

Regenwasserbewirtschaftung

Grundstück **Stadt Nauen**
Flur 17; Flurstücke 37, 38, 39, 40, 41
14641 Nauen

Vorhaben: **Bebauungsplan „Gewerbegebiet Nauen Süd-Ost“
Stadt Nauen, Erweiterung Ost**



Quelle: GeoBasis-DE/LGB 2025

Bearbeitung: **PST GmbH**
Eisenbahnstraße 26
14542 Werder (Havel)



Auftraggeber: **AM:PM Grund Alpha GmbH**
Arno-Holz-Straße 14,
12165 Berlin



Datum: **29.01.2026**

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung / Veranlassung	4
1.1	Planunterlagen und Wissenswerke	5
2	Notwendigkeit gemäß Wasserhaushaltgesetz	5
3	Plangebiet – Bestandsanalyse	7
3.1	Geologischer Untergrund	7
3.2	Altlastenkataster	10
3.3	Wasserschutzgebiet	10
3.4	Topografie	11
3.5	Hydrologische Verhältnisse	11
3.6	Vorflut	12
4	Niederschlagsspenden und Bemessungsgrundlagen	13
4.1	Allgemein	13
4.2	Niederschlagsspenden	14
4.3	Einzugsgebiete und Flächen	15
4.4	Abflusswirksame Flächen	16
4.5	Durchlässigkeitsbeiwerte des anstehenden Bodens	17
5	Bemessung der Regenwasserbewirtschaftungsanlagen	19
5.1	Variante A – Versickerung	19
5.2	Variante B - Ableitung	21
5.3	Regenwasserbehandlung	23
5.4	Überflutungsbetrachtung	25
5.5	Grobe Verortung der Entwässerungsanlagen	27
6	Zusammenfassung	29
7	Anlagen	31

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: PLANGEBIET IN ROT (MASTERPLAN – OPTION 3, STAND 07.11.2025, TTSP / HWP CONSULTANTS)	4
ABBILDUNG 2: ZUSAMMENSTELLUNG BAUGRUNDSCHICHTUNG (GEOTECHNISCHER BERICHT, BAULAB PRÜFSTELLE BRANDENBURG VOM 17.11.2025)	8
ABBILDUNG 3: EXEMPLARISCHE BAUGRUNDSCHICHTUNG (GEOTECHNISCHER BERICHT, BAULAB PRÜFSTELLE BRANDENBURG VOM 17.11.2025).....	9
ABBILDUNG 4: WASSERSCHUTZGEBIETE (AUSKUNFTSPLATTFORM WASSER, STAND 15.01.2026)	10
ABBILDUNG 5: GRUNDWASSERISOLINIEN (AUSKUNFTSPLATTFORM WASSER, STAND 15.01.2026)	11
ABBILDUNG 6: ÜBERSICHT GEWÄSSER UND SEEN (AUSKUNFTSPLATTFORM WASSER, STAND 15.01.2026)	12
ABBILDUNG 7: NIEDERSCHLAGSSPENDEN NACH KOSTRA-DWD 2020.....	14
ABBILDUNG 8: SCHEMATISCHE DARSTELLUNG KIESPFÄHLE (PST GMBH)	20
ABBILDUNG 9: FUNKTIONS- UND FLIEßSCHEMA DER FIRMA KARBERG & HENNEMANN GMBH & CO. KG IN KOOPERATION MIT GOMERO NORDIC AB – PRODUKTDATENBLATT (SIPPTM NODE)	24
ABBILDUNG 10: PLANGEBIET IN ROT – REGENWASSERVERORTUNG (BASIS MASTERPLAN – OPTION 3, STAND 07.11.2025, TTSP / HWP CONSULTANTS)	28

1 Aufgabenstellung / Veranlassung

Die AM:PM Grund Alpha GmbH plant die Entwicklung eines Rechenzentrums in Nauen, auf den Flurstücken 37, 38, 39, 40 und 41 in Flur 17, entsprechend dem Masterplan mit Stand vom 07.11.2025. Innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans „Gewerbegebiet Nauen Süd-Ost“ soll als Erweiterung östlich ein Rechenzentrumscampus entstehen. Dieser Campus wird aus mehreren Rechenzentrumsgebäuden („Modulen“), einem eigenständigen Gebäude für die Eingangskontrolle (Pförtner), einer Wärmeübergabestation sowie aus Einrichtungen zur unterbrechungsfreien Stromversorgung des Rechenzentrumscampus (Umspannwerk) bestehen. Für den Rechenzentrumscampus ist die Erstellung eines Regenwasserbewirtschaftungskonzepts erforderlich, um eine ordnungsgemäße Entwässerung des anfallenden Niederschlagswassers sicherzustellen. Mit dieser Aufgabe wurde die PST GmbH beauftragt. Die untenstehende Abbildung zeigt in roter Umrandung das Plangebiet.

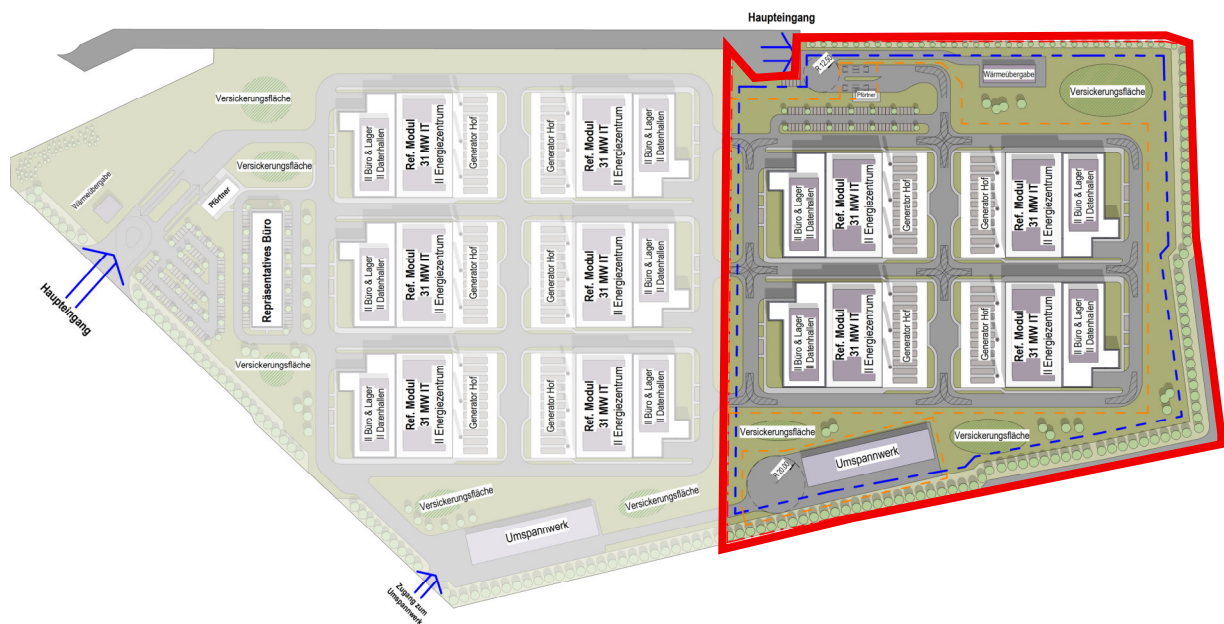


Abbildung 1: Plangebiet in rot (Masterplan – Option 3, Stand 07.11.2025, TTSP / HWP Consultants)

1.1 Planunterlagen und Wissenswerke

- **Merkblatt DWA-M 153, DWA-Regelwerk**
Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser,
- **DWA-A 138-1, DWA-Regelwerk**
Anlagen zur Versickerung von Niederschlagwasser
- **DWA-A 117, DWA-Regelwerk**
Bemessung von Regenrückhalteräumen
- **Geotechnischer Bericht**, baulab Prüfstelle Brandenburg vom 17.11.2025
- **Masterplan – Option 03** vom 07.11.2025 von TTSP / HWP Consultants
- **Niederschlagsspenden** nach KOSTRA-DWD 2020

2 Notwendigkeit gemäß Wasserhaushaltsgesetz

Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) bildet die zentrale rechtliche Grundlage für den Umgang mit Wasser in Deutschland. Es zielt darauf ab, die nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen zu gewährleisten und deren natürliche Funktion sowie den ökologischen Zustand zu schützen und zu verbessern. Im Kontext von Regenwasser schreibt das WHG vor, dass Regenwasser so bewirtschaftet werden soll, dass es möglichst vor Ort versickert, verdunstet oder genutzt wird. Dies minimiert die Belastung der Kanalisation und verringert das Risiko von Hochwasser und Überschwemmungen.

Brandenburgisches Wassergesetz (BbgWG)

Das brandenburgische Wassergesetz (BbgWG) ergänzt und konkretisiert die Regelungen des WHG auf Landesebene. Es betont ebenfalls die Bedeutung der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung. Das BbgWG fordert, dass Regenwasser, soweit möglich, durch Versickerung, Speicherung oder andere Maßnahmen genutzt oder vor Ort zurückgehalten wird. Dies soll helfen, die natürlichen Wasserkreisläufe zu unterstützen und die Belastung der Gewässer durch Einleitungen zu reduzieren. Das Gesetz sieht zudem vor, dass Bauherren und Kommunen Regenwasserkonzepte entwickeln und umsetzen müssen, um die nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung sicherzustellen.

Indirekteinleitung

Indirekteinleitung bezeichnet die Einleitung von Abwasser, das nicht direkt in ein Gewässer, sondern über eine öffentliche Abwasseranlage, beispielsweise eine Kläranlage, erfolgt. Im Kontext der Regenwasserbewirtschaftung bedeutet dies, dass das von bebauten oder versiegelten Flächen abfließende Regenwasser zunächst behandelt wird, bevor es in natürliche Gewässer gelangt. Ziel ist es, Schadstoffeinträge zu minimieren und die Wasserqualität zu schützen. Indirekteinleitungen sind strengen gesetzlichen Vorgaben unterworfen, um die Funktionsfähigkeit z.B. der Kläranlagen zu gewährleisten und die Einhaltung der Wasserqualität zu sichern.

Fazit

Die Notwendigkeit eines Regenwasserkonzeptes ergibt sich aus den gesetzlichen Vorgaben des WHG und des BbgWG. Beide Gesetze betonen die Bedeutung der nachhaltigen Regenwasserbewirtschaftung zur Reduzierung der Belastung der Kanalisation und zum Schutz der Wasserressourcen. Indirekteinleitungen spielen hierbei eine wichtige Rolle, indem sie sicherstellen, dass Regenwasser, das in die Kanalisation gelangt, ordnungsgemäß behandelt wird, bevor es in die Umwelt abgegeben wird. Ein durchdachtes Regenwasserkonzept trägt somit wesentlich zum Schutz der Wasserressourcen und zur nachhaltigen Entwicklung bei.

3 Plangebiet – Bestandsanalyse

3.1 Geologischer Untergrund

Im Planungsgebiet befinden sich gemäß Geologischen Bericht von baulab Prüfstelle Brandenburg unterhalb der Oberböden bindige Schichten wie Geschiebelehm, -mergel und Schluff. Darunter wurden rollige Böden, insbesondere Sande, ermittelt. Grund- bzw. Schichtenwasserhorizonte wurden hier in Tiefen von ca. 8,00-10,20 m Tiefe unter Gelände erkundet.

Untenstehend sind die prinzipiellen Baugrundsichtungen (entnommen aus dem geotechnischen Bericht) zusammengestellt.

Schicht 1 Mutterboden / Oberboden

Diese Schichten werden im Zuge der Baumaßnahme abgetragen und sind für die Planung nicht relevant.

Schicht 2 Geschiebelehm (steif-halbfest)

Bodengruppe nach DIN 18 196	UL/SU* (Sand-Schluff-Gem. leicht plastisch)
Bodenklasse nach DIN 18 300	4 (mittelschwer lösbar)
Frostempfindlichkeit	F3 (stark frostempfindlich)
Wichte	cal $\gamma = 20,0/10,0 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	cal $\varphi = 27,5^\circ$
Kohäsion	cal $c' = 2-4 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul E_s	$E_s = 5-8 \text{ MN/m}^2$
Durchlässigkeit	$k_f = 5 \times 10^{-7} \text{ bis } 5 \times 10^{-8} \text{ m/s}$

Schicht 3 Geschiebemergel (steif-halbfest)

Bodengruppe nach DIN 18 196	UM/TM (mittelplastischer Schluff / Ton)
Bodenklasse nach DIN 18 300	4 (mittelschwer lösbar)
Frostempfindlichkeit	F3 (stark frostempfindlich)
Wichte	cal $\gamma = 20,5/10,5 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	cal $\varphi = 27,5^\circ$
Kohäsion	cal $c' = 4-6 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	$E_s \quad E_s = 8-12 \text{ MN/m}^2$
Durchlässigkeit	$k_f = 1 \times 10^{-7} \text{ bis } 1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$

Schicht 4 Sand, stark schluffig

Bodengruppe nach DIN 18 196	SU*	(Sand-Schluff-Gemische)
Bodenklasse nach DIN 18 300	4	(mittelschwer lösbar)
Frostempfindlichkeit	F3	(stark frostempfindlich)
Wichte	cal $\gamma = 20,0/10,0 \text{ kN/m}^3$	
Reibungswinkel	cal $\varphi = 30,0$	
Kohäsion	cal $c = 0-2 \text{ kN/m}^2$	
Steifemodul	cal $E_s = 15-25 \text{ MN/m}$	
Durchlässigkeit	$k_f = 1 \times 10^{-6} \text{ bis } 5 \times 10^{-7} \text{ m/s}$	

Schicht 5 Sand, nicht bindig

Bodengruppe nach DIN 18 196	SE	(Sande, eng gestuft)
Bodenklasse nach DIN 18 300	3	(mittelschwer lösbar)
Frostempfindlichkeit	F1	(stark frostempfindlich)
Wichte	cal $\gamma = 19,0/10,0 \text{ kN/m}^3$	
Reibungswinkel	cal $\varphi = 32,5-35,0$	
Kohäsion	cal $c = 0 \text{ kN/m}^2$	
Steifemodul	cal $E_s = 35-50 \text{ MN/m}$	
Durchlässigkeit	$k_f = 1 \times 10^{-4} \text{ bis } 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$	

Abbildung 2: Zusammenstellung Baugrundsichtung (Geotechnischer Bericht, baulab Prüfstelle Brandenburg vom 17.11.2025)

Laut geotechnischem Bericht vom 17.11.2025 geht hervor, dass die Ansatzhöhen der Untersuchungspunkte etwa dem Höhenniveau der aktuellen Ackerfläche in diesem Bereich entsprechen. Unterhalb der Mutterbodenschichten (OH) bis ca. 0,50 m Tiefe wurden zunächst Geschiebelehm-Schichten (SU*/UL) in steifer bis halbfester Konsistenz angetroffen. Diese reichen bis in Tiefen von etwa 2,00 m bis maximal 4,10 m unter GOK. Darunter folgen Geschiebemergel-Horizonte (UL/ST) ebenfalls steifer, überwiegend jedoch halbfester Konsistenz, welche bis in Tiefen von ca. 10,20 m bis 12,65 m unter Gelände anstehen. Im Anschluss wurden Sande erkundet, die in ihrer Bindigkeit variieren – von nicht bindig (SE) bis stark bindig (SU*). Diese sandigen Zwischenlagen wurden im Bereich von ca. 9,45 m bis 19,70 m Tiefe festgestellt. Im Liegenden schließen erneut Geschiebemergel-Schichten (UL/ST) von halbfester Konsistenz an, welche bis zu den jeweiligen Bohrendteufen von 25 m nachgewiesen wurden.

Nachstehend ist nochmals ein exemplarischer Schichtaufbau des anstehenden Bodens dargestellt.

Bohrung 1

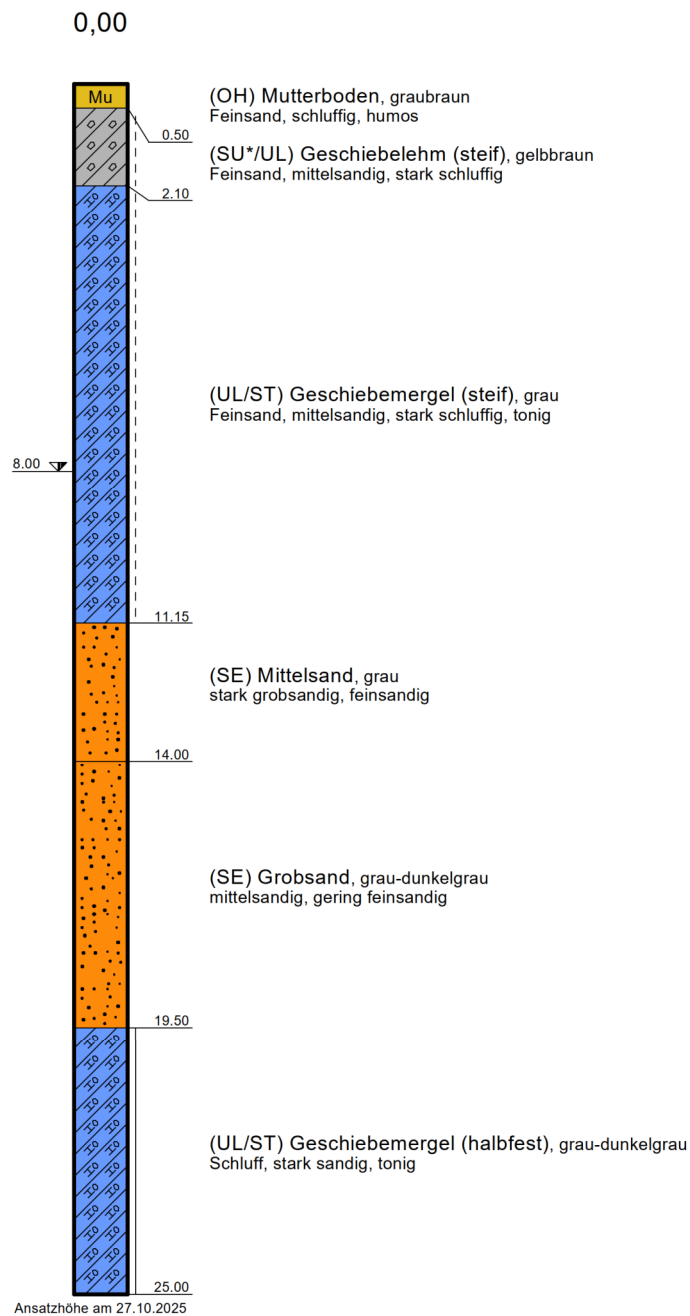


Abbildung 3: Exemplarische Baugrundsichtung (Geotechnischer Bericht, baulab Prüfstelle Brandenburg vom 17.11.2025)

3.2 Altlastenkataster

Aus dem geologischen Bericht, der ebenfalls Ergebnisse der Bodenanalytik enthält, geht hierfür Folgendes hervor:

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen wurden aus allen fünf Bohrpunkten Mischproben der erkundeten Böden aus dem Tiefenbereich von ca. 0,00–4,00 m entnommen. Diese fünf Bodenmischproben wurden gemäß den „Vollzugshinweisen zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrags in der Abfallverzeichnis-Verordnung“ des Landes Brandenburg sowie entsprechend den Schwellenwerten des Analysenumfangs nach Anlage V, Tabelle 1 untersucht und anschließend nach Anlage IV, Tabelle 4 ausgewertet.

Gemäß Anlage IV, Tabelle 4 handelt es sich bei allen fünf Mischproben um keinen gefährlichen Abfall. Die Zuordnung zu den daraus resultierenden Materialklassen erfolgte nach Anlage 1, Tabelle 3 der EBV für Boden.

Es wurde festgestellt, dass keine der fünf Bodenproben Überschreitungen der Prüfparameter gemäß EBV, Anlage 1, Tabelle 3 aufweist.

Dementsprechend können alle Bodenproben der Materialklasse **BM-0** zugeordnet und somit als **unbelastet** eingestuft werden (AVV 17 05 04).

3.3 Wasserschutzgebiet

Das Plangebiet befindet sich in keinem Wasserschutzgebiet.



Abbildung 4: Wasserschutzgebiete (Auskunftsplattform Wasser, Stand 15.01.2026)

3.4 Topografie

Die Geländeordinaten im Planungsgebiet variieren zwischen etwa +38,00 m NHN und etwa +36,00 m NHN. Entsprechend fällt das Gelände von West nach Ost.

3.5 Hydrologische Verhältnisse

Dem geotechnischen Bericht ist zu entnehmen, dass bei den Bohrungen Grund- bzw. Schichtenwasserhorizonte in Tiefen von etwa 8,00 bis 10,20 m unter Gelände angetroffen wurden. Hierbei wurde festgestellt, dass es sich überwiegend um Schichtenwasser (sogenanntes „schwebendes Grundwasser“) innerhalb der stark bindigen Geschiebemergellagen handelt. Je nach Schichtenaufbau und hydraulischen Verhältnissen der einzelnen Bohrpunkte trat dieses Wasser in gespannter Form auf.

Das bedeutet, dass sich der Wasserspiegel nach Abschluss der Bohrarbeiten höher eingepegelt hat – und zwar auf dem Höhenniveau der anstehenden Mergelschichten.

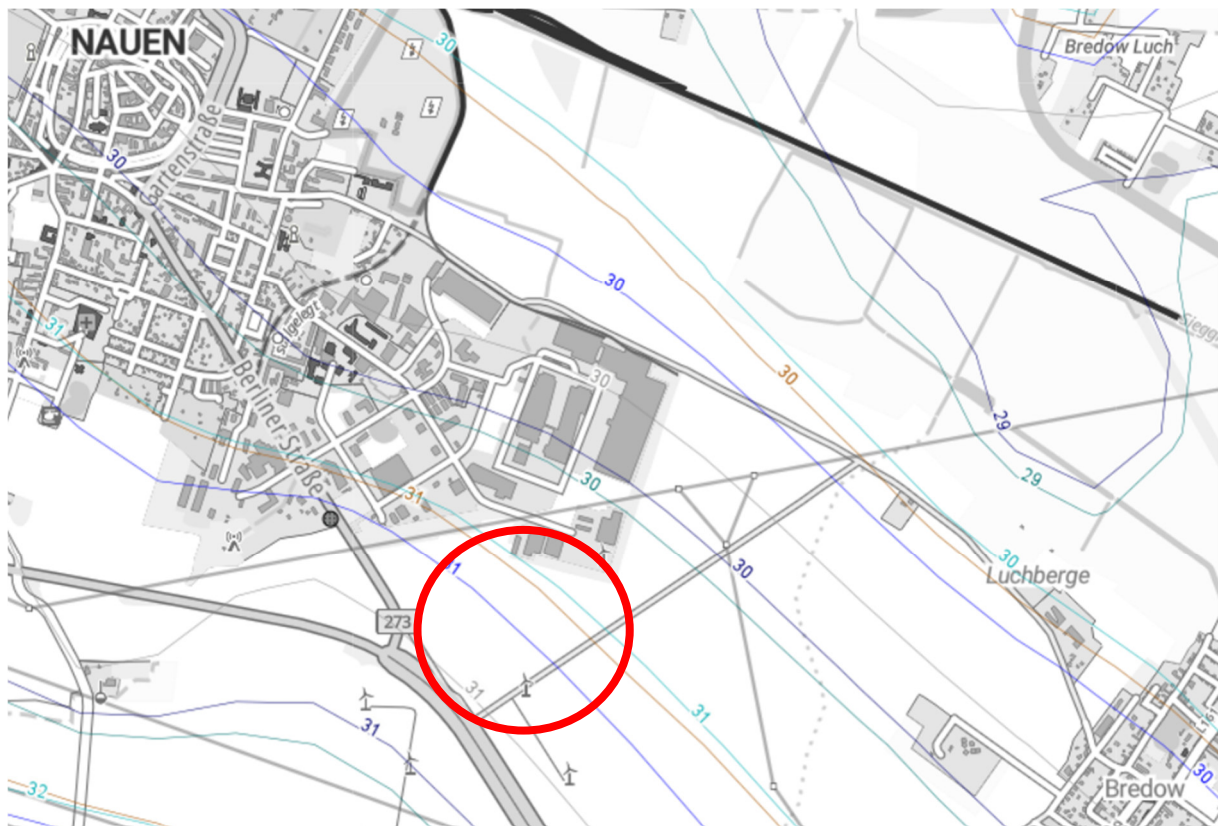


Abbildung 5: Grundwasserisolinien (Auskunftsplattform Wasser, Stand 15.01.2026)

3.6 Vorflut

Eine direkte Vorflut ist am Plangebiet nicht vorhanden. In einiger Entfernung befindet sich der "Große Havelländische Hauptkanal" (Gewässer I. Ordnung) und der näher gelegene "Sieggraben Brieselang" (Gewässer II. Ordnung). Alternativ steht ein Regenwasserkanal am Ortseingang der Stadt Nauen zur Verfügung.

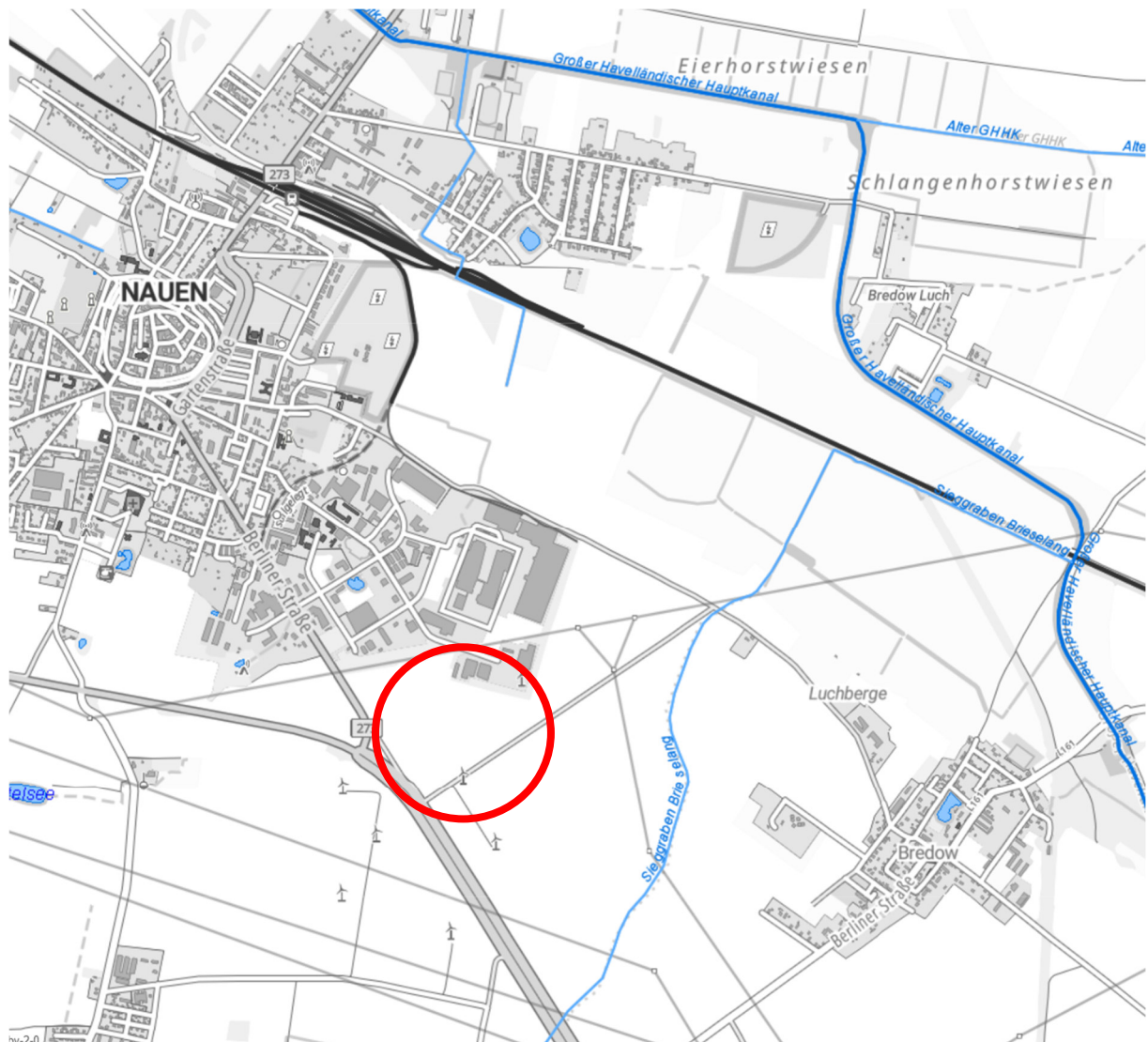


Abbildung 6: Übersicht Gewässer und Seen (Auskunftsplattform Wasser, Stand 15.01.2026)

4 Niederschlagsspenden und Bemessungsgrundlagen

4.1 Allgemein

„Gemäß § 54 Brandenburgisches Wassergesetz, ist Niederschlagswasser zu versickern, soweit eine Verunreinigung des Grundwassers nicht zu besorgen ist und sonstige Belange nicht entgegenstehen.“ Dies findet explizit Erwähnung in der Niederschlagswasserbeseitigungssatzung der Stadt Nauen (Stand Dezember 2020).

Das gespeicherte Regenwasser soll grundsätzlich auf dem Gelände nachhaltig genutzt werden.

Daher sieht das Konzept der Variante 1 (Versickerung) für das Niederschlagswasser vor, das Wasser mittels Versickerungsmulde- beziehungsweise becken und Mulden zu speichern und vor Ort zu versickern. Aufgrund der schwierigen Baugrundverhältnisse mit bindigen Böden, muss ein Bodenaustausch bis in die Schichten erfolgen, welche wieder eine ausreichende Versickerungsfähigkeit aufweisen.

Für das Konzept der Variante 2 (Ableitung) muss ein Drosselablauf sowie Notüberläufe über die Rückhalteräume in den öffentlichen Kanal eingeplant werden. Im unmittelbaren Umfeld des Plangebietes existiert keine Vorflut in Form von Oberflächengewässern oder einem Regenwasserkanalnetz. Daher muss ein noch abzustimmender Regenwasserkanal (beispielsweise in Richtung des Ortseingangs von Nauen) gebaut werden der durch jeweils gesicherte Trassenkorridore geführt wird.

4.2 Niederschlagsspenden

Für die Dimensionierung der Regenwasserbewirtschaftungsanlagen müssen die für das Plangebiet relevanten Regenwetterdaten ermittelt werden. Diese Daten werden vom Deutschen Wetterdienst bereitgestellt und über das Programm KOSTRA-DWD 2020 ausgegeben.

KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -



Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 183, Zeile 103 INDEX_RC : 103183
Ortsname : Nauen (BB)
Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	186,7	240,0	270,0	313,3	376,7	440,0	480,0	533,3	613,3
10 min	131,7	168,3	190,0	220,0	263,3	308,3	336,7	375,0	430,0
15 min	103,3	132,2	150,0	173,3	206,7	241,1	264,4	294,4	336,7
20 min	85,8	109,2	124,2	144,2	171,7	200,8	220,0	245,0	280,0
30 min	65,0	83,3	94,4	109,4	130,6	152,8	167,2	186,1	212,8
45 min	48,9	62,6	70,7	81,9	98,1	114,4	125,6	139,6	160,0
60 min	39,4	50,6	57,5	66,7	79,4	92,8	101,7	113,1	129,7
90 min	29,3	37,4	42,6	49,3	58,9	68,7	75,2	83,7	95,9
2 h	23,6	30,1	34,3	39,6	47,4	55,4	60,6	67,5	77,2
3 h	17,3	22,1	25,2	29,2	34,8	40,6	44,5	49,5	56,8
4 h	13,9	17,8	20,2	23,3	27,9	32,6	35,7	39,7	45,5
6 h	10,2	13,0	14,8	17,1	20,4	23,9	26,1	29,1	33,3
9 h	7,4	9,5	10,8	12,5	14,9	17,4	19,1	21,2	24,3
12 h	5,9	7,6	8,6	10,0	11,9	14,0	15,3	17,0	19,5
18 h	4,3	5,6	6,3	7,3	8,7	10,2	11,1	12,4	14,2
24 h	3,5	4,4	5,0	5,8	7,0	8,1	8,9	9,9	11,4
48 h	2,0	2,6	2,9	3,4	4,1	4,7	5,2	5,8	6,6
72 h	1,5	1,9	2,1	2,5	3,0	3,5	3,8	4,2	4,8
4 d	1,2	1,5	1,7	2,0	2,4	2,8	3,0	3,4	3,9
5 d	1,0	1,3	1,4	1,7	2,0	2,3	2,5	2,8	3,2
6 d	0,9	1,1	1,2	1,4	1,7	2,0	2,2	2,5	2,8
7 d	0,8	1,0	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Abbildung 7: Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Für die Bemessung werden die Toleranzbeträge gemäß KOSTRA-DWD 2020 auf die importierten Niederschlagsspenden gemäß KOSTRA-DWD 2020 je nach Dauerstufe und Jährlichkeit beaufschlagt. Diese sind ebenfalls zu den Niederschlagsspenden der Anlage 7.2 zu entnehmen.

Für die grobe **Vorbemessung der Versickerung** wurde gemäß DWA-A 138-1 das **10-jährliche Regenereignis** gewählt. Für die Bemessungen des Versickerungsbeckens und des Rückhalteriums gemäß **DWA-A 117** wurde das **10-jährliche Regenereignis** zu Grunde gelegt.

Als **Entleerungsnachweis** wurde für die Versickerungsbecken jeweils das **10-jährliche Regenereignis** betrachtet. Der Nachweis ist erbracht, wenn das Becken innerhalb von 84 h leerläuft (DWA-A 138-1).

Überflutungen auf dem Plangebiet können zu Einschränkungen im Betriebsablauf führen. Zudem können Regenereignisse größer 30 Jahren zu sehr hohen wirtschaftlichen Schäden der technischen Einrichtungen führen.

Um die Betriebssicherheit 24/7 des Rechenzentrums zu erhöhen, wurde durch den Bauherren festgelegt, dass alle wassertechnischen Anlagen mit einem Regenereignis über das Standardmaß hinaus bemessen werden:

- 100-jährliches Regenereignis zur Bemessung von z.B. RW-Kanälen falls erforderlich.
- Überflutungsnachweis auf das 100-jährliche Regenereignis zu bemessen.

Das **100-jährliche Regenereignis** wurde daher zum Nachweis der **Überflutungsbeurteilung** verwendet.

4.3 Einzugsgebiete und Flächen

Gemäß Masterplan – Option 03 vom 07.11.2025 von TTSP / HWP Consultants werden auf dem Teilbereich Ost des Bebauungsplanes künftig mehrere Gebäude errichtet, in denen Büros, Lagerräume, sowie mehrere Stromversorgungsobjekte wie Generatoren, Transformatoren und ähnliches untergebracht werden. Die Gebäude sind von Verkehrsflächen umgeben, die eine jederzeitige Erschließung und Zugänglichkeit gewährleisten. Diese Flächen weisen einen hohen Versiegelungsgrad auf.

Der Vorentwurf zum Bebauungsplan vom 06.11.2025 sieht für das Gewerbegebiet eine GRZ von 0,75. Dies bedeutet eine maximale bauliche Nutzung von 75 % der Gesamtfläche.

Da eine Überschreitung der GRZ auf bis zu 80 % (GRZ 0,8) baulicher Nutzung der Gesamtfläche möglich ist, wurde die bebaute Fläche für die Bemessung der Regenwasseranlagen mit 80 % angenommen. Dies bildet somit eine bemessungsrelevante Obergrenze. Daraus ergeben sich folgende Flächenannahmen.

Gesamtfläche des Plangebietes: **100.783,00 m²**

Maximal zulässige GRZ: 0,80

Daraus resultierende überbaubare Fläche: 80.626,40 m²

Annahme Dachflächen: **39.406,20 m²**

Annahme Verkehrsflächen: **41.220,20 m²**

Annahme Grünflächen: **20.157,00 m²**

4.4 Abflusswirksame Flächen

Die im Abschnitt 4.3 beschriebenen Flächen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer abflusswirksamen Eigenschaften. **Dach- und Verkehrsflächen** haben eine sehr hohe abflusswirksame Fläche, was bedeutet, dass das anfallende Niederschlagswasser größtenteils abgeleitet wird. Für die aktuelle Planungsphase wurde daher ein Abflussbeiwert von **1,0** angenommen. Dieser Wert kann in späteren Planungsphasen weiter präzisiert und optimiert werden. Im Gegensatz dazu wurden **Grünflächen** zunächst mit einem Abflussbeiwert von **0,2** berücksichtigt, da es sich hier um ein flaches Gelände handelt. Dieser muss in der weiteren Planung optimiert werden. Dieser Wert liegt grundsätzlich niedriger als bei Dachflächen, da ein erheblicher Teil des Niederschlagswassers direkt im Boden versickert. Die Dimensionierung der technischen Anlagen basiert auf den Abflussbeiwerten gemäß DWA-A 138-1.

4.5 Durchlässigkeitsbeiwerte des anstehenden Bodens

Das aufgestellte Regenwasserbewirtschaftungskonzept basiert auf dem DWA-Arbeitsblatt A138-1. Für die Versickerung von Niederschlagswasser sind nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138-1 folgende Hauptkriterien zu beachten:

- Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1,00 m betragen.
- Der Durchlässigkeitsbeiwert des Sickerraumes sollte nicht größer als 1×10^{-4} m/s und nicht kleiner als 1×10^{-6} m/s sein.

Der geotechnische Bericht gibt hierbei eine Versickerungsfähigkeit zwischen 1×10^{-4} m/s und 1×10^{-6} m/s lediglich für die in Tiefen ab rund 11,20 m unter Geländeoberkante erkundeten Sande (SE) an. Aufgrund der ungünstigen Baugrundverhältnisse mit überwiegend bindigen Böden bis in größere Tiefen ist eine flächendeckende Versickerung auf dem Plangebiet nur eingeschränkt möglich. Es sind daher folgende Alternativen möglich.

Alternative A - Bodenaustausch

Aus geotechnischer Sicht ist für die Herstellung von Versickerungsanlagen eine Durchörterung der bindigen Bodenschichten erforderlich, um die Versickerungsfähigkeit sicherzustellen. Durch einen gezielten Bodenaustausch ist unterhalb der Anlagen ein durchlässiger Anschluss an die für die Versickerung geeigneten Sandhorizonte herzustellen.

Die Sande wurden im geplanten Baufeld / Untersuchungsgebiet in Tiefen ab rund 11,20 m Tiefe unter Geländeoberkante erkundet. Der erforderliche Bodenaustausch ist daher, je nach Lage der Versickerungsanlagen im Baufeld, bis in die vorgenannten Tiefen von rund 10,00 m bis rund 13,00 m Tiefe unter Gelände auszuführen.

Alternative B – Bodenaustausch und Austauschbohrungen

Alternativ kann anstelle eines kompletten Bodenaustausches auch eine Kombination aus einem Bodenaustausch direkt unterhalb der Versickerungsanlage und daran anschließenden Austauschbohrungen bis zu den Sanden ausgeführt werden.

Durchlässigkeitsbeiwert k_f

Gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 138-1 sind für die Bestimmung der Infiltrationsrate des Bodens je nach Bestimmungsmethode Korrekturfaktoren anzusetzen.

Die bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i [m/s] wird durch den Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens k [m/s] und dem resultierenden Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit f_k ermittelt. Der Korrekturfaktor f_k besteht aus den Korrekturfaktoren f_{Methode} (Bestimmungsmethode) und f_{Ort} (Erfassung örtlicher Einflussfaktoren).

Der **Durchlässigkeitsbeiwert k_f** liegt für den betrachteten Bereich nicht in gemessener Form vor, sondern wird für die belebte Bodenzone sowie den Abstand zu den Kiespfählen mit 1×10^{-5} m/s angesetzt, um die für die Bemessung erforderliche Versickerungsleistung zu gewährleisten. In Anlehnung an das Arbeitsblatt DWA-A 138-1 erfolgt damit eine Abschätzung, ohne dass eine Bestimmung des k_f -Wertes nach einer Feld- oder Laboruntersuchungsmethode durchgeführt wurde.

5 Bemessung der Regenwasserbewirtschaftungsanlagen

In diesem Kapitel wird die Bemessung der Versickerung über ein Versickerungsbecken mit Kiesschüttung detailliert untersucht und zudem wird die Ableitung des anfallenden Regenwassers betrachtet.

Im nächsten Schritt sind die Versickerungsanlagen gemäß den Vorgaben des DWA-A 138-1 zu dimensionieren. Der **Durchlässigkeitsbeiwert** der belebten **Bodenschicht** wird dabei mit $k_f = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ angenommen (siehe Kapitel 4.5). Auch die Bodenschicht zwischen der Sohle des Versickerungsbeckens und dem Beginn der Kiespfähle muss mindestens denselben Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ aufweisen.

Für die Bemessung des Regenrückhaltebehälters gemäß DWA-A 117 wurde ein Drosselabfluss von 7 l/s angenommen. Weitere Erläuterung hierzu befinden sich in Kapitel 5.2.

Zusätzlich wird bei beiden Bemessungen ein **Zuschlagsfaktor** von **1,2** berücksichtigt, um eine mögliche Unterbemessung im Vergleich zu einer Langzeitsimulation zu vermeiden.

5.1 Variante A – Versickerung

Im Rahmen der Prüfung von Versickerungsmöglichkeiten auf dem Plangebiet wurde ein Versickerungssystem in Form eines Versickerungsbeckens mit darunterliegenden Kiespfählen als Konzept betrachtet. Dieses System sieht vor, dass oberirdisch ein Becken mit ausreichender Retentionswirkung angeordnet wird, während unterhalb des Beckens ein Pfahlrost aus Kiespfählen einen verbesserten hydraulischen Anschluss an tiefere, durchlässige Schichten schafft. Ziel ist es, trotz der vorherrschenden bindigen Böden bis in größere Tiefen eine kontrollierte Versickerung von Niederschlagswasser zu ermöglichen, wobei die Bemessung in Anlehnung an DWA-A 138-1 erfolgt.

Das heißt, die Versickerungsebene des Versickerungsbeckens liegt in der obersten Bodenschicht, die nicht gut für die Versickerung geeignet ist. Um die Sickerleistung dieses Systems zu erhöhen, werden ab der Unterkante des Austauschbodens Kiespfähle vorgesehen, um den schlecht versickerungsfähigen bindigen Böden bis zur gut versickerungsfähigen Schicht zu durchhören.

Die Kiespfähle werden bis mindestens 1,00 m tief in die gut versickerungsfähige Schicht hergestellt, um die Sickerleistungen zu gewährleisten. In der folgenden Abbildung ist dies schematisch als Beispiel dargestellt.

Versickerungsbecken mit Kiespfähle

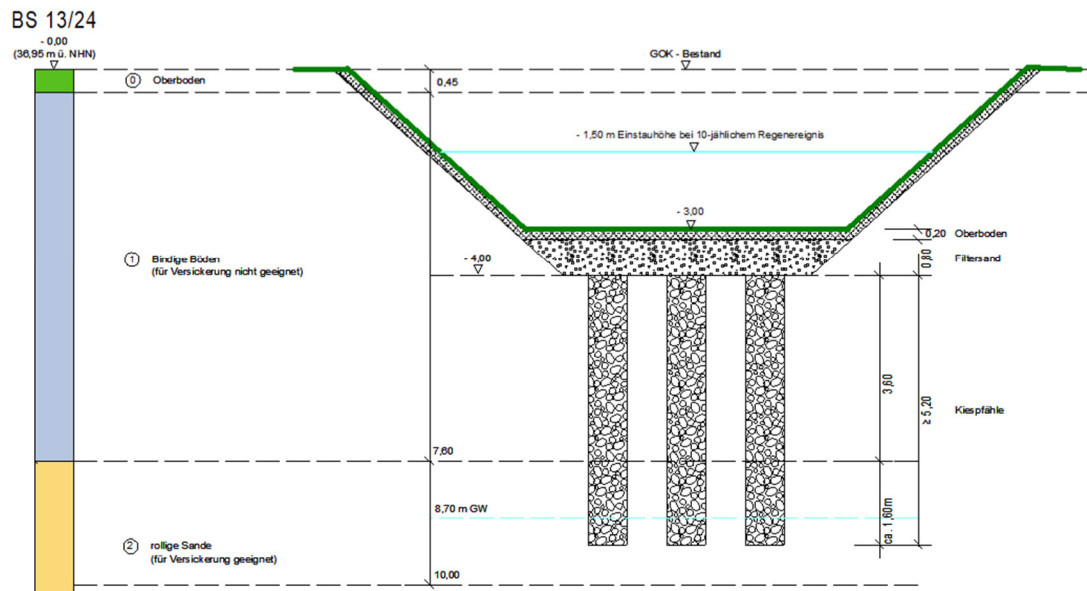


Abbildung 8: Schematische Darstellung Kiespfähle (PST GmbH)

Die Berechnungsergebnisse der Dimensionierungen befinden sich ausführlich in Anlage 7.5. Eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse erfolgt untenstehend.

Die gewählte Bemessungshäufigkeit für das Versickerungsbecken beträgt 0,1 / Jahr. Das maßgebende Berechnungsregenereignis hat eine Dauer von 540 Minuten, da bei dieser Dauerstufe das erforderliche Speichervolumen der Versickerungsanlage maximal ist. Die maßgebende Regenspende beträgt 17,3 l/(s*ha).

Bei einer **maximalen Einstauhöhe** des Versickerungsbeckens von **1,50 m** und einer **versickerungswirksamen Sohlfläche von ca. 2653 m²** ergibt sich eine notwendige Flächenausdehnung von etwa **70,00 m x 45,00 m**, um das **benötigte Speichervolumen von 4185,00 m³** zu erreichen. Die Entleerungszeit beträgt dabei 41,6 Stunden. Es wurde hierbei eine Böschungsneigung des Versickerungsbeckens von 1:1,5 angenommen.

5.2 Variante B - Ableitung

Laut Baugrundgutachten weist der Boden in der Stadt Nauen sehr schlechte Versickerungseigenschaften auf. Insofern im späteren Verlauf eine Versickerung nicht wirtschaftlich, technisch nicht möglich oder genehmigungsfähig ist, könnte das anfallende Niederschlagswasser abgeleitet werden. Aufgrund eines fehlenden Bestandskanal müsste für diese Variante ein ca. 600,00 m langer Regenwasser-Kanal in Richtung der Stadt Nauen parallel der L273 gebaut werden.

Zusätzlich ist eine Regenrückhaltung mit einem gedrosselten Abfluss notwendig, um eine Überlastung der städtischen Kanalisation zu vermeiden.

Die technische Lösung sieht die Einrichtung eines Regenrückhaltebeckens (RRB) vor, dass das anfallende Regenwasser zunächst auffängt und speichert. Das Regenrückhaltebecken besitzt ein Drosselablauf bzw. ein Notablauf in den öffentlichen Kanal. Dafür muss ein ca. 600 m langer Kanal in Richtung Nauen gebaut werden und am Bestandskanal angeschlossen werden.

Das Regenrückhaltebecken (RRB) wird gemäß DWA-A 117 nach dem 10-jährlichen Regenereignis dimensioniert, sodass es auch größere Regenereignisse aufnehmen kann (siehe Kapitel 4.2), ohne überzulaufen.

Die maßgebliche Regendauer wurde hierbei auf das 2880 - minütige Regenereignis ermittelt. Im Ergebnis für die gedrosselte Ableitung wurde ein Rückhaltevolumen für das gesamte Planareal von 5903,50 m³ berechnet.

Das erforderliche Speichervolumen für die befestigten Flächen (Verkehrsanlagen und Dachflächen) beträgt somit:

- erforderliches Speichervolumen: 5903,50 m³
- **Kubatur Regenrückhaltebecken z.B. 75,00 m x 40,00 m x 2,20 m (L x B x H)**
- **vorhandenes Speichervolumen = 6000,00 m³**

Ein wesentliches Element des Systems ist eine Drosselvorrichtung, die den Abfluss aus dem Becken begrenzt. Diese Drossel muss so ausgelegt sein, dass die Entleerungszeit gemäß DWA-A117 unter 84 Stunden beträgt. Für die Bemessung wurde ein **Drosselabfluss von 7 l/s** zugrunde gelegt. Dieser Wert dient als vorläufige Planungsgröße. Die Drosselabflussmenge muss in der weiteren Planung optimiert und mit der Stadt Nauen abgestimmt werden.

Durch diese Drosselung wird das Wasser langsam und kontrolliert in die Kanalisation abgegeben, wodurch die Belastung des Kanalsystems reduziert wird.

Sollte dies nicht möglich sein, weil der Kanal der Stadt Nauen bereits an seiner Kapazitätsgrenze ist, ist eine intelligente Steuerung der Regenwasserableitung erforderlich. Solche Steuerungssysteme können den Abfluss zeitlich verschieben und somit die Kanalisation entlasten. Das bedeutet, dass die Ableitung des Regenwassers in den öffentlichen Kanal erst dann beginnt, wenn der öffentliche Kanal wieder weniger Wasser führt.

Bei einem Regenereignis wird das Regenwasser zunächst im Rückhaltebecken gespeichert. Füllstandssensoren überwachen kontinuierlich den Wasserstand, und die zentrale Steuereinheit entscheidet anhand der aktuellen Datenlage, wann und in welchem Umfang das Wasser abgeleitet wird. Ist der Kanal bereits stark belastet, wird die Einleitung in die Kanalisation verzögert. Erst nach Ende des Regenereignisses und sobald die Kanalbelastung nachlässt, wird das Wasser langsam und kontrolliert in den Kanal abgegeben.

Die Steuerung der Regenwasserableitung umfasst verschiedene Komponenten:

- **Regensensoren:**
Diese Sensoren erfassen Echtzeitdaten über die Niederschlagsmenge und -intensität.
- **Füllstandssensoren:**
Diese überwachen den Wasserstand im Regenrückhaltebecken.
- **Steuereinheit:**
Eine zentrale Steuereinheit analysiert die Sensordaten und regelt die Abläufe entsprechend.

Diese integrierte Steuerung ermöglicht ein effizientes Management des Regenwassers und trägt entscheidend zur Entlastung der städtischen Kanalisation bei.

5.3 Regenwasserbehandlung

Die Reinigung von Regenwasser stellt einen zentralen Bestandteil der nachhaltigen Regenwasserbewirtschaftung dar, um Verschmutzungen aus versiegelten Flächen wie Straßen, Parkplätzen oder Dächern vor der Einleitung in Rückhaltebehälter, Gewässer oder Versickerungsanlagen zu entfernen.

Regenwasserbehandlung – Variante A (Versickerung)

Das anfallende Niederschlagswasser wird im Versickerungsbecken zunächst durch eine etwa 30 cm starke Oberbodenschicht geleitet, in der eine natürliche Filterung und Reinigung stattfindet. In dieser Schicht werden Schwebstoffe, Partikel sowie Schadstoffe wie Ölreste oder Schwermetalle durch physikalische, chemische und biologische Prozesse weitgehend zurückgehalten oder abgebaut. Durch diese Reinigungswirkung gelangt das Wasser nur in bereits vorgereinigtem Zustand weiter in die darunterliegenden Kiespfähle. Dort kann es versickern und dem natürlichen Wasserkreislauf auf umweltverträgliche Weise wieder zugeführt werden.

Regenwasserbehandlung – Variante B (Ableitung)

Das anfallende Niederschlagswasser wird in einem Regenrückhaltebehälter vor der Ableitung gesammelt. Da vor der Einleitung des Niederschlagswassers in den Regenrückhaltebehälter keine natürliche Reinigungswirkung durch eine etwa 30 cm starke Oberbodenschicht gegeben ist, muss dem Regenrückhaltebehälter eine geeignete Reinigungsanlage vorgeschaltet werden. Diese Anlage dient dazu, im abfließenden Regenwasser enthaltene Schmutz- und Schadstoffe, wie Sedimente, Schwermetalle oder organische Verunreinigungen, zu entfernen, bevor das Wasser in den Rückhaltebehälter gelangt. Auf diese Weise wird verhindert, dass sich Schadstoffe im Behälter ablagern oder in das nachfolgende Entwässerungssystem bzw. in das Grundwasser eingetragen werden.

Ölauffangwanne von Transformatoren

Eine besondere Herausforderung betrifft die potenziellen Ölauffangwannen der Transformatoren. Um sicherzustellen, dass kein verunreinigtes Wasser in die Versickerungseinheiten oder Rückhaltebecken gelangt, kommt ein spezielles Sensorsystem zum Einsatz. Dieses System misst kontinuierlich die Wasserqualität in den Auffangwannen. Falls der Sensor eine Ölverunreinigung im Wasser feststellt, wird das Wasser automatisch in einen speziellen Ölauffangbehälter umgeleitet, anstatt in die Versickerung oder Rückhaltung zu gelangen. Dadurch wird gewährleistet, dass nur sauberes Wasser weitergeleitet wird und keine Umweltschäden entstehen. Die Funktionsweise dieses Systems ist in der untenstehenden Abbildung anschaulich dargestellt.

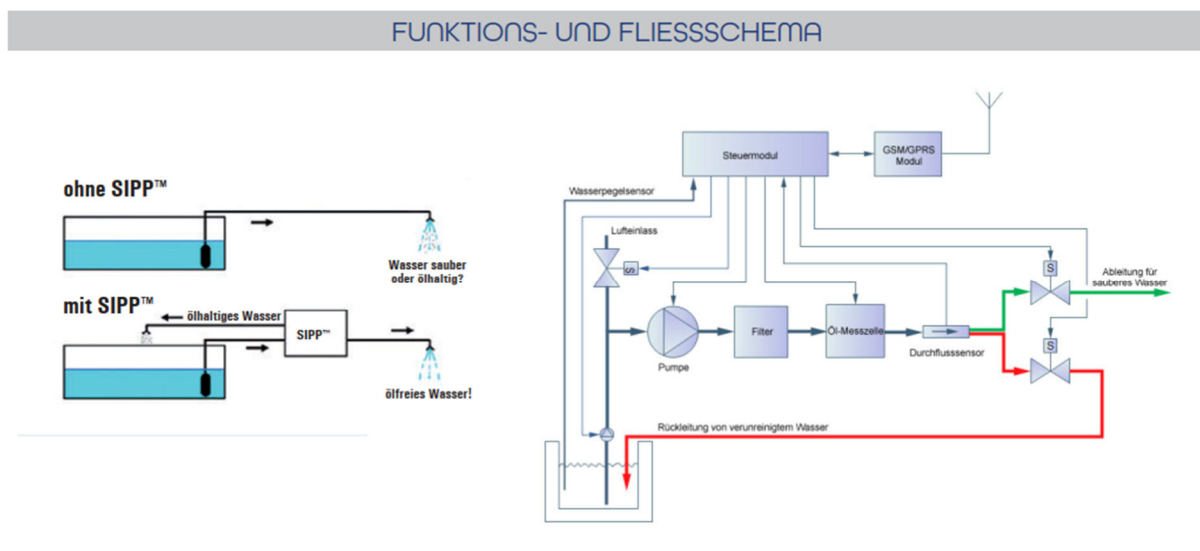


Abbildung 9: Funktions- und Fließschema der Firma Karberg & Hennemann GmbH & Co. KG in Kooperation mit Gomero Nordic AB – Produktdatenblatt (SIPPTM Node)

5.4 Überflutungsbetrachtung

Die Überflutungsbetrachtung ist ein wesentlicher Bestandteil der Regenwasserbewirtschaftung, insbesondere in Gebieten mit schlechten Versickerungseigenschaften des Bodens, wie es auf dem betrachteten Grundstück der Fall ist. Gemäß der DIN 1986-100 "Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke" ist es erforderlich, Überflutungsszenarien zu analysieren und entsprechende Maßnahmen zu planen, um das Risiko von schadhaften Überflutungen zu minimieren.

Die DIN 1986-100 fordert, dass bei der Planung von Entwässerungsanlagen nicht nur die regulären Abflüsse berücksichtigt werden, sondern auch außergewöhnliche Regenereignisse. Dies bedeutet, für Grundstücke ab 800 m² abflusswirksamer Fläche ein Überflutungsnachweis zu erbringen ist. Ab einer Fläche über 200 Hektar wird ein Abflusssimulationsmodell empfohlen.

In der vorliegenden Betrachtung wurde das anfallende Niederschlagswasser für den Überflutungsnachweis vollständig in den Entwässerungsanlagen vorerst nachgewiesen. Es gilt in der weiteren Planung zu ermitteln, wieviel Wasser auf der Oberfläche des Plangebiets kontrolliert zurückgehalten werden kann, ohne in den unterirdischen Regenrückhaltebehälter oder das Versickerungsbecken einzuleiten.

Das Ziel zukünftiger Freiraumplanung sollte darin bestehen, Flächen zu schaffen, die kontrolliert und schadlos für begrenzte Zeiträume überflutet werden können. Dazu eignen sich beispielsweise vertiefte Grünflächen oder speziell gestaltete Straßenflächen mit Hochborden und entsprechender Neigung, die auch Parkplätze umfassen können, auf denen Regenwasser kurzzeitig stehen kann. Wichtig ist dabei, sicherzustellen, dass das Wasser nicht auf benachbarte Grundstücke läuft oder in geplante Gebäude eindringt.

Es wird empfohlen, eine Mischung aller verfügbaren Möglichkeiten zu nutzen, um den Niederschlagswasseranfall zu reduzieren und die Notwendigkeit zur Speicherung und Ableitung von Regenwasser zu minimieren. Dabei sollten die Fließwege des Wassers berücksichtigt und ausreichende Rückhalteflächen geschaffen werden.

Im Rahmen der Planung der Geländehöhen (einschließlich der Berücksichtigung von Gebäudeeingängen, Lüftungsöffnungen und Grundstücksgrenzen) muss das Entwässerungskonzept so gestaltet sein, dass der schadlose Rückhalt der anfallenden Regenwassermengen gewährleistet ist. Wenn diese Aspekte berücksichtigt werden, kann die Überflutungssicherheit gewährleistet werden.

Darüber hinaus wird empfohlen, Bauwerkssohlen und erdberührte Wände gemäß DIN 18195, Teil 6, gegen aufstauendes Sickerwasser abzudichten, um zusätzlichen Schutz zu gewährleisten.

Überflutungsbetrachtung Variante A - Versickerung

Nach der vorliegenden Berechnung wird die Variante "Versickerung" als Worst-Case-Szenario betrachtet, da hier die höchsten Rückhaltevolumina für Niederschlagswasser ermittelt wurden. Diese wird daher exemplarisch und stellvertretend kurz erläutert.

Für die Erstellung des Überflutungsnachweises wird das Arbeitsblatt DWA-A 138-1 bzw. die DIN 1986-100 (2016) als Grundlage herangezogen. Die Regenentwässerung erfolgt über Versickerungsanlagen, sodass die Berechnung mit der Gleichung 10 (DWA-A 183-1) bzw. der modifizierten Gleichung 21 für Versickerungsanlagen (in Anlehnung an die DIN 1986-100) durchgeführt wird.

$$V_{\text{Rück}} = [I_{(D,T^*)} * (A_{\text{ges}} + A_s) / 10000 - (Q_s + Q_{\text{Dr}})] * D * 60 * 10^{-3} - V_s \geq 0$$

Daraus resultieren für das Plangebiet folgende Berechnungsergebnisse.

Erforderliches Speichervolumen Bemessung	$V = 4185,00 \text{ m}^3$
Erforderliche zurückzuhaltende Regenwassermenge ÜFN	$V_{\text{Rück}} = 3814,60 \text{ m}^3$
Resultierendes Speichervolumen	$V_{\text{Rück,ges}} = V + V_{\text{Rück}}$
	$V_{\text{Rück,ges}} = 7999,60 \text{ m}^3$

Gemäß DWA-A 138-1 wurde ein Rückhaltevolumen für ein 10-jährliches Regenereignis von 4185,00 m³ ermittelt. Zusätzlich zu diesem Rückhaltevolumen wurde im Zuge der Überflutungsbetrachtung ein weiteres erforderliches Rückhaltevolumen von 3814,60 m³ für das 100-jährliche Regenereignis berechnet, welches auf dem Planareal zurückgehalten werden muss. Insgesamt muss somit ein **Volumen von insgesamt rund 8000 m³** auf dem Plangebiet untergebracht werden.

Überflutungsbetrachtung Variante B - Ableitung

Laut DIN 1986-100 erfolgt die Berechnung bei "Ableitung in eine Vorflut mit Einleitbegrenzung" gemäß den Gleichungen 20 oder 22. Das größere der beiden berechneten Rückhaltevolumina ist für den Überflutungsnachweis ausschlaggebend.

Für die Gleichung 20 ergibt sich hier eine zurückzuhaltende Regenwassermenge von 2182,40 m³. Aus der Gleichung 22 ergibt sich ein erforderliches Volumen Regenrückhalteraum von 5903,50 m³. Somit ist die Gleichung 22 als maßgebend anzusehen.

Daraus resultieren für das Plangebiet folgende Berechnungsergebnisse.

Erforderliches Speichervolumen Bemessung	$V_{RRR} = 5903,50 \text{ m}^3$
Erforderliche zurückzuhaltende Regenwassermenge ÜFN	$V_{Rück} = 5903,50 \text{ m}^3$
Resultierendes Speichervolumen	$V_{Rück,ges} = V_{RRR} + V_{Rück}$
	$V_{Rück,ges} = 11807,00 \text{ m}^3$

Insgesamt muss somit ein **Volumen von insgesamt rund 11810 m³** auf dem Plangebiet untergebracht werden.

5.5 Grobe Verortung der Entwässerungsanlagen

Nach der Dimensionierung der Entwässerungsanlagen erfolgt im nächsten Schritt deren Positionierung im Plangebiet. Die genaue Platzierung der Entwässerungsanlagen auf dem Grundstück wird wesentlich von der zukünftigen Außenanlagenplanung und der Dachentwässerung der Gebäude beeinflusst.

Bei der weiteren Planung der Außenanlagen ist die geplante Lage der Regenrückhaltanlagen auch insbesondere im Hinblick auf die Oberflächenneigungen abzustimmen. Bisher wurde lediglich der Flächenbedarf ermittelt und die Anlagen grob verortet. Im weiteren Planungsverlauf sind zudem die Fließwege des Oberflächenwassers sowie eine mögliche Behandlungsbedürftigkeit des Regenwassers zu berücksichtigen.

Anpassungen in der Geometrie sind im Rahmen der vertieften Planung voraussichtlich erforderlich und entsprechend abzustimmen.

Die nachfolgende Darstellung weist insgesamt drei potenzielle Versickerungsflächen mit einer gesamten verfügbaren Fläche von rund 3.350 m² aus. Bei einer geplanten Tiefe der Versickerungsanlage von etwa 3,75 m ergibt sich für die Ableitung ein erforderlicher Flächenbedarf von 3.148,5 m², während für die Versickerung ein Flächenbedarf von 2.133,2 m² anzusetzen ist. Damit ist die vorhandene Flächenverfügbarkeit grundsätzlich als ausreichend zu bewerten.

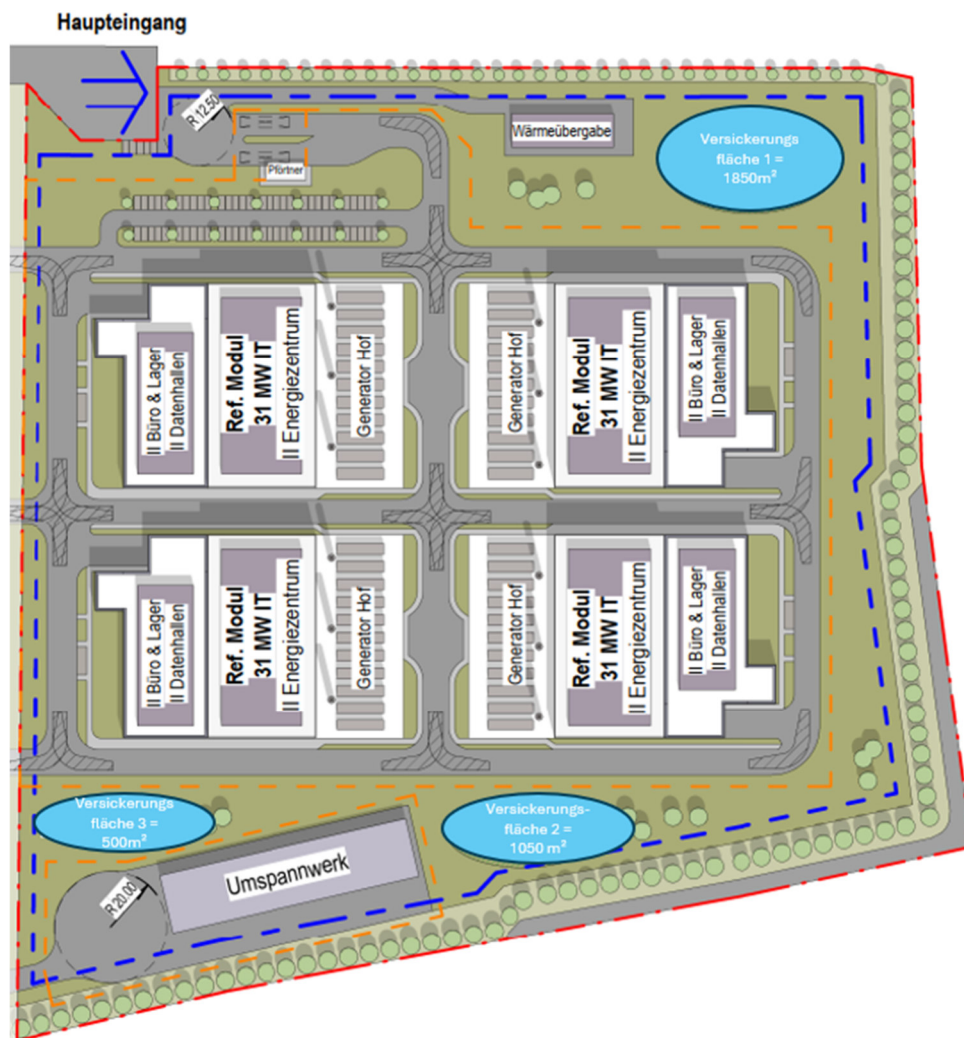


Abbildung 10: Plangebiet in rot – Regenwasserverortung (Basis Masterplan – Option 3, Stand 07.11.2025, TTSP / HWP Consultants)

6 Zusammenfassung

Gemäß dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und dem brandenburgischen Wassergesetz (BbgWG) ist eine nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung unerlässlich. Die Satzung der Stadt Nauen fordert zusätzlich die Reduzierung der Einleitung von Regenwasser in die Kanalisation und die Förderung der Nutzung und Versickerung vor Ort. Ein Regenwasserkonzept ist somit erforderlich, um die Überlastung der Kanalisation zu vermeiden und die natürlichen Wasserressourcen zu schützen.

Das vorliegende Entwässerungskonzept für das Grundstück gewährleistet entsprechend eine nachhaltige und sichere Regenwasserbewirtschaftung. Damit werden sowohl rechtliche Anforderungen erfüllt als auch die natürliche Wasserbalance unterstützt und die Risiken von Überflutungen minimiert.

Hierfür wurden insgesamt zwei Varianten aufgezeigt. Diese stellen jeweils das Worst-Case-Szenario dar, sodass im weiteren Planungsverlauf das Entwässerungskonzept optimiert werden kann.

Für die Variante A - Versickerung muss aufgrund der schlechten Versickerungseigenschaften des Bodens, wie im Baugrundgutachten festgestellt, ein Bodenaustausch erfolgen. Ab der Unterkante des Austauschbodens werden Kiespfähle eingebracht, um den schlecht versickerungsfähigen bindigen Boden bis zur gut versickerungsfähigen Schicht zu durchdringen. Diese Kiespfähle müssen mindestens 1,00 m tief in die gut versickerungsfähige Schicht eindringen, um die Sickerleistung sicherzustellen. Dadurch wird eine ausreichend große Versickerungsrate gewährleistet.

Bei Variante B – Ableitung wird ein Regenrückhaltebecken (RRB) vorgesehen. Dieses Becken speichert das anfallende Regenwasser und gibt es über eine Drosselvorrichtung kontrolliert an die Kanalisation ab, wodurch die Belastung des städtischen Kanalsystems gegenüber einer ungedrosselten Ableitung reduziert wird. Bei Bedarf kann das Niederschlagswasser durch eine intelligente Steuerung zeitlich versetzt in den öffentlichen Kanal eingeleitet werden.

In der weiteren Planung muss geprüft werden, ob Zisternen zur Bewässerung der geplanten Bäume und Grünflächen genutzt werden können. Ein zentrales Problem besteht darin, dass die genaue Menge des potenziell einzuleitenden Regenwassers derzeit nicht präzise bestimmt werden kann. Dies ist auf die schwierigen Bodenverhältnisse und die vom Investor geplante, aber noch nicht spezifizierte Nutzung des Regenwassers für Kühlzwecke zurückzuführen. Eine detaillierte Planung bis mindestens in die Leistungsphase 3 ist erforderlich, um verlässliche Daten zu erhalten. Diese Planung ist die Voraussetzung für eine fundierte Abstimmung mit den Behörden.

Die weitere Planung hängt stark von der Campuserwicklung ab. Bisher wurde die Campuslösung nicht näher untersucht, sollte jedoch bei der Festlegung der Entwässerungsanlagen für den betreffenden Bereich berücksichtigt werden. Es ist möglich, dass eine zukünftige Verortung der Regenwassermengen wirtschaftlicher sein könnte. Daher sollte zu einem späteren Zeitpunkt geprüft werden, ob diese Option realisierbar ist.

Zukünftige Festlegungen der Leitungsverläufe werden einen wesentlichen Einfluss auf die Umsetzbarkeit der Varianten haben und könnten möglicherweise bestimmte Optionen ausschließen. Auch die Geländeprofilierung ist von Bedeutung, da sie die notwendigen Notentwässerungswege berücksichtigen muss, was ebenfalls den Ausschluss einzelner Varianten zur Folge haben könnte.

Die grundsätzliche Machbarkeit der Regenwasserbewirtschaftung auf dem Grundstück konnte mit der vorliegenden Untersuchung nachgewiesen werden. Sie ist jedoch von der wasserbehördlichen Genehmigung (UWB) sowie den zulässigen Einleitmengen der Stadt Nauen abhängig. Im Zuge der Positionierung der Entwässerungseinrichtungen sind gegebenenfalls weitere Untersuchungen des Untergrundes hinsichtlich der Mächtigkeit der wasserdurchlässigen Schichten, in die versickert werden kann, durchzuführen.

Aufgestellt:

Dipl.-Ing. (FH) Norman Hetze

PST GmbH
Werder (Havel), den 29.01.2026

7 Anlagen

- 7.1 Geologischer Bericht
- 7.2 Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020
- 7.3 Ermittlung der abflusswirksamen Fläche A_u
- 7.4 Berechnungsprotokolle Bemessung gemäß DWA-A 138-1
- 7.5 Berechnungsprotokolle Überflutungsbetrachtung

Bericht zur Baugrunduntersuchung für RW-Konzept

Prüfbericht- Nr.: B 1955 / 25

BAUVORHABEN : **Rechenzentrum Stadt Nauen**
Regenwasserkonzept
Gemarkung Nauen, Ritterfeld
Flur 17, Flurstücke 37, 38, 39, 40, 41
14641 Nauen
Auftrag vom 19.09.2025

AUFTRAGGEBER : **PST GmbH**
Eisenbahnstraße 26
14542 Werder (Havel)

Bearbeiter : **Dipl.-Ing. Udo Langhammer (Berichterstellung)**
Aquagrün Brunnenbau (Felduntersuchungen)

Datum Bericht : **17.11.2025**

Prüfbericht umfasst
ohne Anlagen : **6 Blatt**

Unterschrift/Stempel baulab Prüfstelle
Dipl.-Ing. Langhammer

1 FESTSTELLUNGEN / VERANLASSUNGEN

Die Stadt Nauen plant den Neubau eines Rechenzentrums im Bereich der Gemarkung Nauen, Ritterfeld, Flur 17, Flurstücke 37, 38, 39, 40, 41.

Es handelt sich hier um eine Ackerfläche im südlichen Randbereich des vorhandenen Gewerbegebietes.

Das Untersuchungsareal liegt regionalgeologisch im Bereich der Nauener Platte, einer quartären glazialen Hochfläche, die während der Saale- und Weichseleiszeit entstanden ist. Die Nauener Platte erhebt sich über ihr Umland durchschnittlich 15 Meter und ist eine weitgehend geschlossene Hochfläche mit überwiegenden Grundmoränenflächen, die zum Teil von flachwelligen Endmoränenbildungen überlagert werden.

Die pleistozäne Ablagerungsform ist gekennzeichnet durch eine charakteristische Wechselfolge von Geschiebelehm, Geschiebemergel und sandigen Zwischenlagen. Die Grundmoränen- und Endmoränenbildungen der Nauener Platte sind zum Teil von Mergeln und Decksanden überlagert, die die Wassermassen der abtauenden Gletscher vor rund 15.000 Jahren zum Ausklang der Weichseleiszeit hinterließen.

Geologische Störungen, frühere Bergbautätigkeit und auslaugungsgefährdete Gesteine/Böden liegen nicht vor.

Die PST GmbH ist beauftragt hier ein Regenwasserkonzept zu erstellen. Das Planungsbüro hat hierzu diverse Planunterlagen vom Untersuchungsbereich, sowie einen Plan der Untersuchungspunkte in diesem Bereich (Anlage 1) übergeben.

Angedacht ist hier die Anlage eines Versickerungsbeckens, in Kombination mit Kiespfählen, welche eine Einleitung des Regenwassers in tiefere Bodenschichten ermöglicht.

Gemäß dem Auftrag wurden hier 5 Trockenbohrungen von jeweils 25,00 m Tiefe zur Ermittlung des Schichtenaufbaus, sowie der hydrologischen Gegebenheiten am Standort ausgeführt.

Unsere Prüfstelle wurde am 18.09.2025 durch die PST GmbH, vertreten durch Herrn Kulczak, mit der Ausführung dieser Baugrunderkundungen beauftragt.

2 AUSWERTUNG

Bodenschichtung

Die Ansatzhöhen der Untersuchungspunkte lagen auf etwa einem Höhenniveau der jetzigen Ackerfläche in diesem Bereich.

Unterhalb von Mutterbodenschichten (OH) bis ca. 0,50 m Tiefe wurden hier zunächst Geschiebelehmschichten (SU*/UL) von steifer bis halbfester Konsistenz erkundet. Diese reichen bis zu Tiefen von 2,00 m bis maximal 4,10 m unter GOK. Diese Schichten werden von Geschiebemergelhorizonten (UL/ST) von ebenfalls steifer, hauptsächlich halbfester Konsistenz unterlagert, welche bis zu Tiefen von 10,20 m bis 12,65 m unter Gelände anstehen. Darunter folgen dann Sande, welche teilweise nicht bindig (SE) bis stark bindig (SU*) ausgeprägt sind. Diese Zwischenlagen wurden von 9,45-19,70 m Tiefe erkundet. Im Liegenden stehen dann wiederum Geschiebemergelschichten (UL/ST) von halbfester Konsistenz an, welche jeweils bis zu den Bohrendteufen von 25 m Tiefe erkundet wurden.

Bodenklassen

Bei Ausschreibungen der Erdarbeiten sind die angetroffenen Bodenarten wie folgt zu klassifizieren bzw. in die folgenden Bodengruppen einzuordnen:

<i>Mutterboden</i>	Bodenklasse 1 (Oberboden) Bodengruppe OH (organogene Mischböden)
Geschiebelehm	Bodenklasse 4 (mittelschwer lösbare Bodenarten) Bodengruppe SU*/UL (leicht plastische Schluffe)
Geschiebemergel	Bodenklasse 4-5 (mittelschwer-schwer lösbare Bodenarten) Bodengruppe UL/ST (leicht bis mittelplastischer Schluff / Ton)
<i>Sande</i>	Bodenklasse 3 (leicht lösbare Bodenarten) Bodengruppe SE (eng gestufte Sande)
schluffige Sande	Bodenklasse 4 (mittelschwer lösbare Bodenarten) Bodengruppe SU* (Sand-Schluff-Gemische)

Bodenkennwerte

Aufgrund der Erkundungsergebnisse, sowie nach regionalen Erfahrungswerten können für die maßgeblichen Bodenschichten folgende Bodenkenwerte angegeben werden.

Schicht 1 Mutterboden / Oberboden

Diese Schichten werden im Zuge der Baumaßnahme abgetragen und sind für die Planung nicht relevant.

Schicht 2 Geschiebelehm (steif-halbfest)

Bodengruppe nach DIN 18 196	UL/SU* (Sand-Schluff-Gem. leicht plastisch)
Bodenklasse nach DIN 18 300	4 (mittelschwer lösbar)
Frostempfindlichkeit	F3 (stark frostempfindlich)
Wichte	cal $\gamma = 20,0/10,0 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	cal $\phi = 27,5^\circ$
Kohäsion	cal $c' = 2-4 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul E_s	$E_s = 5-8 \text{ MN/m}^2$
Durchlässigkeit	$k_f = 5 \times 10^{-7} \text{ bis } 5 \times 10^{-8} \text{ m/s}$

Schicht 3 Geschiebemergel (steif-halbfest)

Bodengruppe nach DIN 18 196	UM/TM (mittelplastischer Schluff / Ton)
Bodenklasse nach DIN 18 300	4 (mittelschwer lösbar)
Frostempfindlichkeit	F3 (stark frostempfindlich)
Wichte	cal $\gamma = 20,5/10,5 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	cal $\varphi = 27,5^\circ$
Kohäsion	cal $c' = 4-6 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	E_s $E_s = 8-12 \text{ MN/m}^2$
Durchlässigkeit	$k_f = 1 \times 10^{-7} \text{ bis } 1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$

Schicht 4 Sand, stark schluffig

Bodengruppe nach DIN 18 196	SU* (Sand-Schluff-Gemische)
Bodenklasse nach DIN 18 300	4 (mittelschwer lösbar)
Frostempfindlichkeit	F3 (stark frostempfindlich)
Wichte	cal $\gamma = 20,0/10,0 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	cal $\varphi = 30,0$
Kohäsion	cal $c = 0-2 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	cal $E_s = 15-25 \text{ MN/m}$
Durchlässigkeit	$k_f = 1 \times 10^{-6} \text{ bis } 5 \times 10^{-7} \text{ m/s}$

Schicht 5 Sand, nicht bindig

Bodengruppe nach DIN 18 196	SE (Sande, eng gestuft)
Bodenklasse nach DIN 18 300	3 (mittelschwer lösbar)
Frostempfindlichkeit	F1 (stark frostempfindlich)
Wichte	cal $\gamma = 19,0/10,0 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	cal $\varphi = 32,5-35,0$
Kohäsion	cal $c = 0 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	cal $E_s = 35-50 \text{ MN/m}$
Durchlässigkeit	$k_f = 1 \times 10^{-4} \text{ bis } 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

Hydrologische Verhältnisse

Grund- bzw. Schichtenwasserhorizonte wurden hier in Tiefen von ca. 8,00-10,20 m Tiefe unter Gelände erkundet.

Es kann festgestellt werden, dass es sich hierbei hauptsächlich um Schichtenwasser („schwebendes Grundwasser“) innerhalb der stark bindigen Geschiebemergellagen handelt.

Dieses erkundete Wasser liegt je nach Schichtenlage und hydraulischen Verhältnissen an den einzelnen Bohrpunkten in gespannter Form vor. Dies bedeutet, dass es sich nach Beendigung der Bohrarbeiten höher, im Höhenniveau der anstehenden Mergelschichten, eingeepegelt hat.

Die stark schluffigen Sandschichten (SU*) sind stark wassergesättigt, da diese deutlich höhere Wasserdurchlässigkeiten aufweisen als die über- und unterlagernden Mergelhorizonte.

Als wasserführend können hier jedoch nur die nicht bindigen Sandschichten (SE) angesehen werden.

Die Wasseransammlungen sind hier an die Niederschlagsmengen im Untersuchungsgebiet gekoppelt und können jahreszeitlich stark variieren.

Ergebnisse der Bodenanalytik

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen wurden von allen 5 Bohrpunkten, Mischproben der erkundeten Böden jeweils aus dem Tiefenbereich von ca. 0,00-4,00 m erstellt.

Diese 5 Bodenmischproben wurden, gemäß den "Vollzugshinweisen zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfallverzeichnis-Verordnung" des Landes Brandenburg; Schwellenwerte Analysenumfang, gemäß Anlage V Tabelle 1 untersucht und nach Anlage IV Tabelle 4 ausgewertet.

Es handelt sich gemäß Anlage IV, Tab. 4 bei allen 5 Mischproben um keinen gefährlichen Abfall.

Die Zuordnung zu den sich hieraus ergebenden Materialklassen wurde gemäß der Anlage 1, Tabelle 3 für Boden getroffen.

Es kann festgestellt werden, dass alle 5 Bodenproben keine Überschreitung von Prüfparametern, gemäß EBV Anlage 1, Tabelle 3 aufweisen.

Dementsprechend könne alle Bodenproben in die Materialklasse **BM-0**, also als unbelastet, eingestuft werden (AVV 17 05 04).

3 GEOTECHNISCHE SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Beurteilung der Eignung von Böden für die Errichtung von Versickerungsanlagen erfolgt nach der „Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil Entwässerung - RAS-Ew“, Abschn. 7.0. bzw. nach dem ATV-DWVK- Arbeitsblatt A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“. Danach muss die wasseraufnehmende Schicht eine genügende Mächtigkeit und ein ausreichendes Schluckvermögen besitzen. Gemäß DWA/ATV Arbeitsblatt A 138 kommen für Versickerungsanlagen nur Lockergesteine in Frage, deren kf-Werte zwischen 10^{-3} bis 10^{-6} m/s liegen. Die Mächtigkeit des notwendigen Sickerraums (Grundwasserflurabstand) für Versickerungen gibt das DWA-Regelwerk im Arbeitsblatt DWA-A 138 mit ≥ 1 m an.

Nach den vorliegenden Untersuchungen sind diese Voraussetzungen am Standort nur im Bereich der teilweise erkundeten nicht bindigen, eng gestuften Sande (SE) gegeben.

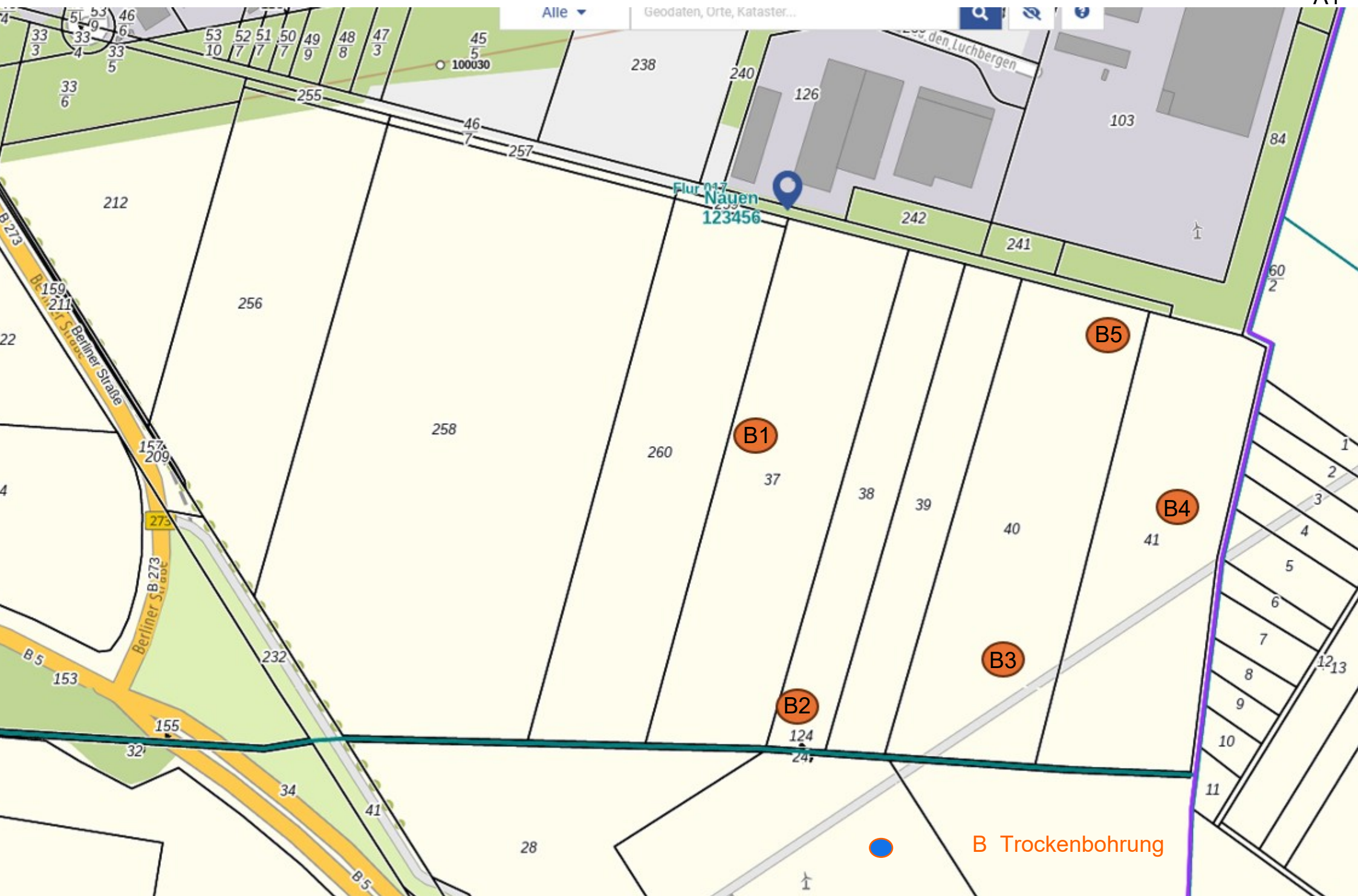
Die **Sandhorizonte** wurden im Untersuchungsfeld **nur** im Bereich der **Bohrung 1 und 2** erkundet.

Dies bedeutet, dass **der östliche Abschnitt der Fläche** mit den Bohrpunkten 3, 4 und 5 **nicht geeignet** ist, um Regenwasser in tiefere Schichten abzuleiten und **zur Versickerung** zu bringen.

Im westlichen Abschnitt der Untersuchungsfläche können die projektierten Kies- bzw. Schotterpfähle in die dort mehrere Meter mächtigen Sandhorizonte (SE) einbinden.

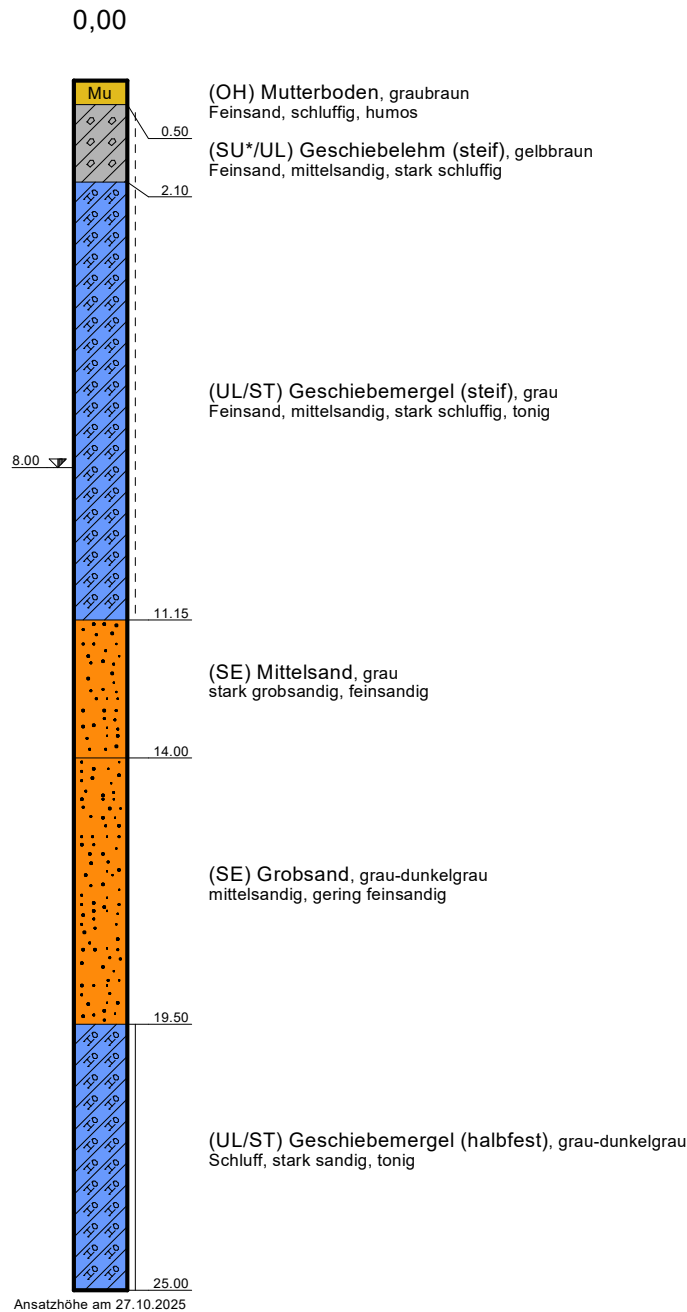
Die Größe des Sickerbeckens ist hier je nach zu entwässernder Oberfläche entsprechend groß zu dimensionieren, um neben dem Effekt der Tiefenversickerung zusätzlich auch ein Rückhaltevolumen für Extremniederschläge zu bieten (ggf. mit Notüberlauf).

- Anlage :
- A1 Übersichtsplan mit den Bohrpunkten (1 Blatt)
 - A2 Bohrprofile grafisch (3 Blatt)
 - A3 Kornverteilungen (6 Blatt)
 - A4 Ergebnisse der Bodenanalytik gemäß AVV / EBV (15 Blatt)

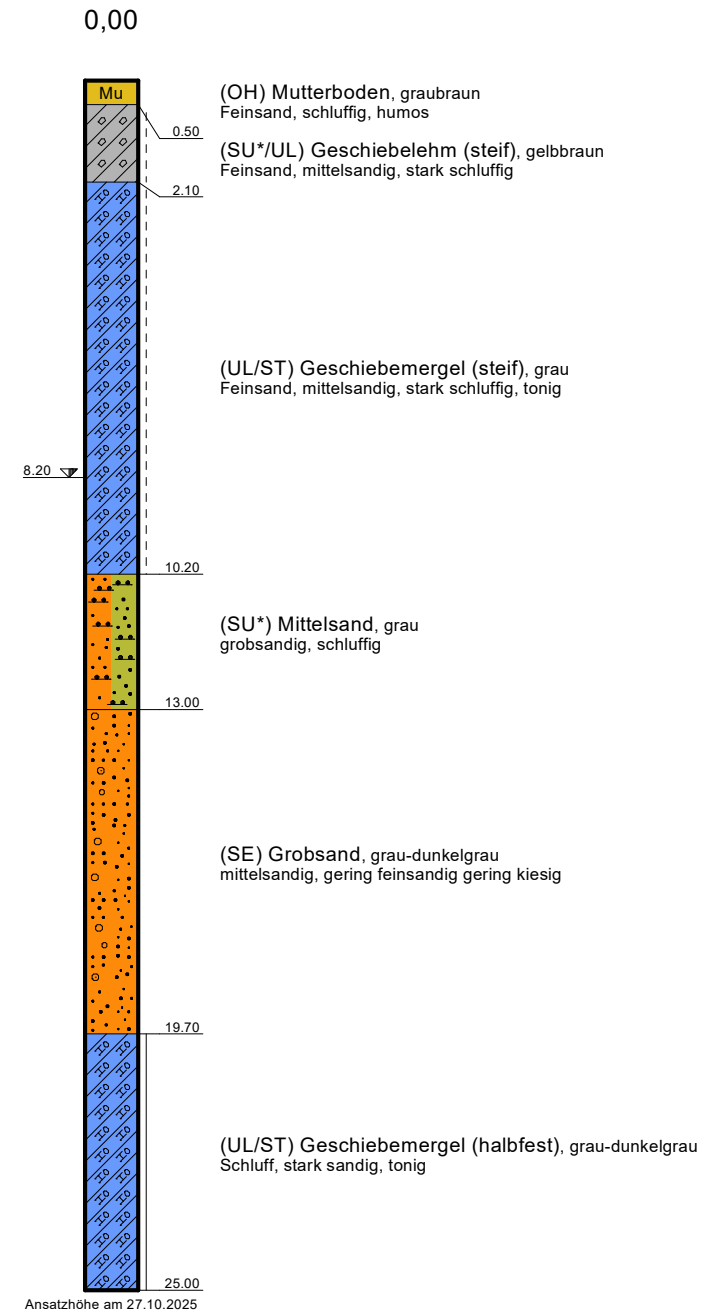


Rechenzentrum Stadt Nauen, Regenwasserkonzept Versickerungsbecken

Bohrung 1

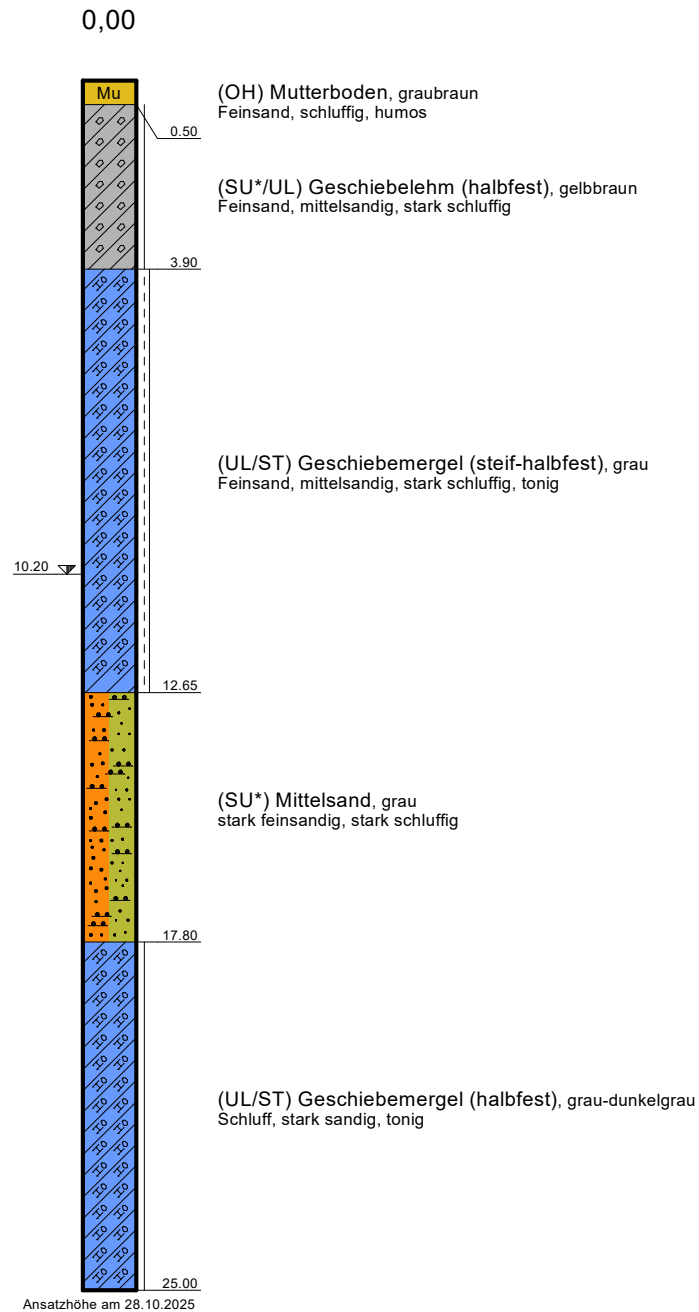


Bohrung 2

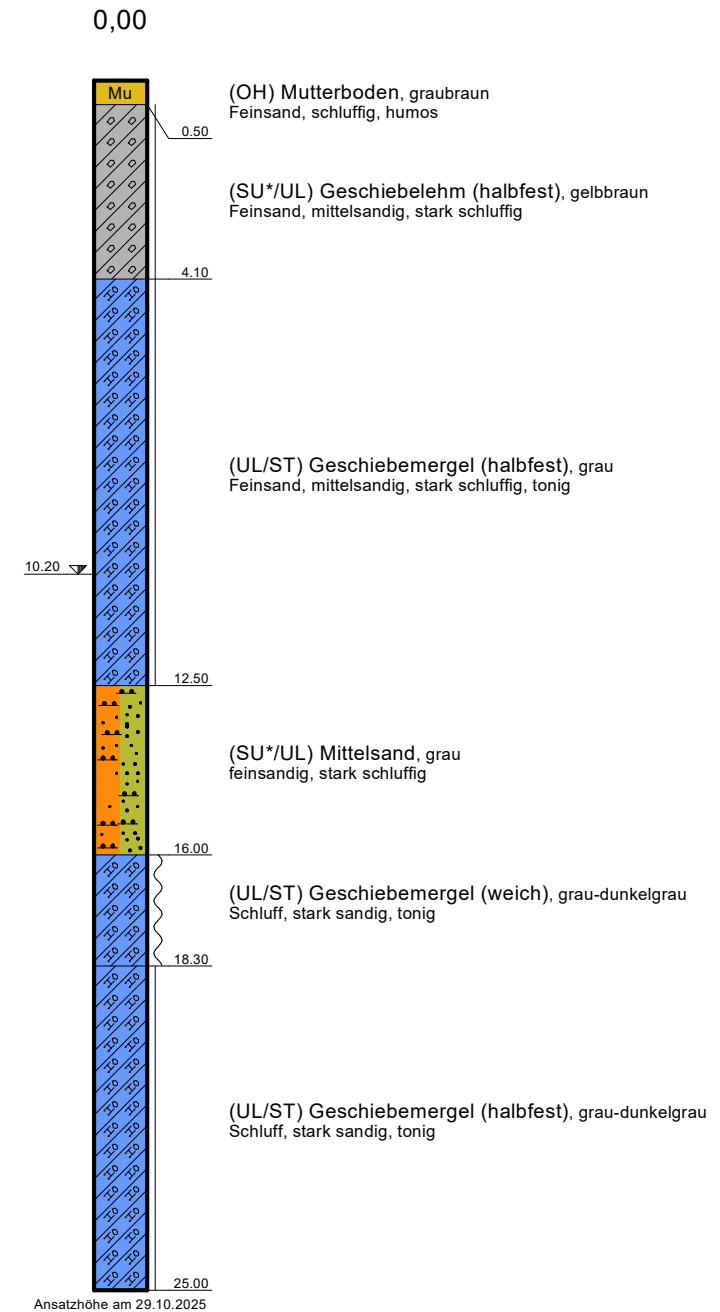


Rechenzentrum Stadt Nauen, Regenwasserkonzept Versickerungsbecken

Bohrung 3

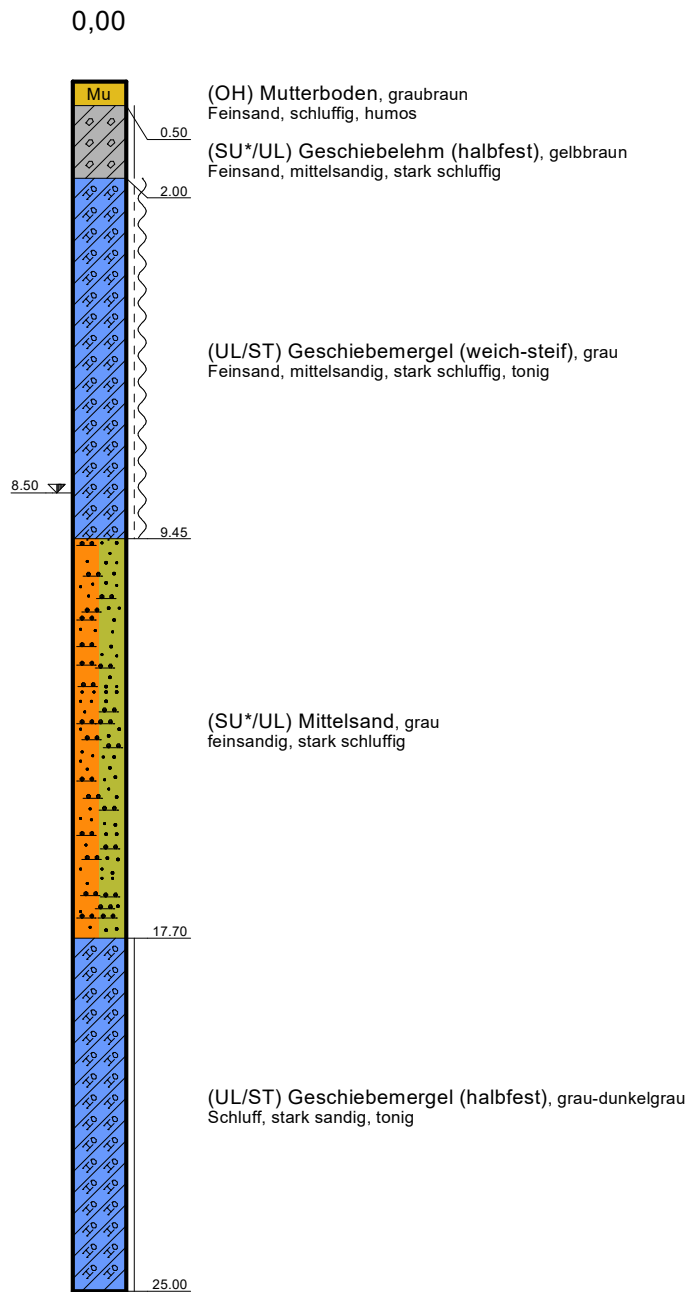


Bohrung 4



Rechenzentrum Stadt Nauen, Regenwasserkonzept Versickerungsbecken

Bohrung 5



baulab- Prüfstelle Brandenburg
Meyerstrasse 24

14776 Brandenburg

Tel.: 03381/211971 Funk: 0170/4883840

Bearbeiter: Herr Weidner

Datum: 13.11.2025

Körnungslinie

Rechenzentrum Stadt Nauen

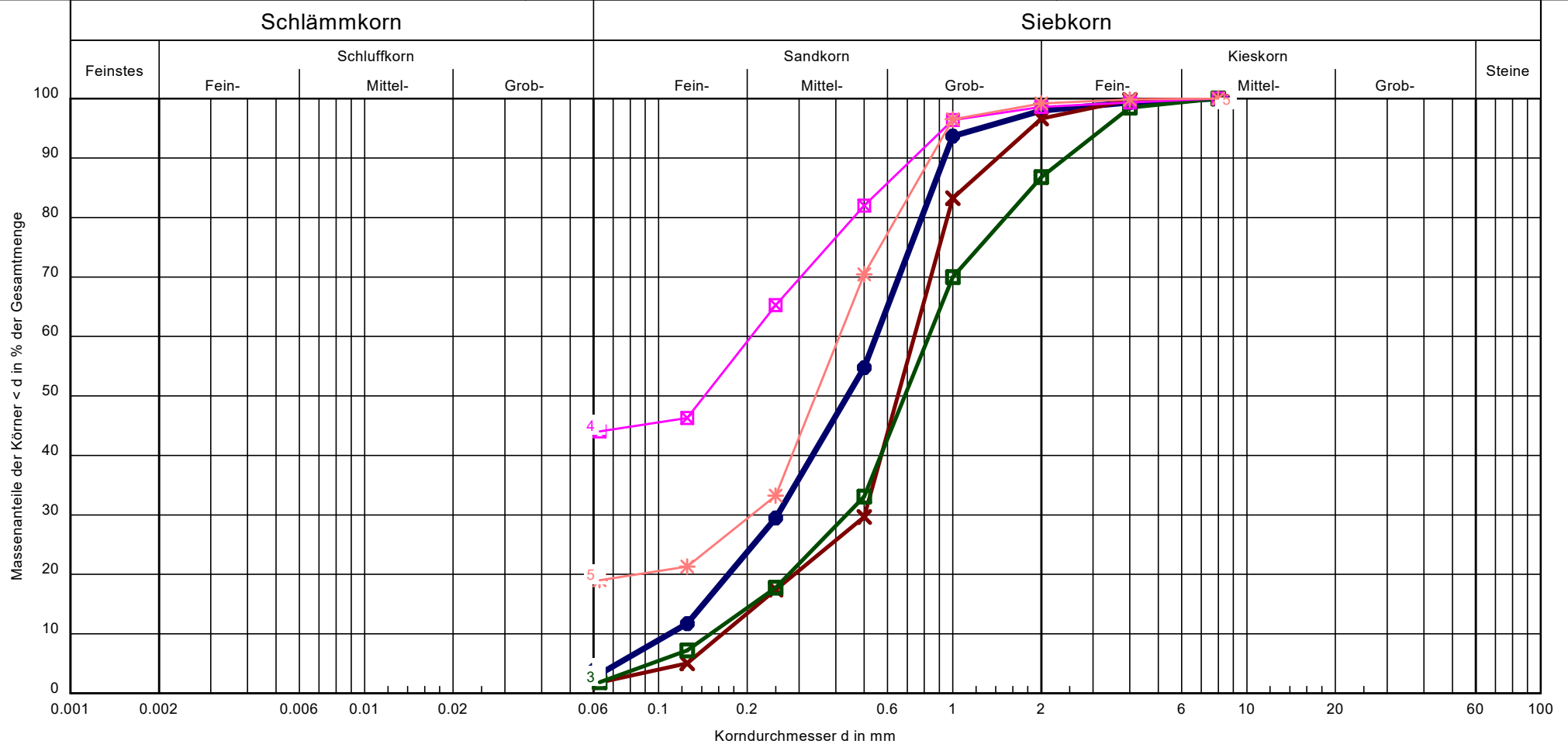
Baugrund Regenwasserkonzept

Prüfungsnummer: B 1955 / 25

Probe entnommen am: 27.-30.10.2025

Art der Entnahme: Mischprobe aus BS

Arbeitsweise: Nasssiebung



Bezeichnung:						Bemerkungen:	Bericht: B 1955 / 25 Anlage: 3
Bodenart:	fS, mS̄, u'	gS, ms, fs'	gS, ms, fs', fg'	U, fS, ms, gs'	mS, fs, gs, u		
Tiefe:	11,50-14,00 m	14,00-19,50 m	13,00-19,70 m	23,00-25,00 m	9,45-17,70 m		
Bodengruppe:	SE	SE	SE	UL	SU*		
U-Grad:	5.1/1.1	4.5/2.1	5.5/1.5	-/-	-/-		
Bohrung:	BS 1	BS 1	BS 2	BS 2	BS 5		
kf-Wert::	-	$1.5 \cdot 10^{-3}$	-	-	-		

baulab- Prüfstelle Brandenburg
Meyerstrasse 24
14776 Brandenburg
Tel.: 03381/211971 Funk: 0170/4883840

Vorhaben: Rechenzentrum Stadt Nauen
Bericht: B 1955 / 25
Anlage: 3

fS, ms[^], u' (^ = stark)
Tiefe: 11,50-14,00 m
U-Grad: 5.1/1.1
Bohrung: BS 1
Bearbeiter: Herr Weidner
Datum: 13.11.2025
Prüfungsnummer: B 1955 / 25
Probe entnommen am: 27.-30.10.2025
Art der Entnahme: Mischprobe aus BS
Arbeitsweise: Nasssiebung

Siebanalyse

=====

Trockenmasse: 279.70 g

8 Siebe ausgewertet

Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
8.0000	0.00	0.00	100.00
4.0000	1.80	0.64	99.36
2.0000	3.90	1.39	97.96
1.0000	12.00	4.29	93.67
0.5000	108.90	38.93	54.74
0.2500	70.60	25.24	29.50
0.1250	49.70	17.77	11.73
0.0630	23.70	8.47	3.25
Schale	9.10	3.25	

Summe Siebrückstände = 279.70 g

Siebverlust = 0.00 g

baulab- Prüfstelle Brandenburg
Meyerstrasse 24
14776 Brandenburg
Tel.: 03381/211971 Funk: 0170/4883840

Vorhaben: Rechenzentrum Stadt Nauen
Bericht: B 1955 / 25
Anlage: 3

gS, ms, fs'
Tiefe: 14,00-19,50 m
U-Grad: 4.5/2.1
Bohrung: BS 1
Bearbeiter: Herr Weidner
Datum: 13.11.2025
Prüfungsnummer: B 1955 / 25
Probe entnommen am: 27.-30.10.2025
Art der Entnahme: Mischprobe aus BS
Arbeitsweise: Nasssiebung

Siebanalyse

=====

Trockenmasse: 219.90 g

8 Siebe ausgewertet

Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
8.0000	0.00	0.00	100.00
4.0000	0.50	0.23	99.77
2.0000	6.90	3.14	96.63
1.0000	29.40	13.37	83.27
0.5000	117.90	53.62	29.65
0.2500	26.90	12.23	17.42
0.1250	27.20	12.37	5.05
0.0630	7.10	3.23	1.82
Schale	4.00	1.82	

Summe Siebrückstände = 219.90 g

Siebverlust = 0.00 g

baulab- Prüfstelle Brandenburg
Meyerstrasse 24
14776 Brandenburg
Tel.: 03381/211971 Funk: 0170/4883840

Vorhaben: Rechenzentrum Stadt Nauen
Bericht: B 1955 / 25
Anlage: 3

gS, ms, fs', fg'
Tiefe: 13,00-19,70 m
U-Grad: 5.5/1.5
Bohrung: BS 2
Bearbeiter: Herr Weidner
Datum: 13.11.2025
Prüfungsnummer: B 1955 / 25
Probe entnommen am: 27.-30.10.2025
Art der Entnahme: Mischprobe aus BS
Arbeitsweise: Nasssiebung

Siebanalyse

=====

Trockenmasse: 209.80 g

8 Siebe ausgewertet

Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
8.0000	0.00	0.00	100.00
4.0000	3.20	1.53	98.47
2.0000	24.50	11.68	86.80
1.0000	35.30	16.83	69.97
0.5000	77.40	36.89	33.08
0.2500	32.10	15.30	17.78
0.1250	22.20	10.58	7.20
0.0630	11.20	5.34	1.86
Schale	3.90	1.86	

Summe Siebrückstände = 209.80 g

Siebverlust = 0.00 g

baulab- Prüfstelle Brandenburg
Meyerstrasse 24
14776 Brandenburg
Tel.: 03381/211971 Funk: 0170/4883840

Vorhaben: Rechenzentrum Stadt Nauen
Bericht: B 1955 / 25
Anlage: 3

U, fS, ms, gs'
Tiefe: 23,00-25,00 m
U-Grad: -/-
Bohrung: BS 2
Bearbeiter: Herr Weidner
Datum: 13.11.2025
Prüfungsnummer: B 1955 / 25
Probe entnommen am: 27.-30.10.2025
Art der Entnahme: Mischprobe aus BS
Arbeitsweise: Nasssiebung

Siebanalyse

=====

Trockenmasse: 236.10 g

8 Siebe ausgewertet

Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
8.0000	0.00	0.00	100.00
4.0000	1.50	0.64	99.36
2.0000	1.80	0.76	98.60
1.0000	5.20	2.20	96.40
0.5000	34.00	14.40	82.00
0.2500	39.50	16.73	65.27
0.1250	44.80	18.98	46.29
0.0630	5.30	2.24	44.05
Schale	104.00	44.05	

Summe Siebrückstände = 236.10 g

Siebverlust = 0.00 g

baulab- Prüfstelle Brandenburg
Meyerstrasse 24
14776 Brandenburg
Tel.: 03381/211971 Funk: 0170/4883840

Vorhaben: Rechenzentrum Stadt Nauen
Bericht: B 1955 / 25
Anlage: 3

mS, fs, gs, u
Tiefe: 9,45-17,70 m
U-Grad: -/-
Bohrung: BS 5
Bearbeiter: Herr Weidner
Datum: 13.11.2025
Prüfungsnummer: B 1955 / 25
Probe entnommen am: 27.-30.10.2025
Art der Entnahme: Mischprobe aus BS
Arbeitsweise: Nasssiebung

Siebanalyse

=====

Trockenmasse: 223.70 g

8 Siebe ausgewertet

Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
8.0000	0.00	0.00	100.00
4.0000	0.30	0.13	99.87
2.0000	1.50	0.67	99.20
1.0000	6.00	2.68	96.51
0.5000	58.30	26.06	70.45
0.2500	83.30	37.24	33.21
0.1250	26.60	11.89	21.32
0.0630	5.20	2.32	19.00
Schale	42.50	19.00	

Summe Siebrückstände = 223.70 g

Siebverlust = 0.00 g

Prüfbericht Nr. 77350 - MP1 - Schwellenwerte, Seite 1 von 2**Auftraggeber:**

baulab-Prüfstelle Brandenburg
Meyerstraße 24
14776 Brandenburg/Havel

Projekt:

Probenanzahl/-art:
Probenahme:
Eingang Labor/Prüfdatum:

Stadt Nauen, Rechenzentrum - Regenwasserkonzept

1 Bodenprobe
durch Auftraggeber
20.11.25 / 20.11.- 28.11.25

**"Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfallverzeichnis-Verordnung“
des Landes Brandenburg; Schwellenwerte gem. Anlage IV Tabelle 4**

Anlage V Tabelle 1: Verdachtunabhängiger Mindestuntersuchungsumfang für Boden

Feststoffuntersuchung; Metalle aus dem Königswasserextrakt gem. DIN EN 13657: 2003-01

Feststoff in **mg/kg** Trockenmasse (TM)

Parameter	Prüfverfahren	MP1 Bohrung 1
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₄₀	DIN EN 14039: 2005-01	<100
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₂₂	DIN EN 14039: 2005-01	<50
PCB ₇ (6 Komp. nach BS+PCB 118)	PCB: DIN ISO 10382: 2003-05	<0,02
Summe PAK 16	PAK: DIN ISO 18287: 2006-05	<0,5
EOX	DIN 38414 S17: 2017-01	<0,5
Arsen	DIN EN 16171: 2017-01	<3
Blei	DIN EN 16171: 2017-01	5,3
Cadmium	DIN EN 16171: 2017-01	<0,3
Chrom, gesamt	DIN EN 16171: 2017-01	19
Kupfer	DIN EN 16171: 2017-01	8,0
Nickel	DIN EN 16171: 2017-01	10
Thallium	DIN EN 16171: 2017-01	<0,3
Quecksilber	DIN EN ISO 12846: 2012-08	<0,1
Zink	DIN EN 16171: 2017-01	23
Cyanid, gesamt	DIN ISO 11262: 2012-04	<0,1
Trockenmasse in Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03	82,1

Schwellenwerte gem. Anlage IV Tabelle 4
2000
1000
0,50
30,0
10,0
150
700
10,0
600
320
350
7,00
5,00
1200
10,0

Prüfbericht Nr. 77350 - MP1 - Schwellenwerte, Seite 2 von 2

Eluatuntersuchung, 2:1 Eluat gem. DIN 19529: 2015-12; Feststoffabtrennung durch Zentrifugation: 35 min bei 3900 g

organische Analysen: zusätzliche Filtration über Glasfaserfilter, **anorganische Analysen:** zusätzliche Filtration über 0,45 µm Membranfilter

Aussehen filtriertes Eluat: farblos, klar

Parameter	Prüfverfahren	MP1 Bohrung 1
pH-Wert bei 20°C	DIN EN ISO 10523: 2012-04	8,0
elektr. LF in µS/cm Bezug 25°C	DIN EN 27888: 1993-11	256

Schwellenwerte gem. Anlage IV Tabelle 4
5,5-12
2000

Eluat in mg/l

Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	46
Cyanid, gesamt	DIN 38405 D13: 2011-04	<0,005
Arsen	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Blei	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,0005
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Nickel	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Quecksilber	DIN EN ISO 12846: 2012-08	<0,0001
Thallium	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,0001
Molybdän	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	0,017
Antimon	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Vanadium	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Zink	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Phenol-Index	DIN 38409 H16: 1984-06	<0,01
PAK 15 (ohne Naphthalin)	PAK: DIN 38407 F39: 2011-09	<0,00008
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀	DIN EN ISO 9377-2: 2001-07	<0,1

1000
0,05
0,10
0,47
0,015
0,53
0,32
0,28
0,001
0,002
0,11
0,015
0,84
1,60
2,00
0,020
0,31

Leipzig, den 28.11.2025

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Veröffentlichungsrecht: ohne Genehmigung der ICA GmbH nur ungekürzt und unverändert


A. Bittner -Laborleiterin-
Institut für Chem. Analytik GmbH
Naumburger Straße 29 · 04229 Leipzig
Tel.: 0341/9261-452 · Fax: 0341/9261-454
e-mail: mail@ICA-Leipzig.de

Institut für Chemische Analytik GmbH



Durch die DAKS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflabor, die Akkreditierung gilt nur für den in der Kundenanfrage zu PL-17484-01 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Prüfbericht Nr. 77350 - MP1 - EBV-BM-0-Umfang, Seite 1 von 1

Auftraggeber: baulab-Prüfstelle Brandenburg
Meyerstraße 24
14776 Brandenburg/Havel

Projekt: Stadt Nauen, Rechenzentrum - Regenwasserkonzept
Probenanzahl/-art: 1 Bodenprobe
Probenahme: durch Auftraggeber
Eingang Labor/Prüfdatum: 20.11.25 / 20.11.- 28.11.25

Parameter nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV) / Anlage 1, Tab. 3

Böden bis 10 Vol-% mineralische Fremdbestandteile/ BM-0-Umfang

Feststoffuntersuchung; Metalle aus dem Königwasserextrakt gem. DIN EN 13657: 2003-01

Werte in **mg/kg** Trockenmasse

Parameter	Prüfverfahren	MP1 Bohrung 1	BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton
Arsen	DIN EN 16171: 2017-01	<3	10	20	20
Blei	DIN EN 16171: 2017-01	5,3	40	70	100
Cadmium	DIN EN 16171: 2017-01	<0,3	0,4	1	1,5
Chrom, gesamt	DIN EN 16171: 2017-01	19	30	60	100
Kupfer	DIN EN 16171: 2017-01	8,0	20	40	60
Nickel	DIN EN 16171: 2017-01	10	15	50	70
Quecksilber	DIN EN ISO 12846: 2012-08	<0,1	0,2	0,3	0,3
Thallium	DIN EN 16171: 2017-01	<0,3	0,5	1	1
Zink	DIN EN 16171: 2017-01	23	60	150	200
TOC in Masse %	DIN EN 15936: 2012-11/getr. Pr.	<0,3	1	1	1
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287: 2006-05	<0,05	0,3	0,3	0,3
Summe PAK 16	PAK: DIN ISO 18287: 2006-05	<0,5	3	3	3
PCB ₇ (6 Komp. BS+PCB 118)	PCB: DIN ISO 10382: 2003-05	<0,02	0,05	0,05	0,05
EOX	DIN 38414 S17: 2017-01	<0,5	1	1	1

Summenbildung unter Beachtung der Vorgaben EBV (§10, Absatz 4)

Eluatuntersuchung

2:1 Eluat gem. DIN 19529: 2015-12; Feststoffabtrennung durch Zentrifugation: 35 min bei 3900 g

zusätzliche Filtration über 0,45 µm Membranfilter

Aussehen filtriertes Eluat: farblos, klar

Eluat in mg/l			BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton
Parameter	Prüfverfahren	MP1 Bohrung 1			
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	46	250	250	250

Leipzig, den 28.11.2025


J. Bittner -Laborleiterin-
Institut für Chem. Analytik GmbH
Naumburger Straße 29 · 04229 Leipzig
Tel.: 0341/9261-452 · Fax: 0341/9261-454
e-mail: mail@ICA-Leipzig.de

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Veröffentlichungsrecht: ohne Genehmigung der ICA GmbH nur ungekürzt und unverändert

Prüfbericht Nr. 77350 - MP2 - Schwellenwerte, Seite 1 von 2

Auftraggeber:

baulab-Prüfstelle Brandenburg
Meyerstraße 24
14776 Brandenburg/Havel

Projekt:

Probenanzahl/-art:
Probenahme:
Eingang Labor/Prüfdatum:

Stadt Nauen, Rechenzentrum - Regenwasserkonzept

1 Bodenprobe
durch Auftraggeber
20.11.25 / 20.11.- 28.11.25

**"Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfallverzeichnis-Verordnung“
des Landes Brandenburg; Schwellenwerte gem. Anlage IV Tabelle 4
Anlage V Tabelle 1: Verdachtunabhängiger Mindestuntersuchungsumfang für Boden**

Feststoffuntersuchung; Metalle aus dem Königswasserextrakt gem. DIN EN 13657: 2003-01

Feststoff in **mg/kg** Trockenmasse (TM)

Parameter	Prüfverfahren	MP2 Bohrung 2
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₄₀	DIN EN 14039: 2005-01	<100
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₂₂	DIN EN 14039: 2005-01	<50
PCB ₇ (6 Komp. nach BS+PCB 118)	PCB: DIN ISO 10382: 2003-05	<0,02
Summe PAK 16	PAK: DIN ISO 18287: 2006-05	<0,5
EOX	DIN 38414 S17: 2017-01	<0,5
Arsen	DIN EN 16171: 2017-01	4,5
Blei	DIN EN 16171: 2017-01	7,4
Cadmium	DIN EN 16171: 2017-01	<0,3
Chrom, gesamt	DIN EN 16171: 2017-01	22
Kupfer	DIN EN 16171: 2017-01	8,4
Nickel	DIN EN 16171: 2017-01	12
Thallium	DIN EN 16171: 2017-01	<0,3
Quecksilber	DIN EN ISO 12846: 2012-08	<0,1
Zink	DIN EN 16171: 2017-01	28
Cyanid, gesamt	DIN ISO 11262: 2012-04	<0,1
Trockenmasse in Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03	80,3

Schwellenwerte gem. Anlage IV Tabelle 4
2000
1000
0,50
30,0
10,0
150
700
10,0
600
320
350
7,00
5,00
1200
10,0

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflabor, die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage zu P-L-17484-01 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Institut für Chemische Analytik GmbH



Prüfbericht Nr. 77350 - MP2- Schwellenwerte, Seite 2 von 2

Eluatuntersuchung, 2:1 Eluat gem. DIN 19529: 2015-12; Feststoffabtrennung durch Zentrifugation: 35 min bei 3900 g

organische Analysen: zusätzliche Filtration über Glasfaserfilter, **anorganische Analysen:** zusätzliche Filtration über 0,45 µm Membranfilter

Aussehen filtrierte Eluat: farblos, klar

Parameter	Prüfverfahren	MP2 Bohrung 2
pH-Wert bei 20°C	DIN EN ISO 10523: 2012-04	8,0
elektr. LF in µS/cm Bezug 25°C	DIN EN 27888: 1993-11	151

Schwellenwerte gem. Anlage IV Tabelle 4
5,5-12
2000

Eluat in mg/l

Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	9,7
Cyanid, gesamt	DIN 38405 D13: 2011-04	<0,005
Arsen	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Blei	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,0005
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Nickel	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Quecksilber	DIN EN ISO 12846: 2012-08	<0,0001
Thallium	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,0001
Molybdän	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Antimon	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Vanadium	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Zink	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Phenol-Index	DIN 38409 H16: 1984-06	<0,01
PAK 15 (ohne Naphthalin)	PAK: DIN 38407 F39: 2011-09	<0,00008
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀	DIN EN ISO 9377-2: 2001-07	<0,1

1000
0,05
0,10
0,47
0,015
0,53
0,32
0,28
0,001
0,002
0,11
0,015
0,84
1,60
2,00
0,020
0,31

Leipzig, den 28.11.2025

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Veröffentlichungsrecht: ohne Genehmigung der ICA GmbH nur ungekürzt und unverändert


A. Bittner -Laborleiterin-
Institut für Chem. Analytik GmbH
Naumburger Straße 29 · 04229 Leipzig
Tel.: 0341/9261-452 · Fax: 0341/9261-454
e-mail: mail@ICA-Leipzig.de

Institut für Chemische Analytik GmbH



Durch die DAKS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflabor, die Akkreditierung gilt nur für den in der Kundenanfrage zu PL-17484-01 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Prüfbericht Nr. 77350 - MP2 - EBV-BM-0-Umfang, Seite 1 von 1

Auftraggeber: baulab-Prüfstelle Brandenburg
Meyerstraße 24
14776 Brandenburg/Havel

Projekt: Stadt Nauen, Rechenzentrum - Regenwasserkonzept
Probenanzahl/-art: 1 Bodenprobe
Probenahme: durch Auftraggeber
Eingang Labor/Prüfdatum: 20.11.25 / 20.11.- 28.11.25

Parameter nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV) / Anlage 1, Tab. 3

Böden bis 10 Vol-% mineralische Fremdbestandteile/ BM-0-Umfang

Feststoffuntersuchung; Metalle aus dem Königwasserextrakt gem. DIN EN 13657: 2003-01

Werte in **mg/kg** Trockenmasse

Parameter	Prüfverfahren	MP2 Bohrung 2	BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton
Arsen	DIN EN 16171: 2017-01	4,5	10	20	20
Blei	DIN EN 16171: 2017-01	7,4	40	70	100
Cadmium	DIN EN 16171: 2017-01	<0,3	0,4	1	1,5
Chrom, gesamt	DIN EN 16171: 2017-01	22	30	60	100
Kupfer	DIN EN 16171: 2017-01	8,4	20	40	60
Nickel	DIN EN 16171: 2017-01	12	15	50	70
Quecksilber	DIN EN ISO 12846: 2012-08	<0,1	0,2	0,3	0,3
Thallium	DIN EN 16171: 2017-01	<0,3	0,5	1	1
Zink	DIN EN 16171: 2017-01	28	60	150	200
TOC in Masse %	DIN EN 15936: 2012-11/getr. Pr.	0,4	1	1	1
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287: 2006-05	<0,05	0,3	0,3	0,3
Summe PAK 16	PAK: DIN ISO 18287: 2006-05	<0,5	3	3	3
PCB ₇ (6 Komp. BS+PCB 118)	PCB: DIN ISO 10382: 2003-05	<0,02	0,05	0,05	0,05
EOX	DIN 38414 S17: 2017-01	<0,5	1	1	1

Summenbildung unter Beachtung der Vorgaben EBV (§10, Absatz 4)

Eluatuntersuchung

2:1 Eluat gem. DIN 19529: 2015-12; Feststoffabtrennung durch Zentrifugation: 35 min bei 3900 g

zusätzliche Filtration über 0,45 µm Membranfilter

Aussehen filtriertes Eluat: farblos, klar

Eluat in mg/l			BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton
Parameter	Prüfverfahren	MP2 Bohrung 2			
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	9,7	250	250	250

Leipzig, den 28.11.2025


J. Bittner -Laborleiterin-
Institut für Chem. Analytik GmbH
Naumburger Straße 29 · 04229 Leipzig
Tel.: 0341/9261-452 · Fax: 0341/9261-454
e-mail: mail@ICA-Leipzig.de

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Veröffentlichungsrecht: ohne Genehmigung der ICA GmbH nur ungekürzt und unverändert

Prüfbericht Nr. 77350 - MP3 - Schwellenwerte, Seite 1 von 2

Auftraggeber:	Projekt:	Stadt Nauen, Rechenzentrum - Regenwasserkonzept
baulab-Prüfstelle Brandenburg	Probenanzahl/-art:	1 Bodenprobe
Meyerstraße 24	Probenahme:	durch Auftraggeber
14776 Brandenburg/Havel	Eingang Labor/Prüfdatum:	20.11.25 / 20.11.- 28.11.25

**"Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfallverzeichnis-Verordnung“
des Landes Brandenburg; Schwellenwerte gem. Anlage IV Tabelle 4
Anlage V Tabelle 1: Verdachtunabhängiger Mindestuntersuchungsumfang für Boden**

Feststoffuntersuchung; Metalle aus dem Königswasserextrakt gem. DIN EN 13657: 2003-01

Feststoff in mg/kg Trockenmasse (TM)		
Parameter	Prüfverfahren	MP3 Bohrung 3
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₄₀	DIN EN 14039: 2005-01	<100
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₂₂	DIN EN 14039: 2005-01	<50
PCB ₇ (6 Komp. nach BS+PCB 118)	PCB: DIN ISO 10382: 2003-05	<0,02
Summe PAK 16	PAK: DIN ISO 18287: 2006-05	<0,5
EOX	DIN 38414 S17: 2017-01	<0,5
Arsen	DIN EN 16171: 2017-01	3,4
Blei	DIN EN 16171: 2017-01	6,3
Cadmium	DIN EN 16171: 2017-01	<0,3
Chrom, gesamt	DIN EN 16171: 2017-01	30
Kupfer	DIN EN 16171: 2017-01	8,4
Nickel	DIN EN 16171: 2017-01	11
Thallium	DIN EN 16171: 2017-01	<0,3
Quecksilber	DIN EN ISO 12846: 2012-08	<0,1
Zink	DIN EN 16171: 2017-01	27
Cyanid, gesamt	DIN ISO 11262: 2012-04	<0,1
Trockenmasse in Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03	81,4

Schwellenwerte gem. Anlage IV Tabelle 4
2000
1000
0,50
30,0
10,0
150
700
10,0
600
320
350
7,00
5,00
1200
10,0

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflabor, die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage zu PL-17484-01 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Prüfbericht Nr. 77350 - MP3 - Schwellenwerte, Seite 2 von 2

Eluatuntersuchung, 2:1 Eluat gem. DIN 19529: 2015-12; Feststoffabtrennung durch Zentrifugation: 35 min bei 3900 g

organische Analysen: zusätzliche Filtration über Glasfaserfilter, **anorganische Analysen:** zusätzliche Filtration über 0,45 µm Membranfilter

Aussehen filtriertes Eluat: farblos, klar

Parameter	Prüfverfahren	MP3 Bohrung 3
pH-Wert bei 20°C	DIN EN ISO 10523: 2012-04	8,1
elektr. LF in µS/cm Bezug 25°C	DIN EN 27888: 1993-11	153

Schwellenwerte gem. Anlage IV Tabelle 4
5,5-12
2000

Eluat in mg/l

Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	8,3
Cyanid, gesamt	DIN 38405 D13: 2011-04	<0,005
Arsen	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Blei	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,0005
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Nickel	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Quecksilber	DIN EN ISO 12846: 2012-08	<0,0001
Thallium	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,0001
Molybdän	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	0,012
Antimon	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Vanadium	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Zink	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Phenol-Index	DIN 38409 H16: 1984-06	<0,01
PAK 15 (ohne Naphthalin)	PAK: DIN 38407 F39: 2011-09	<0,00008
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀	DIN EN ISO 9377-2: 2001-07	<0,1

1000
0,05
0,10
0,47
0,015
0,53
0,32
0,28
0,001
0,002
0,11
0,015
0,84
1,60
2,00
0,020
0,31

Leipzig, den 28.11.2025

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Veröffentlichungsrecht: ohne Genehmigung der ICA GmbH nur ungekürzt und unverändert


A. Bittner -Laborleiterin-
Institut für Chem. Analytik GmbH
Naumburger Straße 29 · 04229 Leipzig
Tel.: 0341/9261-452 · Fax: 0341/9261-454
e-mail: mail@ICA-Leipzig.de

Institut für Chemische Analytik GmbH



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflabor; die Akkreditierung gilt nur für den in der Kundenanfrage zu PL-17484-01 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Prüfbericht Nr. 77350 - MP3 - EBV-BM-0-Umfang, Seite 1 von 1

Auftraggeber: baulab-Prüfstelle Brandenburg
Meyerstraße 24
14776 Brandenburg/Havel

Projekt: Stadt Nauen, Rechenzentrum - Regenwasserkonzept
Probenanzahl/-art: 1 Bodenprobe
Probenahme: durch Auftraggeber
Eingang Labor/Prüfdatum: 20.11.25 / 20.11.- 28.11.25

Parameter nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV) / Anlage 1, Tab. 3

Böden bis 10 Vol-% mineralische Fremdbestandteile/ BM-0-Umfang

Feststoffuntersuchung; Metalle aus dem Königwasserextrakt gem. DIN EN 13657: 2003-01

Werte in **mg/kg** Trockenmasse

Parameter	Prüfverfahren	MP3 Bohrung 3	BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton
Arsen	DIN EN 16171: 2017-01	3,4	10	20	20
Blei	DIN EN 16171: 2017-01	6,3	40	70	100
Cadmium	DIN EN 16171: 2017-01	<0,3	0,4	1	1,5
Chrom, gesamt	DIN EN 16171: 2017-01	30	30	60	100
Kupfer	DIN EN 16171: 2017-01	8,4	20	40	60
Nickel	DIN EN 16171: 2017-01	11	15	50	70
Quecksilber	DIN EN ISO 12846: 2012-08	<0,1	0,2	0,3	0,3
Thallium	DIN EN 16171: 2017-01	<0,3	0,5	1	1
Zink	DIN EN 16171: 2017-01	27	60	150	200
TOC in Masse %	DIN EN 15936: 2012-11/getr. Pr.	0,4	1	1	1
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287: 2006-05	<0,05	0,3	0,3	0,3
Summe PAK 16	PAK: DIN ISO 18287: 2006-05	<0,5	3	3	3
PCB ₇ (6 Komp. BS+PCB 118)	PCB: DIN ISO 10382: 2003-05	<0,02	0,05	0,05	0,05
EOX	DIN 38414 S17: 2017-01	<0,5	1	1	1

Summenbildung unter Beachtung der Vorgaben EBV (§10, Absatz 4)

Eluatuntersuchung

2:1 Eluat gem. DIN 19529: 2015-12; Feststoffabtrennung durch Zentrifugation: 35 min bei 3900 g

zusätzliche Filtration über 0,45 µm Membranfilter

Aussehen filtriertes Eluat: farblos, klar

Eluat in mg/l			BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton
Parameter	Prüfverfahren	MP3 Bohrung 3			
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	8,3	250	250	250

Leipzig, den 28.11.2025


J. Bittner -Laborleiterin-
Institut für Chem. Analytik GmbH
Naumburger Straße 29 · 04229 Leipzig
Tel.: 0341/9261-452 · Fax: 0341/9261-454
e-mail: mail@ICA-Leipzig.de

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Veröffentlichungsrecht: ohne Genehmigung der ICA GmbH nur ungekürzt und unverändert

Prüfbericht Nr. 77350 - MP4 - Schwellenwerte, Seite 1 von 2

Auftraggeber:	Projekt:	Stadt Nauen, Rechenzentrum - Regenwasserkonzept
baulab-Prüfstelle Brandenburg	Probenanzahl/-art:	1 Bodenprobe
Meyerstraße 24	Probenahme:	durch Auftraggeber
14776 Brandenburg/Havel	Eingang Labor/Prüfdatum:	20.11.25 / 20.11.- 28.11.25

**"Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfallverzeichnis-Verordnung“
des Landes Brandenburg; Schwellenwerte gem. Anlage IV Tabelle 4
Anlage V Tabelle 1: Verdachtunabhängiger Mindestuntersuchungsumfang für Boden**

Feststoffuntersuchung; Metalle aus dem Königswasserextrakt gem. DIN EN 13657: 2003-01

Feststoff in mg/kg Trockenmasse (TM)		
Parameter	Prüfverfahren	MP4 Bohrung 4
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₄₀	DIN EN 14039: 2005-01	<100
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₂₂	DIN EN 14039: 2005-01	<50
PCB ₇ (6 Komp. nach BS+PCB 118)	PCB: DIN ISO 10382: 2003-05	<0,02
Summe PAK 16	PAK: DIN ISO 18287: 2006-05	<0,5
EOX	DIN 38414 S17: 2017-01	<0,5
Arsen	DIN EN 16171: 2017-01	3,2
Blei	DIN EN 16171: 2017-01	5,6
Cadmium	DIN EN 16171: 2017-01	<0,3
Chrom, gesamt	DIN EN 16171: 2017-01	21
Kupfer	DIN EN 16171: 2017-01	9,0
Nickel	DIN EN 16171: 2017-01	11
Thallium	DIN EN 16171: 2017-01	<0,3
Quecksilber	DIN EN ISO 12846: 2012-08	<0,1
Zink	DIN EN 16171: 2017-01	25
Cyanid, gesamt	DIN ISO 11262: 2012-04	<0,1
Trockenmasse in Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03	82,8

Schwellenwerte gem. Anlage IV Tabelle 4
2000
1000
0,50
30,0
10,0
150
700
10,0
600
320
350
7,00
5,00
1200
10,0

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflabor, die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage zu PL-17484-01 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Prüfbericht Nr. 77350 - MP4 - Schwellenwerte, Seite 2 von 2

Eluatuntersuchung, 2:1 Eluat gem. DIN 19529: 2015-12; Feststoffabtrennung durch Zentrifugation: 35 min bei 3900 g

organische Analysen: zusätzliche Filtration über Glasfaserfilter, **anorganische Analysen:** zusätzliche Filtration über 0,45 µm Membranfilter

Aussehen filtriertes Eluat: farblos, klar

Parameter	Prüfverfahren	MP4 Bohrung 4
pH-Wert bei 20°C	DIN EN ISO 10523: 2012-04	8,0
elektr. LF in µS/cm Bezug 25°C	DIN EN 27888: 1993-11	265

Schwellenwerte gem. Anlage IV Tabelle 4
5,5-12
2000

Eluat in mg/l

Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	49
Cyanid, gesamt	DIN 38405 D13: 2011-04	<0,005
Arsen	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Blei	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,0005
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Nickel	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Quecksilber	DIN EN ISO 12846: 2012-08	<0,0001
Thallium	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,0001
Molybdän	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	0,044
Antimon	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Vanadium	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Zink	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Phenol-Index	DIN 38409 H16: 1984-06	<0,01
PAK 15 (ohne Naphthalin)	PAK: DIN 38407 F39: 2011-09	<0,00008
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀	DIN EN ISO 9377-2: 2001-07	<0,1

1000
0,05
0,10
0,47
0,015
0,53
0,32
0,28
0,001
0,002
0,11
0,015
0,84
1,60
2,00
0,020
0,31

Leipzig, den 28.11.2025

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Veröffentlichungsrecht: ohne Genehmigung der ICA GmbH nur ungekürzt und unverändert


A. Bittner -Laborleiterin-
Institut für Chem. Analytik GmbH
Naumburger Straße 29 · 04229 Leipzig
Tel.: 0341/9261-452 · Fax: 0341/9261-454
e-mail: mail@ICA-Leipzig.de

Institut für Chemische Analytik GmbH



Durch die DAKS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflabor, die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage zu PL-17484-01 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Prüfbericht Nr. 77350 - MP4 - EBV-BM-0-Umfang, Seite 1 von 1

Auftraggeber: baulab-Prüfstelle Brandenburg
Meyerstraße 24
14776 Brandenburg/Havel

Projekt: Stadt Nauen, Rechenzentrum - Regenwasserkonzept
Probenanzahl/-art: 1 Bodenprobe
Probenahme: durch Auftraggeber
Eingang Labor/Prüfdatum: 20.11.25 / 20.11.- 28.11.25

Parameter nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV) / Anlage 1, Tab. 3

Böden bis 10 Vol-% mineralische Fremdbestandteile/ BM-0-Umfang

Feststoffuntersuchung; Metalle aus dem Königwasserextrakt gem. DIN EN 13657: 2003-01

Werte in **mg/kg** Trockenmasse

Parameter	Prüfverfahren	MP4 Bohrung 4	BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton
Arsen	DIN EN 16171: 2017-01	3,2	10	20	20
Blei	DIN EN 16171: 2017-01	5,6	40	70	100
Cadmium	DIN EN 16171: 2017-01	<0,3	0,4	1	1,5
Chrom, gesamt	DIN EN 16171: 2017-01	21	30	60	100
Kupfer	DIN EN 16171: 2017-01	9,0	20	40	60
Nickel	DIN EN 16171: 2017-01	11	15	50	70
Quecksilber	DIN EN ISO 12846: 2012-08	<0,1	0,2	0,3	0,3
Thallium	DIN EN 16171: 2017-01	<0,3	0,5	1	1
Zink	DIN EN 16171: 2017-01	25	60	150	200
TOC in Masse %	DIN EN 15936: 2012-11/getr. Pr.	0,4	1	1	1
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287: 2006-05	<0,05	0,3	0,3	0,3
Summe PAK 16	PAK: DIN ISO 18287: 2006-05	<0,5	3	3	3
PCB ₇ (6 Komp. BS+PCB 118)	PCB: DIN ISO 10382: 2003-05	<0,02	0,05	0,05	0,05
EOX	DIN 38414 S17: 2017-01	<0,5	1	1	1

Summenbildung unter Beachtung der Vorgaben EBV (§10, Absatz 4)

Eluatuntersuchung

2:1 Eluat gem. DIN 19529: 2015-12; Feststoffabtrennung durch Zentrifugation: 35 min bei 3900 g

zusätzliche Filtration über 0,45 µm Membranfilter

Aussehen filtriertes Eluat: farblos, klar

Eluat in mg/l			BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton
Parameter	Prüfverfahren	MP4 Bohrung 4			
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	49	250	250	250

Leipzig, den 28.11.2025


J. Bittner -Laborleiterin-
Institut für Chem. Analytik GmbH
Naumburger Straße 29 · 04229 Leipzig
Tel.: 0341/9261-452 · Fax: 0341/9261-454
e-mail: mail@ICA-Leipzig.de

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Veröffentlichungsrecht: ohne Genehmigung der ICA GmbH nur ungekürzt und unverändert

Prüfbericht Nr. 77350 - MP5 - Schwellenwerte, Seite 1 von 2

Auftraggeber:

baulab-Prüfstelle Brandenburg
Meyerstraße 24
14776 Brandenburg/Havel

Projekt:

Probenanzahl/-art:
Probenahme:
Eingang Labor/Prüfdatum:

Stadt Nauen, Rechenzentrum - Regenwasserkonzept

1 Bodenprobe
durch Auftraggeber
20.11.25 / 20.11.- 28.11.25

**"Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfallverzeichnis-Verordnung“
des Landes Brandenburg; Schwellenwerte gem. Anlage IV Tabelle 4
Anlage V Tabelle 1: Verdachtunabhängiger Mindestuntersuchungsumfang für Boden**

Feststoffuntersuchung; Metalle aus dem Königswasserextrakt gem. DIN EN 13657: 2003-01

Feststoff in **mg/kg** Trockenmasse (TM)

Parameter	Prüfverfahren	MP5 Bohrung 5
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₄₀	DIN EN 14039: 2005-01	<100
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₂₂	DIN EN 14039: 2005-01	<50
PCB ₇ (6 Komp. nach BS+PCB 118)	PCB: DIN ISO 10382: 2003-05	<0,02
Summe PAK 16	PAK: DIN ISO 18287: 2006-05	<0,5
EOX	DIN 38414 S17: 2017-01	<0,5
Arsen	DIN EN 16171: 2017-01	4,5
Blei	DIN EN 16171: 2017-01	8,3
Cadmium	DIN EN 16171: 2017-01	<0,3
Chrom, gesamt	DIN EN 16171: 2017-01	22
Kupfer	DIN EN 16171: 2017-01	9,2
Nickel	DIN EN 16171: 2017-01	13
Thallium	DIN EN 16171: 2017-01	<0,3
Quecksilber	DIN EN ISO 12846: 2012-08	<0,1
Zink	DIN EN 16171: 2017-01	31
Cyanid, gesamt	DIN ISO 11262: 2012-04	<0,1
Trockenmasse in Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03	93,7

Schwellenwerte gem. Anlage IV Tabelle 4
2000
1000
0,50
30,0
10,0
150
700
10,0
600
320
350
7,00
5,00
1200
10,0

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflabor, die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage zu P-L-17484-01 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Institut für Chemische Analytik GmbH



Prüfbericht Nr. 77350 - MP5 - Schwellenwerte, Seite 2 von 2

Eluatuntersuchung, 2:1 Eluat gem. DIN 19529: 2015-12; Feststoffabtrennung durch Zentrifugation: 35 min bei 3900 g

organische Analysen: zusätzliche Filtration über Glasfaserfilter, **anorganische Analysen:** zusätzliche Filtration über 0,45 µm Membranfilter

Aussehen filtrierte Eluat: farblos, klar

Parameter	Prüfverfahren	MP5 Bohrung 5
pH-Wert bei 20°C	DIN EN ISO 10523: 2012-04	8,0
elektr. LF in µS/cm Bezug 25°C	DIN EN 27888: 1993-11	151

Schwellenwerte gem. Anlage IV Tabelle 4
5,5-12
2000

Eluat in mg/l

Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	5,4
Cyanid, gesamt	DIN 38405 D13: 2011-04	<0,005
Arsen	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Blei	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,0005
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Nickel	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Quecksilber	DIN EN ISO 12846: 2012-08	<0,0001
Thallium	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,0001
Molybdän	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Antimon	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Vanadium	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Zink	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	<0,005
Phenol-Index	DIN 38409 H16: 1984-06	<0,01
PAK 15 (ohne Naphthalin)	PAK: DIN 38407 F39: 2011-09	<0,00008
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀	DIN EN ISO 9377-2: 2001-07	<0,1

1000
0,05
0,10
0,47
0,015
0,53
0,32
0,28
0,001
0,002
0,11
0,015
0,84
1,60
2,00
0,020
0,31

Leipzig, den 28.11.2025

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Veröffentlichungsrecht: ohne Genehmigung der ICA GmbH nur ungekürzt und unverändert


A. Bittner -Laborleiterin-
Institut für Chem. Analytik GmbH
Naumburger Straße 29 · 04229 Leipzig
Tel.: 0341/9261-452 · Fax: 0341/9261-454
e-mail: mail@ICA-Leipzig.de

Prüfbericht Nr. 77350 - MP5 - EBV-BM-0-Umfang, Seite 1 von 1

Auftraggeber: baulab-Prüfstelle Brandenburg
Meyerstraße 24
14776 Brandenburg/Havel

Projekt: Stadt Nauen, Rechenzentrum - Regenwasserkonzept
Probenanzahl/-art: 1 Bodenprobe
Probenahme: durch Auftraggeber
Eingang Labor/Prüfdatum: 20.11.25 / 20.11.- 28.11.25

Parameter nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV) / Anlage 1, Tab. 3

Böden bis 10 Vol-% mineralische Fremdbestandteile/ BM-0-Umfang

Feststoffuntersuchung; Metalle aus dem Königwasserextrakt gem. DIN EN 13657: 2003-01

Werte in **mg/kg** Trockenmasse

Parameter	Prüfverfahren	MP5 Bohrung 5	BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton
Arsen	DIN EN 16171: 2017-01	4,5	10	20	20
Blei	DIN EN 16171: 2017-01	8,3	40	70	100
Cadmium	DIN EN 16171: 2017-01	<0,3	0,4	1	1,5
Chrom, gesamt	DIN EN 16171: 2017-01	22	30	60	100
Kupfer	DIN EN 16171: 2017-01	9,2	20	40	60
Nickel	DIN EN 16171: 2017-01	13	15	50	70
Quecksilber	DIN EN ISO 12846: 2012-08	<0,1	0,2	0,3	0,3
Thallium	DIN EN 16171: 2017-01	<0,3	0,5	1	1
Zink	DIN EN 16171: 2017-01	31	60	150	200
TOC in Masse %	DIN EN 15936: 2012-11/getr. Pr.	<0,3	1	1	1
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287: 2006-05	<0,05	0,3	0,3	0,3
Summe PAK 16	PAK: DIN ISO 18287: 2006-05	<0,5	3	3	3
PCB ₇ (6 Komp. BS+PCB 118)	PCB: DIN ISO 10382: 2003-05	<0,02	0,05	0,05	0,05
EOX	DIN 38414 S17: 2017-01	<0,5	1	1	1

Summenbildung unter Beachtung der Vorgaben EBV (§10, Absatz 4)

Eluatuntersuchung

2:1 Eluat gem. DIN 19529: 2015-12; Feststoffabtrennung durch Zentrifugation: 35 min bei 3900 g

zusätzliche Filtration über 0,45 µm Membranfilter

Aussehen filtriertes Eluat: farblos, klar

Eluat in mg/l			BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton
Parameter	Prüfverfahren	MP5 Bohrung 5			
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	5,4	250	250	250

Leipzig, den 28.11.2025


J. Bittner -Laborleiterin-
Institut für Chem. Analytik GmbH
Naumburger Straße 29 · 04229 Leipzig
Tel.: 0341/9261-452 · Fax: 0341/9261-454
e-mail: mail@ICA-Leipzig.de

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Veröffentlichungsrecht: ohne Genehmigung der ICA GmbH nur ungekürzt und unverändert



Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 183, Zeile 103
 Ortsname : Nauen (BB)
 Bemerkung :

INDEX_RC : 103183

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,6	7,2	8,1	9,4	11,3	13,2	14,4	16,0	18,4
10 min	7,9	10,1	11,4	13,2	15,8	18,5	20,2	22,5	25,8
15 min	9,3	11,9	13,5	15,6	18,6	21,7	23,8	26,5	30,3
20 min	10,3	13,1	14,9	17,3	20,6	24,1	26,4	29,4	33,6
30 min	11,7	15,0	17,0	19,7	23,5	27,5	30,1	33,5	38,3
45 min	13,2	16,9	19,1	22,1	26,5	30,9	33,9	37,7	43,2
60 min	14,2	18,2	20,7	24,0	28,6	33,4	36,6	40,7	46,7
90 min	15,8	20,2	23,0	26,6	31,8	37,1	40,6	45,2	51,8
2 h	17,0	21,7	24,7	28,5	34,1	39,9	43,6	48,6	55,6
3 h	18,7	23,9	27,2	31,5	37,6	43,9	48,1	53,5	61,3
4 h	20,0	25,6	29,1	33,6	40,2	47,0	51,4	57,2	65,5
6 h	22,0	28,1	31,9	36,9	44,1	51,6	56,4	62,8	71,9
9 h	24,1	30,8	35,0	40,5	48,4	56,5	61,8	68,8	78,8
12 h	25,7	32,9	37,3	43,2	51,6	60,3	66,0	73,4	84,1
18 h	28,1	36,0	40,8	47,2	56,5	66,0	72,2	80,4	92,1
24 h	30,0	38,3	43,5	50,4	60,2	70,3	77,0	85,7	98,1
48 h	34,9	44,7	50,8	58,7	70,2	82,0	89,7	99,9	114,4
72 h	38,2	48,9	55,5	64,2	76,7	89,7	98,1	109,2	125,1
4 d	40,7	52,1	59,1	68,4	81,7	95,5	104,5	116,3	133,3
5 d	42,7	54,7	62,1	71,8	85,9	100,3	109,8	122,2	140,0
6 d	44,5	56,9	64,7	74,8	89,4	104,4	114,3	127,2	145,7
7 d	46,0	58,9	66,9	77,4	92,5	108,0	118,2	131,6	150,7

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

hN Niederschlagshöhe in [mm]



Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 183, Zeile 103 INDEX_RC : 103183
 Ortsname : Nauen (BB)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	186,7	240,0	270,0	313,3	376,7	440,0	480,0	533,3	613,3
10 min	131,7	168,3	190,0	220,0	263,3	308,3	336,7	375,0	430,0
15 min	103,3	132,2	150,0	173,3	206,7	241,1	264,4	294,4	336,7
20 min	85,8	109,2	124,2	144,2	171,7	200,8	220,0	245,0	280,0
30 min	65,0	83,3	94,4	109,4	130,6	152,8	167,2	186,1	212,8
45 min	48,9	62,6	70,7	81,9	98,1	114,4	125,6	139,6	160,0
60 min	39,4	50,6	57,5	66,7	79,4	92,8	101,7	113,1	129,7
90 min	29,3	37,4	42,6	49,3	58,9	68,7	75,2	83,7	95,9
2 h	23,6	30,1	34,3	39,6	47,4	55,4	60,6	67,5	77,2
3 h	17,3	22,1	25,2	29,2	34,8	40,6	44,5	49,5	56,8
4 h	13,9	17,8	20,2	23,3	27,9	32,6	35,7	39,7	45,5
6 h	10,2	13,0	14,8	17,1	20,4	23,9	26,1	29,1	33,3
9 h	7,4	9,5	10,8	12,5	14,9	17,4	19,1	21,2	24,3
12 h	5,9	7,6	8,6	10,0	11,9	14,0	15,3	17,0	19,5
18 h	4,3	5,6	6,3	7,3	8,7	10,2	11,1	12,4	14,2
24 h	3,5	4,4	5,0	5,8	7,0	8,1	8,9	9,9	11,4
48 h	2,0	2,6	2,9	3,4	4,1	4,7	5,2	5,8	6,6
72 h	1,5	1,9	2,1	2,5	3,0	3,5	3,8	4,2	4,8
4 d	1,2	1,5	1,7	2,0	2,4	2,8	3,0	3,4	3,9
5 d	1,0	1,3	1,4	1,7	2,0	2,3	2,5	2,8	3,2
6 d	0,9	1,1	1,2	1,4	1,7	2,0	2,2	2,5	2,8
7 d	0,8	1,0	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]



Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 183, Zeile 103
 Ortsname : Nauen (BB)
 Bemerkung :

INDEX_RC : 103183

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	15	13	12	12	12	12	12	13	13
10 min	10	11	12	13	14	15	15	16	16
15 min	11	13	14	15	17	18	18	19	19
20 min	13	15	16	17	18	19	20	20	21
30 min	14	16	17	19	20	21	22	22	23
45 min	15	17	18	20	21	22	23	23	24
60 min	15	18	19	20	21	23	23	24	24
90 min	15	18	19	20	22	23	23	24	24
2 h	15	17	19	20	21	22	23	23	24
3 h	14	17	18	19	21	22	22	23	24
4 h	14	16	18	19	20	21	22	22	23
6 h	13	16	17	18	19	20	21	21	22
9 h	13	15	16	17	18	19	20	21	21
12 h	13	15	16	17	18	19	19	20	21
18 h	12	14	15	16	17	18	19	19	20
24 h	12	14	15	16	17	18	18	19	19
48 h	13	14	14	15	16	17	17	18	18
72 h	13	14	14	15	16	17	17	17	18
4 d	14	14	15	15	16	16	17	17	18
5 d	15	15	15	15	16	17	17	17	18
6 d	15	15	15	16	16	17	17	17	18
7 d	16	15	15	16	16	17	17	17	18

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s C _m	AC [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90	C _m	0
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement	39.406	1,00	0,90	C _m	35.466
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	C _m	0
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90	C _m	0
	Schwarzdecken (Asphalt)	41.220	1,00	0,90	C _m	37.098
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	C _m	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	C _m	0
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	C _m	0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70	C _m	0
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	C _m	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	C _m	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrassen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	C _m	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	C _m	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	C _m	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehruzufahrt)		0,20	0,10	C _m	0

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s / C _m	AC [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)						
Verkehrsflächen (Gleisanlagen)						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C _m	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C _m	0
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C _m	0
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C _m	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C _m	0
3 Durchlässige Flächen						
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände	20.157	0,20	0,10	C _m	2.016
	steiles Gelände		0,30	0,20	C _m	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C _m	0

Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A _{E,b,a}	m ²	100.783
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C _i)	C	-	0,74
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	74.579
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C _s	-	0,84
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C _m	-	0,74
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	61.377
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C _{s,FaG}	-	0,74
Summe Gebäudedachfläche	A _{Dach}	m ²	39.406
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{s,Dach}	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{m,Dach}	-	0,90

Bemerkungen:

Flächenermittlung Bebauungsplan Gewerbegebiet Nauen Süd-Ost
Flurstücke 37, 38, 39, 40 und 41

Bemessung von Rückhalteräumen nach DWA-A 117

Bebauungsplan „Gewerbegebiet Nauen Süd-Ost“ Stadt Nauen, Teilbereich
aufgestellt: PST GmbH, Eisenbahnstraße 26, 14542 Werder (Havel)

Auftraggeber:

AM:PM Grund Alpha GmbH

Rückhalteraum:

t = 10 a

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) * (D - D_{RÜB}) * f_Z * f_A * 0,06$$

$$\text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u / 10.000$$

Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m ²	100.783
mittlerer Abflussbeiwert	C_m	-	0,74
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	74.579
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	7,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	0,9
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	75,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	40,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	2
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	2880
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	4,756
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{s,u}$	m ³ /ha	792
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m ³	5903,5
vorhandenes Speichervolumen	V_{RRR}	m ³	6.000
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_0	m	75,0
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_0	m	40,0
Beckenoberfläche an Böschungsoberkante	A_{RRR}	m ²	3000,0
Entleerungszeit	t_E	h	238,1

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0737
© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

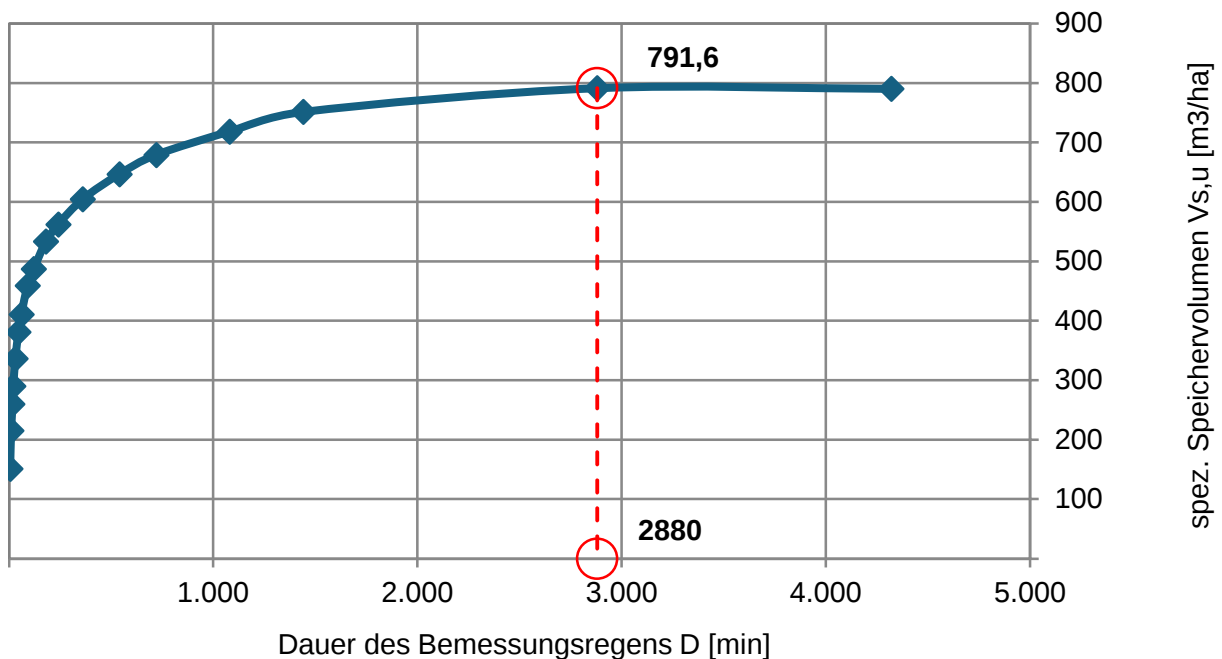
Bemessung von Rückhalteräumen nach DWA-A 117

örtliche Regendaten:

Fülldauer RÜB

Berechnung

D [min]	$r_{(D,n)}$ [l/(s*ha)]	$D_{RÜB}$ [min]	$V_{s,u}$ [m³/ha]
5	421,9	0,0	151,5
10	300,2	0,0	215,4
15	241,8	0,0	260,2
20	202,6	0,0	290,4
30	156,7	0,0	336,5
45	118,7	0,0	381,6
60	96,1	0,0	411,0
90	71,9	0,0	459,6
120	57,4	0,0	487,4
180	42,1	0,0	533,6
240	33,5	0,0	562,3
360	24,3	0,0	604,9
540	17,6	0,0	647,1
720	14,0	0,0	679,3
1.080	10,2	0,0	718,5
1.440	8,2	0,0	751,8
2.880	4,8	0,0	791,6
4.320	3,5	0,0	790,5



Bemerkungen:

Bemessung Versickerungsbecken nach DWA-A 138-1

Bebauungsplan „Gewerbegebiet Nauen Süd-Ost“ Stadt Nauen, Teilbereich
aufgestellt: PST GmbH, Eisenbahnstraße 26, 14542 Werder (Havel)

Auftraggeber:

AM:PM Grund Alpha GmbH

Beckenbemessung:

$$V_{VA} = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,m} * k_i - Q_{dr} * 10^{-3}] * D * 60 * f_z * f_A$$

$$A_{S,m} = (A_{VA} - A_{S,Sohle}) / 2 + A_{S,Sohle}$$

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m^2	100.783
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,74
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	74.579
gewählte Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	70,0
gewählte Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	45,0
Überregnete Fläche des Versickerungsbecken	A_{VA}	m^2	3150
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	1,5
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	1,5
Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	65,5
Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	40,5
versickerungswirksame Sohlfläche	$A_{S,Sohle}$	m^2	2.653
versickerungswirksame Böschungsfläche	$A_{S,Böschung}$	m^2	497
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	$k_{f,Sohle}$	m/s	1,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	$k_{f,Böschung}$	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	1,00
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	1,00
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate der Sohle	$k_{i,Sohle}$	m/s	1,0E-05
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate der Böschung	$k_{i,Böschung}$	m/s	1,0E-05
mittlerer flächengewichteter Durchlässigkeitsbeiwert	k_i	m/s	1,0E-05
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_i	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Bemessung Versickerungsbecken nach DWA-A 138-1

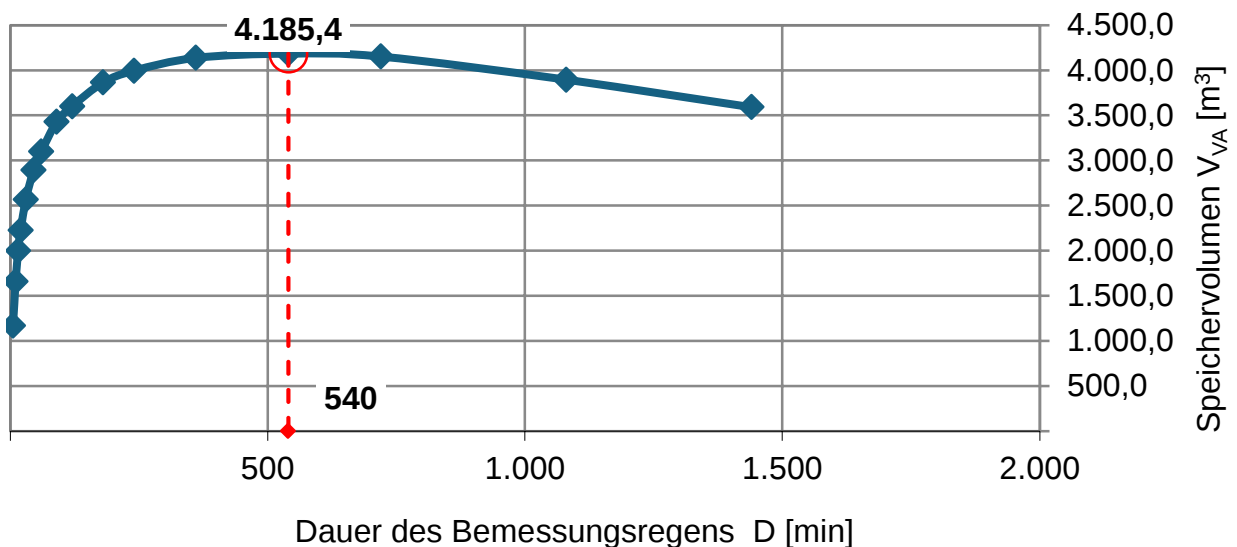
Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	540
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	17,6
erforderliches Speichervolumen	V_{VA}	m^3	4185
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	4.347
vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s,min}$	l/s	26,53
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s,max}$	l/s	31,50
vorhandene mittlere Versickerungsrate	$Q_{s,m}$	l/s	29,01
Entleerungszeit	t_E	h	41,6
Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung bezogen auf AC	$q_{s,AC}$	l/s/ha	3,9

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V_{VA} [m^3]
5	421,9	1.170,2
10	300,2	1.659,0
15	241,8	1.998,8
20	202,6	2.226,0
30	156,7	2.568,6
45	118,7	2.895,4
60	96,1	3.100,7
90	71,9	3.431,4
120	57,4	3.601,1
180	42,1	3.865,8
240	33,5	3.995,6
360	24,3	4.139,0
540	17,6	4.185,4
720	14,0	4.154,1
1.080	10,2	3.896,3
1.440	8,2	3.592,2
2.880	4,8	1.649,4
4.320	3,5	0,0



Überflutungsnachweis nach DWA-A 138-1

Bebauungsplan „Gewerbegebiet Nauen Süd-Ost“ Stadt Nauen, Teilbereich
aufgestellt: PST GmbH, Eisenbahnstraße 26, 14542 Werder (Havel)

Auftraggeber:

AM:PM Grund Alpha GmbH

Überflutungsnachweis:

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,T)} * (A_{E,b,a} * C_s + A_{VA})) / 10.000 - (Q_s + Q_{Dr})] * D * 60 / 1.000 - V_{VA} \geq 0$$

Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	m^2	100.783
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	61377
Spitzenabflussbeiwert	C_s	-	0,84
Wiederkehrzeit	T	Jahr	100
mittlerer Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	V_{VA}	m^3	4185
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	Q_s	l/s	26,53
überregnete versickerungswirksame Fläche	A_{VA}	m^2	3.150

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	1440
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	13,6
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	3.814,6
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,06

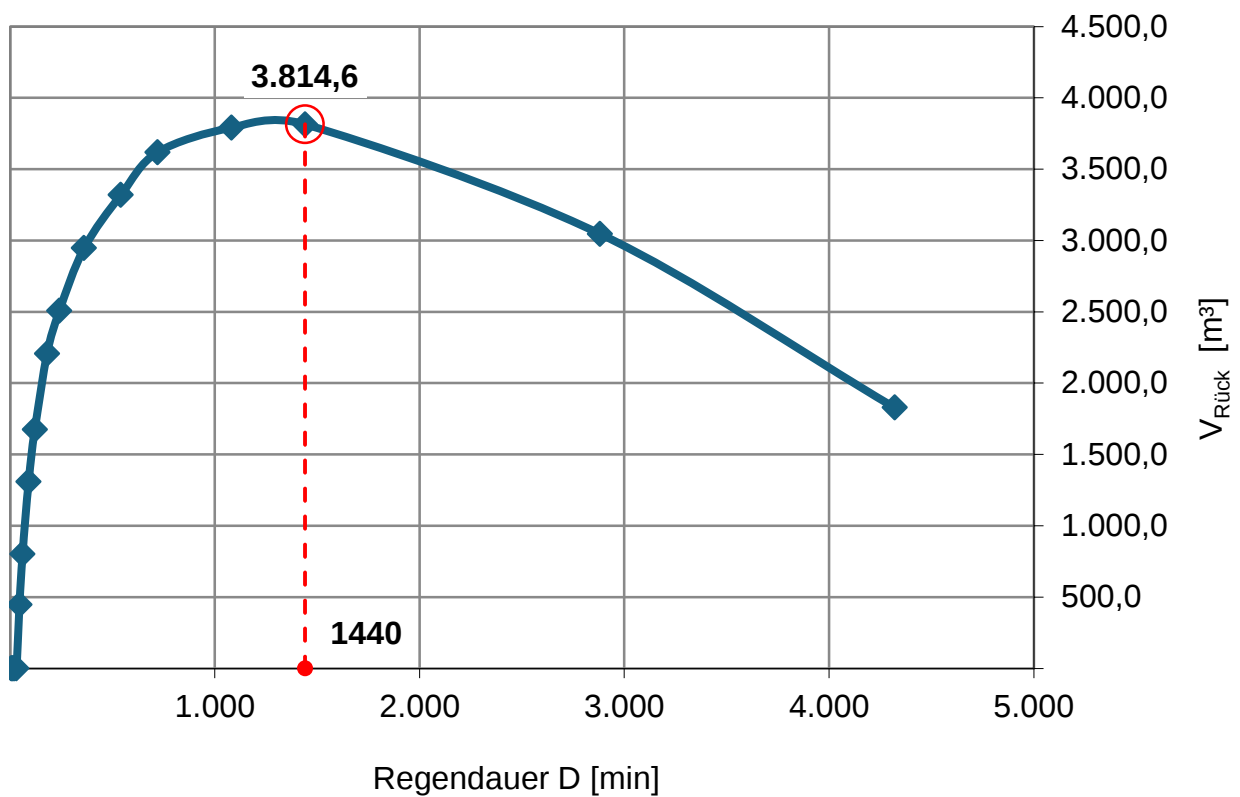
Bemerkungen:

Überflutungsnachweis nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	693,0	0,0
10	498,8	0,0
15	400,7	0,0
20	338,8	0,0
30	261,7	0,0
45	198,4	446,6
60	160,8	803,0
90	118,9	1.309,9
120	95,7	1.675,6
180	70,4	2.207,3
240	56,0	2.509,0
360	40,6	2.946,9
540	29,4	3.320,1
720	23,6	3.618,9
1.080	17,0	3.791,2
1.440	13,6	3.814,6
2.880	7,8	3.047,5
4.320	5,7	1.829,8



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0737
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Gleichung 20

Bebauungsplan „Gewerbegebiet Nauen Süd-Ost“ Stadt Nauen, Teilbereich
aufgestellt: PST GmbH, Eisenbahnstraße 26, 14542 Werder (Havel)

Auftraggeber:

AM:PM Grund Alpha GmbH

Projekt:

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,T)} * A_{\text{ges}} - (r_{(D,2)} * A_{\text{Dach}} * C_{s,\text{Dach}} + r_{(D,2)} * A_{\text{FaG}} * C_{s,\text{FaG}})] * D * 60 * 10^{-7}$$

Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks (A_{ges})	$A_{\text{E,b,a}}$	m^2	100.783
gesamte Gebäudedachfläche	A_{Dach}	m^2	39.406
Abflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,\text{Dach}}$	-	1,00
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	61.377
Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s,\text{FaG}}$	-	0,57
Wiederkehrzeit	T	Jahr	100
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	D	min	10
maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre	$r_{(D,2)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	186,8
maßgebende Regenspende für D und T = 100 Jahre	$r_{(D,T)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	498,8

Ergebnisse:

zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	2.182,4
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,04

Bemerkungen:

Rückhalteraum bei Einleitungsbeschränkung DIN 1986-100 Gl. 22

Bebauungsplan „Gewerbegebiet Nauen Süd-Ost“ Stadt Nauen, Teilbereich
aufgestellt: PST GmbH, Eisenbahnstraße 26, 14542 Werder (Havel)

Auftraggeber:

AM:PM Grund Alpha GmbH

Projekt:

$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{(D,T)} / 10000 \cdot D \cdot f_Z \cdot 0,06 - D \cdot f_Z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

Eingabe:

befestigte Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m ²	100.783
resultierender Abflussbeiwert	C_m	-	0,74
abflusswirksame Fläche	A_u	m ²	74.579
Drosselabfluss des Rückhalteraus	Q_{Dr}	l/s	7
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahr	10
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	2.880
maßgebende Regenspende Bemessung V_{RRR}	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	4,8
erforderliches Volumen Regenrückhalteraum	V_{RRR}	m³	5.903,5

Bemerkungen:

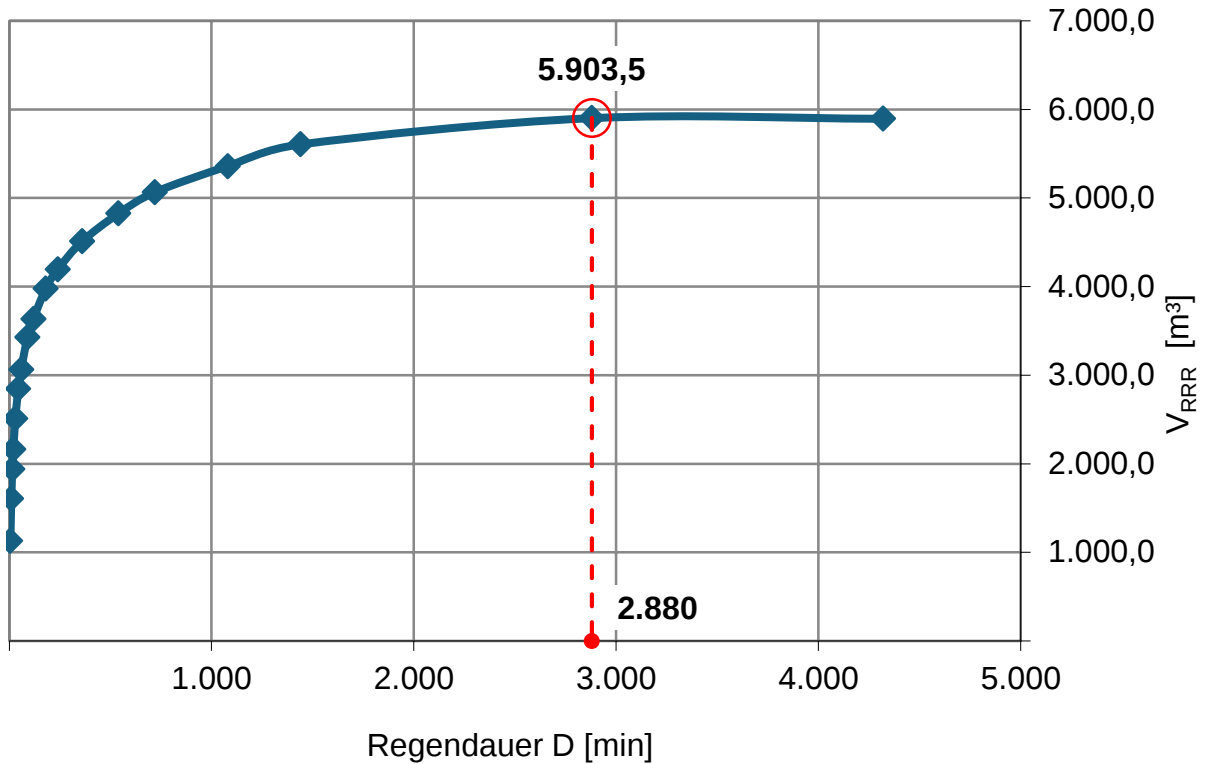
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0737
© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Rückhalteraum bei Einleitungsbeschränkung DIN 1986-100 Gl. 22

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	V_{RRR} [m³]
5	421,9	1.130,2
10	300,2	1.606,7
15	241,8	1.940,4
20	202,6	2.165,8
30	156,7	2.509,5
45	118,7	2.845,6
60	96,1	3.065,1
90	71,9	3.427,4
120	57,4	3.635,2
180	42,1	3.979,2
240	33,5	4.193,7
360	24,3	4.511,4
540	17,6	4.826,0
720	14,0	5.066,0
1.080	10,2	5.358,8
1.440	8,2	5.607,1
2.880	4,8	5.903,5
4.320	3,5	5.895,3



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0737

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de