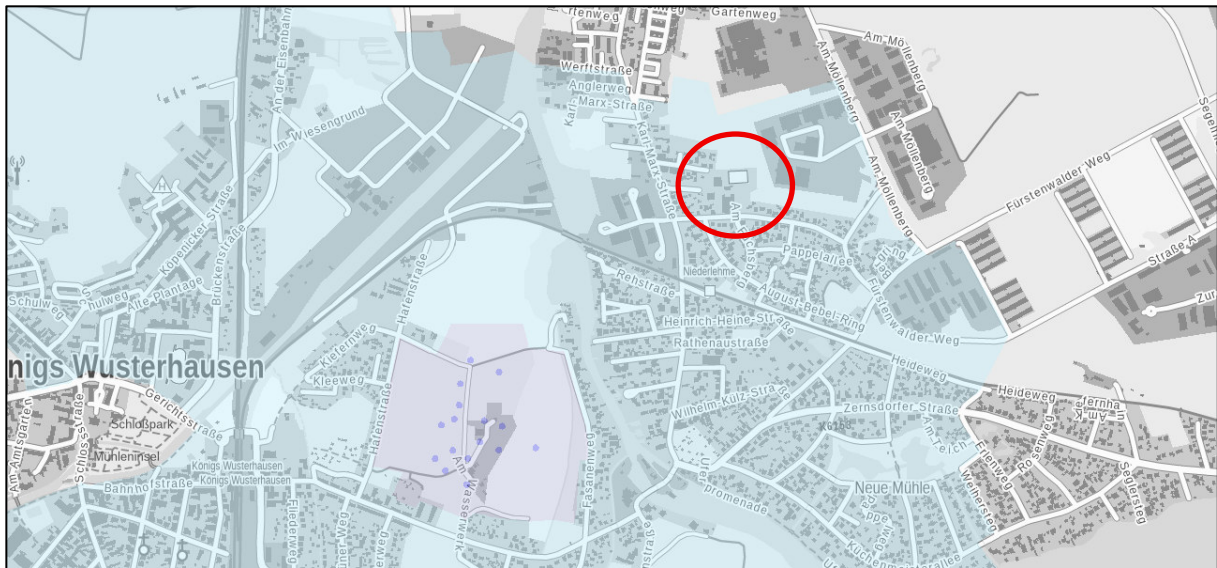


Quelle: Stadt Land Brehm (2025)

Abbildung 2.6: B-Plan Gewerbegebiet „Bautzener Blick“

2.4 Schutzzonen

Das Plangebiet befindet sich in der Trinkwasserschutzzone 3.

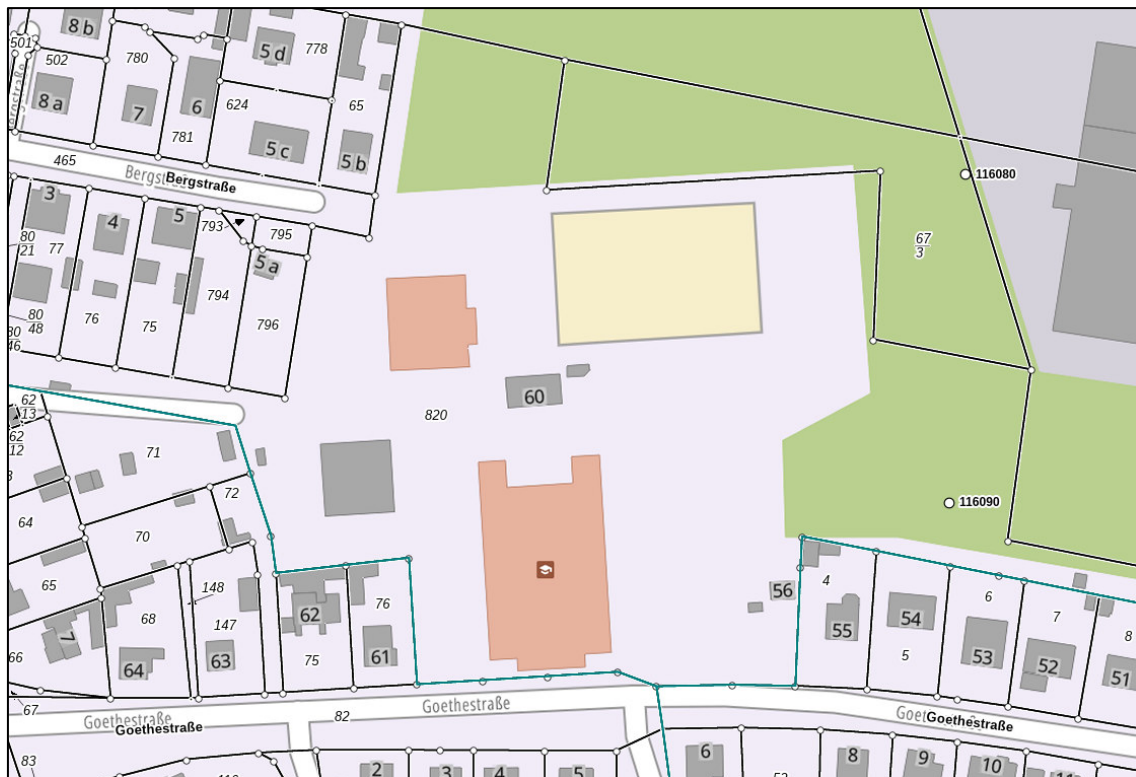


Quelle: Auskunftsplattform (2025)

Abbildung 2.7: Lage des Plangebietes im Trinkwasserschutzgebiet

2.5 Grundstücksverhältnisse

Das Plangebiet befindet sich auf den Flurstücken 804, 808 und 811 der Flur 6 der Gemarkung Niederlehme.



Quelle: Geoportal Brandenburg (2025)

Abbildung 2.8: Flurstücke

2.6 Bestand

Im Bestand sind ein Schulgebäude und eine Sporthalle vorhanden. Das Schulgebäude wird abgerissen und durch einen Neubau ersetzt, die Sporthalle wird weiterhin genutzt. Neu entsteht zudem ein Hortgebäude, auch die Außenanlagen und Außensportflächen werden neu hergestellt.

3 Grundlagen der Regenentwässerung

3.1 Berechnungsverfahren

Die geplanten Versickerungsanlagen werden nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138-1 berechnet.

3.2 Baugrund und Wasserdurchlässigkeit

Nach Angaben des Baugrundgutachtens liegt der bemessungsrelevante höchste Grundwasserstand bei einer Tiefe von ca. 2,40. Wenn die Sohle einer Versickerungsanlage bei einem Abstand von über einem Meter zum Grundwasserstand liegt, ist davon auszugehen, dass die geforderten Reinigungsmaßnahmen der DWA-A 138-1 ausreichend sind. Es sind keine weiteren Abstimmungen mit der unteren Wasserbehörde nötig. Die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte im Baugrundgutachten lassen eine Versickerung zu.

3.3 Maßgebliche Regenwerte

Für die Berechnung der anfallenden Niederschlagsmengen werden die Niederschlagsdaten aus dem KOSTRA Atlas des Deutschen Wetterdienstes (KOSTRA-DWD 2020) für Niederlehme herangezogen.

Tabelle 3.1: Regendaten

Datenherkunft	itwh KOSTRA-DWD Import
Ortsname (optional)	Niederlehme (BB)
Rasterfeld Spalten-Nr.	193
Rasterfeld Zeilen-Nr.	109
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2020
Zuschlag	

Regen- dauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten								
	1	2	3	5	10	20	30	50	100
5	213,3	273,3	310,0	360,0	430,0	500,0	550,0	610,0	700,0
10	145,0	185,0	210,0	243,3	290,0	338,3	371,7	413,3	473,3
15	112,2	143,3	162,2	187,8	224,4	261,1	286,7	318,9	364,4
20	92,5	117,5	133,3	154,2	184,2	215,0	235,8	262,5	300,0
30	69,4	88,3	100,6	116,1	138,9	161,7	177,2	197,2	225,6
45	51,5	65,9	74,8	86,3	103,3	120,4	131,9	146,7	168,1
60	41,7	53,3	60,3	69,7	83,3	97,2	106,4	118,6	135,6
90	30,7	39,3	44,4	51,5	61,5	71,7	78,5	87,2	100,0
120	24,7	31,5	35,7	41,3	49,3	57,6	63,1	70,1	80,3
180	18,1	23,1	26,2	30,3	36,1	42,2	46,2	51,4	58,8
240	14,4	18,5	21,0	24,2	29,0	33,8	36,9	41,1	47,1
360	10,6	13,5	15,3	17,7	21,2	24,7	27,0	30,0	34,4
540	7,7	9,8	11,2	12,9	15,4	18,0	19,7	21,9	25,1
720	6,2	7,9	8,9	10,3	12,3	14,4	15,8	17,5	20,1
1.080	4,5	5,7	6,5	7,5	9,0	10,5	11,5	12,8	14,6
1.440	3,6	4,6	5,2	6,0	7,2	8,4	9,2	10,2	11,7
2.880	2,1	2,7	3,0	3,5	4,2	4,9	5,3	5,9	6,8
4.320	1,5	1,9	2,2	2,6	3,0	3,6	3,9	4,3	5,0

Gemäß den Empfehlungen des Arbeitsblattes DWA-A 138-1 wird für die dezentralen Versickerungsanlagen ein Starkniederschlagsereignis mit einem Wiederkehrintervall von 5 Jahren ($n = 0,2$) zugrunde gelegt. Zusätzlich wird der Überflutungsfall für alle 30 Jahre geprüft.

3.4 Oberflächen und Abflussbeiwert

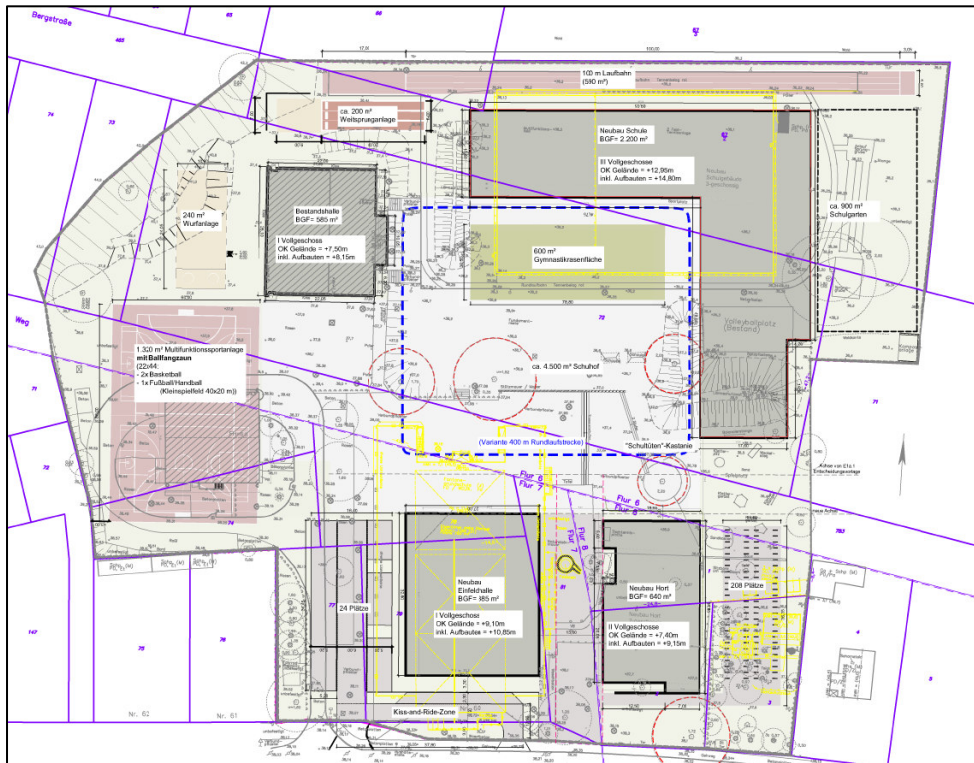
Da es sich um ein Bebauungsplanverfahren handelt, liegt derzeit noch keine finale Planung der Außenanlagen vor. Im Rahmen des Verfahrens wurden jedoch zwei Varianten für eine mögliche Gestaltung der Außenanlagen entwickelt. Diese Variantenuntersuchung dient als grobe Orientierung. Die Außenflächen – insbesondere die Schulhofflächen – sind noch nicht abschließend definiert. Da der Bebauungsplan für die maximal zulässige Versiegelung ausgelegt sein muss, erfolgt die Entwässerungsplanung der Gebäude auf Basis der Dachflächen. Die verbleibende Differenz zur maximal versiegelbaren Fläche wird als potenzielle Außenanlagenfläche angesetzt.

Das Plangebiet umfasst eine Fläche von ca. 19.963 m². Die Dachflächen setzen sich, wie folgt zusammen:

- Neubau Schule: 2.200 m²
- Neubau Einfeldhalle: 885 m²
- Neubau Hort: 640 m²
- Bestandsgebäude: 585 m²

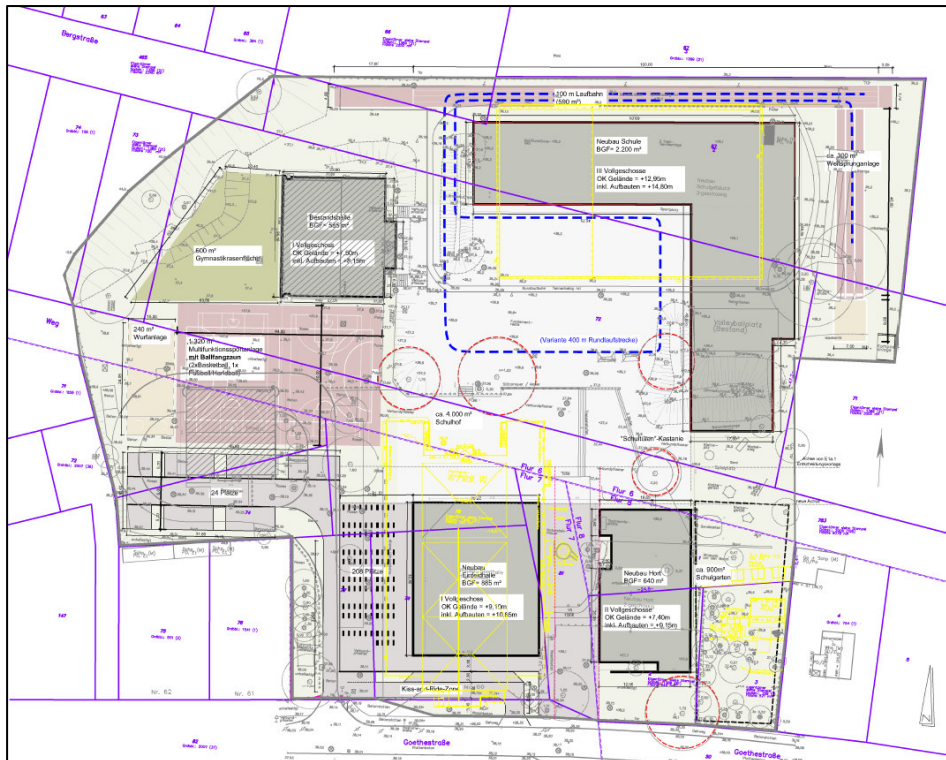
Daraus ergibt sich eine Summe von 4.310 m². Die Außenanlagenflächen werden, wie folgt berechnet:

$$19.963 \text{ m}^2 \times 0,80 - 4.310 \text{ m}^2 = \mathbf{11.660,4 \text{ m}^2}$$



Quelle: Gneiser Planungs- und Beratungsgesellschaft; Ahner Landschaftsarchitekten (2025)

Abbildung 3.1: Vorabzug Variante 1



Quelle: Gneiser Planungs- und Beratungsgesellschaft; Ahner Landschaftsarchitekten (2025)

Abbildung 3.2: Vorabzug Variante 2

3.5 Vorflut

Um eine ordnungsgemäße Entwässerung zu gewährleisten, muss eine Vorflut bestehen. Im Idealfall sollte diese den Grundwasserkomplex darstellen und somit eine Versickerung auf dem eigenen Grundstück ermöglichen. Eine Versickerung ist gemäß DWA-A 138-1 bei einem Durchlässigkeitsbeiwert von 1×10^{-3} bis 1×10^{-6} m/s möglich. Im B-Plangebiet ist dies gegeben.

3.6 Erforderliche Behandlungsmaßnahmen

Die Bewertung und Verschmutzung des Niederschlagswassers und die Wahl einer notwendigen Behandlungsmaßnahme in Bezug auf den erforderlichen Nutzungsgrad wird auf Grundlage allgemeiner Kenntnisse zum Stoffaufkommen unterschiedlicher Herkunftsflächen bestimmt. Dabei wird vorrangig der Referenzparameter AFS63 (Korngröße $0,45 \mu\text{m}$ bis $63 \mu\text{m}$) betrachtet. Die Flächen werden ihrer unterschiedlichen Nutzung und Belastungskategorie zugeordnet. Dabei werden folgende Belastungskategorien unterschieden:

Tabelle 3.2: Behandlungsbedürftigkeit von unterschiedlichen Niederschlagswasser

Zielgewässer	Gering belastetes Niederschlagswasser (Kategorie I)	Mäßig belastetes Niederschlagswasser (Kategorie II)	stark belastetes Niederschlagswasser (Kategorie III)
Oberflächengewässer	Einleitung grundsätzlich ohne Behandlung möglich	Grundsätzlich geeignete technische Behandlung erforderlich	

Jeder Kategorie ist ein flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$ in $\text{kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ zugeordnet:

Tabelle 3.3: Belastungskategorien

Kategorie	Flächenspezifischer Stoffabtrag [$\text{kg}/\text{ha} \cdot \text{a}$]
Kategorie I	280
Kategorie II	530
Kategorie III	760

Die Flächen aus dem Plangebiet entsprechen der nachfolgenden Belastungskategorie:

Tabelle 3.4: Einordnung Flächen nach DWA-A 138-1

Flächen	Flächenart	Belastungskategorie
Dachflächen	Alle Dachflächen $\leq 50 \text{ m}^2$ und Dachflächen $> 50 \text{ m}^2$ mit Ausnahme der unter Flächen- gruppe SD1 oder SD2 fallen- den	I
Außenanlagen	Hof- und Wegeflächen ohne Kfz-Verkehr in Sport- und Frei- zeitanlagen (VW1)	I
Parkplätze	Park- und Stellplätze mit mäßi- ger Frequentierung (V2)	II

3.6.1 Versickerung

Für Versickerungsanlagen wird in der DWA-A 138-1 ein Verfahren zur Bestimmung der Dicke der bewachsenen Oberbodenschicht und ein Verfahren zur Bestimmung des Wirkungsgrades einer dezentralen Behandlungsanlage vorgestellt. Dabei werden die Flächen äquivalent zur DWA-A 102 in Kategorien eingeteilt. Für das Plangebiet schließen Flächen der Belastungskategorie I und II an (siehe Tabelle 3.4).

Reinigung durch den bewachsenen Oberboden

Für die Versickerung durch den bewachsenen Oberboden wird der Verhältniswert aus den angeschlossenen Flächen, welche durch einen geeigneten Abflussbeiwert abgemindert wurden und der mittleren Versickerungsfläche der Anlage gebildet. Je nach Verhältniswert ergibt sich eine Mindestmächtigkeit der bewachsenen Bodenzone zwischen 0,20 und 0,30 m. Aufgrund der Lage im Trinkwasserschutzgebiet ist von einer erhöhten Reinigungsanforderung auszugehen, welche mit der unteren Wasserbehörde abzustimmen ist, sodass im Vorfeld von einer 0,30 m dicken bewachsenen Oberbodenschicht ausgegangen wird.

Reinigung durch dezentrale Anlage

Eine technische Reinigungsanlage kommt dann zum Tragen, wenn die Versickerung nicht über eine bewachsene Oberbodenpassage, sondern unterirdisch versickern soll.

Für die Reinigungsanlagen vor einer unterirdischen Versickerungsanlage sind feste Wirkungsgrade für AFS63 (abfiltrierbare Stoffe mit einer Korngröße von $0,45 \mu\text{m}$ bis $63 \mu\text{m}$) und gelöste

Stoffe definiert. Die Reinigungsleistung für gelöste Stoffe bezieht sich ausschließlich auf die Parameter Kupfer und Zink.

Tabelle 3.5: erforderliche Wirkungsgrade dezentrale Reinigungsanlagen bei Versickerungsanlagen

Belastungskategorie	η_{AFS63}	$\eta_{gelöste\ Stoffe}$
Flächengruppen mit der Belastungskategorie I (mit Ausnahme von Dachflächen (D))	40 %	50 %
Flächengruppen mit der Belastungskategorie II (mit Ausnahme von Sonderflächen (SD1))	70 %	65 %
Flächengruppen mit der Belastungskategorie III (mit Ausnahme von Sonderflächen (SD2; SV bzw. SVW; SF; SL; SG; SA))	80 %	75 %

Bei der Herstellung von Dachflächen ist zu beachten, dass für Dachflächen ohne konkrete Belastungen (D) keine konkreten Reinigungsanforderungen existieren und Abstimmungen mit der Behörde zu treffen sind. In der Regel sind Dachflächen (Ausnahme Bedachung mit Zink, Kupfer oder Metall) geringer belastet als Verkehrsflächen, sodass auf eine umfangreiche Reinigungsanlage in der Regel verzichtet werden kann, sollten keine Verkehrsflächen mit an der Versickerungsanlage angeschlossen sein.

4 Planung

Es soll ein Konzept zur Beseitigung des anfallenden Regenwassers entwickelt werden. Die Rückführung des Niederschlagwassers in den natürlichen Wasserkreislauf über eine dezentrale Versickerung, möglichst nah am Ort der Entstehung, ist aus wasserwirtschaftlicher, ökologischer und ökonomischer Sicht grundsätzlich die anzustrebende Lösung. Voraussetzung hierfür ist die Unbedenklichkeit des anfallenden Oberflächenwassers und eine ausreichende Versickerungsfähigkeit des Untergrundes.

4.1 Dachflächen

Auf Grundlage der vorliegenden Variantenuntersuchung zur möglichen Gestaltung der Außenanlagen wurden die Dachflächen separat betrachtet. Für deren Entwässerung wird eine unterirdische Rigolenversickerung empfohlen. Diese kann im Innenhof unterhalb der Schulhofflächen realisiert werden und ist somit unabhängig von der späteren Ausgestaltung der Außenanlagen.

Aufgrund des abgeschätzten höchsten Grundwasserstandes von etwa 2,40 m unter Geländeoberkante (HGW) wurde entschieden, drei Rigolen in Gebäudenähe vorzusehen. Hierbei ist in Abhängigkeit einer geplanten Unterkellerung zwingend der Abstand von der Entwässerungsanlage zu Gebäuden zu beachten (siehe DWA-A 138-1). Dadurch kann auf eine aufwendige und längere Leitungsführung verzichtet werden. Es ergaben sich folgende Ergebnisse für die einzelnen Bereiche:

Rigole Neubau Schule

Angeschlossene Fläche:	2.200 m ²
Höhe:	0,66 m
Breite:	3 x 0,80 m = 2,40 m
Länge:	51 x 0,80 m = 40,80 m
Speicherkapazität (Kunststoffrigole):	0,95
Erforderliches Speichervolumen:	60,85 m ³
Vorhandenes Speichervolumen:	61,40 m ³

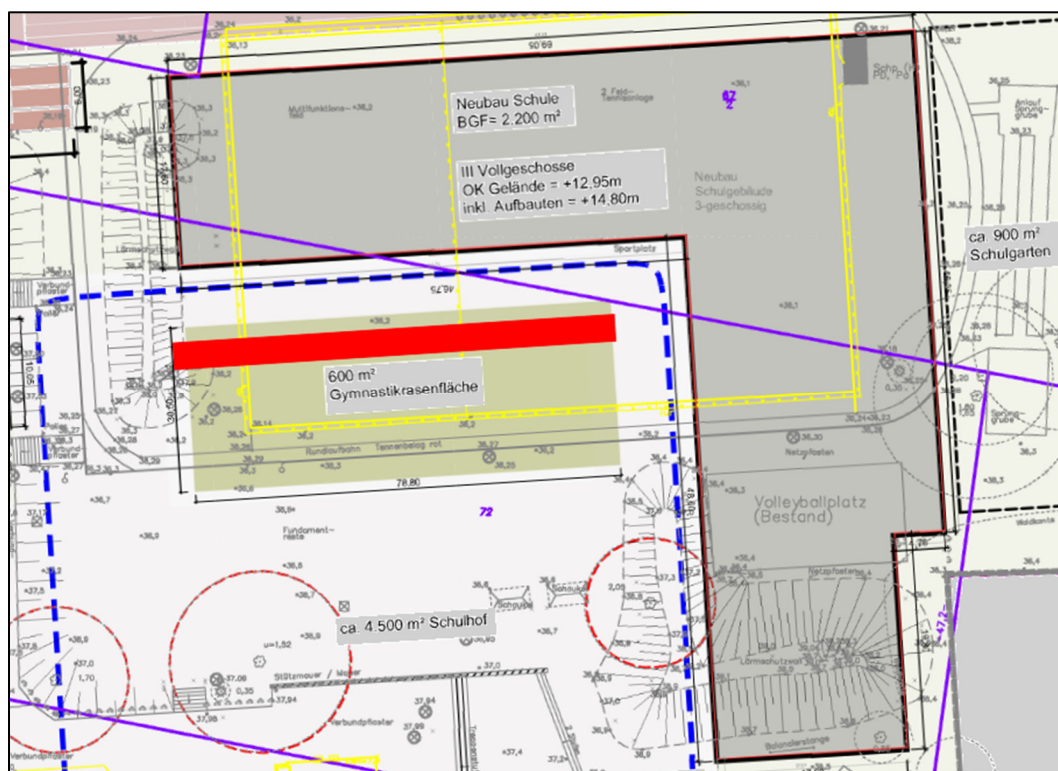


Abbildung 4.1: Lage Rigole Dachflächen – Neubau Schule Außenanlagenplanung Variante 1

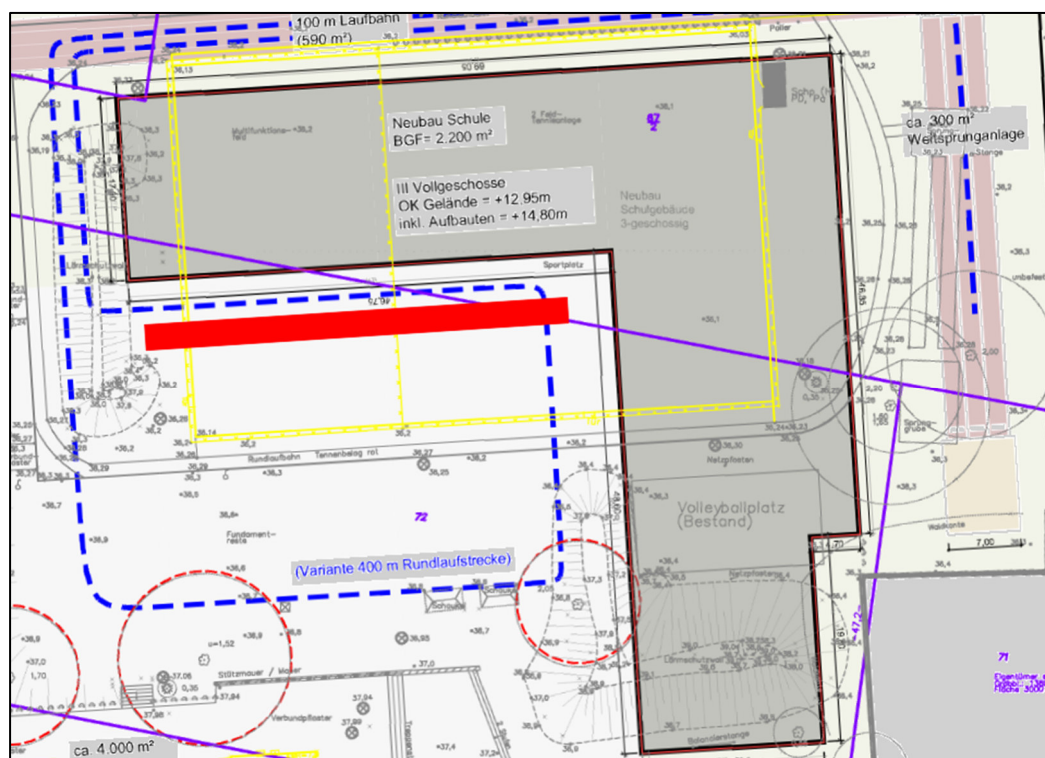


Abbildung 4.2: Lage Rigole Dachflächen – Neubau Schule Außenanlagenplanung Variante 2

Rigole Neubau Einfeldsporthalle und Hort

Angeschlossene Fläche:	$885 \text{ m}^2 + 640 \text{ m}^2 = 1.525 \text{ m}^2$
Höhe:	0,66 m
Breite:	$3 \times 0,80 \text{ m} = 2,40 \text{ m}$
Länge:	$35 \times 0,80 \text{ m} = 28,00 \text{ m}$
Speicherkapazität (Kunststoffrigole):	0,95
Erforderliches Speichervolumen:	$42,13 \text{ m}^3$
Vorhandenes Speichervolumen:	$42,13 \text{ m}^3$

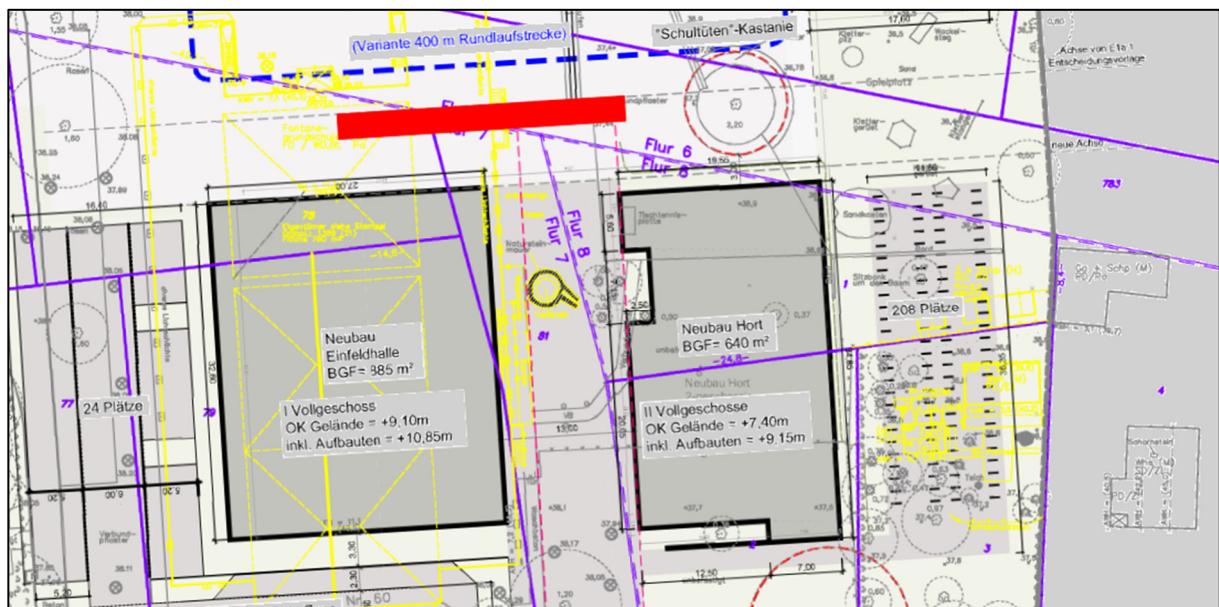


Abbildung 4.3: Lage Rigole Dachflächen – Neubau Einfeldsporthalle und Hort Außenanlagenplanung Variante 1

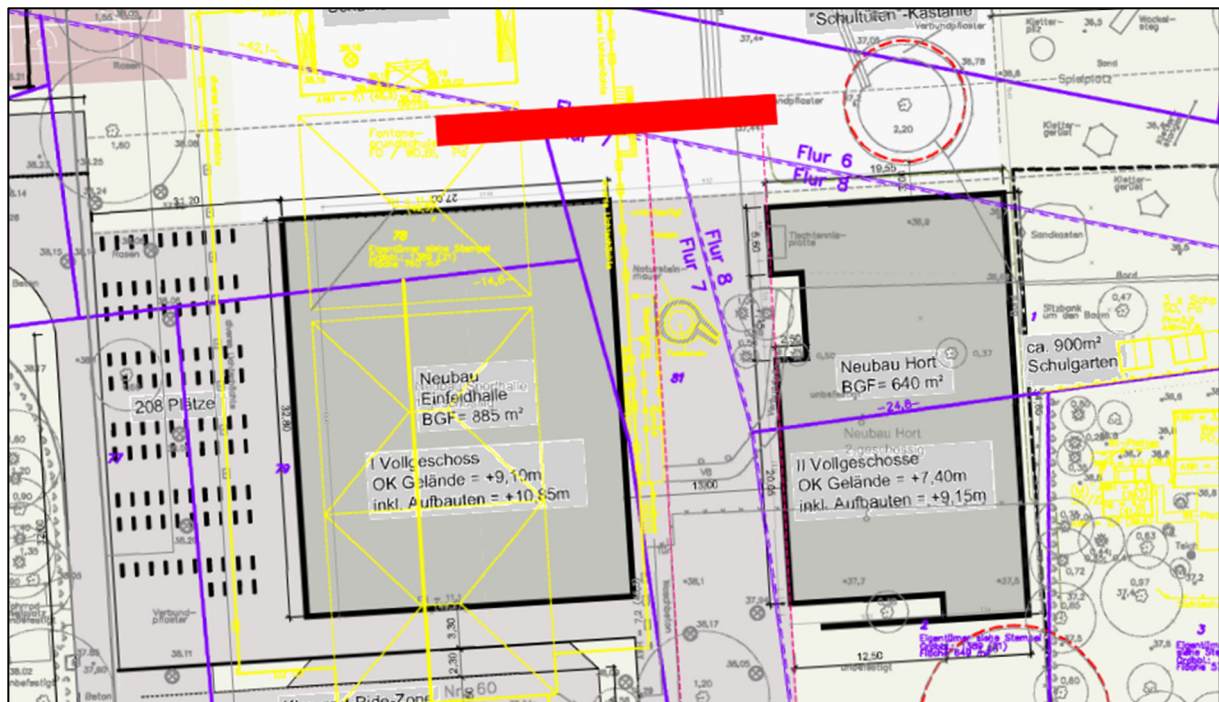


Abbildung 4.4: Lage Rigole Dachflächen – Neubau Einfeldsporthalle und Hort Außenanlagenplanung Variante 2

Rigole Bestandsgebäude

Angeschlossene Fläche:	585 m ²
Höhe:	0,66 m
Breite:	1 x 0,80 m = 0,80 m
Länge:	38 x 0,80 m = 30,40 m
Speicherkapazität (Kunststoffrigole):	0,95
Erforderliches Speichervolumen:	14,85 m ³
Vorhandenes Speichervolumen:	15,25 m ³

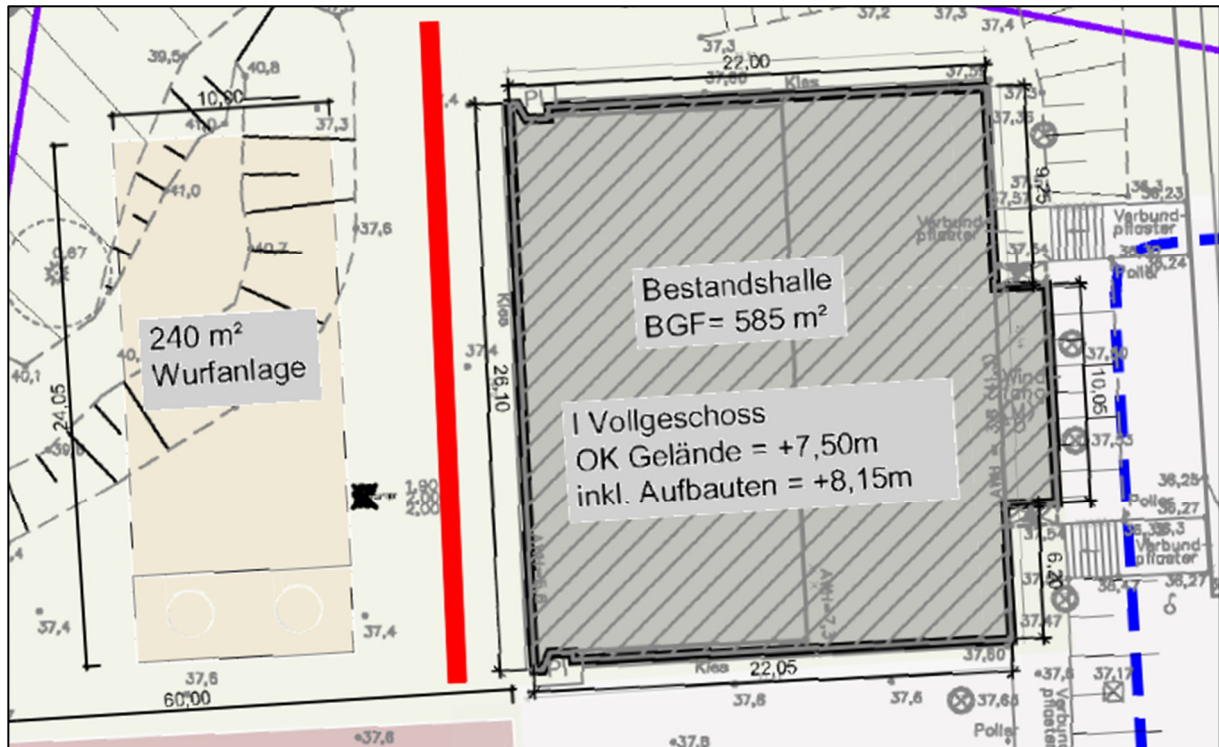


Abbildung 4.5: Lage Rigole Dachflächen – Bestandshalle Außenanlagenplanung Variante 1

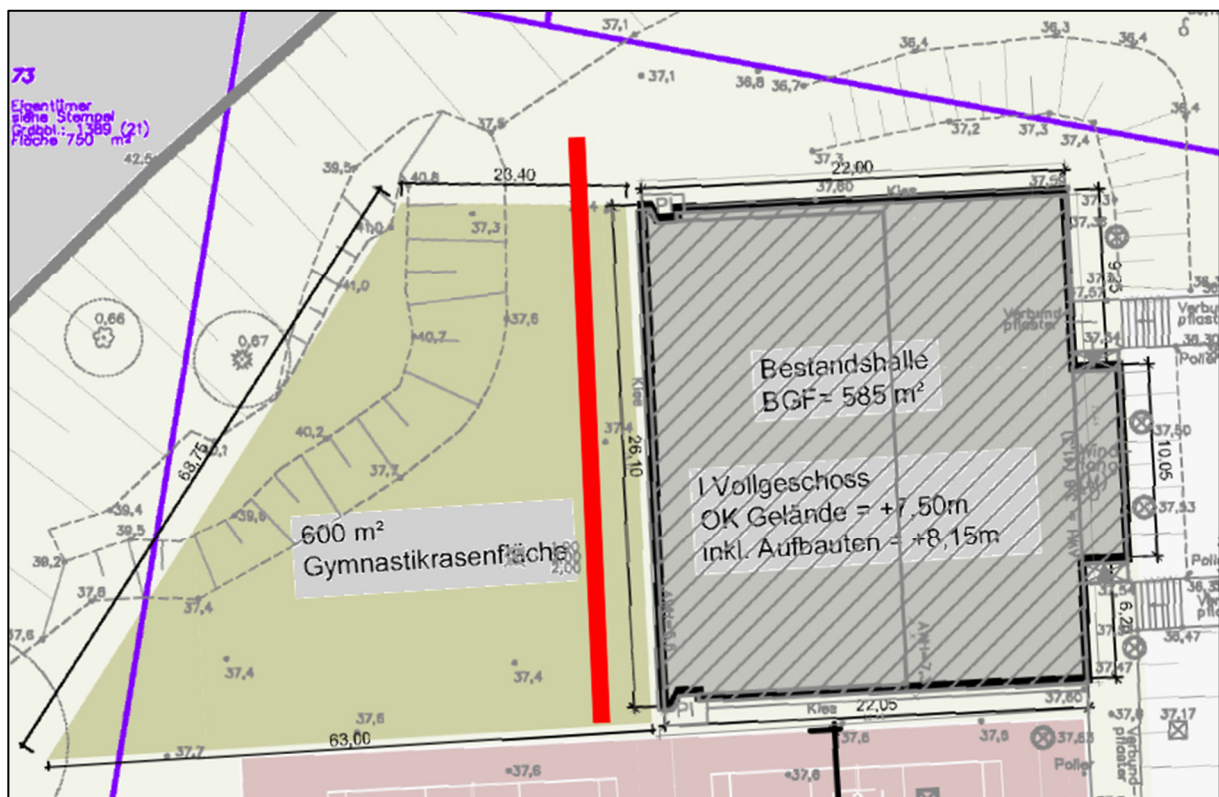


Abbildung 4.6: Lage Rigole Dachflächen – Bestandshalle Außenanlagenplanung Variante 2

Die eingezeichnete Lage der Rigole dient einer ersten Abschätzung und stellt nicht den finalen Standort dar. Zum Zeitpunkt der Planung war die Lage der Fallrohre unbekannt.

4.2 Außenanlagen

4.2.1 Variante 1: Versickerungsmulde

Zusätzlich zu den Dachflächen werden die Außenanlagen befestigt. Diese sind mit Ausnahme der Parkplatzflächen als gering belastet zu bewerten. Dennoch wird untersucht, ob abzüglich der Dachflächen die Grünflächen gemäß B-Plan ausreichend wären. Dafür wird 15 % der unbefestigten Flächen als Versickerungsfläche angesetzt. Es ergab sich überschlägig nachstehende Ergebnisse für die Versickerungsmulden:

Versickerungsfläche:	$19.963 \text{ m}^2 \times 0,15 = 2.994,45 \text{ m}^2$
Erforderliches Speichervolumen:	$280,20 \text{ m}^3$
Gewähltes Speichervolumen:	$2/3 \times 2.994,45 \text{ m}^2 \times 0,20 \text{ m} = 399,26 \text{ m}^3$

Die Berechnung stellt eine vereinfachte Betrachtung dar. Diese sagt lediglich aus, dass im Falle einer maximalen Versiegelung von 80 %, die übrigen 15 % Grünfläche als Versickerungsmulde ausgebildet ausreichen, um das anfallende Niederschlagswasser zu entwässern.

Die Berechnungen für die Mulde wurden vereinfacht mit $2/3$ für die Böschung abgemindert. Dies trifft nur für längliche, schmale Mulden zu. Bei der Ausbildung von breiteren Mulden kann das Volumen noch, je nach Ausbildung der Böschung, erhöht werden. Die angenommene Versickerungsfläche stellt die maximal mögliche Grünfläche für Entwässerungsanlagen im Gebiet dar, sollte ein Höhenplan vorliegen, können konkretere Aussagen zur finalen Versickerungsfläche getätigt werden.

4.2.2 Variante 2: Versickerungsmulde und Rigole

Aufgrund des stärkeren Reifenabriebs und Belastung auf den PKW-Stellplätze sollten diese definitiv über einen bewachsenen Oberboden gereinigt werden. Für die anderen Flächen (z.B. Laufbahn, Weitsprunganlage etc.) kann generell von einer geringen Belastung ausgegangen werden. Es kann somit überlegt werden, diese Flächen ebenfalls an eine unterirdische Rigole anzuschließen mit einer Reinigungsanlage gemäß DWA-A 138-1.

Versickerungsmulde – PKW-Stellplätze

Folgend wurde die benötigte Versickerungsfläche für die PKW-Stellplätze in beiden Varianten berechnet. Dabei wurde von langen, schmalen Mulden mit einer Tiefe von 0,2 m ausgegangen. Die berechneten Flächen sollten auf der Tiefseite der Stellplatzanlagen als Mulden hergestellt werden.

Tabelle 4.1: Bemessungsereignis Mulden

	Versickerungsfläche	Tiefe	erforderliches Versickerungs- volumen	vorhandenes Versickerungsvolumen
Variante 1	$2.994,45 \text{ m}^2 \times 0,05 =$ 150 m ²	0,20 m	18,80 m ³	$2/3 \times 150 \text{ m}^2 \times 0,20 \text{ m} =$ 19,96 m³
Variante 2	$2.994,45 \text{ m}^2 \times 0,07 =$ 210 m ²	0,20 m	24,40 m ³	$2/3 \times 210 \text{ m}^2 \times 0,20 \text{ m} =$ 27,95 m³

Um eine Entwässerung im Gebiet zu gewährleisten, müssen 5 bis 7 % der Grünflächen zur Verfügung stehen.

Rigole - restliche Flächen

Für die restlichen Außenanlagen wurde pro Variante je eine große Rigole veranschlagt um nachzuweisen, dass die Flächen und Gegebenheiten für eine Versickerung aufweisen. Die Abmessungen und Volumina der angenommenen Rigolen sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Bei der späteren Entwässerungsplanung können auch mehrere einzelne Rigolen zur Anwendung kommen. Die Abmessungen und Volumina sind dann erneut mittels des in der DWA-A 138-1 beschriebenen Verfahrens zu berechnen, da dies einer Anpassung der versickerungswirksamen Fläche entspricht.:

Tabelle 4.2: Bemessungsereignis Rigolen

	Abmessungen Ri- gole: H x B x L	Speicher- kapazität	erforderliches Versickerungs- volumen	vorhandenes Versickerungsvolumen
Variante 1	0,66 m x 2,40 m x 200,80 m	0,95	302,04 m ³	302,16 m ³
Variante 2	0,66 m x 2,40 m x 196,80 m		295,53 m ³	296,14 m ³

Insgesamt wird für Variante 1 mit Mulden und Rigole eine Fläche von ca. 632 m² benötigt. Für die Variante 2 beträgt der Flächenbedarf ca. 682 m². Es ist jedoch zu beachten, dass die Rigole auch unterhalb befestigter Flächen errichtet werden kann, wodurch der Platzbedarf im Vergleich zu einer oberirdischen Anlage geringer ausfällt.

4.3 Reinigung nach DWA-A 138-1

Das Plangebiet befindet sich innerhalb eines Trinkwasserschutzgebietes, sodass gesonderten Anforderungen an die Reinigung gestellt werden können. Gemäß der Verordnung zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes in Königs Wusterhausen ist folgender Paragraph relevant:

„[...] § 3 Absatz 37 das Einleiten oder Versickern von Abwasser in den Untergrund oder in das Grundwasser, ausgenommen nicht schädlich verunreinigtes Niederschlagswasser und ausgenommen das oberflächige großflächige Versickern des auf Straßen und Wegen anfallenden Niederschlagswassers über die belebte Bodenzone, [...]“ ist zu unterlassen. Gemäß DWA-A 138-1 ergeben sich je nach Versickerungsanlage (oberflächige Versickerung mit bewachsenem Oberboden oder unterirdischer Anlage) unterschiedliche Anforderungen an die Reinigungsleistung. Für die Berechnung der Belastung von Flächen zählt immer die stärkste maßgeblich belastete Flächenkategorie.

4.3.1 Dachflächen

Dachflächen, welche nicht mit Kupfer, Zink oder Blei besitzen, bedürfen in der Regel keine Reinigungsanlage. Allerdings empfiehlt sich vor Rigolen kleinere Absetzvorrichtungen vorzuschalten, um einer vorzeitigen Verschlammung und sonstigem Schmutzeintrag entgegenzuwirken.

4.3.2 Außenanlagen

Die Außenanlagen bestehen im Wesentlichen aus den Hof- und Sportflächen für die Schule. In Nähe zur Straße sollen zudem Parkplätze errichtet werden. Gemäß DWA-A 138-1 ist je nach Flächenart eine unterschiedliche Flächenbelastung zu erwarten. Daher wurden zwei verschiedene Entwässerungsansätze gewählt. Die erste Variante sieht eine komplette Entwässerung über Mulden vor. Hierbei ist in Abhängigkeit von angeschlossener Fläche und Versickerungsfläche die Dicke der Oberbodenschicht zu bestimmen. Es ergab sich eine erforderliche Dicke von 0,20 m. Die zweite Variante untersucht eine separate Entwässerung der PKW-Stellplätze über Mulden. Da diese der Kategorie II entsprechen, ist hier von einer erhöhten Reinigungsanforderung auszugehen. Die anderen Hofflächen würden in dieser Variante über separate

Rigolen oder über die bestehenden Rigolen entwässern. Allerdings wird für diese Flächen definitiv eine Reinigungsanlage mit einem Wirkungsgrad von mindestens 40 % notwendig. In Absprache mit der unteren Wasserbehörde (Telefonat am 18.08.2025 um 14 Uhr) wäre dieser Nachweis der Reinigung gemäß DWA-A 138-1 für die Wegeflächen ausreichend.

4.4 Überflutungsnachweis

Die hydraulische Berechnung des Überflutungsfalls im 30-jährigen Regenereignis erfolgt gemäß DWA-A 138-1. Es muss gewährleistet sein, dass kein überschüssiges Niederschlagswasser zu den Nachbargrundstücken abfließt und keine Gefährdung für Gebäude oder Personen auf dem Grundstück erfolgt, bevor das Wasser verzögert in den Versickerungsanlagen in den Untergrund abgegeben wird.

Im Überflutungsfall muss das Wasser auf den Flächen zurückstauen können, bevor es verzögert den Versickerungsanlagen zugeführt wird. Die Berechnungen erfolgen gemäß den Festsetzungen des Bebauungsplanes. Die Außenanlagenplanung besitzt aktuell keinen geplanten Höhen der zukünftigen Flächen. Dementsprechend wird vereinfacht davon ausgegangen, dass sich das Wasser auf den angeschlossenen, befestigten Flächen anstauen kann. Daraus ergab sich eine gewisse Einstauhöhe. Die Einstauhöhe errechnet sich aus einem geradlinigen Anstau auf den Hofflächen. Im Zuge der weiterführenden Planung sind entweder die Flächen so herzustellen, dass der Rückstau auch gewährleistet werden kann oder alternativ sind die Entwässerungsanlagen zu vergrößern.

4.4.1 Dachflächen

Bei voller Herstellung der Versickerungsmulden, wie oben angegeben, ergaben sich im Überflutungsfall nachstehende Ergebnisse:

Tabelle 4.3: Überflutungsprüfung Dachflächen

	erforderliches Speichervolumen	vorhandenes Speichervolumen Versickerungsanlage	erforderliches Rückhaltevolumen
Rigole Neubau Schule	99,90 m ³	61,40 m ³	38,50 m ³
Rigole Neubau Einfeldsporthalle und Hort	69,33 m ³	42,13 m ³	27,20 m ³
Rigole Bestandsgebäude	24,35 m ³	15,25 m ³	9,10 m ³

4.4.2 Außenanlagen

Die Außenanlagen werden losgelöst von den in der Tabelle 4.3 aufgeführten Volumina für die Dachflächen betrachtet. Es wurde für die Entwässerung der Außenanlagen zwei Varianten gerechnet. Die erste Variante sieht eine rein oberirdische Entwässerung über Mulden und die zweite eine Kombination aus Mulde und unterirdischer Rigole vor.

Im Überflutungsfall ergaben sich für die Variante 1 und 2 nachstehende Ergebnisse:

Variante 1: Versickerungsmulde

erforderliches Speichervolumen:	338,80 m ³
vorhandenes Speichervolumen Versickerungsanlage:	399,26 m ³

Im Überflutungsfall könnte die Versickerungsmulde bei voller Ausbildung rein theoretisch das überschüssige Wasser aufnehmen.

Variante 2: Versickerungsmulde und Rigole

Für die zweite Variante wurde noch in Variante 1 und Variante 2 unterschieden. Die Varianten beziehen sich auf die übermittelten Außenanlagenplanungen.

Tabelle 4.4: Überflutungsprüfung Außenanlagen Variante 2

		erforderliches Speichervolumen	vorhandenes Speichervolumen Versickerungsanlage	erforderliches Rückhaltevolumen
Variante 1	Mulde	24,36 m ³	19,96 m ³	4,40 m ³
	Rigole	496,96 m ³	302,16 m ³	194,80 m ³
Variante 2	Mulde	31,05 m ³	27,95 m ³	3,10 m ³
	Rigole	486,04 m ³	296,14 m ³	189,90 m ³

Insgesamt müsste in der ersten Variante eine Menge von 199,2 m³ zurückgehalten werden. Daraus würde sich bei der Annahme, dass alles auf den Außenanlagen sich zurückstauen kann, eine Einstautiefe von ca. 0,02 m ergeben.

Für die zweite Variante müsste in Summe 193,0 m³ zurückgehalten werden, woraus sich eine Einstautiefe ebenfalls von ca. 0,02 m ergibt.

5 Zusammenfassung

Im Bereich des Bebauungsplans sind gut versickerungsfähige Böden vorhanden. In der vorliegenden Planung wurden verschiedene Vorschläge zur Entwässerung entwickelt.

Für die Dachflächen ist eine reine Rigolenversickerung vorgesehen.

Für die Außenanlagen wurden zwei Varianten vorgeschlagen:

- Variante 1 sieht eine ausschließlich oberirdische Versickerung über Versickerungsmulden vor.
- Variante 2 differenziert zwischen Schulhofflächen und Parkplatzflächen. Aufgrund der höheren Belastung sollen die Parkplatzflächen über Versickerungsmulden entwässert werden, während die übrigen Flächen über unterirdische Anlagen entwässert werden könnten.

Es ergaben sich nachstehende Flächenbedarfe:

Tabelle 5.1: Flächenbedarf

	Flächenbedarf Mulde	Flächenbedarf Rigole	Summe Flächenbedarf
Dachflächen	-	189,44 m ²	189,44 m²
Außenanlagen Variante 1	2.994,45 m ²		2.994,45 m²
Außenanlagen Variante 2	150 m ²	481,92 m ²	631,92 m²
	210 m ²	472,32 m ²	682,32 m²

Im Überflutungsfall (30-jähriger Regen) muss gewährleistet werden, dass sich das überschüssige Regenwasser anstauen kann, um dann verzögert in den Versickerungsanlagen zu versickern. In der weiteren Entwässerungsplanung ist insbesondere auf die Schutzbedürftigkeit der Grundschulkinder zu achten. Auch im Überflutungsfall sollten größere Einstautiefen vermieden werden.

Königs Wusterhausen, 24.10.2025, mp

Entwurfsverfasser:

Auftraggeber:

i.A.....

.....

BEV Ingenieure GmbH

Stadt Land Brehm