

Entwässerungskonzept

Bebauungsplan Nr. 31

„Industriegebiet Quarmbeck“

Inhaltsverzeichnis

1	ALLGEMEINE VORBEMERKUNGEN	3
1.1	Planungsgrundlagen	3
1.2	Baugrundverhältnisse	3
1.3	Vorfluter	3
2	ENTWÄSSERUNGSGRUNDSÄTZE	4
2.1	Wasserschutzgebiete	4
2.2	Versickerungsfähigkeit Baugrund	4
2.3	Grundwasserverhältnisse	4
3	BAUMAßNAHMEN IM WASSERSCHUTZGEBIET	5
4	VARIANTENUNTERSUCHUNG	6
4.1	Entwässerungsvarianten	6
5	BEWERTUNGSVERFAHREN NACH DWA-M 102	7
6	DIMENSIONIERUNG REGENRÜCKHALTERAUM	8
6.1	Grundlagen	8
6.2	Ermittlung der Einzugsgebiete	8
6.3	Rückhalteraum	8
6.3.1	Sickerbecken	8
6.3.2	Hydraulisches Modell	8
7	NACHWEIS ÜBERFLUTUNGSSCHUTZ	9
7.1	Szenario 1, nur Verkehrsraum angeschlossen	9
7.2	Szenario 2, Verkehrsraum und 20 % Gewerbefläche angeschlossen	9
7.3	Szenario 2, Verkehrsraum und 7,25 ha Gewerbefläche angeschlossen	10
8	ZUSAMMENFASSUNG	11
8.1	Entwässerungsprinzip	11
8.2	Verfahren	11

1 Allgemeine Vorbemerkungen

Die Welterbestadt Quedlinburg beabsichtigt zur Ausweisung von Flächen für Industrieansiedlungen die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 31 „Industriegebiet Quarmbeck mit örtlicher Bauvorschrift“ südlich des Ortsteils Quarmbeck. Der gesamte Geltungsbereich umfasst 62,7 ha. Damit soll dem heutigen Bedarf der Industrie an großen, zusammenhängenden Flächen entsprochen werden.

Das Baurecht ist über einen Bebauungsplan zu schaffen. Die Bearbeitung des B-Planes Nr. 31 erfolgt im Auftrag der Welterbestadt Quedlinburg durch die ISP Steinbrecher u. Partner Ingenieurgesellschaft mbH.

Die Welterbestadt Quedlinburg hat die Steinbrecher u. Partner Ingenieurgesellschaft mbH weiterhin mit der Erarbeitung einer Studie für die Oberflächenentwässerung in diesem B-Plan-Gebiet beauftragt. Inhalt der vorliegenden Unterlage ist die Betrachtung verschiedener Oberflächenentwässerungsmöglichkeiten für die zur Bebauung vorgesehenen Flächen. Von der Betrachtung ausgenommen sind die Sondergebietsflächen infolge der bereits vorhandenen Nutzung und entsprechend genehmigter Entwässerungseinrichtungen.

1.1 Planungsgrundlagen

- Auszug aus der Topografischen Karte M 1:10.000 (TK 10)
- Vermessung durch ÖbVI Vermessungsbüro Golbach, Dezember 2008
- Nachvermessung, ISP; 2014
- Baugrundgutachten IBB Bischof mbH vom 13.05.2009
- Ergänzung Baugrundgutachten IBB Bischof mbH 09.11.2009
- Bebauungsplan Nr. 31 –Vorentwurf- aufgestellt ISP, März 2009
- Bebauungsplan Nr. 31 –3. Entwurf- aufgestellt ISP, April 2018
- Richtlinien für bautechn. Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten
- DWA-Regelwerk
- Welterbestadt Quedlinburg Entwässerungsstudie – Industriegebiet Quarmbeck, ISP, 03.2009

1.2 Baugrundverhältnisse

Regionalgeologisch befindet sich das Untersuchungsgebiet in der Blankenburger Mulde zwischen dem Harz im Süden und dem Quedlinburger Sattel im Norden.

Auf den im tieferen Untergrund vorhandenen Ablagerungen der Oberkreide (hier dominierend Tone im engerem horizontalem Wechsel mit Sanden auf Sandsteinen) wurden pleistozäne Schotter (sog. Harz- oder Terrassenschotter) abgelagert. Diese werden von einer unterschiedlich mächtigen Decke aus Löß verhüllt, der lokal auch fehlen kann bzw. auch vollständig in Oberboden umgewandelt wurde.

1.3 Vorfluter

Westlich im Abstand von etwa 150 bis 200 m verläuft der Quarmbach. Eine Niederschlagsentwässerung in den Quarmbach ist nur gedrosselt mit Begründung der Notwendigkeit möglich. Entsprechend der Stellungnahme der Unteren Wasserbehörde (s. Stellungnahme UWB, LKR Harz vom 01.10.2010) ist das Niederschlagswasser nach Möglichkeit dezentral über eine belebte Bodenzone zu versickern.

2 Entwässerungsgrundsätze

Niederschlagswasser gelangt heute in den meisten bebauten Gebieten nicht mehr auf natürlichem Weg in den Wasserkreislauf. Dies kann zu langfristigen Veränderungen des Wasser- und Bodenhaushaltes führen, die natürliche lokale Grundwasserneubildung verringern und sich auf die chemischen und biologischen Verhältnisse oberhalb und unterhalb der Geländeoberfläche auswirken.

Außerdem erfordert die schadlose Beseitigung des Oberflächenabflusses, insbesondere die Ableitung der bei starken Regenereignissen anfallenden Spitzenabflüsse, erhebliche technische und finanzielle Aufwendungen bei der Planung, dem Bau und dem Betrieb von Kanalisationsnetzen und Kläranlagen. Unter Berücksichtigung des Verschmutzungspotenzials der entwässerten Flächen ist damit die Rückführung des Niederschlagswassers in den natürlichen Wasserkreislauf möglichst nahe am Ort des Anfalls ein ökologisch, wasserwirtschaftlich und technisch sinnvolles Ziel.

Daher sind unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten zunächst eine Reduzierung des Abflusses und seine örtliche Versickerung und erst danach die Einleitung in das Kanalnetz anzustreben.

2.1 Wasserschutzgebiete

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 31 „Industriegebiet Quarmbeck mit örtlicher Bauvorschrift“ befindet sich im Wasserschutzgebiet – Schutzzone III B des Wasserwerkes Quedlinburg.

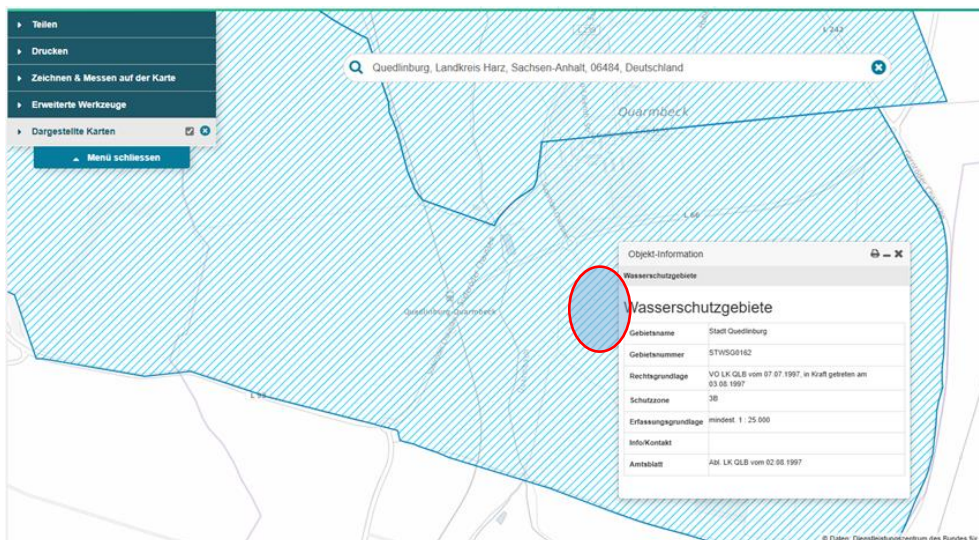


Abb. 1: TWSZ IIIB, Wasserwerk Quedlinburg, Geo-Datenportal Sachsen-Anhalt

2.2 Versickerungsfähigkeit Baugrund

Der unter den lokal angetroffenen Lössschichten erkundete Terrassenschotter und die unterlagernden Sande sind generell für die Versickerung geeignet. Die Durchlässigkeitsbeiwerte sind für diese Schichten mit $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s angegeben.

Im Gutachten wird für wassertechnische Berechnungen ein $K_f = 8 \cdot 10^{-6}$ m/s angegeben.

2.3 Grundwasserverhältnisse

Das im Rahmen der Baugrunderkundung in 6 von 24 Aufschlüssen angetroffene Wasser ist auf Grund seines nicht über die gesamte Fläche festgestellten Auftretens als lokal vorhandenes Schichtenwasser zu charakterisieren.

Der zusammenhängende Grundwasserleiter wird mit Flurabständen von > 15 m nicht vom Bauvorhaben berührt.

3 Baumaßnahmen im Wasserschutzgebiet

Da sich das geplante Industriegebiet in der Wasserschutzzone III B befindet, ist die Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag) zu beachten. Je nach Verkehrsstärke, der Höhe des anstehenden Grundwassers sowie der Durchlässigkeit und Mächtigkeit der Deckschichten zwischen Geländeoberkante und Grundwasser sind unterschiedliche Maßnahmen zu ergreifen.

Entsprechend der RiStWag ist die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung bei den erkundeten Bodenwerten als „mittel bis groß“ einzustufen. Bei einem Verkehrsaufkommen von 2000 bis 15000 Kfz sind damit Entwässerungsmaßnahmen nach Stufe I erforderlich.

Die Einleitung von Niederschlagswasser in den Untergrund ist hier nur über flächige Versickerungsanlagen wie Straßengräben, Straßenmulden und Becken zulässig. Eine direkte Einleitung über Sickerschächte, Rigolen etc. ist nicht genehmigungsfähig.

Das auf Straßen und Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser soll vorzugsweise ungesammelt breitflächig über Bankette und Böschungen abfließen und versickern. Die Mächtigkeit des bewachsenen Oberbodens muss im Versickerungsbereich mind. 20 cm betragen und sollte 30 cm nicht überschreiten.

Wo das wegen mangelnder Flächenverfügbarkeit nicht möglich ist, muss das nunmehr gefasste Regenwasser nach einer Regenwasserbehandlung zentral versickert werden. Die Einleitung in eine Vorflut soll nur im Falle des Anspringens des Notüberlaufs erfolgen.

4 Variantenuntersuchung

Im Zuge der Erarbeitung eines ersten Entwässerungskonzepts im Jahr 2010 wurden 3 Entwässerungslösungen betrachtet und eine Vorzugsvariante herausgearbeitet.

4.1 Entwässerungsvarianten

Variante	1	2	3
Inhalt	Versickerung Straße und Baugebietsflächen in Mulden mit Überflutungswiese	Versickerung Straße in Graben Baugebiete in Mulden mit 10% Überlauf in Graben und Sickerbecken	Entwässerung Straße und 20% Baugebietsflächen in Kanal, Absetz- und Sickerbecken
Entwässerungssicherheit	ausreichend	hoch	hoch
Verkehrssicherheit	sehr hoch infolge flacher Mulden	gering infolge großer Grabentiefe	sehr hoch infolge beidseitiger Bordanlagen u. Beckeneinfriedung
Unterhaltungsaufwendungen	gering	aufwendiger	aufwendiger durch Wartung Kanal u. Becken
Sicherheit gegen Öl- bzw. Chemieunfall	gering	gering	hoch durch zentrale Regenwasserbehandlung
Herstellungskosten	gering	gering	Hoch

Die Bewertung der Kriterien „Sicherheit gegen Öl- bzw. Chemieunfall“ und „Verkehrssicherheit“ wurde als vorrangig angesehen. Im Rahmen der Variantenuntersuchung wurde die Variante 3 als Vorzugsvariante herausgearbeitet.

5 Bewertungsverfahren nach DWA-M 102

Im Dezember 2020 hat die DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall) den Weißdruck, also die gültige technische Regel DWA-A 102, veröffentlicht.

Ziel ist es, den Abfluss von Regenwasser aus Siedlungsgebieten so aufzubereiten, dass er so nahe wie möglich am „natürlichen Zustand“, also an der unbebauten Fläche liegt.

Die Beschaffenheit des Regenwasserabflusses von befestigten Flächen ist je nach Staubbelastung aus der Luft, der Flächenbelastung und der Niederschlagsdynamik sehr unterschiedlich. Im Bereich von Gewerbe und Industrie kommt Staubentwicklung durch Produktion, Bearbeitung, Lagerung und Transport hinzu.

Als Gewerbegebiet wird das Plangebiet in die Flächenkategorie III „Hof- und Verkehrsflächen sowie Park- und Stellplätze (V) innerhalb von Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten, auf denen sonstige besondere Beeinträchtigungen der Niederschlagswasserqualität zu erwarten sind, z. B. Lagerflächen, Zufahrten Steinbruch“ eingeordnet.

Der flächenspezifische Abtrag AFS63 $b_{R,AFS63}$ beträgt $760 \text{ kg}/(\text{ha} \times \text{a})$, die mittlere Konzentration $C_{R,AFS63}$ 136 mg/l .

Die Zielgröße des zulässigen Stoffaustrags beträgt nach DWA-A 102-2 $280 \text{ kg}/(\text{ha} \times \text{a})$.

Es wird deshalb eine Regenwasserbehandlung vor Einleitung in das Sickerbecken erforderlich. Die Behandlungsanlage muss einen Wirkungsgrad von 0,63 nach DWA-A 102 erreichen. Da sowohl die Straßenflächen als auch die ggf. angeschlossenen Gewerbeflächen in die Verschmutzungskategorie III einzuordnen sind macht es qualitativ keinen Unterschied, ob nun Gewerbeflächen mit angeschlossenen werden oder nicht. Lediglich die Größe der Anlage ist dann passend zu den perspektivisch anzuschließenden Flächen zu bemessen. (siehe Berechnung in Anhang 15 + 16)

Ein Beispiel für eine mögliche technische Lösung ist der Lamellenklärer ViaKan. (s. Anhang 17)

6 Dimensionierung Regenrückhalteraum

6.1 Grundlagen

Der Regenrückhalteraum ist für die öffentlichen Flächen zu ermitteln. Die Gewerbeflächen werden beauftragt, das anfallende Regenwasser auf dem Grundstück zu versickern. Eine Einleitung in den Kanal und in die zentrale Versickerung wird in der Regel nicht gestattet.

Unabhängig davon werden die zentralen Versickerungsbecken so dimensioniert, dass die verfügbaren Flächen vollständig ausgenutzt werden. Damit wird eine Reserve geschaffen für den Fall, dass der vorgenannte Grundsatz aufgeweicht werden muss.

Eine Einleitung von Regenwasser in die Vorflut, hier in den Quarmbach, ist grundsätzlich nicht vorgesehen.

6.2 Ermittlung der Einzugsgebiete

Die Größe der Einzugsgebiete wurde per CAD-Abgriff auf Grundlage des B-Planes und der vorläufigen Erschließungsplanung ermittelt. Eine Zusammenstellung erfolgte in Unterlage 13.

Es werden die Verkehrsflächen im Trassenkorridor erfasst. Der geplante Gehweg in Planstraße 1 entwässert in die Grünfläche, er wird beim 10-jährigen Regenereignis nicht berücksichtigt. (s. U 03, Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u)

Zu berücksichtigen waren als Einzugsgebiet weiterhin die Flächen der Versickerungsbecken, Wasserfläche beim Bemessungswasserstand und die Böschungen.

6.3 Rückhalteraum

6.3.1 Sickerbecken

Als Standorte für das Sickerbecken steht eine Fläche im Nordosten des B-Plangebietes zur Verfügung. Bei Geländehöhen zwischen 156 m und 157 m DHHN wurde eine Sohle auf 152 m mit Böschungen 1:3 geplant. Das Stauziel wurde auf 155 m geplant.

Mit dieser Beckenkontur können 5318 m³ Regenwasser angestaut werden. (Ermittlung Verschnitt Horizont Wasserspiegel mit Horizont Beckenkontur)

Mit diesen Abmessungen wird die verfügbaren Flächen maximal ausgenutzt, um zusätzlich zum Verkehrsraum auch Teile der Gewerbeflächen anschließen zu können. Bei Verzicht auf diesen zusätzlichen Anschluss kann das Sickerbecken kleiner bzw. flacher ausgebildet werden.

6.3.2 Hydraulisches Modell

Verwendet wurden die Niederschlagshöhen aus „KOSTRA-DWD 2020“ für Quedlinburg. (s. U 14, Niederschlagspenden nach KOSTRA-DWD 2020)

Der erforderliche Rückhalteraum wurde für ein 10-jähriges Regenereignis berechnet.

Benötigt werden für das Hauptszenario mit angeschlossenen Verkehrsflächen ohne Gewerbeflächen rd. 500 m³. (siehe U 04, Bemessung von Versickerungsbecken mit / ohne Dauerstau)

Für das 10-jährige Regenereignis kann ein Bemessungswasserstand von 153,50 m HHN abgeschätzt werden. Die damit verfügbare Versickerungsfläche beträgt 1923 m².

Zusätzlich wurde ein Szenario modelliert, bei dem 20 % der Gewerbeflächen mit einem Abflussbeiwert von 0,5 an die zentrale Regenwasserversickerung angeschlossen sind. (s. U05, Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u)

Hier werden 3591 m³ Rückhalteraum benötigt, ein Überlauf in die Vorflut wird nicht benötigt.

(siehe U 06, Bemessung von Versickerungsbecken mit / ohne Dauerstau)

Das geplante Versickerungsbecken ist für ein 10-jähriges Regenereignis damit ausreichend dimensioniert.

7 Nachweis Überflutungsschutz

Auf Grund der Zunahme von Starkregenereignissen und der fortschreitenden Flächenversiegelung wurde ein Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 „Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke“ eingeführt. Dieser ist für Grundstücke mit einer abflusswirksamen Fläche > 800 m² vorgeschrieben und zusätzlich zur Bemessung nach DWA-A 117 durchzuführen.

Der Überflutungsnachweis ist nach o.g. DIN 196-100 für ein 30jähriges Regenereignis zu erbringen. Beim Überflutungsnachweis können zusätzlich zur Kapazität der Regenwasserrückhalteinlage die Flächen des eigenen Grundstücks berücksichtigt werden auf denen sich das Regenwasser stauen kann ohne Schaden anzurichten, d. h. Menschen oder Sachgüter dürfen nicht gefährdet sein. Also beispielsweise können dabei Parkplatzflächen mit angerechnet werden, auf denen das Wasser innerhalb der Borde stehen kann ohne Schaden an Fahrzeugen zu verursachen.

Aufgrund der vorgefundenen Topografie läuft das Oberflächenwasser des Verkehrsraumes am Tiefpunkt des B-Plangebietes in der nordwestlichen Ecke zusammen. Ein Rückstau z.B. zwischen den Bordanlagen kann nicht stattfinden.

Zur Gewährleistung des Überflutungsschutzes kann damit nur das Versickerungsbecken herangezogen werden.

7.1 Szenario 1, nur Verkehrsraum angeschlossen

Es werden 980 m³ Rückhalteraum benötigt. Das Volumen steht zur Verfügung.
(U 7 + 8, Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100)

7.2 Szenario 2, Verkehrsraum und 20 % Gewerbefläche angeschlossen

20% der Gewerbefläche sind 12,1 ha. Die Berechnung erfolgt unter der Annahme, dass auf den Gewerbeflächen keinerlei Rückhaltung erfolgt.

Es werden in diesem Fall 8.808 m³ Rückhalteraum benötigt, dieses Volumen steht nicht zur Verfügung, der Überflutungsnachweis kann nicht erbracht werden.

Mit Schreiben vom 19.02.2008 wurde vom LHW in einer fachlichen Stellungnahme die Möglichkeit einer Einleitung von bis zu 72 l/s in den Quarmbach in Aussicht gestellt. Vorbehaltlich einer Wasserrechtlichen Genehmigung durch die UWB und einer einvernehmlichen Lösung mit dem LSBB zur technischen Lösung wurde berechnet, dass bei einem Überlauf der Becken mit 45 l/s der Rückhalteraum für den Überflutungsnachweis ausreichend ist.

(U 9 + 10, Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100)

In einer ersten Stellungnahme (9.10.2024, Herr Hartmann) hat der LSBB grundsätzlich die Möglichkeit einer Einleitung in Aussicht gestellt.

„...“

Der Straßengraben bzw. die –mulde dient ausschließlich der Aufnahme des Oberflächenwassers der Straße. Diese rechtliche Festlegung ist eindeutig. Dennoch sind wir uns bewusst, dass bauliche / technische Konstellationen denkbar sind, die eine Ableitung des Oberflächenwassers aus Flächen Dritter über die Straßenentwässerung zwingend notwendig machen. Hierfür ist, außer dem rechnerischen Nachweis, auch eine Abstimmung mit dem Unterhaltungsverband zu zukünftigen Unterhaltung der Straßenentwässerung notwendig. Grundlage für die Zustimmung durch die LSBB ist somit der technische Nachweis und der Abschluss einer entsprechenden Vereinbarung über die zukünftige Unterhaltung oder ggf. über eine Ablöse der zusätzlichen Unterhaltung. ...“

Die angesprochenen rechnerischen Nachweise können allein vom Planer der Erschließung des B-Planes Nr. 31 „Industriegebiet Quarmbeck mit örtlicher Bauvorschrift“ nicht erbracht werden.

Die Datengrundlage für eine solche Berechnung und die im Zuge der Planung L 66 angestellten hydraulischen Berechnungen liegen nur beim LSBB vor.

Das beim LSBB vorliegende hydraulische Modell wäre fortzuschreiben. Mit dem Ergebnis der Fortschreibung kann die zulässige gedrosselte Einleitung aus dem B-Plangebiet bemessen werden.

Nach Mitteilung an die Welterbestadt Quedlinburg wird auf dieser Grundlage die erforderliche Einleitungsgenehmigung bei der zuständigen unteren Wasserbehörde beantragt.

7.3 Szenario 2, Verkehrsraum und 7,25 ha Gewerbefläche angeschlossen

In einem weiteren Berechnungsmodell wurde die angeschlossene Gewerbefläche soweit reduziert, dass die Leitungsfähigkeit der Versickerungsbecken für den Nachweis des Überflutungsschutzes noch ausreichend ist. Ermittelt wurde eine Fläche von maximal 7,25 ha versiegelte Baufläche.

8 Zusammenfassung

8.1 Entwässerungsprinzip

Für das B-Plangebiet wird konform zum Wasserhaushaltsgesetz angestrebt, dass alle Gewerbeflächen das anfallende Regenwasser auf dem eigenen Grundstück versickern und den Nachweis der Überflutungssicherheit für das jeweilige Grundstück erbringen.

Das Regenwasser des Verkehrsraumes, Erschließungsstraßen und Nebenanlagen, wird gefasst und zentral versickert.

Die Dimensionierung der Versickerungsbecken kann variabel erfolgen in Abhängigkeit von anzuschließenden Flächen aus den Gewerbegrundstücken. Es wird empfohlen, wird eine Reservekapazität vorzuhalten.

Diese Entscheidung obliegt dem Erschließungsträger, insbesondere weil die Baukosten direkt von der Größe der Versickerungs- und Behandlungsanlagen abhängen.

Generell kann eine Reserve für 7 – 12 ha versiegelte Baufläche zum Anschluss von Gewerbefläche bereitgestellt werden.

8.2 Verfahren

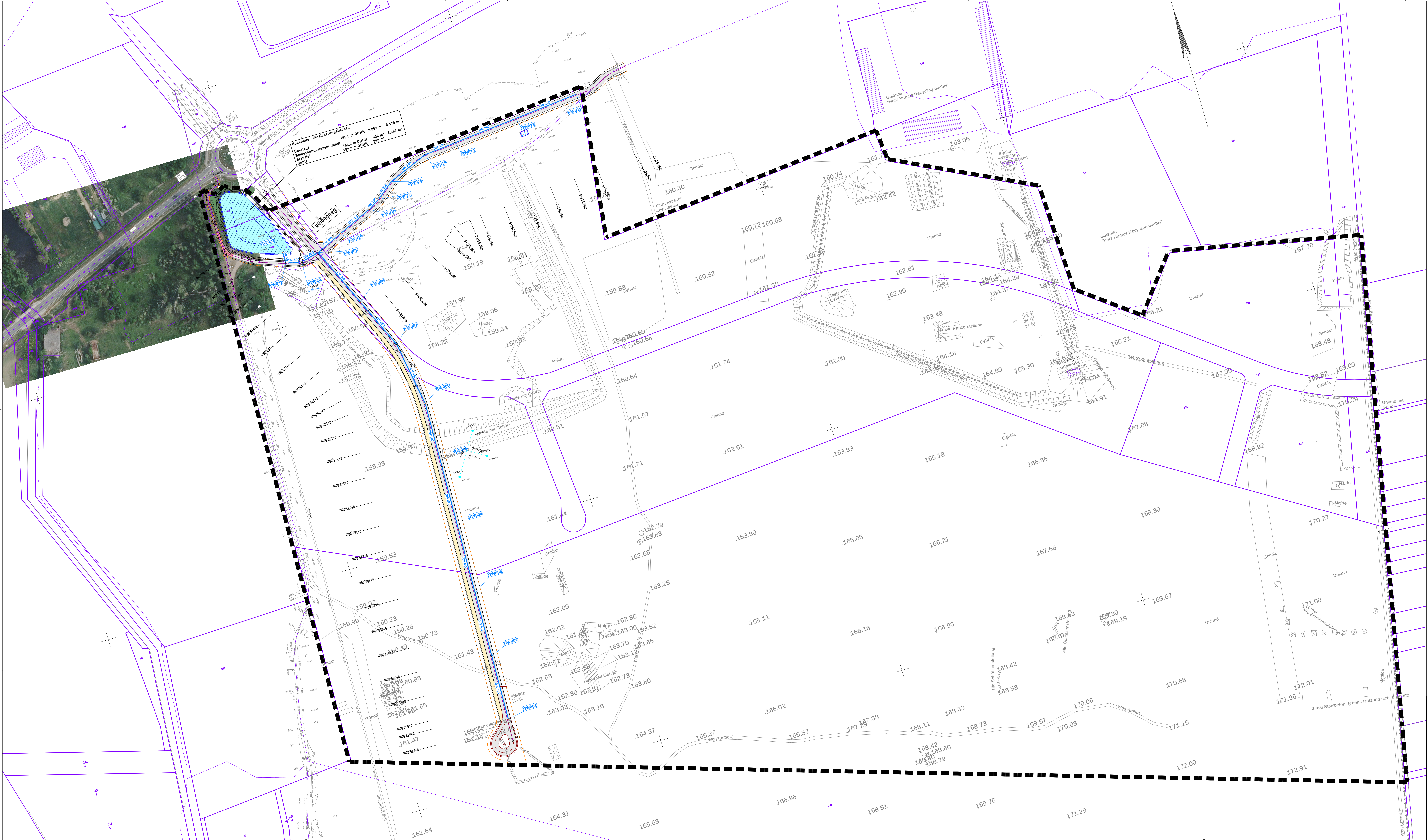
Für den Bau und den Betrieb der zentralen Regenwasserversickerung und ggf. die Einleitung von Regenwasser in den Quarmbach sind Wasserrechtliche Genehmigungen zu erwirken.

Aufgestellt: Dipl.-Ing. (FH) J. Schwenke

Halle, November 2024

Unterlagenverzeichnis

U 01	Entwässerungskonzept
U02	Lageplan Entwässerung, M 1:1500
U03 + U04	Versickerung beim 10-jährigen Regen, angeschlossen nur der Verkehrsraum
U05 + U06	Versickerung beim 10-jährigen Regen, angeschlossen der Verkehrsraum und 20% der Gewerbeflächen
U07 + U8	Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 für den Verkehrsraum und die Flächen zur Entwässerung
U09 + U10	Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 für den Verkehrsraum und die Flächen zur Entwässerung und 20 % der Gewerbeflächen mit Einleitung in den Quarmbach
U11 + U12	Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 für den Verkehrsraum und die Flächen zur Entwässerung und Maximum der Gewerbeflächen ohne Einleitung in den Quarmbach
U13	Flächenermittlung
U14	Niederschlagsspenden nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes – Hydrometeorologie, KOSTRA-DWD 2020
U15 + U16	Bilanzierung Frachtabtrag des Feinanteils der abfiltrierbaren Stoffe AFS63 gem. DWA-A 102
U17	Produktinformation Mall-Lamellenklärer ViaKan ohne Dauerstau



Rückhalte-Verankerungsbecken
Oberlauf Entwässerungswasserstand 155.5 m DHN 2.803 m³ 6.170 m³
Unterlauf Entwässerungswasserstand 155.2 m DHN 836 m³ 8.387 m³
Stapel 152.0 m DHN 890 m³



**Welterbestadt
Quedlinburg**



Projekt - Nr. 6008019

CAD-Datei: 6008019_BP

Höhenbezug:

Lagebezug:

Gezeichnet: JSC

Bearbeitet: JSC

Geprüft: JSC

Verkehrserschließung
zum
Bebauungsplan Nr. 31
"Industriegebiet Quarmbeck mit
örtlicher Bauvorschrift"

Lageplan Entwässerung

Datum: 11/2024

 Ingenieurguppe Steinbrecher + Partner

Maßstab 1 : 1500

Blattgröße 1050x597

Plan - Nr. 16.5

Index 0

P:\PROJEKTE\6016019_quarmb\08_cad\Plan\6016019_2024_Erschliessung.GVP

Anlage 3 + 4

Versickerung beim 10-jährigen Regen, angeschlossen nur der Verkehrsraum

-Ermittlung der abflusswirksamen Flächen Au

-Bemessung von Versickerungsbecken

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	6.965	0,90	6.269
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	1.871	0,00	
	fester Kiesbelag: 0,6	81	0,60	49
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	Versickerungsbecken (Stauziel)	3.362	1,00	3.362
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	6.734	0,00	
	steiles Gelände, Böschung: 0,1 - 0,3	244	0,30	73

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	19.258
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	9.753
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,51

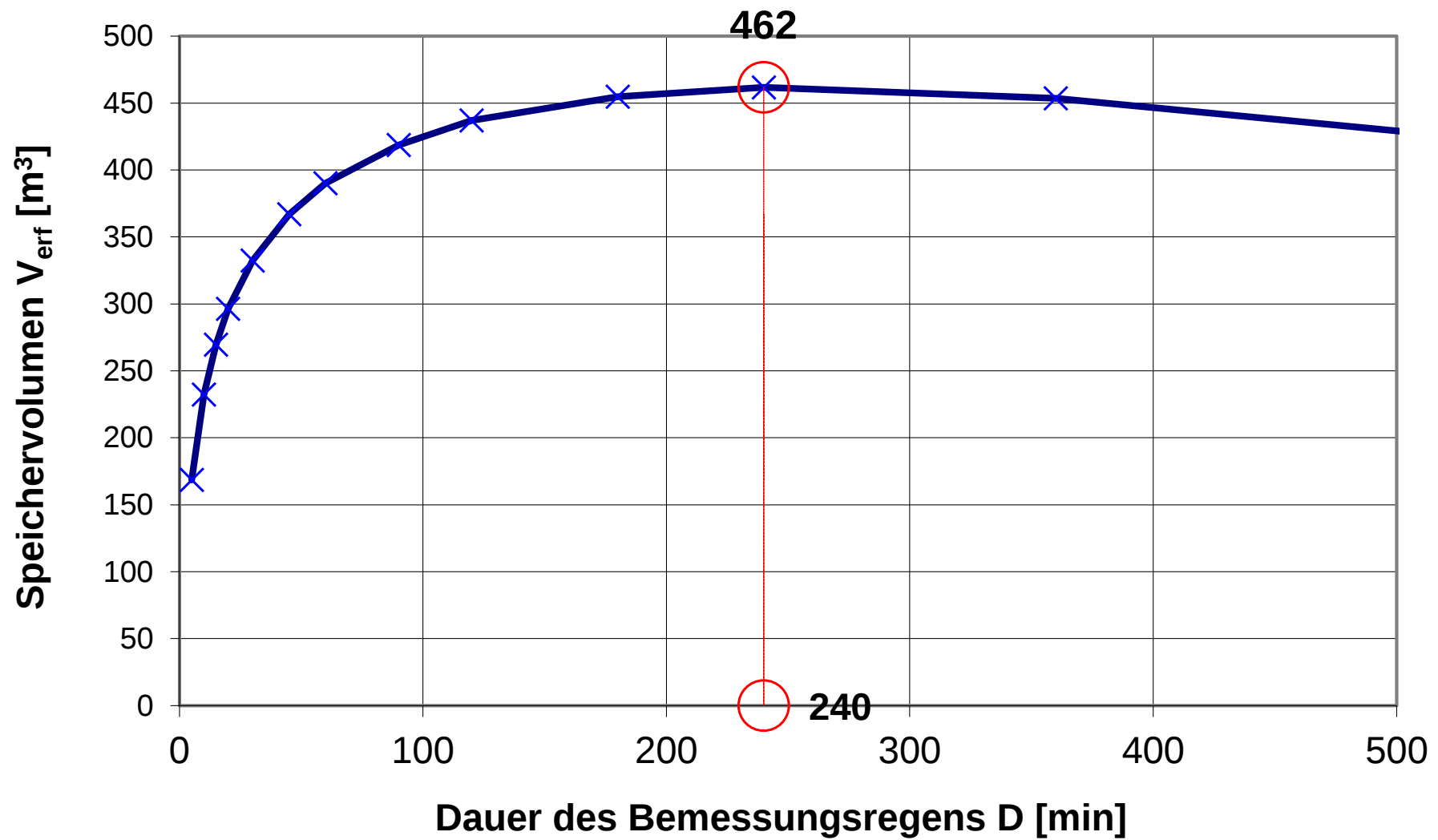
Bemerkungen:

B-Plan Quarmbeck

Teilfläche 1: Verkehrsraum + Entwässerungsflächen

Hinweis: Der Gehweg Planstr. 1 entwässert in den Grünstreifen, wird bei $n = 0,1$ nicht angerechnet. Gewässerfläche bei Stauziel geht mit 1,0 ein.

Versickerungsbecken



Anlage 5 + 6

**Versickerung beim 10-jährigen Regen, angeschlossen der Verkehrsraum und
20% der Gewerbeflächen**

-Ermittlung der abflusswirksamen Flächen Au

-Bemessung von Versickerungsbecken

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	6.965	0,90	6.269
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	1.871	0,00	
	fester Kiesbelag: 0,6	81	0,60	49
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Gewerbefläche 0,5	121.602	0,50	60.801
Böschungen, Bankette und Gräben	Versickerungsbecken (Stauziel)	3.362	1,00	3.362
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	6.734	0,00	
	steiles Gelände Böschung Becken: 0,1 - 0,3	244	0,30	73

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	140.859
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	70.554
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,50

Bemerkungen:

B-Plan Quarmbeck

Teilfläche 1: Verkehrsraum + Entwässerungsflächen

Teilfläche 2: Gewerbe zu 20 %, diese zu 50% versiegelt

Hinweis: Der Gehweg Planstr. 1 entwässert in den Grünstreifen, wird bei $n=0,1$ nicht angerechnet. Gewässerfläche bei Stauziel geht mit 1,0 ein.

Bemessung von Versickerungsbecken mit / ohne Dauerstau Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Bebauungsplan Nr. 31 Welterbestadt Quedlinburg
Industriegebiet Quarmbeck

Auftraggeber:

Welterbestadt Quedlinburg

Beckenbemessung:

1 Sickerbecken ohne Überlauf

Angeschlossen: Verkehrsraum, Entwässerungsflächen, 20% Gewerbefläche (0,50)

Eingabedaten:

$$V_{\text{erf}} = [(A_u + L_o \cdot b_o) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{s,m} - Q_{dr}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z \cdot f_A$$

$$Q_{s,m} = (Q_{s,max} + Q_{s,min}) / 2 = [k_{f,m} / 2 \cdot (A_{s,Sohle} + A_{s,Böschung}) + k_{f,Sohle} / 2 \cdot A_{s,Sohle}] / 2$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	142.434
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,50
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	70.861
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	33,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	32,5
versickerungswirksame Sohlfläche	$A_{s,Sohle}$	m ²	1.073
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	3,0
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	3,0
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	51,0
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	50,5
versickerungswirksame Böschungsfläche	$A_{s,Böschung}$	m ²	1.503
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	$k_{f,Sohle}$	m/s	8,0E-06
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	$k_{f,Böschung}$	m/s	8,0E-06
mittlerer/flächengewichteter Durchlässigkeitsbeiwert	$k_{f,m}$	m/s	8,0E-06
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	10,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	10
Abminderungsfaktor	f_A	-	0,999

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	720
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	11,8
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	3591
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	5310
vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s,min}$	m ³ /s	0,004
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s,max}$	m ³ /s	0,010
mittlere Versickerungsrate	$Q_{s,m}$	m ³ /s	0,007
Entleerungszeit	t_E	h	85,3

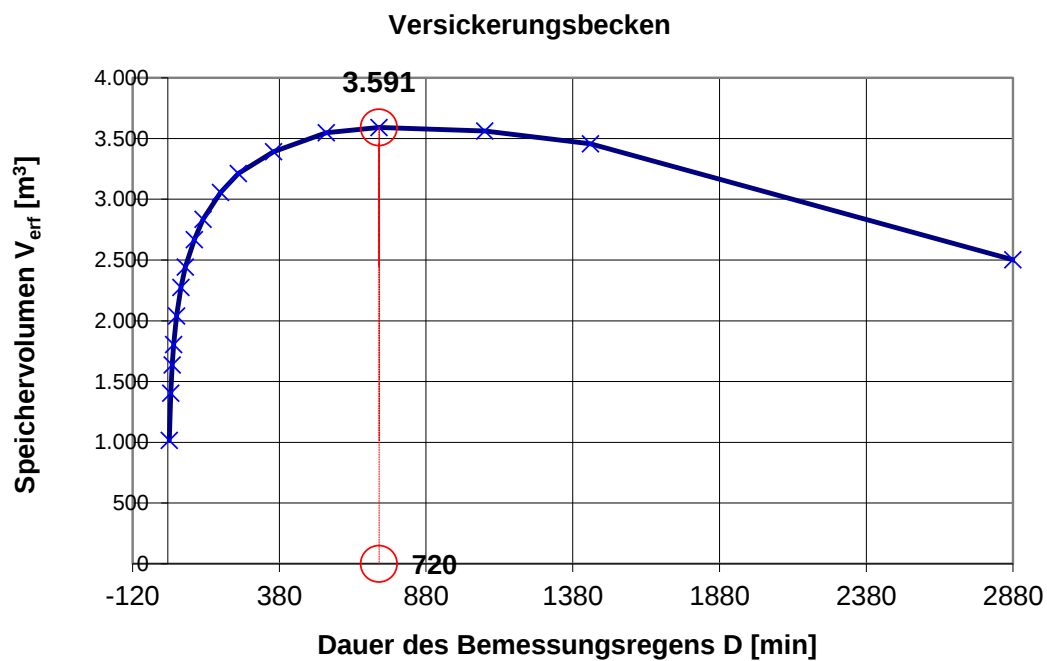
Bemessung von Versickerungsbecken Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	386,7
10	268,3
15	208,9
20	173,3
30	131,1
45	98,1
60	79,4
90	58,5
120	47,1
180	34,5
240	27,7
360	20,2
540	14,8
720	11,8
1080	8,6
1440	6,9
2880	4,0
4320	2,9

Berechnung:

V_{eff} [m³]
1015
1405
1636
1806
2040
2275
2441
2669
2836
3056
3212
3393
3549
3591
3562
3456
2502
1243



Anlage 7 + 8

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 für den Verkehrsraum und die Flächen zur Entwässerung

- Ermittlung der befestigten (ADach und AFaG) und abflusswirksamen Flächen
- Überflutungsnachweis mit Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

**Ermittlung der befestigten (A_{Dach} und A_{FaG}) und
abflusswirksamen Flächen (A_u) nach DIN 1986-100**

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teilfläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90		
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,80		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40		
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30		
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90		
	Schwarzdecken (Asphalt)	6.965	1,00	0,90	6.965	6.269
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	3.362	1,00	0,80	3.362	2.689
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00		
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	1.871	0,90	0,70	1.684	1.310
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner, fester Kiesbelag		0,70	0,60		
	wassergebundene Flächen	81	0,90	0,70	73	57
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze		0,30	0,20		
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker- / Drainsteine		0,40	0,25		
	Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen z. B. Parkplatz)		0,40	0,20		
	Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen z. B. Feuerwehrezufahrt)		0,20	0,10		

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.1 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: DIN-0504-1064

**Ermittlung der befestigten (A_{Dach} und A_{FaG}) und
abflusswirksamen Flächen (A_u) nach DIN 1986-100**

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teilfläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
	Sportflächen mit Dränung					
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,60	0,50		
	Tennenflächen		0,30	0,20		
	Rasenflächen	9.394	0,20	0,10	1.879	939
3 Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände		0,20	0,10		
	steiles Gelände		0,30	0,20		

Ergebnisgrößen	
Summe Fläche A _{ges} [m ²]	21674
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _s [-]	0,64
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _m [-]	0,52
Summe der Fläche für Bemessung der Dachentwässerung A _{u,s} [m ²]	13963
Summe der Fläche A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]	11264
Summe Gebäudedachfläche A _{Dach} [m ²]	
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{s,Dach} [-]	
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{m,Dach} [-]	
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden A _{FaG} [m ²]	21674
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _{s,FaG} [-]	0,64
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _{m,FaG} [-]	0,52
Anteil der Dachfläche A _{Dach} /A _{ges} [%]	

Bemerkungen:

Tabelle 3.1. Ermittlung der befestigten Fläche nach DIN 1988-100

Quarmbeck Verkehrsraum

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.1 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: DIN-0504-1064

Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100

Nachweis mit Gleichung 21 und

Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

Projekt:

B-Plan Nr. 31 Quarmbeck

Auftraggeber:

Welterbestadt Quedlinburg

Eingabe:

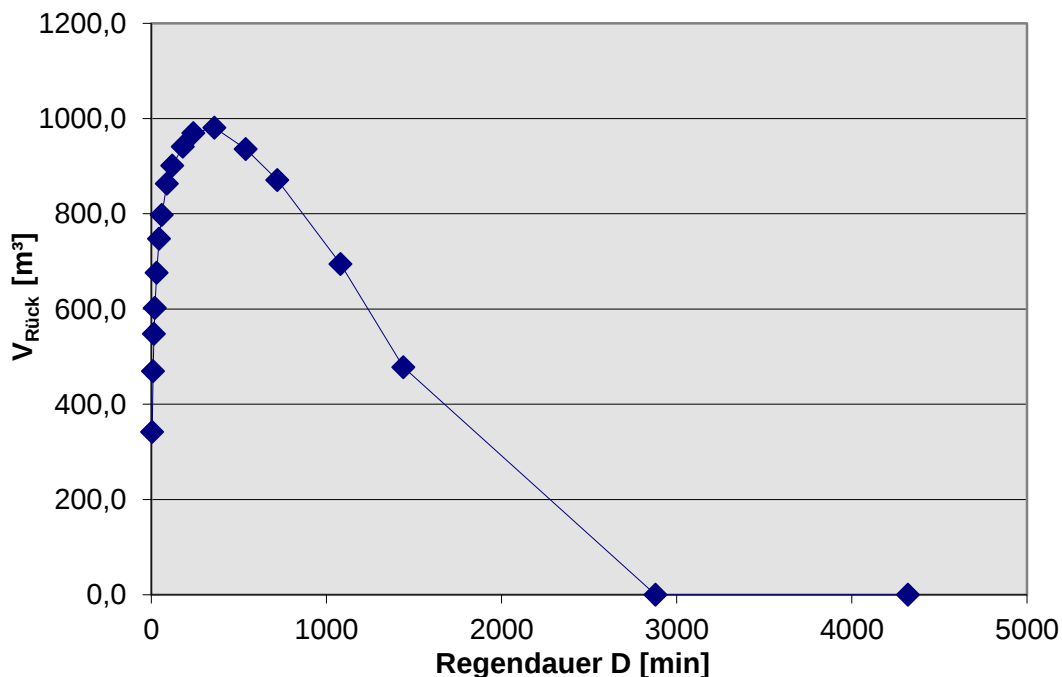
$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * (A_{\text{ges}} + A_s) / 10000 - (Q_s + Q_{\text{voll}})] * D * 60 * 10^{-3} - V_s \geq 0$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m^2	21.674
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	21.674
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung	Q_{voll}	l/s	0,0
vorhandenes Rückhaltevolumen (DWA-A 138)	V_s	m^3	0,0
Versickerungsrate der vorhandenen RR (DWA-A 138)	Q_s	l/s	15,00
versickerungswirksame Fläche (DWA-A 138)	A_s	m^2	1.923

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,30)}$	l/(s*ha)	25,6
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	980,8
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,05

Berechnungsergebnisse



Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.1 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77
 Lizenznummer: DIN-0504-1064

Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100

Nachweis mit Gleichung 21 und

Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

Projekt:

B-Plan Nr. 31 Quarmbeck

Auftraggeber:

Welterbestadt Quedlinburg

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{(D,30)}$ [l/(s*ha)]
5	490,0
10	338,3
15	264,4
20	219,2
30	165,6
45	123,7
60	100,3
90	74,1
120	59,4
180	43,3
240	34,9
360	25,6
540	18,6
720	14,9
1080	10,9
1440	8,7
2880	5,0
4320	3,7

Berechnung:

$V_{\text{Rück}}$ [m³]
342,4
470,0
548,0
602,7
676,4
747,6
798,0
863,2
901,2
941,5
969,9
980,8
936,0
870,9
694,7
477,7
0,0
0,0

Bemerkungen:

Berechnung gilt für die Teilfläche 1 Verkehrsraum + Entwässerung.

Bei Maximalausbau der Rückhaltebecken stehen 5.318 m³ Rückhaltevolumen zur Verfügung.

Das ist die Reserve für den evtl. Anschluss von Teilflächen des Gewerbegebietes.

Anlage 9 + 10

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 für den Verkehrsraum und die Flächen zur Entwässerung und 20 % der Gewerbeflächen mit Einleitung in den Quarmbach

- Ermittlung der befestigten (ADach und AFaG) und abflusswirksamen Flächen
- Überflutungsnachweis mit Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

**Ermittlung der befestigten (A_{Dach} und A_{FaG}) und
abflusswirksamen Flächen (A_u) nach DIN 1986-100**

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teilfläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90		
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,80		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40		
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30		
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90		
	Schwarzdecken (Asphalt)	6.965	1,00	0,90	6.965	6.269
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	3.362	1,00	0,80	3.362	2.689
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00		
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	1.871	0,90	0,70	1.684	1.310
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner, fester Kiesbelag		0,70	0,60		
	wassergebundene Flächen	81	0,90	0,70	73	57
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze		0,30	0,20		
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker- / Drainsteine		0,40	0,25		
	Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen z. B. Parkplatz)		0,40	0,20		
	Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen z. B. Feuerwehrezufahrt)	120.761	1,00	0,60	120.761	72.456

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.1 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: DIN-0504-1064

**Ermittlung der befestigten (A_{Dach} und A_{FaG}) und
abflusswirksamen Flächen (A_u) nach DIN 1986-100**

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teilfläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
	Sportflächen mit Dränung					
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,60	0,50		
	Tennenflächen		0,30	0,20		
	Rasenflächen	9.394	0,20	0,10	1.879	939
3 Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände		0,20	0,10		
	steiles Gelände		0,30	0,20		

Ergebnisgrößen	
Summe Fläche A _{ges} [m ²]	142434
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _s [-]	0,95
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _m [-]	0,59
Summe der Fläche für Bemessung der Dachentwässerung A _{u,s} [m ²]	134724
Summe der Fläche A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]	83720
Summe Gebäudedachfläche A _{Dach} [m ²]	
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{s,Dach} [-]	
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{m,Dach} [-]	
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden A _{FaG} [m ²]	142434
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _{s,FaG} [-]	0,95
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _{m,FaG} [-]	0,59
Anteil der Dachfläche A _{Dach} /A _{ges} [%]	

Bemerkungen:

Tabelle 3.1. Ermittlung der befestigten Fläche nach DIN 1988-100
Quarmbeck Verkehrsraum, Entwässerung, 20 % Gewerbe --> 12,1 ha

Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100

Nachweis mit Gleichung 21 und

Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

Projekt:

B-Plan Nr. 31 Quarmbeck

Auftraggeber:

Welterbestadt Quedlinburg

Eingabe:

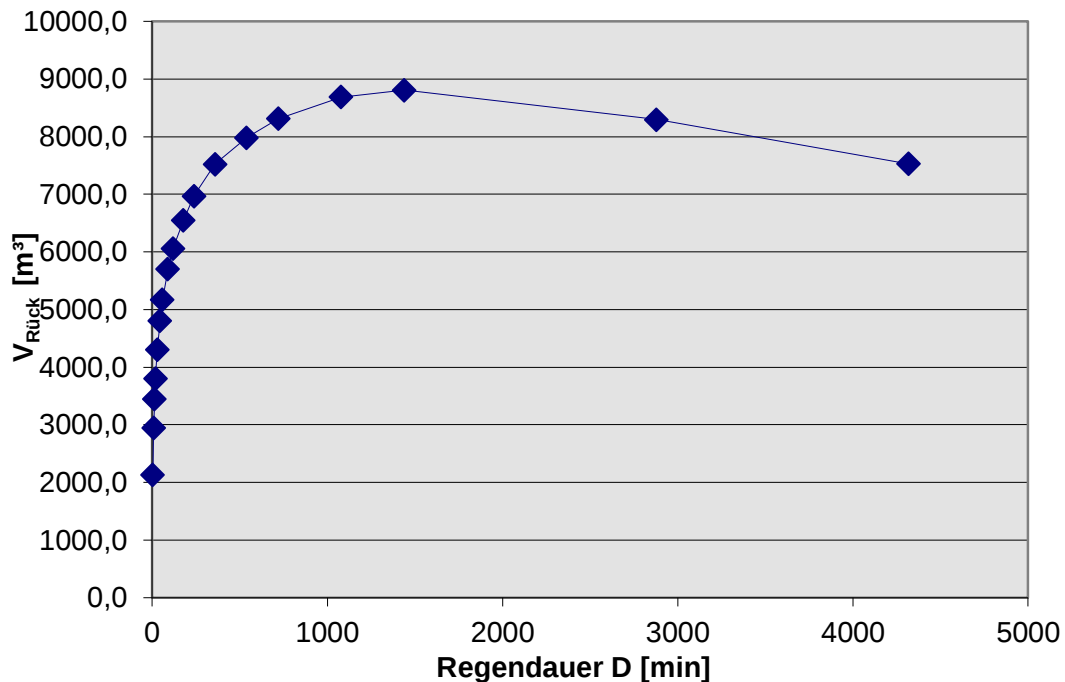
$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * (A_{\text{ges}} + A_s) / 10000 - (Q_s + Q_{\text{voll}})] * D * 60 * 10^{-3} - V_s \geq 0$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m ²	142.434
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m ²	142.434
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung	Q_{voll}	l/s	0,0
vorhandenes Rückhaltevolumen (DWA-A 138)	V_s	m ³	0,0
Versickerungsrate der vorhandenen RR (DWA-A 138)	Q_s	l/s	24,90
versickerungswirksame Fläche (DWA-A 138)	A_s	m ²	3.363

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	1440
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,30)}$	l/(s*ha)	8,7
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m³	8.807,9
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,06

Berechnungsergebnisse



Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100

Nachweis mit Gleichung 21 und

Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

Projekt:

B-Plan Nr. 31 Quarmbeck

Auftraggeber:

Welterbestadt Quedlinburg

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{(D,30)}$ [l/(s*ha)]
5	490,0
10	338,3
15	264,4
20	219,2
30	165,6
45	123,7
60	100,3
90	74,1
120	59,4
180	43,3
240	34,9
360	25,6
540	18,6
720	14,9
1080	10,9
1440	8,7
2880	5,0
4320	3,7

Berechnung:

$V_{\text{Rück}}$ [m³]
2135,7
2944,4
3447,0
3805,2
4301,1
4802,2
5174,8
5699,5
6056,2
6549,1
6968,6
7524,2
7979,6
8309,0
8684,4
8807,9
8294,1
7528,4

Bemerkungen:

Berechnung gilt für die Teilfläche 1 Verkehrsraum + Entwässerung + Teilfläche 2 Gewerbe zu 20 % ohne die Einleitung in den Quaembach

Die zurückzuhaltende Regnwassermenge übersteigt die Kapazität des Beckens.

Für den 30-jährigen Regen ist damit der Nachweis des Überflutungsschutzes nicht erbracht.

Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100

Nachweis mit Gleichung 21 und

Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

Projekt:

B-Plan Nr. 31 Quarmbeck

Auftraggeber:

Welterbestadt Quedlinburg

Eingabe:

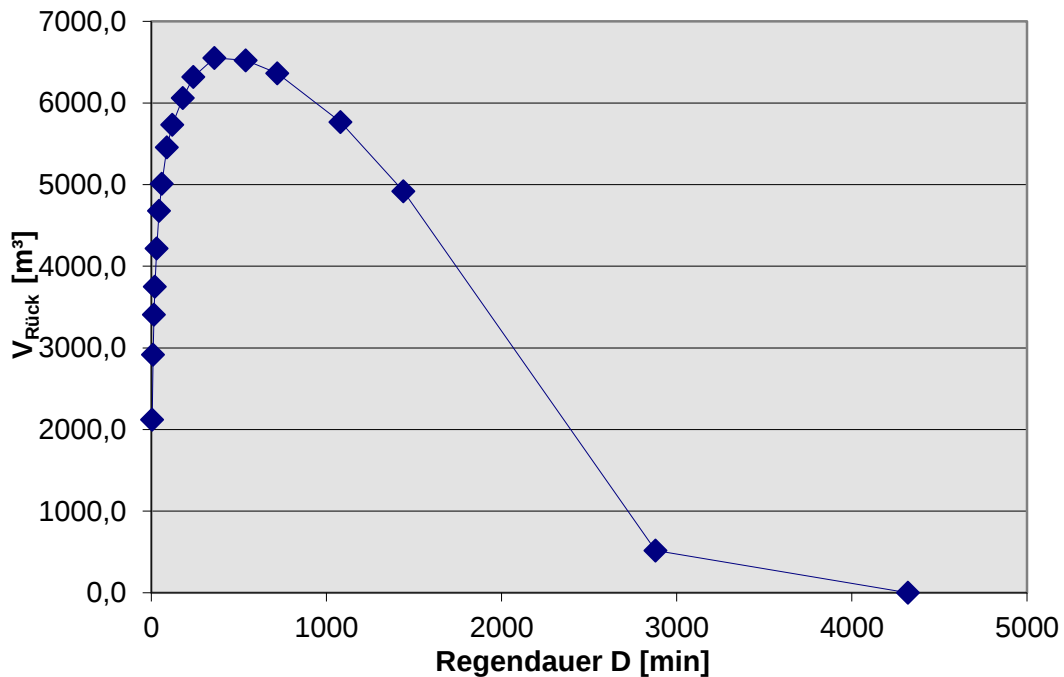
$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * (A_{\text{ges}} + A_s) / 10000 - (Q_s + Q_{\text{voll}})] * D * 60 * 10^{-3} - V_s \geq 0$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m^2	142.434
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	142.434
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Volfüllung	Q_{voll}	l/s	45,0
vorhandenes Rückhaltevolumen (DWA-A 138)	V_s	m^3	0,0
Versickerungsrate der vorhandenen RR (DWA-A 138)	Q_s	l/s	24,90
versickerungswirksame Fläche (DWA-A 138)	A_s	m^2	3.363

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,30)}$	l/(s*ha)	25,6
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	6.552,2
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,05

Berechnungsergebnisse



Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100

Nachweis mit Gleichung 21 und

Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

Projekt:

B-Plan Nr. 31 Quarmbeck

Auftraggeber:

Welterbestadt Quedlinburg

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{(D,30)}$ [l/(s*ha)]
5	490,0
10	338,3
15	264,4
20	219,2
30	165,6
45	123,7
60	100,3
90	74,1
120	59,4
180	43,3
240	34,9
360	25,6
540	18,6
720	14,9
1080	10,9
1440	8,7
2880	5,0
4320	3,7

Berechnung:

$V_{\text{Rück}}$ [m³]
2122,2
2917,4
3406,5
3751,2
4220,1
4680,7
5012,8
5456,5
5732,2
6063,1
6320,6
6552,2
6521,6
6365,0
5768,4
4919,9
518,1
0,0

Bemerkungen:

Berechnung gilt für die Teilfläche 1 Verkehrsraum + Entwässerung + Teilfläche 2 Gewerbe zu 20 % und setzt die Genehmigung der Einleitung von ≥ 45 l/s in den Quarmbach voraus.

Bei Maximalausbau der Rückhaltebecken stehen 5.318 m³ Rückhaltevolumen zur Verfügung. Der Überlauf springt auf 155,35 m DHHN und 6.560 m³ an.

Für den 30-jährigen Regen ist damit der Nachweis des Überflutungsschutzes erbracht.

Anlage 11 + 12

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 für den Verkehrsraum und die Flächen zur Entwässerung und Maximum der Gewerbeflächen ohne Einleitung in den Quarmbach

- Ermittlung der befestigten (ADach und AFaG) und abflusswirksamen Flächen
- Überflutungsnachweis mit Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

**Ermittlung der befestigten (A_{Dach} und A_{FaG}) und
abflusswirksamen Flächen (A_u) nach DIN 1986-100**

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teilfläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90		
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,80		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40		
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30		
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90		
	Schwarzdecken (Asphalt)	6.965	1,00	0,90	6.965	6.269
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	3.362	1,00	0,80	3.362	2.689
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00		
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	1.871	0,90	0,70	1.684	1.310
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner, fester Kiesbelag		0,70	0,60		
	wassergebundene Flächen	81	0,90	0,70	73	57
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze		0,30	0,20		
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker- / Drainsteine		0,40	0,25		
	Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen z. B. Parkplatz)		0,40	0,20		
	Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen z. B. Feuerwehrezufahrt)	72.500	1,00	0,60	72.500	43.500

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.1 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: DIN-0504-1064

**Ermittlung der befestigten (A_{Dach} und A_{FaG}) und
abflusswirksamen Flächen (A_u) nach DIN 1986-100**

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
	Sportflächen mit Dränung					
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,60	0,50		
	Tennenflächen		0,30	0,20		
	Rasenflächen	9.394	0,20	0,10	1.879	939
3 Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände		0,20	0,10		
	steiles Gelände		0,30	0,20		

Ergebnisgrößen	
Summe Fläche A _{ges} [m ²]	94174
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _s [-]	0,92
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _m [-]	0,58
Summe der Fläche für Bemessung der Dachentwässerung A _{u,s} [m ²]	86463
Summe der Fläche A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]	54764
Summe Gebäudedachfläche A _{Dach} [m ²]	
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{s,Dach} [-]	
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{m,Dach} [-]	
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden A _{FaG} [m ²]	94174
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _{s,FaG} [-]	0,92
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _{m,FaG} [-]	0,58
Anteil der Dachfläche A _{Dach} /A _{ges} [%]	

Bemerkungen:

Tabelle 3.1. Ermittlung der befestigten Fläche nach DIN 1988-100

Quarmbeck Verkehrsraum, Entwässerung, 7,25 ha Gewerbe

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.1 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: DIN-0504-1064

Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100

Nachweis mit Gleichung 21 und

Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

Projekt:

B-Plan Nr. 31 Quarmbeck

Auftraggeber:

Welterbestadt Quedlinburg

Eingabe:

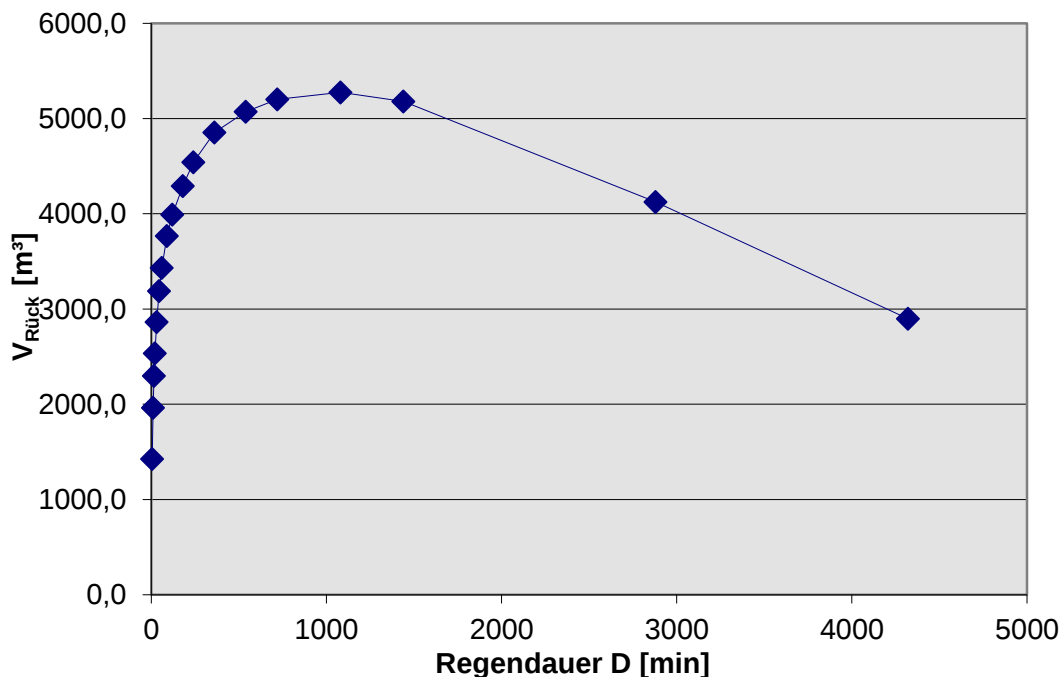
$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * (A_{\text{ges}} + A_s) / 10000 - (Q_s + Q_{\text{voll}})] * D * 60 * 10^{-3} - V_s \geq 0$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m^2	94.174
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	94.175
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Volfüllung	Q_{voll}	l/s	0,0
vorhandenes Rückhaltevolumen (DWA-A 138)	V_s	m^3	0,0
Versickerungsrate der vorhandenen RR (DWA-A 138)	Q_s	l/s	24,90
versickerungswirksame Fläche (DWA-A 138)	A_s	m^2	3.363

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	1080
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,30)}$	l/(s*ha)	10,9
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	5.275,7
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,06

Berechnungsergebnisse



Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100

Nachweis mit Gleichung 21 und

Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

Projekt:

B-Plan Nr. 31 Quarmbeck

Auftraggeber:

Welterbestadt Quedlinburg

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{(D,30)}$ [l/(s*ha)]
5	490,0
10	338,3
15	264,4
20	219,2
30	165,6
45	123,7
60	100,3
90	74,1
120	59,4
180	43,3
240	34,9
360	25,6
540	18,6
720	14,9
1080	10,9
1440	8,7
2880	5,0
4320	3,7

Berechnung:

$V_{\text{Rück}}$ [m³]
1426,3
1964,9
2298,6
2535,7
2862,6
3190,4
3432,2
3768,4
3992,2
4292,3
4543,3
4855,6
5071,2
5202,6
5275,7
5180,3
4124,5
2900,1

Bemerkungen:

Berechnung gilt für die Teilfläche 1 Verkehrsraum + Entwässerung + Teilfläche 2
Gewerbe anteilig 7,25 ha.

Bei Maximalausbau der Rückhaltebecken stehen 5.318 m³ Rückhaltevolumen zur
Verfügung.

Für den 30-jährigen Regen ist damit der Nachweis des Überflutungsschutzes erbracht.

Zusätzlich zum Überflutungsschutz Verkehrsraum steht eine Reserve für
Gewerbeflächen mit 7,25 ha Fläche zur Verfügung.

Anlage 13

Flächenermittlung

A gesamt BPL		627.265,94 m²
A Verkehrsraum		15.651,65 m²
Plstr 1	Asphalt	4.244,92 m ²
	Gehweg Asph	1.871,42 m ²
Plstr 2	Asphalt	2.384,99 m ²
Planstr 3	Asphalt	335,13 m ²
Planstr 4	Schotter	81,15 m ²
VR	Asphalt	6.965,04 m ²
	Schotter	81,15 m ²
	Gehweg Asph	1.871,42 m ²
	Bankett, grün	6.734,04 m ²
Entwässerung (Brutto)		3.606,00 m²
Wasser bei Stauziel		3.361,84 m ²
Grün Böschung		244,16 m ²
A Gewerbe		608.008,29 m²
	20%	121.601,66 m ²
A öffentlich		19.257,65 m²

Anlage 14

Niederschlagsspenden nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes – Hydrometeorologie, KOSTRA-DWD 2020



Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 122, Spalte 159
 Ortsname : Quedlinburg (ST)
 Bemerkung :

INDEX_RC : 122159

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	6,1	7,7	8,6	9,8	11,6	13,5	14,7	16,3	18,5
10 min	8,5	10,6	11,9	13,6	16,1	18,7	20,3	22,5	25,7
15 min	9,9	12,4	13,9	15,9	18,8	21,8	23,8	26,4	30,0
20 min	11,0	13,7	15,4	17,6	20,8	24,1	26,3	29,1	33,2
30 min	12,4	15,5	17,5	20,0	23,6	27,4	29,8	33,0	37,6
45 min	14,0	17,4	19,6	22,4	26,5	30,7	33,4	37,0	42,2
60 min	15,1	18,8	21,1	24,2	28,6	33,1	36,1	40,0	45,5
90 min	16,7	20,8	23,4	26,8	31,6	36,7	40,0	44,3	50,4
2 h	17,9	22,3	25,1	28,7	33,9	39,3	42,8	47,5	54,1
3 h	19,7	24,6	27,6	31,6	37,3	43,2	47,1	52,2	59,5
4 h	21,0	26,2	29,5	33,7	39,9	46,2	50,3	55,8	63,5
6 h	23,0	28,8	32,3	37,0	43,7	50,6	55,2	61,1	69,6
9 h	25,2	31,5	35,4	40,5	47,8	55,4	60,4	66,9	76,2
12 h	26,9	33,6	37,7	43,1	51,0	59,1	64,4	71,3	81,3
18 h	29,4	36,7	41,2	47,2	55,8	64,6	70,4	78,0	88,9
24 h	31,3	39,1	43,9	50,3	59,4	68,8	75,0	83,1	94,6
48 h	36,4	45,5	51,1	58,5	69,1	80,1	87,2	96,7	110,1
72 h	39,8	49,7	55,8	63,9	75,5	87,5	95,3	105,6	120,3
4 d	42,4	52,9	59,4	68,0	80,4	93,1	101,5	112,4	128,1
5 d	44,5	55,5	62,4	71,4	84,4	97,8	106,5	118,0	134,5
6 d	46,3	57,8	64,9	74,3	87,8	101,7	110,8	122,8	139,9
7 d	47,8	59,8	67,1	76,8	90,8	105,2	114,6	127,0	144,7

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 : Zeile 122, Spalte 159

Ortsname : Quedlinburg (ST)

Bemerkung :

INDEX_RC

: 122159

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	203,3	256,7	286,7	326,7	386,7	450,0	490,0	543,3	616,7
10 min	141,7	176,7	198,3	226,7	268,3	311,7	338,3	375,0	428,3
15 min	110,0	137,8	154,4	176,7	208,9	242,2	264,4	293,3	333,3
20 min	91,7	114,2	128,3	146,7	173,3	200,8	219,2	242,5	276,7
30 min	68,9	86,1	97,2	111,1	131,1	152,2	165,6	183,3	208,9
45 min	51,9	64,4	72,6	83,0	98,1	113,7	123,7	137,0	156,3
60 min	41,9	52,2	58,6	67,2	79,4	91,9	100,3	111,1	126,4
90 min	30,9	38,5	43,3	49,6	58,5	68,0	74,1	82,0	93,3
2 h	24,9	31,0	34,9	39,9	47,1	54,6	59,4	66,0	75,1
3 h	18,2	22,8	25,6	29,3	34,5	40,0	43,6	48,3	55,1
4 h	14,6	18,2	20,5	23,4	27,7	32,1	34,9	38,8	44,1
6 h	10,6	13,3	15,0	17,1	20,2	23,4	25,6	28,3	32,2
9 h	7,8	9,7	10,9	12,5	14,8	17,1	18,6	20,6	23,5
12 h	6,2	7,8	8,7	10,0	11,8	13,7	14,9	16,5	18,8
18 h	4,5	5,7	6,4	7,3	8,6	10,0	10,9	12,0	13,7
24 h	3,6	4,5	5,1	5,8	6,9	8,0	8,7	9,6	10,9
48 h	2,1	2,6	3,0	3,4	4,0	4,6	5,0	5,6	6,4
72 h	1,5	1,9	2,2	2,5	2,9	3,4	3,7	4,1	4,6
4 d	1,2	1,5	1,7	2,0	2,3	2,7	2,9	3,3	3,7
5 d	1,0	1,3	1,4	1,7	2,0	2,3	2,5	2,7	3,1
6 d	0,9	1,1	1,3	1,4	1,7	2,0	2,1	2,4	2,7
7 d	0,8	1,0	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,4

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 : Zeile 122, Spalte 159
 Ortsname : Quedlinburg (ST)
 Bemerkung :

INDEX_RC : 122159

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	14	13	13	13	12	13	13	13	13
10 min	10	11	12	13	14	14	15	15	16
15 min	12	13	14	15	16	17	18	18	19
20 min	13	15	16	17	18	19	19	20	20
30 min	14	17	18	19	20	21	21	22	22
45 min	15	18	19	20	21	22	22	23	23
60 min	16	18	19	20	21	22	23	23	24
90 min	16	18	19	20	21	22	23	23	24
2 h	15	18	19	20	21	22	22	23	24
3 h	15	17	18	19	20	21	22	22	23
4 h	14	17	18	19	20	21	21	22	22
6 h	14	16	17	18	19	20	20	21	22
9 h	13	15	16	17	18	19	20	20	21
12 h	13	15	16	16	18	18	19	19	20
18 h	12	14	15	16	17	18	18	18	19
24 h	12	14	14	15	16	17	17	18	18
48 h	12	13	14	15	15	16	16	17	17
72 h	13	13	14	14	15	16	16	16	17
4 d	13	14	14	14	15	16	16	16	17
5 d	14	14	14	15	15	16	16	16	17
6 d	14	14	14	15	15	16	16	16	17
7 d	15	15	15	15	15	16	16	16	17

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 [±%]

Anlage 15 + 16

**Bilanzierung Frachtabtrag des Feinanteils der abfiltrierbaren Stoffe AFS63 gem.
DWA-A 102**

Variante 1, nur Verkehrsflächen

Variante 2, Verkehrsflächen + anteilig Gewerbegebiet

Erschließung B-Plan 31 Quarmbeck

Bilanzierung Frachtabtrag des Feinanteils der abfiltrierbaren Stoffe AFS63 gem. DWA-A 102 für Planstraße A + B + C

Nur für Verkehrsraum, die Bilanzierung der Gewerbe- und Industrieflächen muß durch den jeweiligen Ansiedler erfolgen.

Der Gehweg Planstraße A leitet nicht in die zentrale Versickerung ein, bleibt unberücksichtigt.

Ausgangswerte, Au:

Fahrbahnfläche bitu	6.269,00 m ²
Fahrbahnfläche geschottert	49,0m m ²

Belastungskategorie und flächenspezifischer Stoffabtrag AFS63 gem. DWA 102:

	AFS63 kg/(ha x a)	
Kategorie 1	280	keine Behandlung erforderlich
Kategorie 2	530	Behandlung erforderlich
Kategorie 3	760	Behandlung erforderlich

Bilanzierung Frachtabtrag AFS63:

Flächenbezeichnung	Flächengruppe	Belastungskategorie	Summe I (m ²)	Summe II (m ²)	Summe III (m ²)	Frachtabtrag für AFS63 (kg/a)
Dach- Hof	D1/VW1	I	0	0		0
Verkehr	V1	I	0	0	6318	480
Dach- Hof	D1/VW1	I	0	0		0
Dach	D1/VW1	I	0	0		0
Hof Landwirtschaft	L2	II	0	0		0
Hof Landwirtschaft	L2	II	0	0		0
Summen (kg/a)			0	0	6318	480

zulässige Gesamtfracht AFS63 (kg/ha*a)=Austrag in das Gewässer (Becken --> Quarmbach)

176,904

erf. Wirkungsgrad der Behandlungsanlage:

0,63

Erschließung B-Plan 31 Quarmbeck

Bilanzierung Frachtabtrag des Feinanteils der abfiltrierbaren Stoffe AFS63 gem. DWA-A 102 für Planstraße A + B + C

Die Bilanzierung der Gewerbe- und Industrieflächen muß im Regelfall durch den jeweiligen Ansiedler erfolgen.

Die vorhandene Leistungsreserve (Au 43.500 m²) der Versickerungsanlage wurde hier als bereits angeschlossen berücksichtigt.

Der Gehweg Planstraße A leitet nicht in die zentrale Versickerung ein, bleibt unberücksichtigt.

Ausgangswerte, Au:

Fahrbahnfläche bitu	6.269,00 m²
Fahrbahnfläche geschottert	49,0m m²
Gewerbeflächen	43500 m²

Belastungskategorie und flächenspezifischer Stoffabtrag AFS63 gem. DWA 102:

	AFS63 kg/(ha x a)	
Kategorie 1	280	keine Behandlung erforderlich
Kategorie 2	530	Behandlung erforderlich
Kategorie 3	760	Behandlung erforderlich

Bilanzierung Frachtabtrag AFS63:

Flächenbezeichnung	Flächengruppe	Belastungskategorie	Summe I (m²)	Summe II (m²)	Summe III (m²)	Frachtabtrag für AFS63 (kg/a)
Dach- Hof	D1/VW1	I	0	0		0
Verkehr	SV(W)	III	0	0	6318	480
Gewerbegebiet	SV(W)	III	0	0	43500	3306
Dach	D1/VW1	I	0	0		0
Hof Landwirtschaft	L2	II	0	0		0
Hof Landwirtschaft	L2	II	0	0		0
Summen (kg/a)			0	0	49818	3786

zulässige Gesamtfracht AFS63 (kg/ha*a)=Austrag in das Gewässer (Becken --> Quarmbach)

1394,904

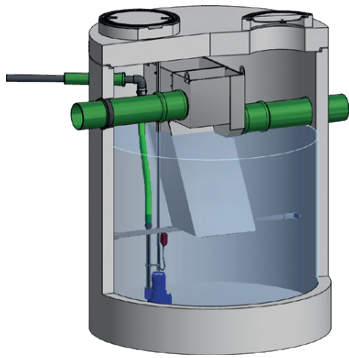
erf. Wirkungsgrad der Behandlungsanlage:

0,63

Anlage 17

Produktinformation Mall-Lamellenklärer ViaKan ohne Dauerstau

Mall-Lamellenklärer ViaKan ohne Dauerstau nach neuer DWA-M 176 und DWA-A 102-2: 2020-12



Mall-Lamellenklärer ViaKan
ohne Dauerstau

Durch die im Dezember 2020 erschienene Neufassung des Arbeitsblatts DWA-A 102-2 ändern sich die Beurteilungsparameter für Lamellenklärer zur Behandlung von Regenwasser. Mit der neuen ViaKan-Produktlinie verfügt Mall bereits seit 2016 über ein Serienprodukt, mit dem die neuen Gestaltungs- und Bemessungsparameter auch für dezentrale Regenwasserbehandlungsanlagen eingehalten werden.

- Teilstrombehandlung, Beschickung mit kritischer Regenwassermenge, Drossel- und Entlastungseinrichtung.
- Gleichmäßiger Abzug der kritischen Regenwassermenge oberhalb der Lamellen.
- Reduzierte Oberflächenbeschickung zur Rückhaltung feinsten AFS-Bestandteile.
- Betrieb ohne Dauerstau zur Vermeidung von Schlammensorgung und zur Teilerfassung auch gelöster Inhaltsstoffe.
- Optimiertes Management der Füllung und Entleerung der Anlagen.
- Automatische Entsorgung des Konzentrats (Beckeninhalts) in die Schmutzwasserkanalisation.
- Bei kleinen Baugrößen sind alle Funktionen in einem Becken integriert.

Das Besondere

Durch die konsequente Umsetzung der Gestaltungsrichtlinien entsteht ein ökologisch und wirtschaftlich sehr wirksames Instrument zur Reduzierung der Gewässerbelastung. Durch den Einsatz serienmäßiger Bauteile ist ViaKan aus ökonomischen Gesichtspunkten ein sehr interessantes Verfahren. Neben der kompakten Bauweise und dem einfachen Einsatz werden durch die Selbstentsorgung erhebliche Kosten eingespart. Eine Aufkonzentrierung von Inhaltsstoffen bis zum problematischen Schlamm unterbleibt.

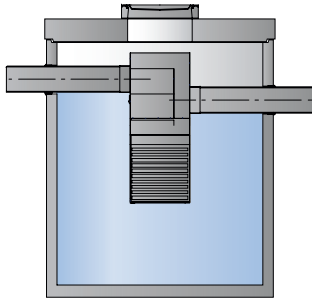
Wirkungsgrade von 65 % sind erreichbar. Damit ist eine ausreichende Behandlung auch bei stark verschmutzten Flächen bei Einleitung in Oberflächengewässer möglich.

Vorteile auf einen Blick

- + Konstruiert nach den Baugrundsätzen DWA-M 176
- + Einsetzbar für alle kategorisierten Flächen nach DWA-A 102
- + Wirkungsgrad AFS63 analytisch nachweisbar
- + Automatischer Betrieb ohne Dauerstau
- + Gedrosselter Durchlauf, verfahrenstechnisch integriert
- + Patentierte Mess-, Steuer- und Regeltechnik
- + Integrierte Bauweise bis ca. 3000 m² angeschlossene Fläche, kein zusätzliches Trennbauwerk



Mall-Lamellenklärer ViaKan ohne Dauerstau



Das Verfahren

Insbesondere die Begrenzung der Oberflächenbeschickung (q_A) auf sehr geringe 4 m/h erbringt einen sehr hohen Wirkungsgrad in Bezug auf die feinen abfiltrierbaren Stoffe AFS fein mit Körnungen unter 63 μm . Beim Betrieb ohne Dauerstau wird zunächst das gesamte anfallende Wasser im Becken gesammelt. Ein Sensor erkennt die Beckenfüllung. Die Drosselung auf die maximale Wassermenge erfolgt oberhalb der Lamellen durch ein Leitungsraster mit Drosselöffnungen. Damit ist ein gleichmäßiger Abzug des Wassers aus dem Lamellenbereich gewährleistet und eine Überlastung wirkungsvoll verhindert.

Der Reinigungsbetrieb der Anlage wird von einem Niveausensor überwacht. Fällt dieser ab, so wartet die patentierte Steuerungselektronik ab, bis die öffentliche Kanalisation mit dem Abfluss des Regenereignisses fertig ist. Die Wartezeit lässt sich individuell einstellen. Wenn während der Wartezeit ein neues Regenereignis stattfindet, wird erneut abgewartet.

Leistungsmerkmale

Oberflächenbeschickung $q_{A,b}$	2 m/h	4 m/h	6 m/h	8 m/h
Wirkungsgrad (DWA-A 102-2)	65 %	50 %	50 %	30 %

Die Typen ViaKan sind generell für eine Oberflächenbeschickung von 4 m/h gefertigt. Die Anpassung auf die erforderlichen rechnerischen Werte im Objektfall erfolgt über die kritische, behandelte Regenspende – vgl. Beispiel Seite 21.

Mall-Lamellenklärer ViaKan ohne Dauerstau

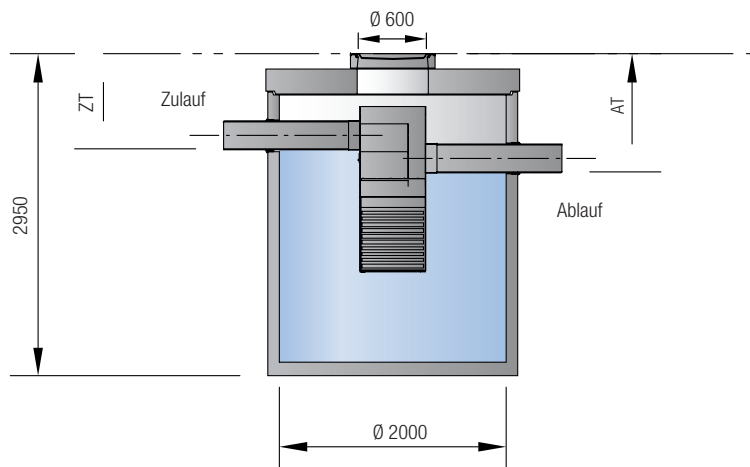
Typ	Innen-Ø ID	Bemessungs- abfluss	Gesamt- tiefe	Schwerstes Einzelgewicht	Gesamt- gewicht
	mm	l/s	mm	kg	kg
Kan 4 *	2000	4	2935	7.360	9.460
Kan 8	2000	8	2875	7.060	13.440
Kan 24	2500	24	3075	10.410	18.260
Kan 32	3000	32	3175	14.040	24.650
Kan 48	4000	48	3410	11.720	39.620
Kan 64	4000	64	3520	11.720	45.880
Kan 80	5600	80	3815	22.860	83.420
Kan 120	5600	120	3815	22.860	89.570
Kan 144	5600	144	3815	22.860	90.070

* In die Anlage ist eine Drosseleinrichtung und ein Überlaufbauwerk bereits integriert.

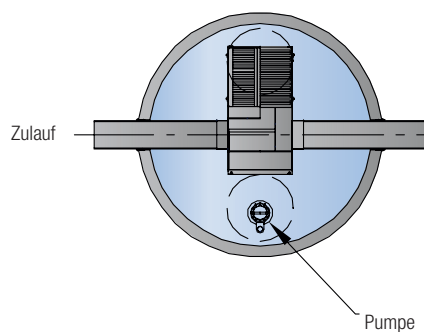
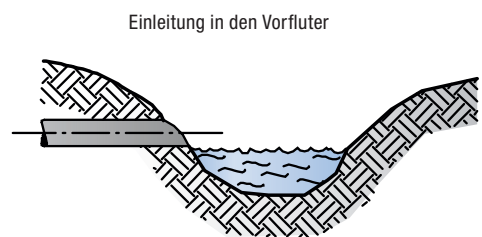
Der Ablauf der Anlagen wird automatisch auf die maximale Durchflussleistung begrenzt. Die Oberflächenbeschickung wird unter Berücksichtigung der Lamellenwirkung auf ca. 4 m/h festgelegt.

Mall-Lamellenklärer ViaKan ohne Dauerstau

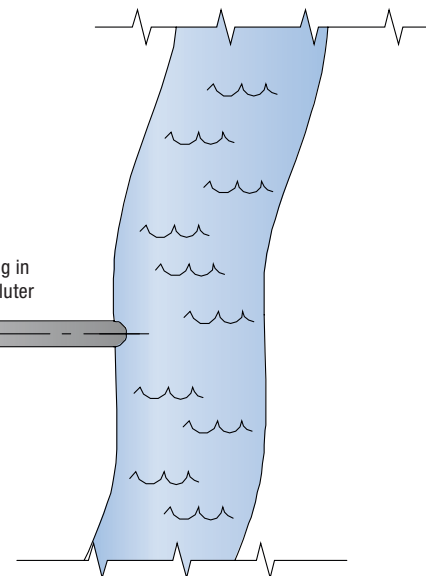
Anwendungsbeispiele



Lamellenklärer ViaKan ohne Dauerstau

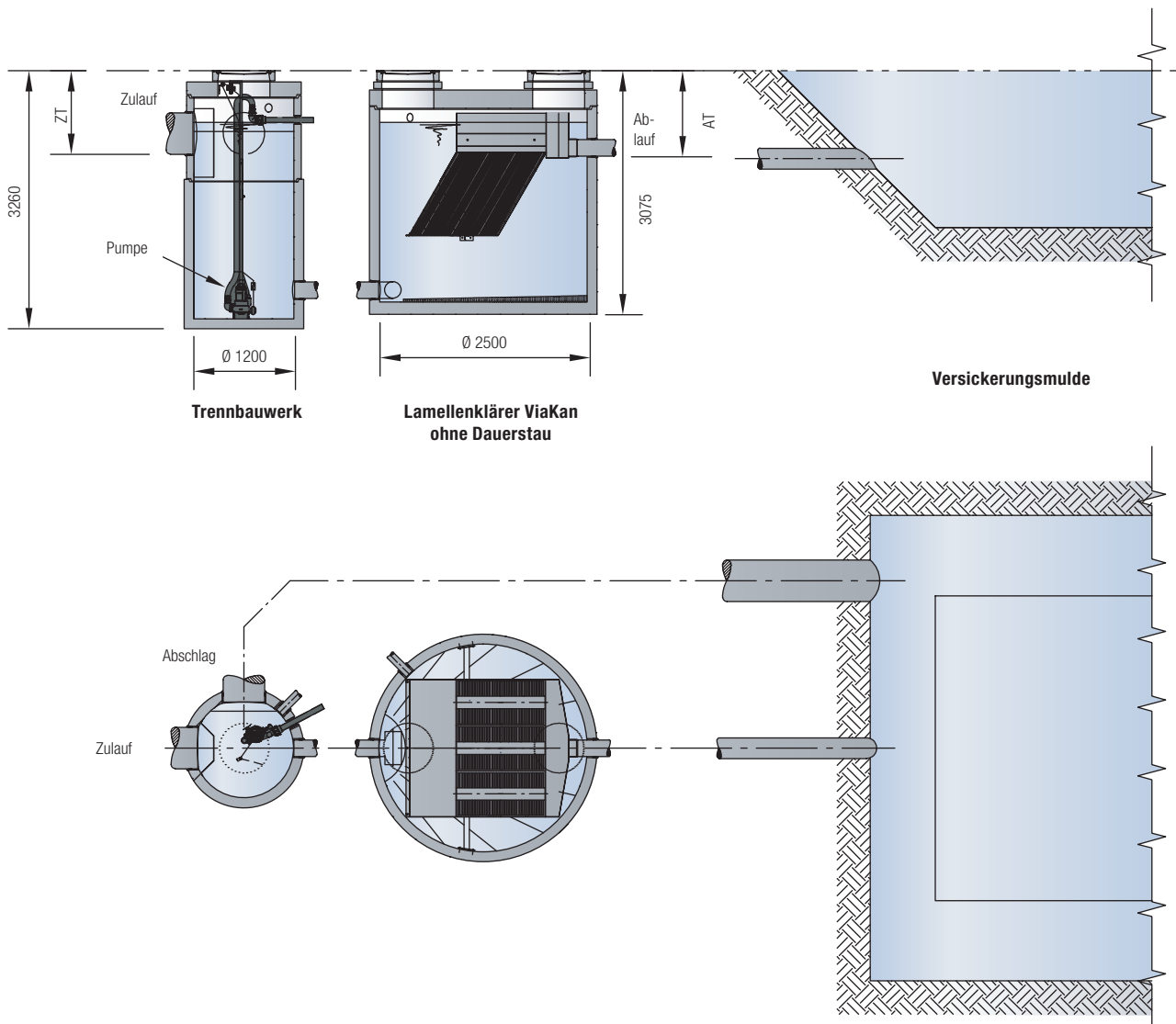


Einleitung in den Vorfluter



Mall-Lamellenklärer ViaKan ohne Dauerstau

Anwendungsbeispiele



Mall-Lamellenklärer ViaKan Betrieb ohne Dauerstau und Steuerungen

Webcode **M3319** 

Konzentrationsverlauf eines Regenereignisses

Betrachtet man den Abfluss des Wassers und das Verhalten der mit dem Regenwasser abgespülten Schmutzstoffe kommt man zu der Erkenntnis, dass kurz nach Einsetzen des Regens eine extreme Konzentrationsspitze auftritt.

Für diese Konzentrationsspitze wurde in der Fachwelt der Begriff „First Flush“ geprägt. Statistisch macht dieser First Flush ca. 10 – 15 % der Jahresniederschlagsmenge aus. Die Konzentrationen können so hoch sein, dass sie denen von häuslichem Abwasser entsprechen. Andererseits werden statistisch nur weitere 10 % der Jahreswassermenge mit einer Intensität von mehr als

15 l/s·ha anfallen. Diese Wassermenge ist so gering belastet, dass keine Behandlung erforderlich ist.

Technisch und wirtschaftlich können also nur Anlagen arbeiten, die

1. die stark verschmutzten 10 % des First Flush als Schmutzwasser in die kommunale Kläranlage leiten,
2. 80 % des Wassers vor Ort ausreichend behandeln und
3. 10 % des Wassers unbehandelt an der Behandlungsanlage vorbei leiten.

Lamellenklärer ohne Dauerstau

Genau dieses Ergebnis wird durch den Einsatz des Lamellenklärers ViaKan ohne Dauerstau erzielt. Der beginnende Regen trifft auf das leere Becken und wird aufgefangen. Danach wird der kritische Regen behandelt und der seltene, hydraulisch extrem starke, aber nahezu unbelastete Regen im Bypass an der Anlage vorbeigeleitet.

Patentierter Steuerung für den Betrieb ohne Dauerstau

Die patentierte Steuerung für den Betrieb von Regewasserbehandlungsanlagen ohne Dauerstau regelt über den zeitlichen Verlauf eines Niederschlagsereignisses den Betrieb einer Pumpe, die den Behandlungsraum im richtigen Moment entleert.

1. Es beginnt zu regnen, Wasser fließt in den leeren Behälter. Ein Schwimmer registriert dies.
2. Der Behälter füllt sich und läuft kontrolliert über. Ein zweiter Schwimmer ist an einer Stelle installiert, an der sich der Wasserspiegel merklich hebt, wenn Wasser fließt. Das bedeutet für die Steuerung: Es regnet noch, Pumpe nicht einschalten.
3. Der Regen ist zu Ende, der Wasserspiegel für den zweiten Schwimmer sinkt wieder und gibt den Countdown frei. Es wird gewartet, bis sich auf der Fläche wieder Schmutz gebildet hat, im Normalfall 24 h.
4. Die Pumpe schaltet ein und entleert das Becken. Die Anlage ist für den nächsten Regen bereit.

