

Fachbeitrag Entwässerung

Bebauungsplan Nr. 28

„Gewerbe- und Industriegebiet Salzfurkapelle“

Veranlasser

Stadt Zörbig / P3 Zörbig S.à r.l.

Fachplanung

Bockermann Fritze plan4buildING GmbH
Dieselstraße 11
32130 Enger
T +49 5224 9737-0
www.bockermann-fritze.de

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung.....	3
2	Grundlagen.....	3
3	Planungsgebiet.....	4
3.1	Lage	4
3.2	Bauvorhaben	4
3.3	Rahmenbedingungen der Entwässerung.....	6
4	Entwässerungskonzept	6
4.1	Methodik.....	6
4.2	Einzugsgebiet Nord	8
4.2.1	Lage und Höhe der Versickerungsanlagen.....	8
4.2.2	Dezentrale Versickerung über Versickerungsmulden gemäß DWA-A 138-1	9
4.2.3	Starkregenanalyse und Überflutungsnachweis für Versickerungsmulden	9
4.2.4	Zentrale Versickerung über ein Versickerungsbecken gemäß DWA-A 138-1.....	9
4.2.5	Starkregenanalyse und Überflutungsnachweis für Versickerungsbecken.....	9
4.3	Gewerbegebiet Süd (P3).....	10
4.3.1	Lage und Höhe des Versickerungsbeckens	10
4.3.2	Vereinfachte Nachweisführung gemäß DWA-A 138-1	11
4.3.3	Starkregenanalyse und Überflutungsnachweis.....	12
4.4	Erschließungsstraße	13
4.4.1	Lage und Höhe der Versickerungsmulde.....	13
4.4.2	Vereinfachte Nachweisführung gemäß DWA-A 138-1	13
4.4.3	Starkregenanalyse und Überflutungsnachweis.....	14
5	Wasserhaushaltsbilanz	15
6	Schmutzwasser	17
7	Anlagen	18
7.1	Berechnungen und Nachweise	18
8	Fazit.....	18

1 Veranlassung

Im Rahmen der Bauleitplanung für das Gewerbe- und Industriegebiet Salzfurkapelle (Gemarkung Salzfurkapelle, Flur 2) ist die entwässerungstechnische Erschließung des Planungsgebiets zu überprüfen. Im Zuge dieser Entwässerungsbeschreibung, sollen die örtlichen Gegebenheiten dargestellt und die möglichen Entsorgungswege des Abwassers erörtert werden.

Im Zuge dessen werden zudem die Aspekte des natürlichen Wasserhaushaltes, sowie der Überflutungsvorsorge betrachtet und bewertet.

2 Grundlagen

Folgende Grundlagendaten liegen der Untersuchung zugrunde:

- [1] Abwasserzweckverband Raguhn-Zörbig
Stellungnahme als Träger öffentlicher Belange zum Gewerbe- und Industriegebiet Salzfurkapelle
- [2] Landkreis Anhalt-Bitterfeld Fachbereich Umwelt- und Klimaschutz, Fachdienst Wasserwirtschaft und Wasserrecht
Stellungnahme als Träger öffentlicher Belange zum Gewerbe- und Industriegebiet Salzfurkapelle
- [3] HPC AG
Orientierendes Baugrund- und Gründungsgutachten vom 12.10.2023
- [4] HPC AG
Ergänzende Versickerungsversuche nach DWA-A 138-1 vom 08.05.2025

3 Planungsgebiet

3.1 Lage

Das ca. 502.100 m² große Gewerbe- und Industriegebiet soll im Nordosten der Ortschaft Salzfurkapelle der Stadt Zörbig, Landkreis Anhalt-Bitterfeld entstehen. Das derzeit unbebaute Plangebiet wird landwirtschaftlich genutzt. Im mittleren Teil des Plangebiets befindet sich eine Lagerfläche, auf der Sand und Steine gelagert werden.

Das Höhenprofil des Gebiets ist eben und steigt von Süden nach Norden von ca. 83m NHN auf 86m NHN an. Nördlich an das Plangebiet grenzt die Bundesstraße B6n an, westlich grenzt die Landesstraße L 141 (Tornauer Straße) an. Im Osten befindet sich in ca. 1.000 m Entfernung die Bundesautobahn B 9.

Im Süden des Planungsgebiets befindet sich Wohnbebauung, im Südwesten eine Kleingartenanlage (Kleingartensparte Blütenhain e. V.).

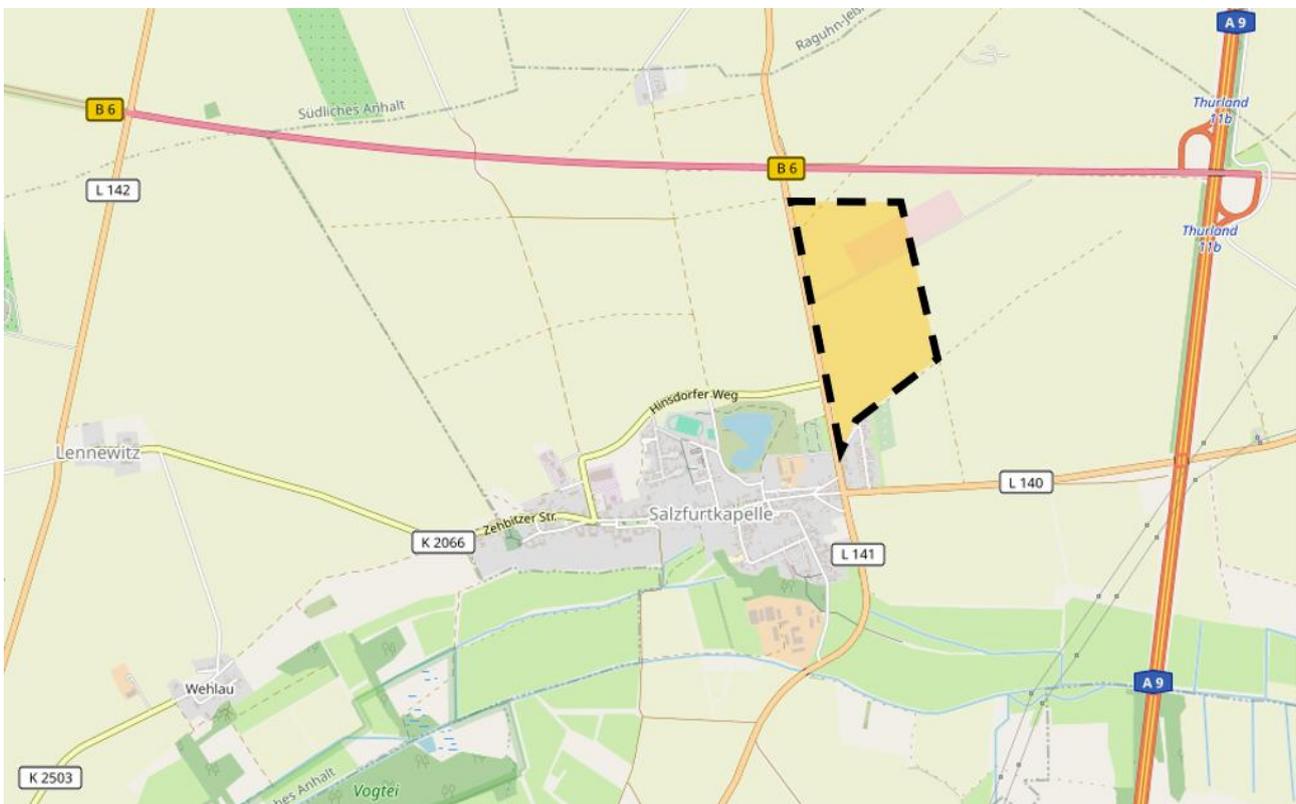


Abbildung 1: Planungsgebiet des Gewerbe- und Industriegebiets Salzfurkapelle [Openstreetmap Oktober 2024]

3.2 Bauvorhaben

Das Plangebiet fasst eine Gesamtfläche von ca. 502.100 m² Fläche. Es kann in zwei Teilbereiche eingeteilt werden. Zum einen soll im südlichen Bereich mit einer Fläche von ca. 274.600 m² im Auftrag des Grundstückseigentümers P3 Zörbig S.à r.l., ein Gewerbegebiet entstehen. Das Einzugsgebiet besteht aus einer im Süden angrenzenden ca. 17.400 m² großen privaten Grünfläche (G 1) zum Anpflanzen von Bäumen und Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen, dem ca. 237.200 m² festgesetzten Gewerbegebiet und einer im Nordosten festgesetzten ca. 20.000 m² großen Fläche (A/E 1) mit Bindung für Bepflanzung und für die Erhaltung von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen.

Im nördlichen Teil des Plangebiets ist ein ca. 217.800 m² großes Industriegebiet vorgesehen. Dieses Teilgebiet besteht zum einen aus einer ca. 38.000 m² großen öffentlichen Grünfläche (G 2) zum Anpflanzen von Bäumen und Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen, welches das Gebiet nach Norden und Osten abgegrenzt und zum anderen aus dem festgesetzten Industriegebiet mit einer Größe von ca. 178.900 m². Die Erschließung der beiden Teilgebiete soll durch eine zwischen den beiden Baugebieten gelegenen Planstraße über die angrenzende Landesstraße L 141 (Tornauer Straße) erfolgen.

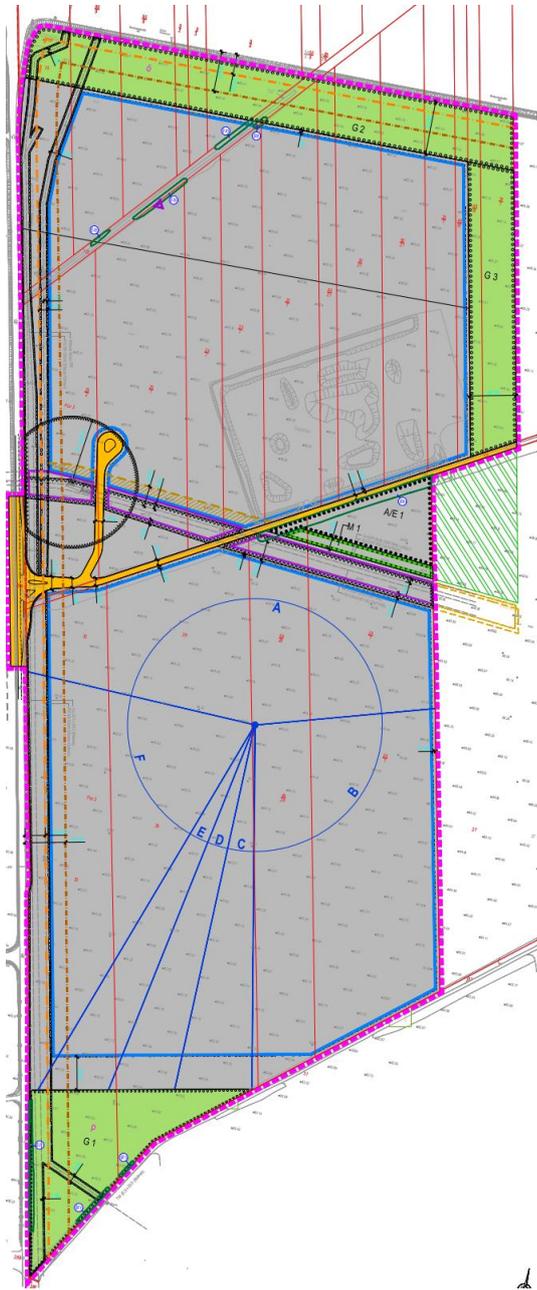


Abbildung 2: Planzeichnung Bebauungsplan Gewerbe- und Industriegebiet Salzfurkapelle

3.3 Rahmenbedingungen der Entwässerung

Gemäß WHG § 55 Absatz 2, ist anfallendes Niederschlagswasser entweder ortsnah zu versickern, direkt einem Gewässer zuzuführen, oder indirekt über die öffentliche Kanalisation einem Gewässer zuzuführen. Da sich kein hydraulisch leistungsfähiges Gewässer in unmittelbarer Nähe des Planungsgebiets befindet und auch die Entwässerung des Niederschlagswassers über die öffentliche Kanalisation ausgeschlossen wird, ist die Grundstücksentwässerung des Plangebiets über eine Versickerung vor Ort zu überprüfen.

Hierzu wurde auf dem Grundstück ein orientierendes Baugrund- und Gründungsgutachten im Oktober 2023 durch das Ingenieurbüro HPC AG mit Sitz in Bremen durchgeführt.

Bei den Untersuchungen vor Ort wurden im südlichen Teilbereich des Planungsgebiet flächendeckend Kleinrammbohrungen mit anschließender Sieblinienanalyse durchgeführt. Das Ergebnis kann wie folgt zusammengefasst werden:

Unterhalb einer ca. 20cm mächtigen Oberbodenschicht, steht eine ca. 2,4 Meter mächtige Schicht aus Geschiebelehm an. Mit einem kf-Wert von $<1 \times 10^{-6}$ m/s ist diese Bodenschicht nicht ausreichend für eine dezentrale/zentrale Versickerung geeignet. Unterhalb der Geschiebelehme wurden Sande angetroffen, welche gemäß den durchgeführten Siebanalysen im Mittel einen kf-Wert von ca. 8×10^{-4} m/s aufweisen und somit für eine Versickerung geeignet sind.

Gemäß der im Oktober 2024 eingeführten DWA-A 138-1 sind für die Ermittlung des zur Dimensionierung der Versickerungsanlagen genutzten kf-Werte, die Korrekturfaktoren f_{Ort} und f_{Methode} zu berücksichtigen. Somit ergibt sich eine bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i .

$$k_i = k_f \times f_k \quad [1]$$

Für den Faktor Ort wird aufgrund der nur teilweise vorhandenen Informationslage (nur südlicher Planungsbe-
reich wurde detailliert untersucht) ein Faktor von 0,7 verwendet.

Für den Faktor Methode ist für Sieblinienauswertungen für Sandböden ein Faktor von 0,1 anzusetzen. In-
gesamt ergibt sich somit ein resultierender Korrekturfaktor f_k von

$$f_k = f_{\text{Ort}} \times f_{\text{Methode}} \quad [2]$$

Gemäß den Formeln 1 und 2 ergibt sich somit eine bemessungsrelevante Infiltrationsrate von $5,6 \times 10^{-5}$ m/s.
Gemäß Tabelle 14 des DWA-A 138-1 ist eine zentrale Versickerung über Versickerungsbecken möglich.

4 Entwässerungskonzept

4.1 Methodik

Die Gestaltung der zentralen Versickerungsanlagen kann über verschiedene Systeme erfolgen. In dem nach-
folgenden Entwässerungskonzept wird die Versickerung über Versickerungsmulden und Versickerungsbe-
cken näher betrachtet.

Um eine separate Erschließung der einzelnen Einzugsgebiete zu betrachten, werden auch für die beiden Ein-
zugsgebiete Fläche Süd (P3 Zörbig S.à r.l.) und Fläche Nord, sowie für die Erschließungsstraße jeweils sepa-
rate Versickerungsanlagen vordimensioniert.

Die in Tabelle 1 dargestellten Flächen werden hierbei für die Ermittlung der Versickerungsanlagen zugrunde
gelegt.

Die Einteilung der befestigten Flächen in ihre Belastungskategorien erfolgt nach Tabelle 5 der DWA-A 138-1.
Hierbei werden die Dachflächen der Kategorie D (Belastungsklasse BK I) und die Verkehrsflächen der Kate-
gorie V2 (Belastungsklasse BK II) zugeordnet.

Gemäß DWA-A 138-1 sind sämtliche anfallende Niederschlagswässer stofflich vorzubehandeln. Für die Versickerungsbecken und -mulden wird hierbei eine bewachsene Oberbodenzone von 30cm angesetzt. Gemäß Tabelle 6 der DWA-A 138-1 ergibt sich für die relevanten Belastungsklasse V2 ein Verhältnis von $AC / A_{S,m} < 50$.

Für die bewachsene Oberbodenzone ergibt sich erfahrungsgemäß bei längerer Betriebszeit ein maximaler ki-Wert von ca. $1,0 \times 10^{-5}$ m/s. Gemäß DWA-A 138-1 ist der hier im Vergleich zum anstehenden Boden geringere ki-Wert der bewachsenen Oberbodenzone für die Dimensionierung heranzuziehen.

Als Eingangsgröße für die Dimensionierung der Versickerungsanlagen wurden die in Tabelle 1 dargestellten Dach-, Verkehrs- und Grünflächen verwendet.

Für die Flächenaufteilung der drei Grundstücke wurde gemäß den Festsetzungen im Bebauungsplan die Flächen zugeordnet. Hierbei wurde eine GRZ von 0,8 angenommen, sodass die Dachfläche mit insgesamt 60%, die abflusswirksame Verkehrsfläche mit jeweils 20% und die Grünflächen ebenfalls mit 20% angenommen wurden. Die drei öffentlichen Grünflächen wurden zu 100% als Grünfläche angenommen.

Die Einteilung der Teilflächen ist in Tabelle 1 als Übersicht dargestellt.

Für die Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_u bzw. A_c wurde für die Dachflächen ein mittlerer Abflussbeiwert von 0,9, für die Hoffflächen ein mittlerer Abflussbeiwert von 0,85 verwendet. Für die unbefestigten Grünflächen wurde ein mittlerer Abflussbeiwert von 0,1 verwendet.

Um das Überflutungsrisiko zu minimieren, wurde als Risiko-Zuschlagsfaktor f_z ein Wert von 1,2 genutzt. Für den Abminderungsfaktor f_a wurde aufgrund der geringen Fließwegezeiten der Wert 0,96 verwendet.

Tabelle 1: Flächendaten Grundstück (Ermittlung über CAD, siehe Anlage Flächenzusammenstellung)

Grundstück	Dachflächen [m ²]	abflusswirksame Verkehrsflächen [m ²]	Grünflächen [m ²]	Gesamtfläche [m ²]
Öffentliche Straße	0	8.730	970	9.700
Gebiet Nord	107.340	35.780	35.780	178.900
Gebiet Süd	142.320	47.440	47.440	237.200
Öfftl. Grünfläche (G2)	0	0	38.900	38.900
Pflanzzone Mitte			20.000	20.000
private Grünfläche (G1)	0	0	17.400	17.400
Gesamt	249.660	91.950	160.490	502.100

Der freie Grundwasserstand liegt gemäß dem Datenportal des gewässerkundlichen Landesdienstes Sachsen-Anhalt bei max. ca. 79,2m NHN. Um einen Flurabstand von ca. 1m einzuhalten sind Versickerungsanlagen somit mindestens auf einer Sohlhöhe von ca. 80,2m NHN zu errichten.

Da die ca. 2,4 Meter mächtigen Geschiebelehmböden nicht für eine Versickerung geeignet sind, müssen diese falls erforderlich durchstoßen werden. Die für eine Versickerung geeignete Sohlhöhe liegt bei ca. 83,00m NHN im Norden und ca. 80,50m NHN im Süden des Planungsgebiets.

Für die Bemessung der Versickerungsanlagen nach DWA-A 138-1 wird das 10-jährliche Regenereignis herangezogen. Für den Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 bzw. in Kombination mit dem neuen DWA-A 138-1 wird das 30-jährliche Regenereignis betrachtet.

Als Berechnungsregenspenden der entsprechenden Jährlichkeiten werden hierzu die aktuellen Kostra-DWD 2020 Daten vom Deutschen Wetterdienst für das Einzugsgebiet Salzfurkapelle (Zeile 124, Spalte 174) verwendet. Diese sind dem Fachbeitrag als Anhang beigefügt.

4.2 Einzugsgebiet Nord

4.2.1 Lage und Höhe der Versickerungsanlagen

Das nördliche Einzugsgebiet kann abhängig von der Aufteilung des Gebiets über dezentrale oder zentrale Versickerungsanlagen entwässert werden. Hierbei können Versickerungsmulden, - Becken oder Rigolen Anwendung finden. Um eine ausreichende Versickerung zu gewährleisten wurde hierbei angenommen, dass max. 10 % der Gesamtfläche (max. 17.890 m²) als Versickerungsfläche genutzt werden. Die Sohlhöhe der Versickerungsanlagen wird mit ca. 83,00m NHN angenommen. Hierbei ist zu erwarten, dass auf diesem Höhengniveau die anstehenden Sande beginnen. Die mittlere Geländehöhe des Industriegebiets liegt bei ca. 86m NHN, sodass das Niederschlagswasser im Freigefälle in die geplanten Versickerungsanlagen abgeleitet werden kann.

Für die Versickerungseignung wurden am 07.05.2025 Open-End-Versuche vom Büro Geotechnik Heiligenstadt GmbH durchgeführt. Hierbei wurden bei einer Sohlhöhe von 83,00m NHN in der Probe H32 ein kf-Wert von $9,5 \times 10^{-5}$ m/s ermittelt. Somit wäre hier der ki-Wert des Oberbodens mit $1,0 \times 10^{-5}$ m/s für die Dimensionierung der Versickerungsanlagen ausschlaggebend.

Für das nördliche Gewerbegebiet wurden zwei separate Versickerungsnachweise geführt. Zum einen wurde die Versickerung über eine dezentrale Muldenversickerung geprüft, zum anderen über ein zentrales Versickerungsbecken.

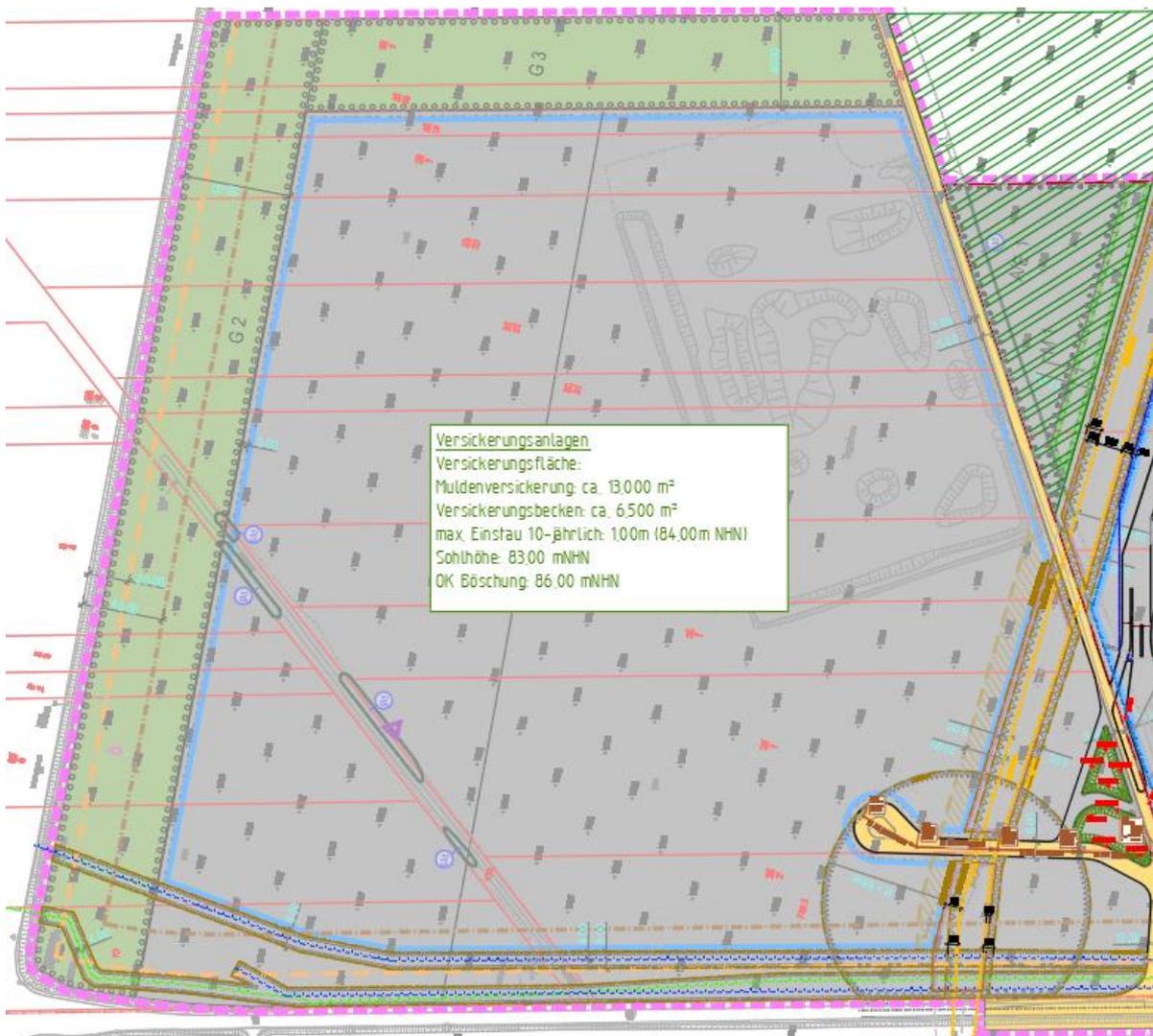


Abbildung 3: Ausschnitt nördliches Einzugsgebiet

4.2.2 Dezentrale Versickerung über Versickerungsmulden gemäß DWA-A 138-1

Um eine ausreichende Versickerungsleistung der Versickerungsanlagen zu gewährleisten, wurde die erforderliche anrechenbare Versickerungsfläche der Mulden mit den in Kapitel 4.1 beschriebenen Daten im vereinfachten Verfahren nach DWA-A 138-1 ermittelt.

Insgesamt ergibt sich für das nördliche Einzugsgebiet bei einer Einzugsgebietsfläche von ca. 178.900 m² bei den in Kapitel 4.1 genannten mittleren Abflussbeiwerten eine undurchlässige Fläche A_c von ca. 130.597 m². Für die Versickerung über eine dezentrale Anlage (hier Mulde) ist für ein 5-jährliches Regenereignis ein maximaler Einstau von ca. 30cm zu berücksichtigen.

Um diesen zu gewährleisten sind gemäß DWA A 138-1 eine Versickerungsfläche von ca. 13.000 m² herzustellen. Für die Betrachtung eines 10-jährlichen Regenereignisses werden bei den gewählten 13.000 m² Muldenfläche ca. 4.894 m³ Rückhaltevolumen erforderlich. Hierbei ergibt sich ein Einstau in den Mulden von ca. 38cm.

Das Verhältnis von angeschlossener undurchlässiger Fläche zu anrechenbarer Versickerungsfläche beträgt

$$AC / A_{s,m} = 130.597 / 13.000 = 10,0.$$

Eine ausreichende Vorbehandlung ist somit gemäß DWA-A 138-1 sichergestellt.

Für Anfallendes Niederschlagswasser welches von Anlagen und Betriebsflächen der Belastungskategorie BK III gemäß Tabelle 5 der DWA-A 138-1 zuzuordnen sind, ist gegebenenfalls eine zusätzliche Vorbehandlung erforderlich. Dies ist im Zuge der Planung mit der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Anhalt-Bitterfeld im Vorfeld abzustimmen.

4.2.3 Starkregenanalyse und Überflutungsnachweis für Versickerungsmulden

Für den Überflutungsfall ergibt sich gemäß DIN 1986-100 Gleichung 21 bei den oben genannten Rahmenparametern ein zusätzliches erforderliches Rückhaltevolumen von ca. 1.531 m³. Dieses kann abhängig von der Geländemodellierung und der Anordnung der Notentwässerung unter anderem in den Versickerungsmulden zurückgehalten werden. Bei einer Sohlfläche von ca. 13.000 m² entspricht dies einem Einstau von insgesamt ca. 49cm. Bei einer angenommenen Sohlhöhe von 83,00m NHN entspricht dies eine Wasserspiegellage von ca. 83,49m NHN im Überflutungsfall.

Da für die umliegenden Bestandsflächen, sowie die mittlere Geländehöhe des Industriegebiets bei ca. 86,00m NHN zu verorten sind, ist eine ausreichende Sicherheit gegenüber Starkregenereignissen sichergestellt.

4.2.4 Zentrale Versickerung über ein Versickerungsbecken gemäß DWA-A 138-1

Wie bei der Ermittlung der Versickerungsmulden wurden bei dem Nachweis für eine zentrale Versickerungsanlage die in Kapitel 4.1 dargestellten Flächen angenommen. Als maximale Einstauhöhe für das 10-jährliche Regenereignis wurde hier 1,0 Meter angenommen.

Gemäß DWA-A 138-1 ergibt sich bei einem 10-jährlichen Regenereignis für die maximale Einstauhöhe von 1,0m eine erforderliche Versickerungsfläche von ca. 6.150 m², mit einem erforderlichen Rückhaltevolumen von ca. 5.579m³

4.2.5 Starkregenanalyse und Überflutungsnachweis für Versickerungsbecken

Für den Überflutungsfall ergibt sich gemäß DIN 1986-100 Gleichung 21 bei den oben genannten Rahmenparametern ein zusätzliches erforderliches Rückhaltevolumen von ca. 1.549 m³. Dieses kann abhängig von der Geländemodellierung und der Anordnung der Notentwässerung unter anderem in dem Versickerungsbecken

Die Versickerungsbecken umfassen eine Sohlfläche von ca. 7.500 m². Mit einer Böschungsneigung von 1:2 ergibt sich für die überregnete Fläche des Versickerungsbeckens entlang der Böschungsoberkanten eine Fläche von ca. 8.800 m². Für ein 10-jährliches Bemessungsereignis ergibt sich somit eine maximale Einstauhöhe von ca. 90cm (81,40m NHN). Insgesamt ergibt sich bei einem 90cm Einstau ein Speichervolumen von ca. 7.501 m³.

Das Verhältnis von angeschlossener undurchlässiger Fläche zu anrechenbarer Versickerungsfläche beträgt

$$AC / A_{s,m} = 175.674 / 7.500 = 23,42.$$

Eine ausreichende Vorbehandlung ist somit gemäß DWA-A 138-1 sichergestellt.

Analog zum Einzugsgebiet Nord gilt hier für anfallendes Niederschlagswasser der Belastungskategorie BK III, dass eine gegebenenfalls erforderliche zusätzliche Vorbehandlung mit der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Anhalt-Bitterfeld im Vorfeld abzustimmen ist.

4.3.3 Starkregenanalyse und Überflutungsnachweis

Am südlichen Rand des Versickerungsbeckens ist eine Überlaufscharte auf einer Höhe von ca. 81,40m NHN vorgesehen, welche im Überflutungsfall das anfallende Niederschlagswasser in die südlich angrenzende private Grünfläche G 1 einleitet. Insgesamt soll hier auf einer Fläche von ca. 8.800 m² zusätzliches Rückhaltevolumen geschaffen werden, sodass im Überflutungsfall eine Überflutungsfläche von insgesamt ca. 17.600 m² zur Verfügung steht.

Für den 30-jährlichen Überflutungsfall ergibt sich gemäß DIN 1986-100 Gleichung 21 bei den oben genannten Rahmenparametern ein zusätzlich erforderliches Rückhaltevolumen von ca. 1.209 m³. Bei den oben genannten Überflutungsflächen (17.600m²) ergibt sich somit eine maximale Einstauhöhe von ca. 7 cm. Die Einstauhöhe für ein 30-jährliches Regenereignis liegt somit bei ca. 81,47m NHN.

Aufgrund des südlich angrenzenden Wohngebiets wurde zudem der 100-jährliche Überflutungsfall betrachtet. Hier ergibt sich zu der 10-jährlichen Bemessung nach DWA-A 138-1 ein zusätzliches Rückhaltevolumen von ca. 4.208m³, was einem zusätzlichen Einstau von ca. 24cm entspricht. Somit würde sich bei einem 100-jährlichen Überflutungsereignis eine maximale Wasserspiegellage von ca. 81,64m NHN ergeben.

Die tiefste an das Grundstück angrenzende Geländehöhe liegt bei ca. 82,64 mNHN, sodass ein Freibord von ca. 1,00 m vorliegt. Insgesamt ist somit eine ausreichende Sicherheit gegenüber Starkregenereignissen sichergestellt.

Für ein 10-jährliches Bemessungsereignis ergibt sich somit eine maximale Einstauhöhe von ca. 44cm (82,94m NHN). Insgesamt ergibt sich somit bei einem 44cm Einstau ein Speichervolumen von ca. 288 m³.

Das Verhältnis von angeschlossener undurchlässiger Fläche zu anrechenbarer Versickerungsfläche beträgt

$$AC / A_{S,m} = 7.566 / 650 = 11,64.$$

Eine ausreichende Vorbehandlung ist somit gemäß DWA-A 138-1 sichergestellt.

4.4.3 Starkregenanalyse und Überflutungsnachweis

Für den Überflutungsfall ergibt sich gemäß DIN 1986-100 Gleichung 21 bei den oben genannten Rahmenparametern ein zusätzlich erforderliches Rückhaltevolumen von ca. 112 m³. Insgesamt ergibt sich somit ein erforderliches Rückhaltevolumen von ca. 400 m³. Die Einstauhöhe für ein 30-jährliches Regenereignis liegt somit mit ca. 0,62m bei ca. 83,12m NHN.

Mit einer geplanten Straßenoberkante von ca. 85,50m NHN ist eine Überflutung der Straßenflächen somit nicht zu befürchten. Insgesamt ist eine ausreichende Sicherheit gegenüber Starkregenereignissen sichergestellt.

5 Wasserhaushaltsbilanz

Gemäß DWA-A 102 ist für geplante Neubaugebiete eine Wasserhaushaltsbilanz zu erstellen. Hierzu werden die bestehenden Referenzparametern mit denen aus der Neuplanung verglichen. So sollte nach Vorgabe der DWA-A 102 eine möglichst geringe Abweichung von der natürlichen Wasserhaushaltsbilanz im Endzustand des Bauvorhabens erreicht werden.

Für die Ermittlung der örtlichen Wasserhaushaltsbilanz als Referenzwert wurden die Werte des hydraulischen Atlas Deutschland verwendet. Die in Abbildung 6 dargestellten Werte ergeben sich aus den ortstypischen klimatischen Bedingungen und den örtlichen Gegebenheiten wie z.B. der Geländeneigung oder die anstehenden Böden und deren hydrologischen Eigenschaften.

Die Bilanzierung ergibt sich aus den drei Hauptentwässerungswegen der Evapotranspiration (Verdunstung), dem Abfluss, sowie der Grundwasserneubildung.

Wie in Abbildung 5 und 6 dargestellt wird im natürlichen Zustand des Planungsgebiets mit ca. 488 mm/a ein Großteil des anfallenden Regenwassers verdunstet (72,9 %). Mit einer Grundwasserneubildung von ca. 135 mm/a liegt diese bei ca. 22,8%. Der Abfluss liegt bei nur 4,3%.

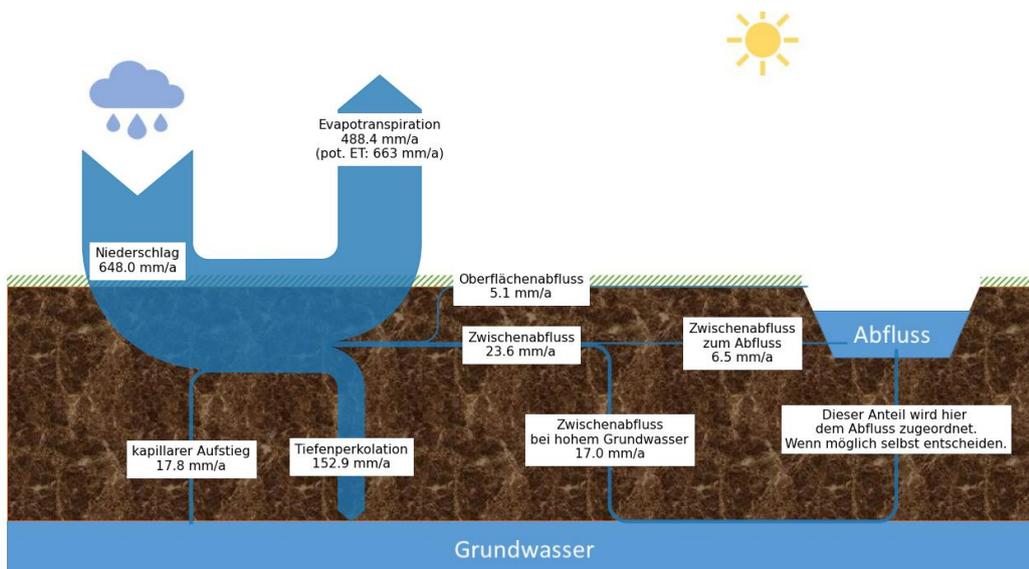


Abbildung 7: Natürliche Wasserhaushaltsbilanz der Region Salzfurkapelle

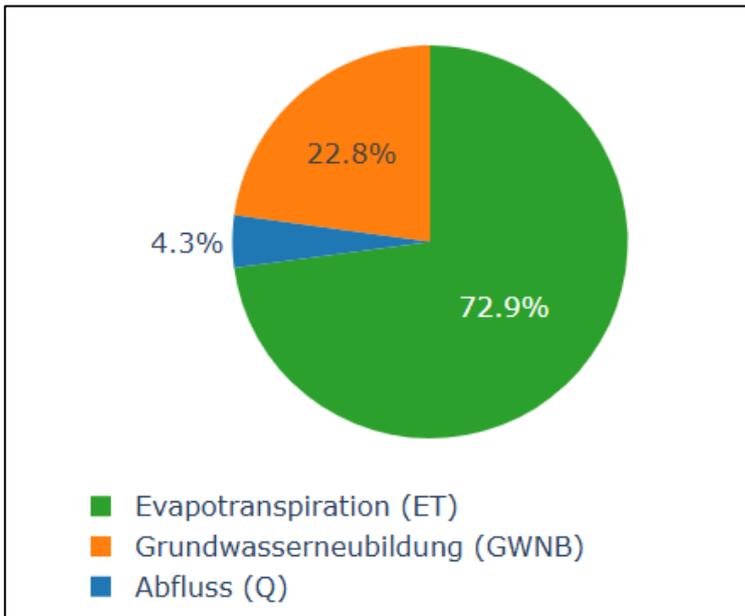


Abbildung 8: Prozentuale Verteilung der einzelnen Entwässerungswege im Bestand

Für die Ermittlung der örtlichen Wasserhaushaltsbilanz im voll ausgebauten Zustand des Planungsgebiets wurde die Software Wasserbilanz-Expert des DWAs genutzt. Die Ergebnisse sind in Abbildung 7 dargestellt. Da keine direkte Ableitung in ein Gewässer oder einen öffentlichen Kanal abgeleitet werden soll, fällt der Abfluss von ca. 25 mm/a auf 20 mm/a ab und ergibt sich ausschließlich durch einen möglichen Zwischenabfluss. Die Grundwasserneubildung steigt aufgrund der großflächigen Versickerungsanlagen auf ca. 413 mm/a an. Die Verdunstungsleistung sinkt durch die großflächige Versiegelung auf ca. 215 mm/a (ca. 33,2 %) ab.

Nicht betrachtet werden konnten hierbei die großflächigen Bepflanzungsmaßnahmen, die die Verdunstungsleistung in dem gesamten Planungsgebiet vermutlich deutlich steigern.

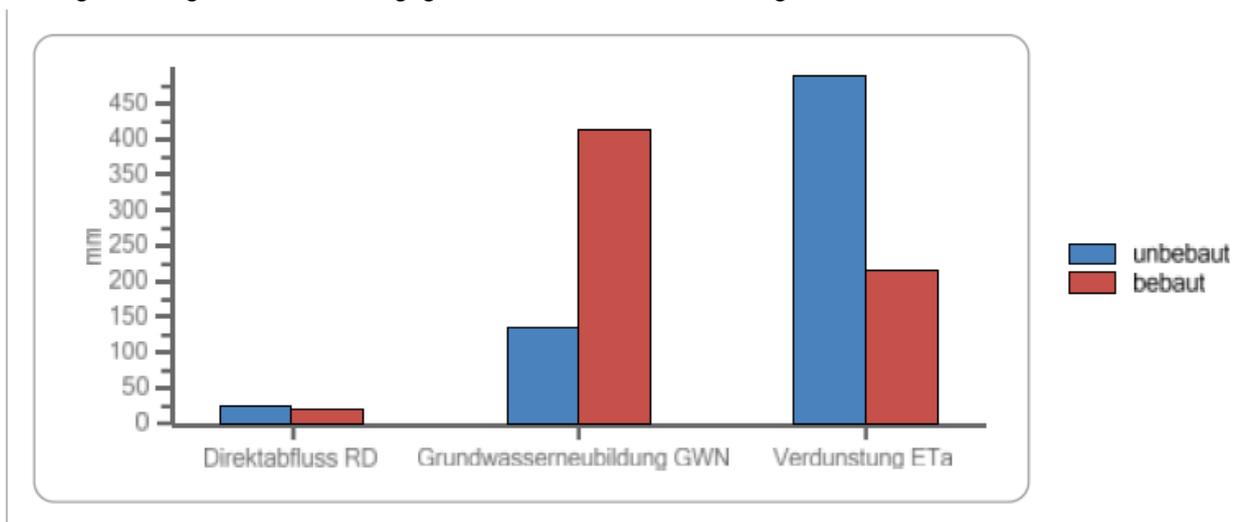


Abbildung 9: Vergleich der Wasserbilanzen im bebauten und unbebauten Zustand

6 Schmutzwasser

Es wird davon ausgegangen, dass in dem südlichen Gewerbegebiet nur häusliches Schmutzwasser anfällt. Für das nördliche Industriegebiet sind die genauen Abwässer noch nicht bekannt. Hier sind eventuell Maßnahmen zur Vorbehandlung zu treffen. Das anfallende Schmutzwasser wird im Bereich der Erschließungsstraße in einen geplanten öffentlichen Schmutzwasserkanal abgeleitet. Anschließend wird dieses über eine ca. 400m lang Druckleitung mittels Hebeanlage nach Süden entlang der Tornauer Straße (L141) transportiert. Da der anschließende Bestandskanal, sowie die bis zur Kläranlage vorhandenen Pumpwerke hydraulisch nahezu ausgelastet sind, werden Varianten zur möglichen Ableitung bis hin zur Kläranlage analysiert. Mögliche Rückhaltemaßnahmen aufgrund einer Einleitbeschränkung sind hierbei nicht auszuschließen und könnten nach Absprache mit dem Abwasser Zweckverband Raguhn Zörbig in Form von Stauraumkanälen hergestellt werden. Somit wäre unter Berücksichtigung einer beschränkten Einleitmenge auch die Ableitung des Schmutzwassers gesichert.

7 Anlagen

7.1 Berechnungen und Nachweise

1.x.x	Berechnungen / Nachweise	Regelwerk
1.1.1	Nachweis DWA-A 138-1 Einzugsgebiet Nord	DWA-A 138
1.1.2	Überflutungsnachweis Einzugsgebiet Nord	DIN 1986-100
1.2.1	Nachweis DWA-A 138-1 Einzugsgebiet Süd	DWA-A 138
1.2.2	Überflutungsnachweis Einzugsgebiet Süd	DIN 1986-100
1.3.1	Nachweis DWA-A 138-1 Erschließungsstraße	DWA-A 138
1.3.2	Überflutungsnachweis Erschließungsstraße	DIN 1986-100
1.4	Niederschlagsdaten DWD-KOSTRA 2020	

8 Fazit

Eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers auf ca. 502.100 m² große Gewerbe- und Industriegebiet Salzfurkapelle kann mithilfe von Versickerungsmulden und Versickerungsbecken nachgewiesen werden. Die abwassertechnische Erschließung des Grundstücks kann deshalb als gesichert angenommen werden. Dabei wird nach den aktuellen Regeln der Technik, insbesondere DIN 1986-100:2016-12 und DWA-A 138-1:2024-10, verfahren.

Insbesondere eine sinnvolle Aufteilung auf mehrere Anlagen und eine nach Belastungskategorie aufgegliederte Versickerungsstruktur bietet vielfältige Möglichkeiten zur weiteren Optimierung.

Im Rahmen der Wasserbilanz wird aufgezeigt, dass zwar für das kleinräumige Gebiet eine Abweichung zum natürlichen Zustand durch zusätzliche Versickerung auftritt, jedoch ist hier aufgrund der großflächigen Pflanzflächen eine deutliche Steigerung der Verdunstungsleistung im Laufe der Wachstumsphasen zu erwarten.

Verfasser:

i.A. Tobias Korff, M. Sc.
Enger, den 27.05.2025
Bockermann Fritze plan4buildING GmbH

Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

Bockermann Fritze plan4buildING GmbH
 Dieselstraße 11, 32130 Enger

Auftraggeber:

P3 Zörbig S.à r.l.,
 13-15 Avenue de la Liberté, L-1930 Luxembourg

Muldenversickerung:

Einzugsgebiet Erschließungsstraße 10-jährlich

$$V_M = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,m} * k_i] * D * 60 * f_Z$$

mit $A_{VA} = A_{S,m}$ (vereinfachtes Verfahren)

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m ²	9.700
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,78
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	7.566
Versickerungsfläche	$A_{S,m}, A_{VA}$	m ²	650
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	1,00
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	1,00
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,10
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	35
erforderliches Muldenspeichervolumen	V_M	m³	288,4
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,44
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	12,3
spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	8,6
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	AC / $A_{S,m}$	-	11,6

Bemerkungen:

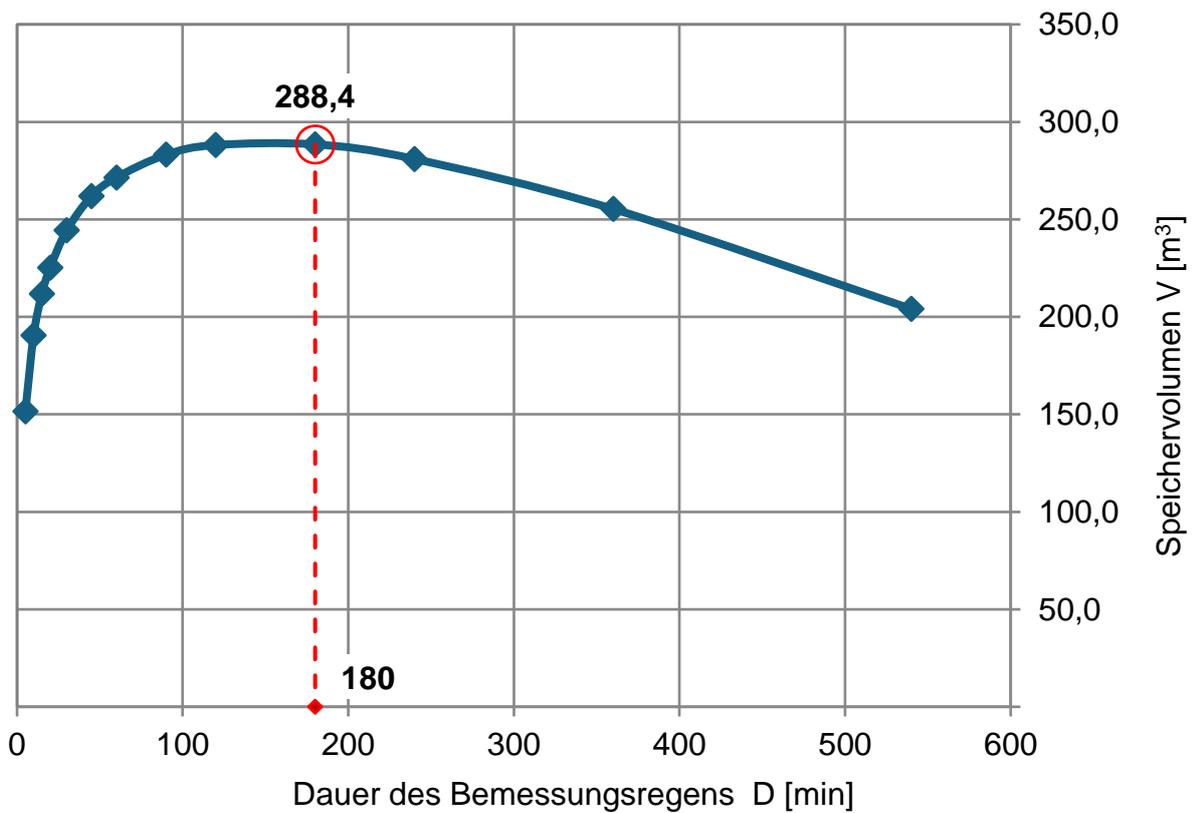
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0334
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m ³]
5	520,0	151,46
10	330,0	190,53
15	246,7	211,88
20	198,3	225,25
30	145,6	244,35
45	106,3	261,91
60	84,4	271,48
90	61,1	283,17
120	48,5	288,12
180	35,0	288,44
240	27,7	280,94
360	19,9	255,31
540	14,3	204,08
720	11,3	144,33
1.080	8,1	12,05
1.440	6,4	0,00
2.880	3,7	0,00
4.320	2,6	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0334
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Überflutungsnachweis nach DWA-A 138-1

Bockermann Fritze plan4buildING GmbH
Dieselstraße 11, 32130 Enger

Auftraggeber:

P3 Zörbig S.à r.l.,
13-15 Avenue de la Liberté, L-1930 Luxembourg

Überflutungsnachweis:

Einzugsgebiet Erschließungsstraße 30-jährlich

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

Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	m^2	9.700
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	9700
Spitzenabflussbeiwert	C_s	-	0,92
Wiederkehrzeit	T	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	0,0
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	V_{VA}	m^3	280
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	Q_s	l/s	6,50
überregnete versickerungswirksame Fläche	A_{VA}	m^2	650

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	35,2
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	111,7
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,01

Bemerkungen:

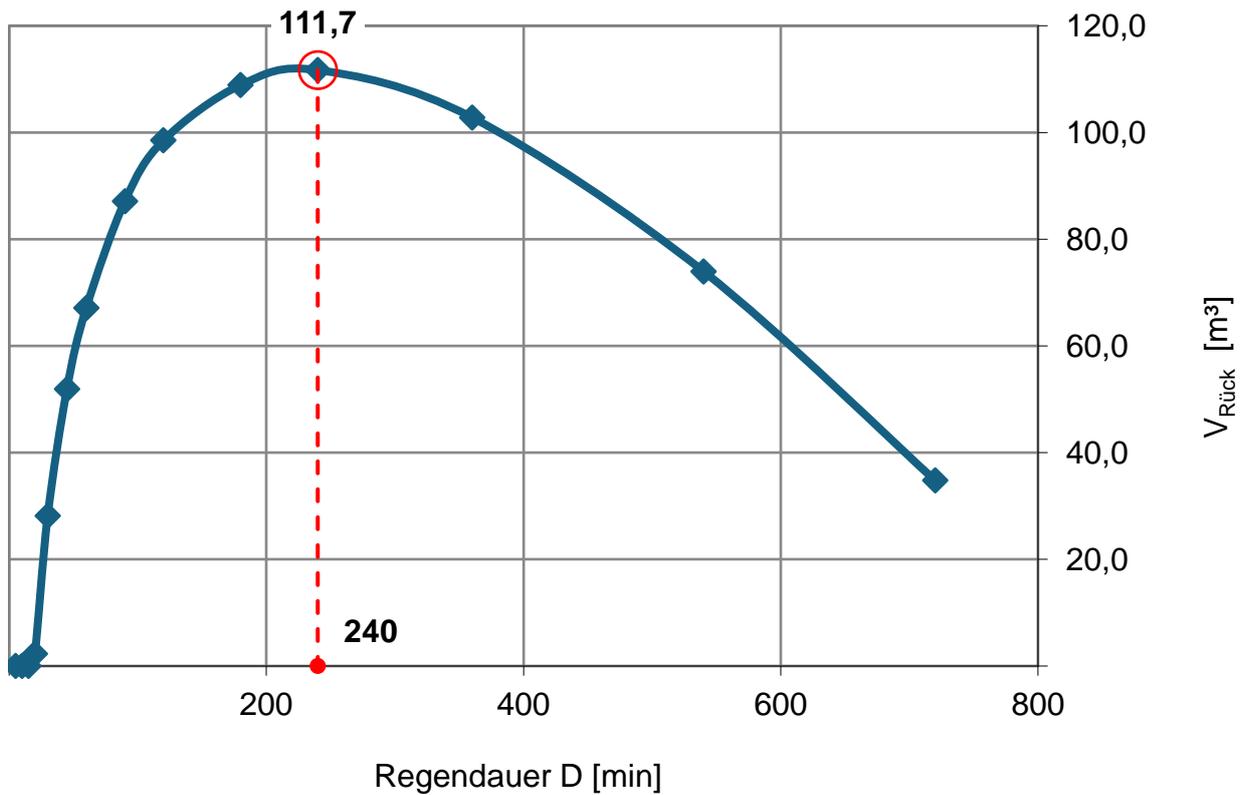
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0334
© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Überflutungsnachweis nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	663,3	0,0
10	420,0	0,0
15	313,3	0,0
20	252,5	2,3
30	185,6	28,1
45	135,2	51,9
60	107,5	67,1
90	77,8	87,1
120	61,7	98,5
180	44,4	108,9
240	35,2	111,7
360	25,3	102,8
540	18,2	74,0
720	14,4	34,8
1.080	10,4	0,0
1.440	8,2	0,0
2.880	4,6	0,0
4.320	3,3	0,0



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0334
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Bemessung Versickerungsbecken nach DWA-A 138-1

Bockermann Fritze plan4buildING GmbH
Dieselstraße 11, 32130 Enger

Auftraggeber:

P3 Zörbig S.à r.l.,
13-15 Avenue de la Liberté, L-1930 Luxembourg

Beckenbemessung:

Gewerbegebiet Nord Versickerungsbecken 5-jährlich

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

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

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m ²	178.900
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,73
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	130.597
gewählte Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	205,0
gewählte Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	30,0
Überregnete Fläche des Versickerungsbecken	A_{VA}	m ²	6150
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	1,0
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	201,0
Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	26,0
versickerungswirksame Sohlfläche	$A_{S,Sohle}$	m ²	5.226
versickerungswirksame Böschungsfläche	$A_{S,Böschung}$	m ²	924
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	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0,96
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Bemessung Versickerungsbecken nach DWA-A 138-1

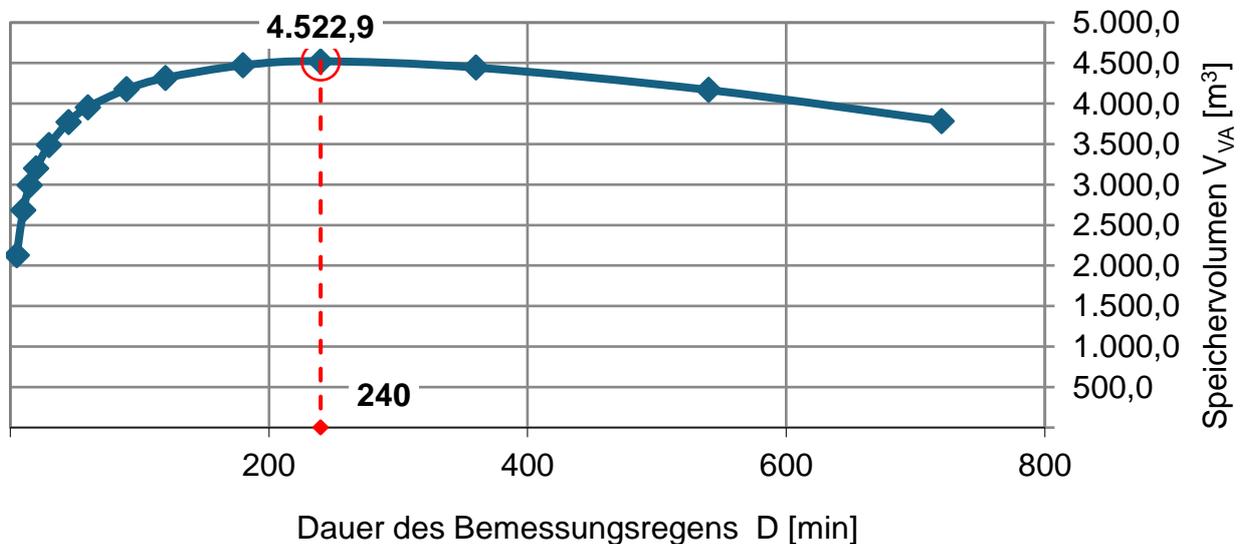
Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	23,3
erforderliches Speichervolumen	V_{VA}	m^3	4523
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	5.682
vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s,min}$	l/s	52,26
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s,max}$	l/s	61,50
vorhandene mittlere Versickerungsrate	$Q_{s,m}$	l/s	56,88
Entleerungszeit	t_E	h	27,7
Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung bezogen auf AC	$q_{s,AC}$	l/s/ha	4,4

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V_{VA} [m^3]
5	436,7	2.129,4
10	276,7	2.683,4
15	206,7	2.991,3
20	166,7	3.200,7
30	122,2	3.486,6
45	89,3	3.772,3
60	71,1	3.954,5
90	51,3	4.177,3
120	40,7	4.317,3
180	29,4	4.473,3
240	23,3	4.522,9
360	16,7	4.445,0
540	12,0	4.168,6
720	9,5	3.785,9
1.080	6,8	2.807,8
1.440	5,4	1.758,8
2.880	3,1	0,0
4.320	2,2	0,0



Bemessung Versickerungsbecken nach DWA-A 138-1

Bockermann Fritze plan4buildING GmbH
Dieselstraße 11, 32130 Enger

Auftraggeber:

P3 Zörbig S.à r.l.,
13-15 Avenue de la Liberté, L-1930 Luxembourg

Beckenbemessung:

Gewerbegebiet Nord Versickerungsbecken 10-jährlich

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

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

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m ²	178.900
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,73
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	130.597
gewählte Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	205,0
gewählte Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	30,0
Überregnete Fläche des Versickerungsbecken	A_{VA}	m ²	6150
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	1,0
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	201,0
Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	26,0
versickerungswirksame Sohlfläche	$A_{S,Sohle}$	m ²	5.226
versickerungswirksame Böschungsfläche	$A_{S,Böschung}$	m ²	924
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	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0,96
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Bemessung Versickerungsbecken nach DWA-A 138-1

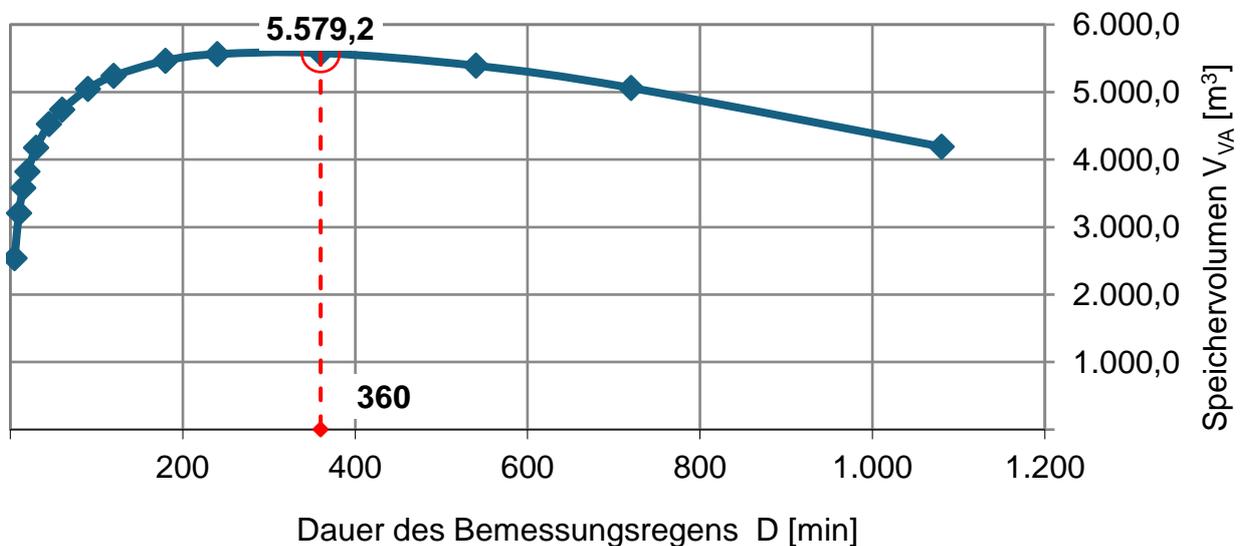
Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	19,9
erforderliches Speichervolumen	V_{VA}	m^3	5579
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	5.682
vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s,min}$	l/s	52,26
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s,max}$	l/s	61,50
vorhandene mittlere Versickerungsrate	$Q_{s,m}$	l/s	56,88
Entleerungszeit	t_E	h	27,7
Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung bezogen auf AC	$q_{s,AC}$	l/s/ha	4,4

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V_{VA} [m^3]
5	520,0	2.539,5
10	330,0	3.208,2
15	246,7	3.582,0
20	198,3	3.823,0
30	145,6	4.177,8
45	106,3	4.525,5
60	84,4	4.740,2
90	61,1	5.045,7
120	48,5	5.238,9
180	35,0	5.465,7
240	27,7	5.562,6
360	19,9	5.579,2
540	14,3	5.391,5
720	11,3	5.061,9
1.080	8,1	4.190,1
1.440	6,4	3.176,6
2.880	3,7	0,0
4.320	2,6	0,0



Überflutungsnachweis nach DWA-A 138-1

Bockermann Fritze plan4buildING GmbH
Dieselstraße 11, 32130 Enger

Auftraggeber:

P3 Zörbig S.à r.l.,
13-15 Avenue de la Liberté, L-1930 Luxembourg

Überflutungsnachweis:

Gewerbegebiet Nord Versickerungsbecken 30-jährlich

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

Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	m^2	178.900
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	71560
Spitzenabflussbeiwert	C_s	-	0,84
Wiederkehrzeit	T	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	0,0
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	V_{VA}	m^3	5682
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	Q_s	l/s	61,50
überregnete versickerungswirksame Fläche	A_{VA}	m^2	6.150

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	540
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	18,2
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	1.549,5
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,02

Bemerkungen:

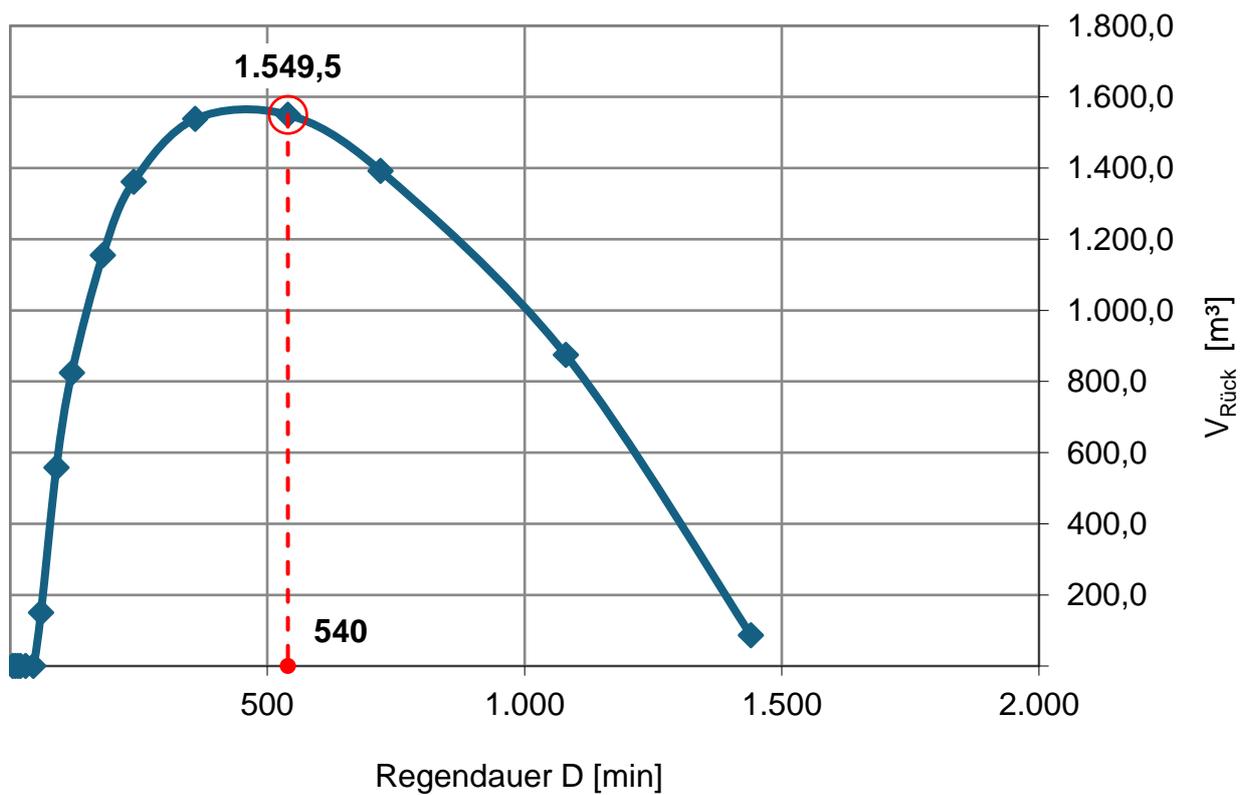
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0334
© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Überflutungsnachweis nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	663,3	0,0
10	420,0	0,0
15	313,3	0,0
20	252,5	0,0
30	185,6	0,0
45	135,2	0,0
60	107,5	150,3
90	77,8	557,7
120	61,7	824,3
180	44,4	1.154,7
240	35,2	1.361,3
360	25,3	1.538,0
540	18,2	1.549,5
720	14,4	1.392,1
1.080	10,4	874,7
1.440	8,2	86,9
2.880	4,6	0,0
4.320	3,3	0,0



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0334
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelnbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

Bockermann Fritze plan4buildING GmbH
 Dieselstraße 11, 32130 Enger

Auftraggeber:

P3 Zörbig S.à r.l.,
 13-15 Avenue de la Liberté, L-1930 Luxembourg

Muldenversickerung:

Einzugsgebiet Nord 5-jährlich

$$V_M = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,m} * k_i] * D * 60 * f_Z$$

mit $A_{VA} = A_{S,m}$ (vereinfachtes Verfahren)

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m ²	178.900
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,73
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	130.597
Versickerungsfläche	$A_{S,m}, A_{VA}$	m ²	13000
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	1,00
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	1,00
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	51,3
erforderliches Muldenspeichervolumen	V_M	m³	3931,1
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,30
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,4
spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	10,0
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	$AC / A_{S,m}$	-	10,0

Bemerkungen:

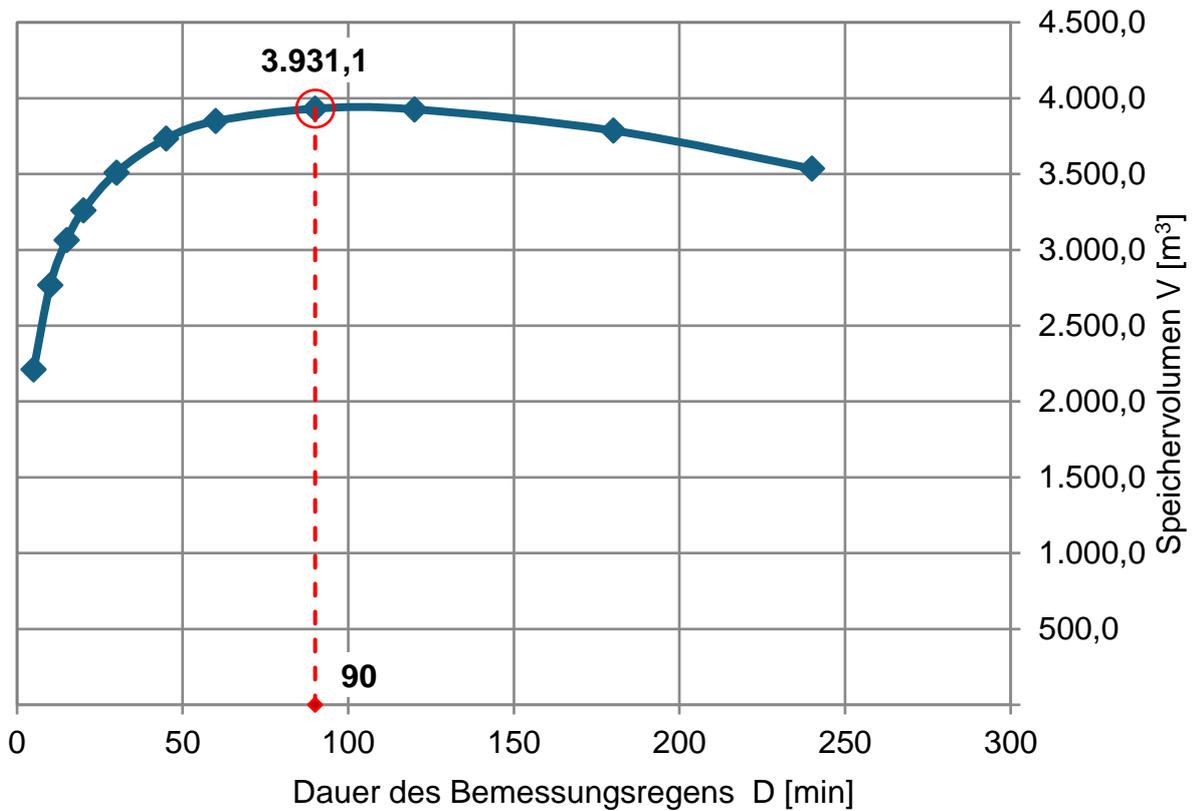
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0334
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m ³]
5	436,7	2.210,72
10	276,7	2.767,20
15	206,7	3.065,20
20	166,7	3.259,82
30	122,2	3.509,47
45	89,3	3.733,52
60	71,1	3.849,01
90	51,3	3.931,11
120	40,7	3.926,36
180	29,4	3.786,59
240	23,3	3.535,16
360	16,7	2.846,20
540	12,0	1.645,26
720	9,5	332,67
1.080	6,8	0,00
1.440	5,4	0,00
2.880	3,1	0,00
4.320	2,2	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0334
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

Bockermann Fritze plan4buildING GmbH
 Dieselstraße 11, 32130 Enger

Auftraggeber:

P3 Zörbig S.à r.l.,
 13-15 Avenue de la Liberté, L-1930 Luxembourg

Muldenversickerung:

Einzugsgebiet Nord 10-jährlich

$$V_M = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,m} * k_i] * D * 60 * f_Z$$

mit $A_{VA} = A_{S,m}$ (vereinfachtes Verfahren)

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m ²	178.900
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,73
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	130.597
Versickerungsfläche	$A_{S,m}, A_{VA}$	m ²	13000
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	1,00
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	1,00
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,10
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	48,5
erforderliches Muldenspeichervolumen	V_M	m³	4894,1
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,38
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	10,5
spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	10,0
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	AC / $A_{S,m}$	-	10,0

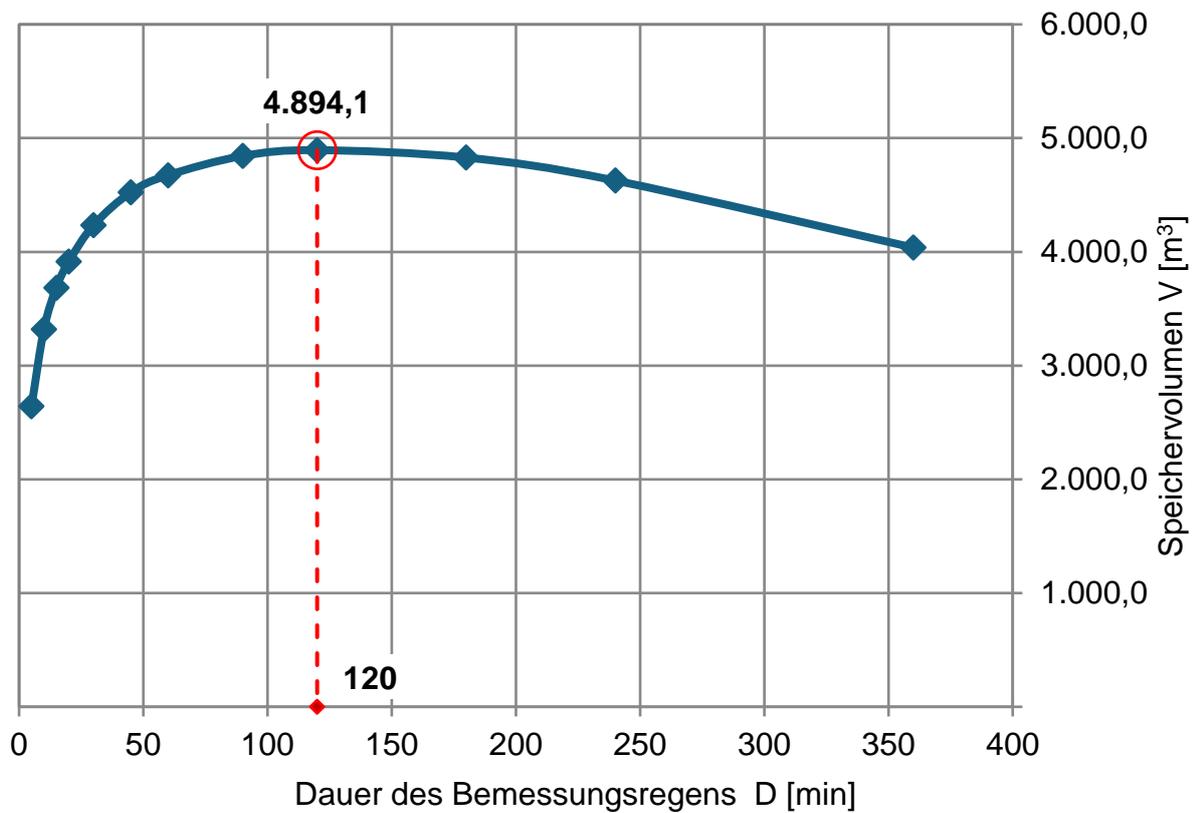
Bemerkungen:

Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m ³]
5	520,0	2.641,34
10	330,0	3.318,26
15	246,7	3.685,54
20	198,3	3.913,24
30	145,6	4.235,27
45	106,3	4.524,45
60	84,4	4.674,06
90	61,1	4.843,01
120	48,5	4.894,09
180	35,0	4.828,76
240	27,7	4.626,96
360	19,9	4.037,25
540	14,3	2.929,36
720	11,3	1.672,60
1.080	8,1	0,00
1.440	6,4	0,00
2.880	3,7	0,00
4.320	2,6	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0334
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Überflutungsnachweis nach DWA-A 138-1

Bockermann Fritze plan4buildING GmbH
Dieselstraße 11, 32130 Enger

Auftraggeber:

P3 Zörbig S.à r.l.,
13-15 Avenue de la Liberté, L-1930 Luxembourg

Überflutungsnachweis:

Gewerbegebiet Nord Versickerungsmulde 30-jährlich

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

Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	m^2	178.900
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	71560
Spitzenabflussbeiwert	C_s	-	0,84
Wiederkehrzeit	T	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	0,0
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	V_{VA}	m^3	4894
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	Q_s	l/s	130,00
überregnete versickerungswirksame Fläche	A_{VA}	m^2	13.000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	44,4
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	1.531,4
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,02

Bemerkungen:

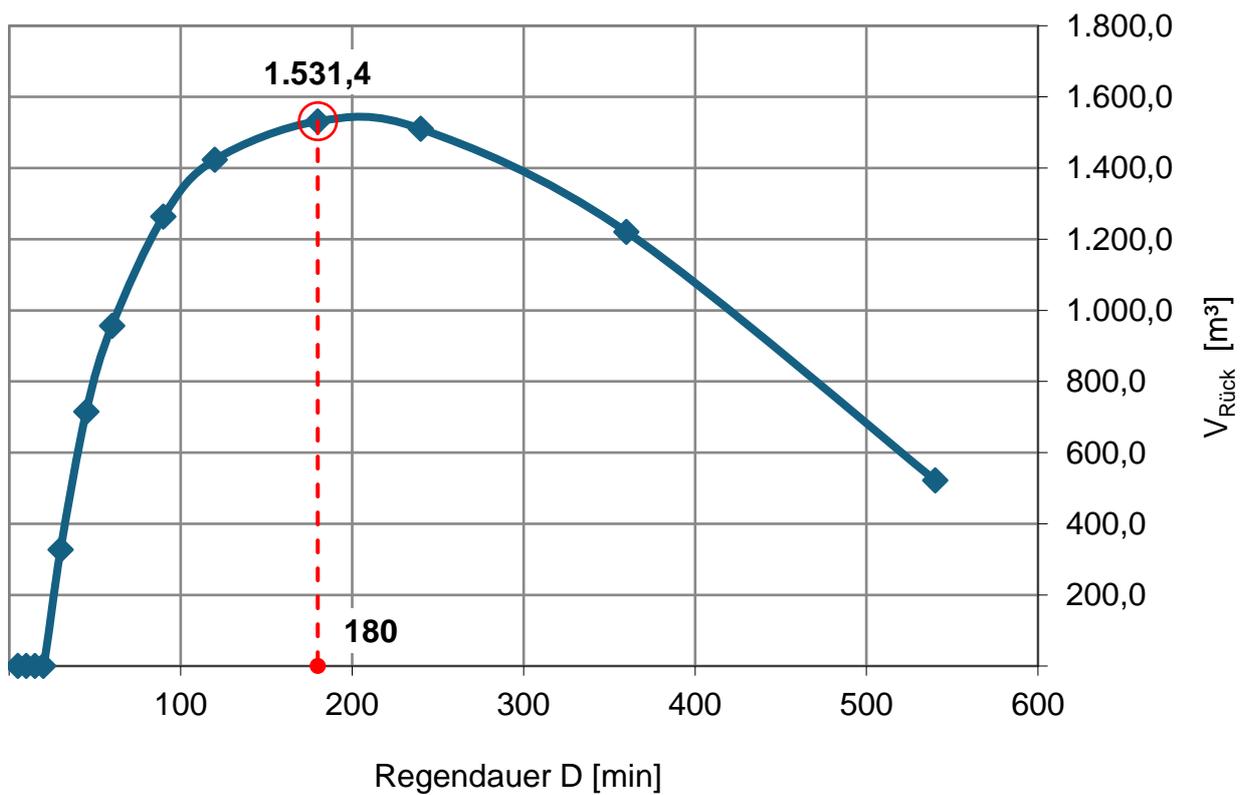
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0334
© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Überflutungsnachweis nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	663,3	0,0
10	420,0	0,0
15	313,3	0,0
20	252,5	0,0
30	185,6	326,7
45	135,2	715,2
60	107,5	956,8
90	77,8	1.263,6
120	61,7	1.423,4
180	44,4	1.531,4
240	35,2	1.510,1
360	25,3	1.220,7
540	18,2	522,1
720	14,4	0,0
1.080	10,4	0,0
1.440	8,2	0,0
2.880	4,6	0,0
4.320	3,3	0,0



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0334
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelnbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Bemessung Versickerungsbecken nach DWA-A 138-1

Bockermann Fritze plan4buildING GmbH
Dieselstraße 11, 32130 Enger

Auftraggeber:

P3 Zörbig S.à r.l.,
13-15 Avenue de la Liberté, L-1930 Luxembourg

Beckenbemessung:

Gewerbegebiet Süd (P3) 10-jährlich

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

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

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m ²	254.600
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,69
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	175.674
gewählte Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	220,0
gewählte Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	40,0
Überregnete Fläche des Versickerungsbecken	A_{VA}	m ²	8800
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,9
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	216,4
Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	36,4
versickerungswirksame Sohlfläche	$A_{S,Sohle}$	m ²	7.877
versickerungswirksame Böschungsfläche	$A_{S,Böschung}$	m ²	923
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	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0,96
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Bemessung Versickerungsbecken nach DWA-A 138-1

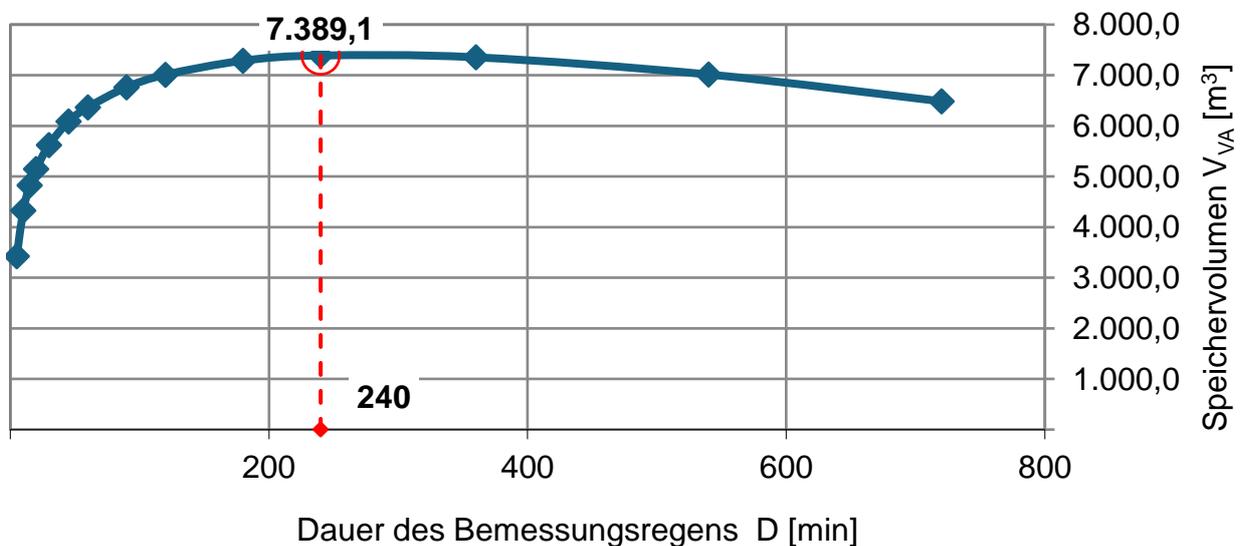
Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	27,7
erforderliches Speichervolumen	V_{VA}	m^3	7389
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	7.501
vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s,min}$	l/s	78,77
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s,max}$	l/s	88,00
vorhandene mittlere Versickerungsrate	$Q_{s,m}$	l/s	83,38
Entleerungszeit	t_E	h	25,0
Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung bezogen auf AC	$q_{s,AC}$	l/s/ha	4,7

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V_{VA} [m^3]
5	520,0	3.423,4
10	330,0	4.323,1
15	246,7	4.825,0
20	198,3	5.147,7
30	145,6	5.621,6
45	106,3	6.083,4
60	84,4	6.365,9
90	61,1	6.763,6
120	48,5	7.009,8
180	35,0	7.287,1
240	27,7	7.389,1
360	19,9	7.354,1
540	14,3	7.014,5
720	11,3	6.483,7
1.080	8,1	5.135,3
1.440	6,4	3.595,5
2.880	3,7	0,0
4.320	2,6	0,0



Überflutungsnachweis nach DWA-A 138-1

Bockermann Fritze plan4buildING GmbH
Dieselstraße 11, 32130 Enger

Auftraggeber:

P3 Zörbig S.à r.l.,
13-15 Avenue de la Liberté, L-1930 Luxembourg

Überflutungsnachweis:

Gewerbegebiet Süd (P3) 30-jährlich

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

Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	m^2	254.600
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	112280
Spitzenabflussbeiwert	C_s	-	0,80
Wiederkehrzeit	T	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	0,0
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	V_{VA}	m^3	7501
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	Q_s	l/s	176,00
überregnete versickerungswirksame Fläche	A_{VA}	m^2	17.600

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	44,4
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	1.209,0
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,01

Bemerkungen:

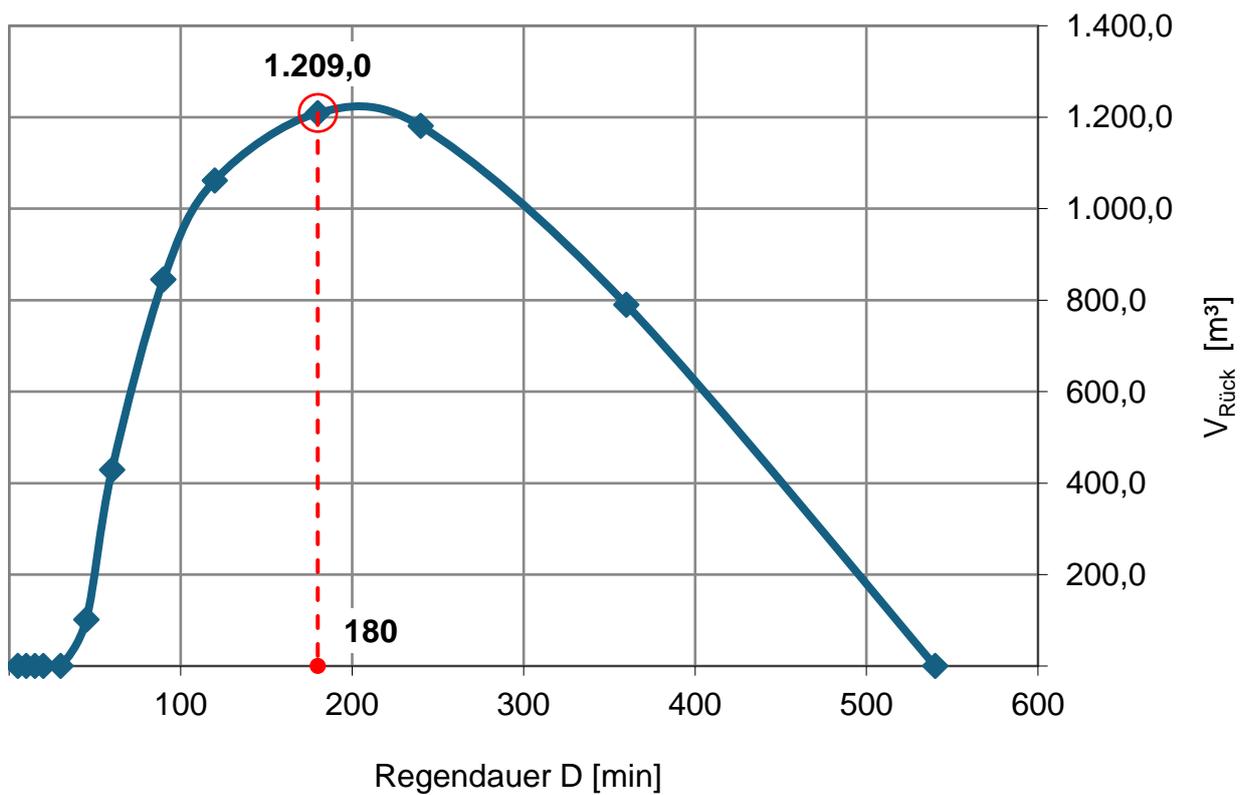
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0334
© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Überflutungsnachweis nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	663,3	0,0
10	420,0	0,0
15	313,3	0,0
20	252,5	0,0
30	185,6	0,0
45	135,2	101,4
60	107,5	428,9
90	77,8	845,0
120	61,7	1.061,9
180	44,4	1.209,0
240	35,2	1.180,8
360	25,3	789,9
540	18,2	0,0
720	14,4	0,0
1.080	10,4	0,0
1.440	8,2	0,0
2.880	4,6	0,0
4.320	3,3	0,0



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0334
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelnbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Überflutungsnachweis nach DWA-A 138-1

Bockermann Fritze plan4buildING GmbH
Dieselstraße 11, 32130 Enger

Auftraggeber:

P3 Zörbig S.à r.l.,
13-15 Avenue de la Liberté, L-1930 Luxembourg

Überflutungsnachweis:

Gewerbegebiet Süd (P3) 100-jährlich

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

Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	m^2	254.600
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	112280
Spitzenabflussbeiwert	C_s	-	0,80
Wiederkehrzeit	T	Jahr	100
mittlerer Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	0,0
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	V_{VA}	m^3	7501
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	Q_s	l/s	176,00
überregnete versickerungswirksame Fläche	A_{VA}	m^2	17.600

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	44,7
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	4.208,0
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,04

Bemerkungen:

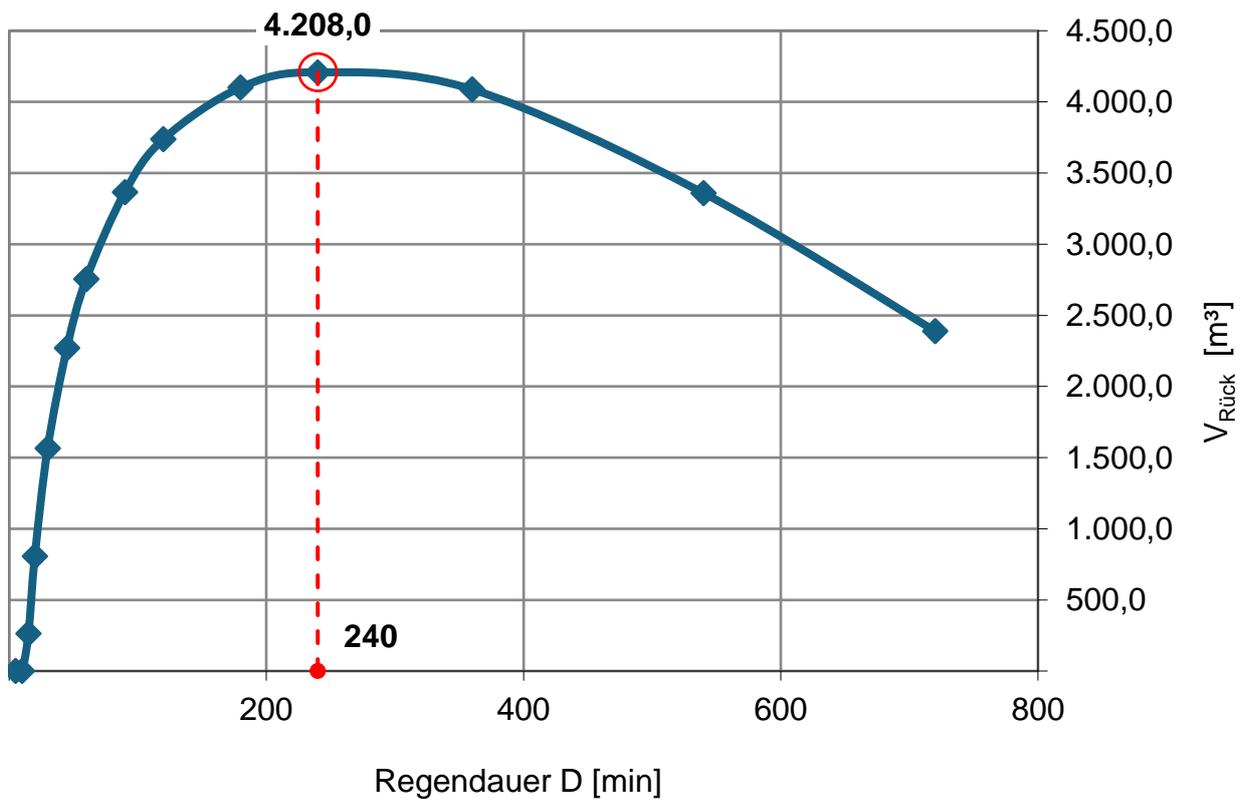
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0334
© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Überflutungsnachweis nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	840,0	0,0
10	533,3	0,0
15	397,8	262,9
20	320,8	806,2
30	235,6	1.566,2
45	171,5	2.270,2
60	136,7	2.755,0
90	98,9	3.366,3
120	78,5	3.738,5
180	56,5	4.100,7
240	44,7	4.208,0
360	32,2	4.087,9
540	23,1	3.358,1
720	18,3	2.389,3
1.080	13,1	0,0
1.440	10,4	0,0
2.880	5,9	0,0
4.320	4,2	0,0



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0334
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach DWA-A 138-1

Datenherkunft	itwh KOSTRA-DWD Import
Ortsname (optional)	
Rasterfeld Spalten-Nr.	174
Rasterfeld Zeilen-Nr.	124
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2020
Zuschlag	

Regen- dauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten								
	1	2	3	5	10	20	30	50	100
5	263,3	336,7	380,0	436,7	520,0	606,7	663,3	736,7	840,0
10	168,3	211,7	240,0	276,7	330,0	383,3	420,0	466,7	533,3
15	125,6	158,9	180,0	206,7	246,7	286,7	313,3	347,8	397,8
20	100,8	128,3	145,0	166,7	198,3	231,7	252,5	280,8	320,8
30	73,9	93,9	106,1	122,2	145,6	169,4	185,6	206,1	235,6
45	54,1	68,5	77,4	89,3	106,3	123,7	135,2	150,0	171,5
60	43,1	54,4	61,7	71,1	84,4	98,3	107,5	119,4	136,7
90	31,1	39,4	44,6	51,3	61,1	71,1	77,8	86,5	98,9
120	24,7	31,3	35,4	40,7	48,5	56,5	61,7	68,6	78,5
180	17,8	22,5	25,5	29,4	35,0	40,7	44,4	49,4	56,5
240	14,1	17,8	20,2	23,3	27,7	32,2	35,2	39,2	44,7
360	10,1	12,8	14,5	16,7	19,9	23,2	25,3	28,1	32,2
540	7,3	9,2	10,4	12,0	14,3	16,7	18,2	20,2	23,1
720	5,8	7,3	8,3	9,5	11,3	13,2	14,4	16,0	18,3
1.080	4,1	5,2	5,9	6,8	8,1	9,5	10,4	11,5	13,1
1.440	3,3	4,1	4,7	5,4	6,4	7,5	8,2	9,1	10,4
2.880	1,9	2,4	2,7	3,1	3,7	4,3	4,6	5,2	5,9
4.320	1,3	1,7	1,9	2,2	2,6	3,1	3,3	3,7	4,2

Bemerkungen:

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach DWA-A 138-1

Datenherkunft	itwh KOSTRA-DWD Import
Ortsname (optional)	
Rasterfeld Spalten-Nr.	174
Rasterfeld Zeilen-Nr.	124
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2020
Zuschlag	

Regenspendenlinien

