

Anlage 9c

**Wasserrechtlicher Antrag zur Einleitung des Oberflächenwassers der Deponie St.
Augustin über Versickerung in das Grundwasser**



Erweiterung der Deponie Sankt Augustin

Anlage 9c Wasserrechtlicher Antrag zur Einleitung des Oberflächenwassers der Deponie St. Augustin über Versickerung in das Grundwasser



Mai 2023

INHALT

1.	Allgemeines	4
1.1	Angaben zum Antragsteller	4
1.2	Gegenstand des Antrags	4
1.3	Zweck der Einleitung	4
2.	Bestehende wasserrechtliche Genehmigungen / Verwendete Unterlagen.....	6
3.	Bestehende Situation.....	7
3.1	Beschreibung des vorhandenen Entwässerungssystems	7
3.2	Derzeitige Auslegung der Sickerbecken	8
3.2.1	Angaben zu den vorhandenen Grundlagen.....	8
3.2.2	Auslegung der vorhandenen Sickerbecken.....	9
4.	Oberflächenentwässerung nach Abschluss der Mineralstoffdeponie mit aktualisierten Daten	10
4.1	Beschreibung des geplanten Entwässerungssystems und der wesentlichen baulichen Änderungen.....	10
4.2	Nachweis der ausreichenden Größe der bestehenden Sickerbecken I und II	11
4.2.1	Einzugsflächen und Regendaten der Sickerbecken im Endzustand.....	11
4.2.2	Nachweis der ausreichenden Bemessung der Sickerbecken zum Endzustand der Deponie St. Augustin	14
4.2.3	Fazit zum Nachweis der ausreichenden Dimensionierung der bestehenden Sickerbecken	19
4.3	Angaben zu Planung, Errichtung und Betrieb neuer Anlagen	20

ABBILDUNGEN

Abbildung 1:	Lage des EVP und der Zentraldeponie Sankt Augustin (Quelle: RSAG)	5
Abbildung 2:	Lage der Entwässerungsflächen, Sickerbecken und Entwässerungsgräben im aktuell vorhandenen Bauzustand (Quelle: Planfeststellung – Lageplan Einzugsgebiete Nr.040267-202 vom 16.04.1999) /8/	8
Abbildung 3:	Lage der Entwässerungsflächen, Sickerbecken und Entwässerungsgräben im aktuellen Planungszustand (Quelle: ICP-Plannummer 2309 RSAG III-01-19 - ohne Maßstab) /9/	12
Abbildung 4:	Dimensionierung des Sickerwasserbecken I für den künftigen Planungszustand ...	15
Abbildung 5:	Ergebnisse der Dimensionierung des Sickerwasserbecken I für den künftigen Planungszustand.....	15
Abbildung 6:	Dimensionierung des Sickerwasserbecken I für den künftigen Planungszustand – mit dem minimal möglichen k_f -Wert	16
Abbildung 7:	Ergebnisse der Dimensionierung des Sickerwasserbecken I für den künftigen Planungszustand – mit dem minimal möglichen k_f -Wert	16
Abbildung 8:	Dimensionierung des Sickerwasserbecken II für den künftigen Planungszustand ..	17
Abbildung 9:	Ergebnisse der Dimensionierung des Sickerwasserbecken II für den künftigen Planungszustand.....	17
Abbildung 10:	Dimensionierung des Sickerwasserbecken II für den künftigen Planungszustand – mit dem minimal möglichen k_f -Wert	18
Abbildung 11:	Ergebnisse der Dimensionierung des Sickerwasserbecken II für den künftigen Planungszustand – mit dem minimal möglichen k_f -Wert	18

TABELLEN

Tabelle 1:	Zusammenfassung der grundlegenden Daten zur Auslegung der Versickerungsmulde für das Sickerbecken I und II zum aktuellen Bau- und Genehmigungszustand /4/	9
Tabelle 2:	Zusammenfassung der Ergebnisse der bisherigen Auslegung der Sickerbecken I und II /4/	9
Tabelle 3:	Übersicht der den Sickerbecken zugeordneten Entwässerungsteilflächen mit deren Größe /9/	12
Tabelle 4:	Abflussbeiwerte im Vergleich.....	13
Tabelle 5:	Vergleich der Durchlässigkeitsbeiwerte k_f in m/s alte und neue Berechnung	14
Tabelle 6:	Grundlagendaten der Sickerwasserbecken I und II für die bisherige wie auch künftige Auslegung /7/.....	14
Tabelle 7:	Zusammenfassung der Ergebnisse der bisherigen Auslegung im Vergleich zu den Ergebnissen der zukünftigen Auslegung der Sickerbecken I und II	19

ANLAGEN

Anlage 1	Lageplan – Erweiterung Mineralstoffdeponie Übersicht Entwässerungsflächen Plannummer: 2309 RSAG IV-01-19
Anlage 2	KOSTRA-DWD 2020 für den Ort Siegburg

Anlage 3 Dimensionierung der
Versickerungsmulden I und II
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Abkürzungen

BA	Bauabschnitt
Entw.-Fl.	Entwässerungsfläche
EVP	Entsorgungs- und Verwertungspark Sankt Augustin
KOSTRA	Ko ordinierte St arkniederschlags- R egionalisierungs- A uswertungen des DWD

Planverzeichnis

2309 RSAG IV-01-19 Lageplan – Erweiterung Mineralstoffdeponie
Übersicht Entwässerungsflächen

1. ALLGEMEINES

1.1 Angaben zum Antragsteller

Auftraggeber / Bauherr

Rhein-Sieg-Abfallwirtschaftsgesellschaft AöR
Geschäftsbereich Technik
Pleiser Hecke 4
53721 Siegburg

Deponie Sankt Augustin

RSAG Entsorgungs- und Verwertungspark Sankt Augustin (EVP)
Auf dem Sand
53757 Sankt Augustin

Ansprechpartner:

Herr Martin Peters:	Tel.: 02241 / 306-183 E-Mail: martin.peters@rsag.de
Herr Timo Pötzsch	Tel.: 02241 / 306-189 E-Mail: timo.poetzsch@rsag.de
Frau Mirjam Heijne-Cahnbley	Tel.: 02241 / 306-190 E-Mail: mirjam.heijne-cahnbley@rsag.de

Fachplanung

Planungsgemeinschaft ICP-RUK

Auf der Breit 11

76227 Karlsruhe

Ansprechpartner:

Herr Gerd Burkhardt	Tel.: 0721 / 94477-12 E-Mail: burkhardt@icp-ing.de
Herr Eckhard Haubrich	Tel.: 0711 / 90678-10 E-Mail: haubrich@RUK-online.de

1.2 Gegenstand des Antrags

Beantragt wird die Einleitung von nicht verunreinigtem Oberflächenwasser aus den Bereichen 1. bis 4. Bauabschnitt, Altbereich West, Altbereich Ost und einem kleinen Teilstück aus dem 5. Bauabschnitt (Entwässerungsfläche 3 mit 0,54 ha /8/) welches westlich an den Bauabschnitt der Mineralstoffdeponie anschließt in die Versickerungsbecken I und II. Es handelt sich dabei ausschließlich um Wässer, die durch den Niederschlag auf die Deponien entstehen. Die Wässer werden oberhalb der Oberflächenabdichtung gefasst und abgeleitet und kommen nicht mit Abfallstoffen in Kontakt.

1.3 Zweck der Einleitung

Die RSAG als kommunaler Entsorger im Rhein-Sieg-Kreis betreibt die Abfallanlagen am Standort Sankt Augustin. Zu diesem Standort gehören der derzeit in Betrieb befindliche Entsorgungs- und

Verwertungspark Sankt Augustin (EVP) mit der aktuell betriebenen Mineralstoffdeponie (Bauabschnitt 5) und dem im Bau befindlichen neuen Kompostwerk mit Vergärungsanlage. Die Mineralstoffdeponie dient der Ablagerung von DK-II-Abfällen (Deponieklasse II gem. Deponieverordnung). Des Weiteren befindet sich am Standort die ehemalige Zentraldeponie.

Bis auf den bisher nur temporär abgedichteten 4. Bauabschnitt (BA 4) wurden die weiteren Abschnitte der Zentraldeponie bereits an der Oberfläche abgedichtet. Siehe hierzu Abbildung 1.

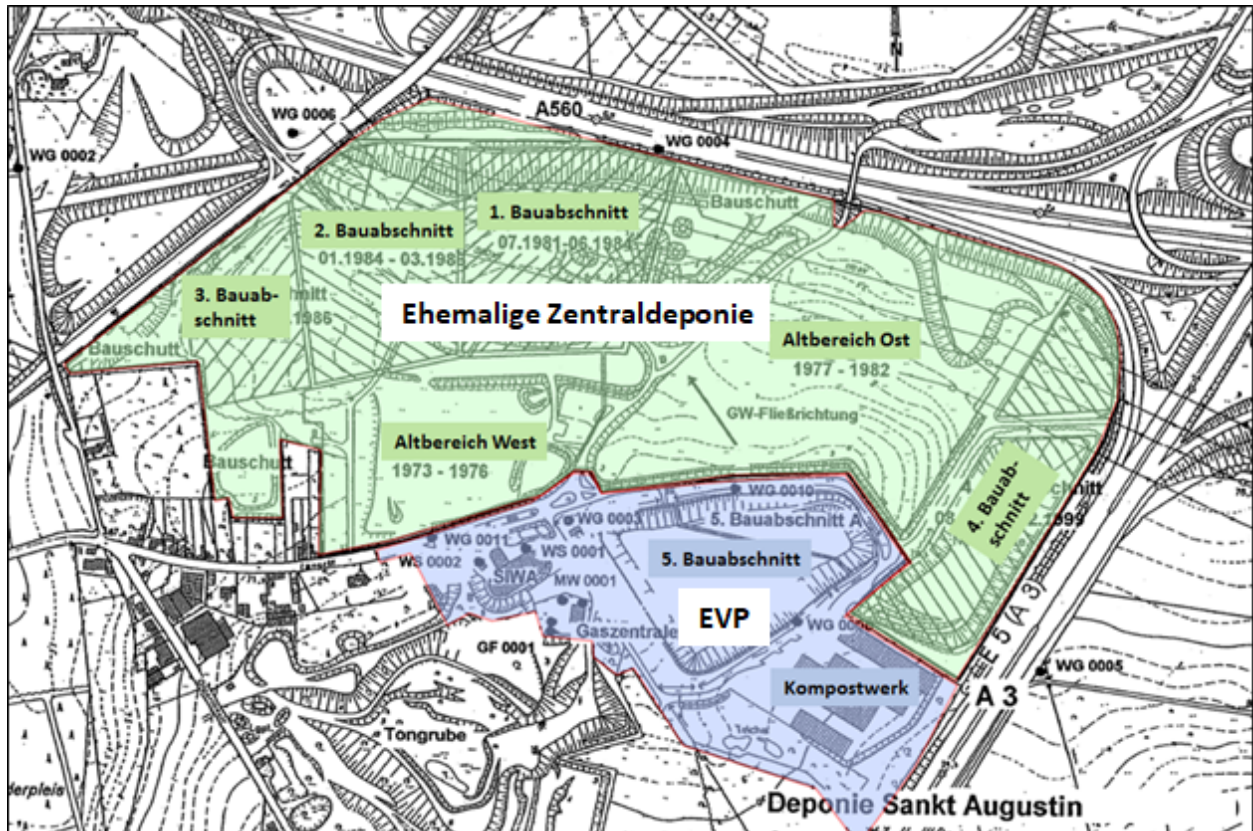


Abbildung 1: Lage des EVP und der Zentraldeponie Sankt Augustin (Quelle: RSAG)

Die RSAG hat sich entschlossen, an diesem Standort eine Kapazitätserweiterung zur Schaffung neuen Deponievolumens im DK-II-Standard vorzunehmen, wodurch die Weiternutzung dieses Standortes sichergestellt werden soll. Es soll ein Deponievolumen von ca. 486.600 m³ neu geschaffen werden. Durch die geplante Erweiterung der Mineralstoffdeponie wird die derzeitige Zufahrtsstraße zum östlichen Bereich des Geländes und insbesondere zur Kompostierungs- und Vergärungsanlage überbaut.

Gleichzeitig zur Erweiterung der Mineralstoffdeponie wird die Oberflächenabdichtung des Bauabschnitts 4 der Zentraldeponie geplant und beantragt.

Die bestehende Oberflächenentwässerung muss dementsprechend leicht angepasst werden. Zur Oberflächenentwässerung der gesamten Flächen dient ein System mit Gräben und Kanälen zu zwei Regenwasserversickerungsbecken und dem Langgraben.

Der Antrag für die Regenwasserversickerung ist Bestandteil dieses Berichtes. Für die Direkteinleitung in den Langgraben wurde ein separater Antrag eingereicht.

Große Teile der bestehenden Entwässerungseinrichtungen bleiben unverändert und werden daher als Bestandsbauwerke betrachtet und nicht erneut bemessen. Dieser Erläuterungsbericht beschreibt die bestehenden Einrichtungen für die Fassung und Ableitung der Oberflächenwässer daher nur zur Orientierung und der Vollständigkeit halber.

Gegenstand dieses Antrages ist im Rahmen der Erweiterung und Umplanung der erneute Antrag auf Regenwasserversickerung über das Sickerbecken I und Sickerbecken II. Für beide Sickerbecken wird mit den aktuellen Regendaten und den geringfügig geänderten Flächengrößen der Nachweis des ausreichenden Rückhaltevolumens erbracht.

2. BESTEHENDE WASSERRECHTLICHE GENEHMIGUNGEN / VERWENDETE UNTERLAGEN

Für die Deponie liegen zahlreiche Genehmigungen vor. Für diesen wasserrechtlichen Antrag sind folgende Dokumente und Genehmigungen relevant. Alle weiteren verwendeten Dokumente sind ebenso im Folgenden aufgeführt.

Verwendet wurden:

- /1/ Änderungsbescheid – Verlängerung der Einleiterlaubnis, Az.: 52.03.09-0001/23/8.14-WE-Wie, 14.02.2023
- /2/ Änderungsbescheid, Az.: 52.03.09-0001/20/8.14-WE-Wie, 18.11.2020
- /3/ Änderungsbescheid – Einleitung von Oberflächenwasser in den Untergrund, Zentraldeponie Sankt Augustin, Az.: 52.2 1 .1(8.1 4)49/80-Bi, 13.07.2000
- /4/ Entwurfsplanung Erweiterung Mineralstoffdeponie Sankt Augustin - Ausgabe 04.2023, Planungsgemeinschaft ICP-RUK
- /5/ KOSTRA-Daten 2020 für den Standort Siegburg
- /6/ Erläuterungsbericht – Sanierung der vorhandenen Oberflächenabdichtung im Altbereich, Ingenieurbüro Jürgen Kreuzer, Lohmar, den 16.04.1999
- /7/ Lageplan Einzugsgebiete (Plannummer: 040267-202), erstellt vom Ingenieurbüro Jürgen Kreuzer, Lohmar, den 16.04.1999
- /8/ Lageplan – Erweiterung Mineralstoffdeponie Übersicht Entwässerungsflächen (Plannummer: 2309 RSAG III-01-19), Planungsgemeinschaft ICP-RUK, Karlsruhe, März 2023

3. BESTEHENDE SITUATION

3.1 Beschreibung des vorhandenen Entwässerungssystems

Die bestehende Oberflächenentwässerung wurde vom Ingenieurbüro Jürgen Kreuzer geplant und ist genehmigt worden /6/. Im Folgenden wird der Bestand orientierend zusammengefasst dargestellt. Details können der Planung /6/ entnommen werden.

Das gesamte Oberflächenwasser des Geländes der ehemaligen Zentraldeponie und des Entsorgungs- und Verwertungsparks Sankt Augustin (siehe Abb. 1) wird entweder dem Langgraben zugeleitet, der bei Niederpleis in den Pleisbach mündet, oder zu zwei Versickerungsbecken geführt und dort dem Grundwasser zugeleitet. Die Teile, die in den Langgraben entwässern sind nicht Gegenstand dieses Antrags. In diesem Antrag werden ausschließlich die Oberflächenwasser betrachtet, die den Sickerbecken zugeleitet werden. Die entsprechenden Gräben und Kanäle sind in der Abbildung 3 und im Lageplan Nr. 2309 RSAG III-01-19 mit roter Farbe gekennzeichnet. Die dem Langgraben zugeleiteten Gräben sind violett gezeichnet.

Die bisher an die Sickerbecken angeschlossenen Flächen können der Abbildung 2 entnommen werden. Die über die Sickerbecken zu entwässernden Flächen ändern sich durch die Erweiterung der Mineralstoffdeponie nur geringfügig. Eine Darstellung der Änderungen folgt in Kapitel 4.

Das anfallende Niederschlagswasser wird mit dem Gefälle des Geländes in den über die Deponie verlaufenden vorwiegend offene Gräben gesammelt und jeweils zu einem von zwei Sickerbecken abgeleitet. Teilweise finden verrohrte Überleitungen zwischen einzelnen Flächenabschnitten unterhalb der über die Deponie verlaufenden Straßen statt. In den Sickerbecken wird das Oberflächenwasser durch Versickerung dem natürlichen Wasserkreislauf wieder zugeführt.

Das Sickerbecken I befindet sich nordwestlich der Deponieflächen jenseits der Hauptstraße. Die Zuleitung des Oberflächenwassers zum Sickerbecken I erfolgt verrohrt unter der Hauptstraße hindurch. Das Sickerbecken II liegt direkt am nördlichen Rand der Deponie. Direkt in der Ecke zwischen der Hauptstraße und der Autobahn A 560.

Die Ableitung des Oberflächenwassers erfolgt für unbefestigte Flächen direkt in eines der Sickerbecken. Die anfallenden Oberflächenwasser aus bituminös befestigten Flächen, werden zunächst einem Trennbauwerk zugeführt und mechanisch aufbereitet. Die Aufbereitung erfolgt für das Sickerbecken I und die zugeordneten Flächen über das Regenklärbecken I mit dem anschließendem Absetzbecken I. Die dem Sickerbecken II zugeordneten Flächen werden nach dem Trennbauwerk ausschließlich über das Regenklärbecken II aufbereitet und dann dem Sickerbecken II zugeführt.

Die folgende Abbildung 2 zeigt die Teilflächen der Deponie, die Flächengefälle sowie die Lage der Sickerbecken.

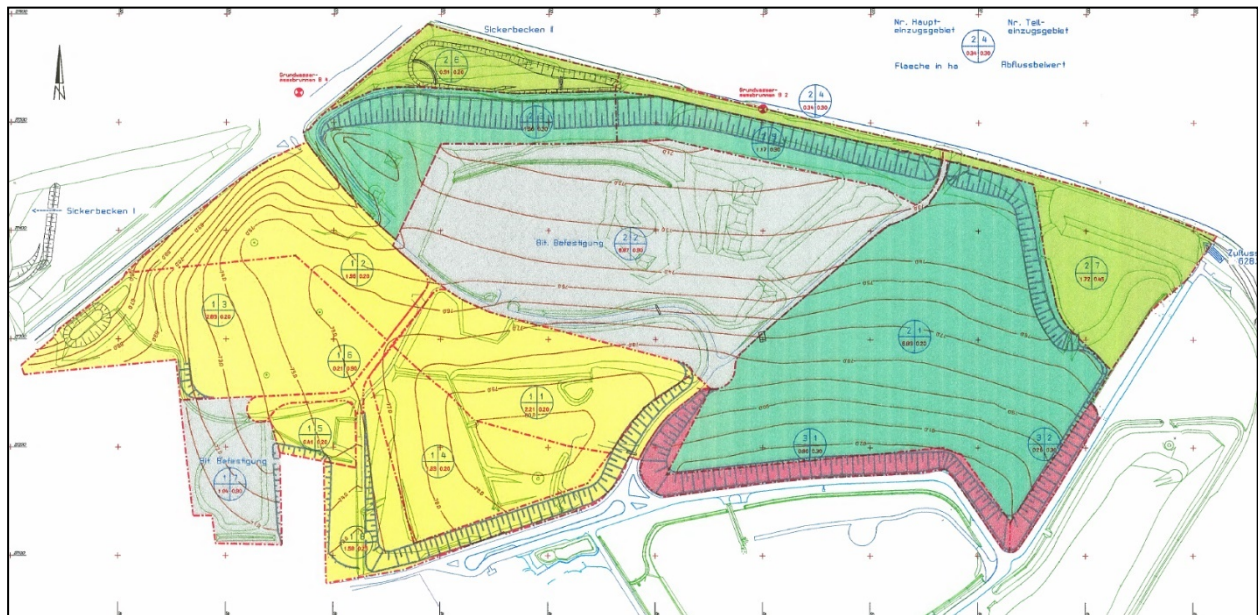


Abbildung 2: Lage der Entwässerungsflächen, Sickerbecken und Entwässerungsgräben im aktuell vorhandenen Bauzustand (Quelle: Planfeststellung – Lageplan Einzugsgebiete Nr.040267-202 vom 16.04.1999) /7/

3.2 Derzeitige Auslegung der Sickerbecken

3.2.1 Angaben zu den vorhandenen Grundlagen

Für die Berechnungen zur aktuell geltenden wasserrechtlichen Genehmigung wurde eine Regenspende von $r_{15, n=1}$ von 115 l/(s x ha) für die Auslegung der Sickerbecken verwendet. Diese Angabe ist auf Seite 25 des Erläuterungsbericht des Ingenieurbüro Jürgen Kreuzer /6/, sowie auch in den Berechnungen des genannten Berichts zu finden. Die maßgebende Regenhäufigkeit für die Bemessung der Versickerungsbecken wurde dabei mit $n = 0,05$ angegeben.

In der bisherigen Auslegung der Sickerbecken I und II wurden als Abflussbeiwerte gemäß dem Arbeitsblatt A 118 Spitzenabflussbeiwerte von $\Psi = 0,9$ für bituminös befestigte Flächen und $\Psi = 0,2 - 0,3$ für unbefestigte Flächen in Abhängigkeit von der Geländeneigung den Berechnungen zugrunde gelegt.

Als Grundlage für die Berechnung der Oberflächenabflüsse sind die zu entwässernden Flächen aufzulisten und mit den entsprechenden Abflussbeiwerten zu versehen. Dabei ist auch die Fließstrecke zu den Sickerbecken zu beachten. Hier sind bei den Auflistungen des Erläuterungsbericht des Ingenieurbüro Jürgen Kreuzer einige Punkte nicht eindeutig zuzuordnen.

Auf den Seiten 52 und 58 des Erläuterungsberichts sind sortiert nach Sickerbecken die verschiedenen Teilflächen der Berechnung mit ihrer Größe und dem verwendeten Abflussbeiwert aufgeführt.

Für das Sickerbecken I und II wurden bei den Berechnungen zur Auslegung der vorhandenen Sickerbecken, zusammenfassend die in der folgenden

Tabelle 1 dargestellten Werte verwendet.

Tabelle 1: Zusammenfassung der grundlegenden Daten zur Auslegung der Versickerungsmulde für das Sickerbecken I und II zum aktuellen Bau- und Genehmigungszustand /6/

	Sickerbecken I	Sickerbecken II
Regenereignis	r_{15} , $n=1$ mit einer Regenspende von 115 l/(s x ha)*	
Gesamtgröße der bituminös befestigten Flächen in ha	1,25	10,84
Abflussbeiwert Ψ für die bituminös befestigte Flächen	0,9	0,9
Gesamtgröße der unbefestigten Flächen in ha	10,88	11,21
Abflussbeiwert Ψ für die unbefestigten Flächen	0,2 - 0,3	0,2 - 0,3
Gesamtgröße Flächen mit sonstigen Abflussbeiwerten in ha		1,72
Abflussbeiwert Ψ für die unbefestigten Flächen		0,45
Gesamtfläche in ha	12,13	23,77

* Konstanten umgerechnet von einem 5-jährigen auf ein 20-jähriges Ereignis

3.2.2 Auslegung der vorhandenen Sickerbecken

Bei der Auslegung der Sickerbecken zum bisherigen Planungs- und Bauzustand durch den Erläuterungsbericht des Ingenieurbüro Jürgen Kreuzer /6/, wurden für die bauliche Auslegungen, die in der Tabelle 2 aufgeführten Ergebnisse zum benötigten Wassereinstauvolumen ermittelt. Mit einer Fläche des Sickerbeckens I von 1.770 m² und 3.300 m² bei dem Sickerbecken II ergibt sich somit eine maximale Wassertiefe von 0,42 m für das Sickerbecken I und 0,67 m für das Sickerbecken II bei einem 20-jährigen Regenereignis. Die maximal mögliche Einstauhöhe wurde dabei planerisch und bautechnisch auf eine Höhe von 1,24 m für das Sickerbecken I und 1,42 m für das Sickerbecken II umgesetzt. Der Durchlässigkeitswert der gesättigten Zone wurde dabei in dem Erläuterungsbericht des Ingenieurbüro Jürgen Kreuzer mit $1,0 \times 10^{-3}$ m/s für das Sickerbecken I und $3,6 \times 10^{-4}$ für das Sickerbecken II angegeben.

Tabelle 2: Zusammenfassung der Ergebnisse der bisherigen Auslegung der Sickerbecken I und II /6/

Parameter	Sickerbecken I	Sickerbecken II
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone in m/s	$1,0 \times 10^{-3}$	$3,6 \times 10^{-4}$
Benötigtes Speichervolumen in m ³	741,60	2360,19
Wassertiefe in m	0,42	0,67
Umgesetzte maximale Einstauhöhe in m	1,24	1,42

4. OBERFLÄCHENENTWÄSSERUNG NACH ABSCHLUS DER MINERALSTOFFDEPONIE MIT AKTUALISIERTEN DATEN

4.1 Beschreibung des geplanten Entwässerungssystems und der wesentlichen baulichen Änderungen

Durch die geplante Erweiterung der Mineralstoffdeponie verändern sich die Einzugsgebiete für das Sickerbecken II in einem Bereich. Hier entfällt ein Einzugsgebiet (Entwässerungsfläche 2) mit einer Fläche von 0,54 ha, während ein anderes Einzugsgebiet (Entwässerungsfläche 3) mit einer Fläche von ebenfalls 0,54 ha hinzukommt. Die Gesamtfläche der an die entsprechenden Gräben und das Sickerbecken II angeschlossenen Einzugsgebiete bleibt gleich. Die Gesamtsummen der Flächen, von welchen nach Bauabschluss die Oberflächenwasser den Sickerbecken zugeführt werden, und weitere in diesen Bereichen stattgefundenen Änderungen werden im Folgenden beschrieben und in

Tabelle 3 zusammenfassend dargestellt.

Bei der ursprünglichen Berechnung zur Auslegung des Sickerbeckens II wurden noch 10,84 ha als bituminös befestigte Flächen angesetzt, die auf Los 5 geplant wurden. Diese bituminöse Befestigung wurde jedoch nicht ausgeführt. Stattdessen wurde die Fläche begrünt. Für die aktuelle Bemessung des Sickerbeckens II werden somit alle Flächen als unbefestigte Flächen angesetzt, ausgenommen die Entwässerungsflächen 5 und 9 mit einer Gesamtfläche von 1,15 ha.

4.2 Nachweis der ausreichenden Größe der bestehenden Sickerbecken I und II

4.2.1 Einzugsflächen und Regendaten der Sickerbecken im Endzustand

Für den Nachweis der Sickerbecken I und II im geplanten Endzustand der Deponie werden im Folgenden die verwendeten Grundlagendaten benannt.

Die Abbildung 3 zeigt die zukünftigen Teilflächen der Deponie nach Bauabschluss der aktuellen Planung. Die Abbildung ist auch als Plan 2309 RSAG III-01-19 in Anlage 1 angefügt.

In der folgenden Tabelle 3 sind die in Abbildung 3 gezeigten Teilflächen den jeweils zugeordneten Sickerbecken mit ihrer Größe und Art der Oberflächenbeschaffenheit aufgeführt.

Dabei ist anzumerken, dass die Entwässerungsfläche 5 mit einer Größe von 0,45 ha gesondert zu betrachten ist. Von ihrer Lage würde diese Fläche dem Einzugsbereich des Sickerbeckens II zugeordnet werden. Da die Entwässerungsfläche 5 weitestgehend eine asphaltierte Sicherungsfläche beinhaltet, wird das Niederschlagswasser dieser Fläche nicht der Versickerung zugeführt. Sondern über ein Pumpwerk in den Schmutzwasserkanal ableitet.

Tabelle 3: Übersicht der den Sickerbecken zugeordneten Entwässerungsteilflächen mit deren Größe /8/

	Sickerbecken I		Sickerbecken II		
Art der Fläche	Flächenbezeichnung	Flächengröße	Flächenbezeichnung	Flächengröße	Gesamtflächen-größe
bituminös befestigte Fläche	Entw.-Fl. 13	1,0 ha	Entw.-Fl. 9	0,70 ha	0,7 ha
unbefestigte Fläche	Entw.-Fl. 12	10,9 ha	Entw.-Fl. 3 Entw.-Fl. 4 Entw.-Fl. 6 Entw.-Fl. 7 Entw.-Fl. 8 Entw.-Fl. 10 Entw.-Fl. 11	0,54 ha 3,66 ha 2,24 ha 5,36 ha 0,46 ha 7,24 ha 2,14 ha	21,64 ha
Gesamt		11,9 ha			22,34 ha

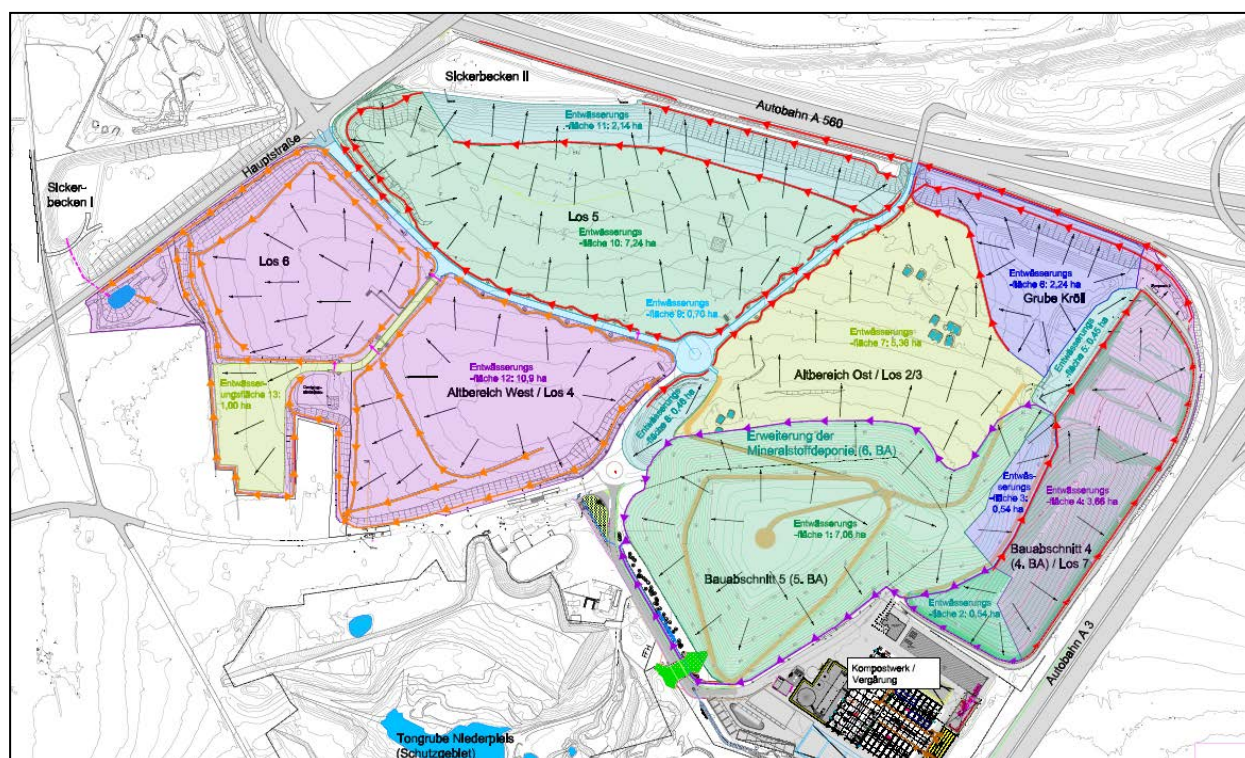


Abbildung 3: Lage der Entwässerungsflächen, Sickerbecken und Entwässerungsgräben im aktuellen Planungszustand (Quelle: ICP-Plannummer 2309 RSAG IV-01-19 - ohne Maßstab) /8/

In der bisherigen Auslegung /6/ der Sickerbecken I und II wurden als Abflussbeiwerte gemäß dem Arbeitsblatt A 118 Spitzenabflussbeiwerte von $\Psi = 0,9$ für bituminös befestigte Flächen und $\Psi = 0,2 - 0,3$ für unbefestigte Flächen in Abhängigkeit von der Geländeneigung den Berechnungen zugrunde gelegt.

Für die Berechnungen zur Prüfung der Sickerbeckenkapazität mit den aktuellen Wetterdaten und den planerischen Änderungen der Deponie St. Augustin werden Spitzenabflussbeiwerte von $\Psi = 0,9$ für bituminös befestigte Flächen und $\Psi = 0,15$ für unbefestigte Flächen verwendet. Da

die unbefestigte Fläche der Entwässerungsfläche 4 (Teilfläche des Bauabschnitts 4) ein größeres Flächengefälle ausweist als die anderen unbefestigten Flächen, wurde für diese ein Spitzenabflussbeiwert von $\Psi = 0,25$ verwendet.

Tabelle 4: Abflussbeiwerte im Vergleich

Art der Flächen	Bisherige Auslegung Erläuterungsbericht Ingenieurbüro Jürgen Kreuzer /6/	Aktuelle Berechnung Lageplan Erweiterung Mineral- stoffdeponie Übersichtsplan Ent- wässerungsflächen, Plannum- mer: 2309 RSAG III-01-19
bituminös befestigte Flächen	$\Psi = 0,9$	$\Psi = 0,9$
unbefestigte Flächen	$\Psi = 0,2 - 0,3$	$\Psi = 0,15-0,25$

Die Reduktion des Spitzenabflussbeiwert der unbefestigten Flächen von $\Psi = 0,2 - 0,3$ auf $\Psi = 0,15-0,25$ wird aufgrund der Tatsache festgelegt, dass die Rekultivierungsschicht der Oberflächenabdichtung von Deponien eine hohe Wasserrückhaltekapazität aufweisen muss. Dies und der zwischenzeitlich dichte Bewuchs stehen dem zeitnahen schnellen Abfließen von Oberflächenwasser entgegen. Zudem wurde berücksichtigt, dass die meisten Teilflächen der Deponie ein eher geringes Flächengefälle in Bezug auf den Oberflächenaufbau inkl. Bewuchs aufweisen.

Lediglich auf den Flächen des 4. Bauabschnittes wird aufgrund des geplanten Bauprozesses der Bewuchs der Rekultivierungsschicht erst im Laufe der Zeit ausgeprägter sein. Da diese Fläche am weitesten von den Sickerbecken entfernt liegt kann davon ausgegangen werden dass die noch nicht so ausgeprägte Begrünung durch die lange Fließstrecke über die bereits gut bewachsenen Flächen ausgeglichen wird. Da in diesem Flächenabschnitt auch das Flächengefälle stärker ausgeprägt ist, als in den anderen Bereichen wurde dieses neben dem zunächst fehlenden Bewuchs in Form von einem größeren Spitzenabflussbeiwert als bei den anderen unbefestigten Flächen berücksichtigt.

Die bisherigen Berechnungen der Sickerbecken I und II wurden mit dem 20-jährigen Regenerereignis durchgeführt. Hier wäre eine Reduzierung auf ein 5-jähriges Ereignis nach DWA möglich. Ein 20-jähriges Ereignis liegt dementsprechend auf der sicheren Seite und wurde beibehalten.

Die Regendaten hingegen wurden an die neuen Daten angepasst. Verwendet wurden die Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020 für den Ort Siegburg /5/, Details sind der Anlage 4 zu entnehmen.

Des Weiteren wurde der Durchlässigkeitsbeiwert der Sickerbecken angepasst. Die bisherige Berechnung /6/ sieht einen Durchlässigkeitsbeiwert von 1×10^{-3} m/s vor. Es ist davon auszugehen, dass die belebte Oberbodenzone nach der langjährigen Nutzung eher einen kf-Wert von 5×10^{-5} m/s aufweist. Der aktuelle Nachweis der ausreichenden Dimensionierung der Sickerbecken erfolgt daher mit einem kf-Wert von 5×10^{-5} m/s.

Der Vergleich der bisherigen und der in der aktuellen Dimensionierung verwendeten Durchlässigkeitsbeiwerte ist in der Tabelle 5 aufgezeigt.

Tabelle 5: Vergleich der Durchlässigkeitsbeiwerte k_f in m/s alte und neue Berechnung

Art der Flächen	Bisherige Auslegung Erläuterungsbericht Ingenieurbüro Jürgen Kreuzer /6/	Aktuelle Berechnung Lageplan Erweiterung Mineral- stoffdeponie Übersichtsplan Ent- wässerungsflächen, Plannum- mer: 2309 RSAG III-01-19
Sickerbecken I	$1,0 \times 10^{-3}$	$5,0 \times 10^{-5}$
Sickerbecken II	$3,6 \times 10^{-4}$	$5,0 \times 10^{-5}$

Um auf eine messtechnische Überprüfung der tatsächlichen k_f -Werte zu verzichten, wurde zusätzlich iterativ der k_f -Wert berechnet, für den die bestehenden Sickerbecken noch ausreichend dimensioniert sind.

4.2.2 Nachweis der ausreichenden Bemessung der Sickerbecken zum Endzustand der Deponie St. Augustin

Für die zukünftige Oberflächenentwässerung werden neben den in Kapitel 4.2.1 genannten und aktualisierten Grundlagendaten, auch die bisher bestehenden Daten der Sickerwasserbecken verwendet. Diese sind in der folgenden Tabelle 6 aufgeführt.

Tabelle 6: Grundlagendaten der Sickerwasserbecken I und II für die bisherige wie auch künftige Auslegung /6/

Parameter	Sickerbecken I	Sickerbecken II
Verfügbare Versickerungsfläche in m ²	1770	3300
Maximal mögliche Einstauhöhe in m	1,24	1,42

Mit einer Fläche des Sickerbeckens I von 1.770 m² und 3.300 m² bei Sickerbecken II (siehe Tabelle 6) wurde die Auslegung der Sickerbecken für das 20-jährigen Regenerereignis wie folgt berechnet. Dabei wurde als Sicherheitszuschlag der Zuschlagsfaktor 1,2 angenommen.

Zusätzlich wurde iterativ ermittelt, bis zu welchem Durchlässigkeitsbeiwert die Sickerbecken mit den aktuellen Wetter- und Flächendaten ausreichend groß dimensioniert wären. Dabei wurde die in Kapitel 3.2.2 genannte und in Tabelle 6 aufgeführten maximale Einstauhöhen der Sickerbecken als weitere Rahmenbedingung verwendet. Die Berechnungen zu beiden Sickerbecken sind in Gänze als Anlage 3 dem Antrag beigelegt.

Die Dimensionierung der Versickerungsmulden erfolgt nach Arbeitsblatt DWA-A 138.

Sickerbecken I – Dimensionierung mit einem k_f -Wert von $5,0 \times 10^{-5}$:

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	119.000
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,21
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	25.350
Versickerungsfläche	A_s	m^2	1770
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,05
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	413,3
10	290,0
15	228,9
20	190,0
30	145,6
45	110,0
60	89,4
90	66,9
120	54,2
180	40,2
240	32,4
360	23,9
540	17,7
720	14,2
1080	10,5
1440	8,5
2880	5,0
4320	3,7

Berechnung:

V [m^3]
387,6
534,4
622,6
678,3
757,3
823,2
856,2
888,9
887,7
839,5
753,7
533,1
145,9
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Abbildung 4: Dimensionierung des Sickerwasserbecken I für den künftigen Planungszustand

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	66,9
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m^3	888,9
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m^3	888,9
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,50
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,6

Abbildung 5: Ergebnisse der Dimensionierung des Sickerwasserbecken I für den künftigen Planungszustand

Sickerbecken I – Dimensionierung mit dem minimal möglichen k_f -Wert von $4,0 \times 10^{-6}$:

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	119.000
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,21
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	25.350
Versickerungsfläche	A_s	m^2	1770
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	$4,0E-06$
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,05
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	413,3
10	290,0
15	228,9
20	190,0
30	145,6
45	110,0
60	89,4
90	66,9
120	54,2
180	40,2
240	32,4
360	23,9
540	17,7
720	14,2
1080	10,5
1440	8,5
2880	5,0
4320	3,7

Berechnung:

V [m^3]
402,2
563,7
666,6
736,9
845,3
955,1
1032,1
1152,7
1239,4
1367,1
1457,2
1588,3
1728,7
1812,9
1939,0
2023,0
2077,7
2020,0

Abbildung 6: Dimensionierung des Sickerwasserbecken I für den künftigen Planungszustand – mit dem minimal möglichen k_f -Wert

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	2880
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	5
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m^3	2077,7
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m^3	2077,7
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	1,17
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	163,0

Abbildung 7: Ergebnisse der Dimensionierung des Sickerwasserbecken I für den künftigen Planungszustand – mit dem minimal möglichen k_f -Wert

Sickerbecken II – Dimensionierung mit einem k_f -Wert von $5,0 \times 10^{-5}$:

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	223.400
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,19
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	42.420
Versickerungsfläche	A_s	m^2	3300
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	$5,0E-05$
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,05
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
10	290,0
15	228,9
20	190,0
30	145,6
45	110,0
60	89,4
90	66,9
120	54,2
180	40,2
240	32,4
360	23,9
540	17,7
720	14,2
1080	10,5
1440	8,5
2880	5,0
4320	3,7
5760	3,0

Berechnung:

V [m^3]
895,2
1041,2
1132,1
1259,7
1362,2
1409,3
1447,4
1428,2
1312,8
1134,1
693,9
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Abbildung 8: Dimensionierung des Sickerwasserbecken II für den künftigen Planungszustand

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	66,9
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m^3	1447,4
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m^3	1447,4
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,44
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	4,9

Abbildung 9: Ergebnisse der Dimensionierung des Sickerwasserbecken II für den künftigen Planungszustand

Sickerbecken II – Dimensionierung mit dem minimal möglichen k_f -Wert von $3,0 \times 10^{-6}$:

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	223.400
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,19
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	42.420
Versickerungsfläche	A_s	m^2	3300
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,0E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,05
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
10	290,0
15	228,9
20	190,0
30	145,6
45	110,0
60	89,4
90	66,9
120	54,2
180	40,2
240	32,4
360	23,9
540	17,7
720	14,2
1080	10,5
1440	8,5
2880	5,0
4320	3,7
5760	3,0

Berechnung:

V [m^3]
951,1
1124,9
1243,8
1427,2
1613,4
1744,4
1949,9
2098,2
2317,8
2474,2
2704,0
2953,9
3109,0
3348,0
3516,0
3713,8
3722,0
3635,4

Abbildung 10: Dimensionierung des Sickerwasserbeckens II für den künftigen Planungszustand – mit dem minimal möglichen k_f -Wert

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	4320
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	3,7
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m^3	3722,0
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m^3	3722,0
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	1,13
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	208,9

Abbildung 11: Ergebnisse der Dimensionierung des Sickerwasserbeckens II für den künftigen Planungszustand – mit dem minimal möglichen k_f -Wert

4.2.3 Fazit zum Nachweis der ausreichenden Dimensionierung der bestehenden Sickerbecken

Die Ergebnisse der Überprüfung der Sickerbecken I und II im Vergleich zwischen dem bisherigen Zustand und dem künftig geplanten Endzustand der Deponie werden im Folgenden gegenübergestellt.

Tabelle 7: Zusammenfassung der Ergebnisse der bisherigen Auslegung im Vergleich zu den Ergebnissen der zukünftigen Auslegung der Sickerbecken I und II

Parameter		Sickerbecken I	Sickerbecken II
Bestand	benötigtes Speichervolumen in m ³	741,60	2360,19
	Wassertiefe in m	0,42	0,67
Planung	benötigtes Speichervolumen in m ³	888,9	1447,4
	Wassertiefe in m	0,5	0,44
Planung kf-Wert minimal	Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone in m/s	$4,0 \times 10^{-6}$	$3,0 \times 10^{-6}$
	benötigtes Speichervolumen in m ³	2077,7	3722,0
	Wassertiefe in m	1,17	1,13
Bestand & Planung	Maximal mögliche Einstauhöhe in m	1,24	1,42

Wie in Tabelle 7 erkenntlich, ist die Einstauhöhe der aktuellen Planung mit 0,5 m für das Sickerbecken I nur 8 cm über der bisherigen Wassertiefe im Falle eines 20-jährigen Regenereignisses.

Für das Sickerbecken II ist Wassertiefe der künftigen Planung mit 0,44 m für das Sickerbecken II wesentlich geringer als die Wassertiefe der bisherigen Auslegung.

Da die maximal mögliche Wassertiefe beider Becken mit 1,24 m und 1,42 m deutlich über den benötigten Einstauhöhen liegen, besteht hier kein Umplanungsbedarf.

Zudem ist zu berücksichtigen, dass der für die aktuelle Dimensionierung der Sickerbecken verwendete k_f -Wert von $5,0 \times 10^{-5}$ mehr als eine Zehnerpotenz schlechter angenommen wurden als die bisherige Bemessung mit $1,0 \times 10^{-3}$ für das Sickerbecken I und $3,6 \times 10^{-4}$ für das Sickerbecken II. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die tatsächlich vorhandene Durchlässigkeit der gesättigten Zone besser ist als bei der aktuellen Dimensionierung angenommen und folglich auch die entsprechende Wassertiefe nochmals geringer ausfällt.

Als zusätzliche Absicherung wurde für beide Becken die geringste mögliche Durchlässigkeit des Bodens der Sickerbecken iterativ berechnet, bei denen das benötigte Speichervolumen und die Wassertiefe nicht die Kapazitäten der aktuell gebauten Sickerbecken übersteigt. Die k_f -Werte, welche sich hier ergeben haben, liegen mit $4,0 \times 10^{-6}$ für das Sickerbecken I und $3,0 \times 10^{-6}$ für das Sickerbecken II nochmals deutlich unter der für die aktuelle Dimensionierung angenommene Durchlässigkeit einer belebten Oberbodenzone.

Entsprechend sind die Sickerbecken I und II auch nach Verfüllung und Oberflächenabdichtung der erweiterten Mineralstoffdeponie ausreichend dimensioniert und müssen nicht baulich angepasst werden.

4.3 Angaben zu Planung, Errichtung und Betrieb neuer Anlagen

Es sind keine weiteren bzw. neuen Anlagen geplant.

Karlsruhe/Stuttgart, 15.05.2023



.....
Dipl.-Ing. Gerd Burkhardt
Projektleiter



.....
M. Umw.-Ing. Wibke Fichtel

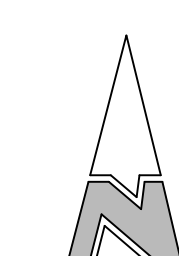
Anlagen

Anlage 1
Lageplan – Erweiterung Mineralstoffdeponie Über-
sicht Entwässerungsflächen
Plannummer: 2309 RSAG IV-01-19



- Legende:
- Entwässerungswege zum Sickerbecken I
 - Entwässerungswege zum Sickerbecken II
 - Entwässerungsweg Langgraben
 - Rohre als Verbindung der Entwässerungswege
 - Entwässerungsflächen 1 bis 12
 - Fließrichtung Oberflächenwasser (Gefälle)

1:1.000



Nr.: 1		Originalplan	
Rhein-Sieg-Abfallwirtschaftsgesellschaft AöR			
RSAG - Pleiser Hecke 4 - 53721 Siegburg			
Telefon (02241) 306-306 Telefax (02241) 306-167			
Projekt: Deponie Sankt Augustin Erweiterung Mineralstoffdeponie			
Planbezeichnung: Lageplan Erweiterung Mineralstoffdeponie Übersichtsplan Entwässerungsflächen		Planungsphase: IV Maßstab: 1 : 1250 Plannummer: 2309 RSAG IV-01-19 Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor.	
Der Auftraggeber: i.A.		Der Planverfasser:	
Planungsgemeinschaft Deponie St. Augustin Ingenieurgesellschaft Prof. Claus und Partner mbH Auf der Bult 11 76227 Karlsruhe Tel.: (0721) 94477-0		Date: 07/2023 Zeichn.: AH / WF gepr.: AH / WF gepr.: GB	

Anlage 2
KOSTRA-DWD 2020
für den Ort Siegburg



Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 104, Zeile 144
 Ortsname : Siegburg (NW)
 Bemerkung :

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	7,4	8,2	9,3	10,8	12,4	13,5	14,8	16,8
10 min	8,5	10,4	11,5	13,0	15,2	17,4	18,9	20,8	23,6
15 min	10,0	12,2	13,6	15,4	17,9	20,6	22,3	24,5	27,8
20 min	11,2	13,6	15,1	17,1	19,9	22,8	24,8	27,3	30,9
30 min	12,8	15,6	17,3	19,6	22,8	26,2	28,4	31,3	35,4
45 min	14,5	17,6	19,6	22,2	25,8	29,7	32,1	35,4	40,1
60 min	15,8	19,2	21,3	24,1	28,1	32,2	35,0	38,5	43,6
90 min	17,6	21,5	23,8	27,0	31,5	36,1	39,1	43,1	48,8
2 h	19,1	23,2	25,8	29,1	34,0	39,0	42,3	46,6	52,7
3 h	21,2	25,8	28,7	32,4	37,8	43,4	47,0	51,8	58,6
4 h	22,8	27,8	30,9	34,9	40,7	46,7	50,6	55,7	63,1
6 h	25,3	30,8	34,2	38,7	45,1	51,7	56,1	61,8	70,0
9 h	28,0	34,1	37,9	42,8	49,9	57,3	62,1	68,4	77,4
12 h	30,1	36,6	40,7	46,0	53,6	61,5	66,7	73,5	83,2
18 h	33,3	40,5	45,0	50,9	59,3	68,1	73,8	81,3	92,0
24 h	35,7	43,5	48,3	54,6	63,7	73,1	79,2	87,3	98,8
48 h	42,4	51,6	57,3	64,8	75,6	86,7	94,0	103,5	117,2
72 h	46,8	57,0	63,3	71,6	83,5	95,8	103,8	114,4	129,5
4 d	50,3	61,2	67,9	76,8	89,6	102,8	111,4	122,7	139,0
5 d	53,1	64,6	71,8	81,1	94,6	108,6	117,7	129,7	146,8
6 d	55,5	67,6	75,0	84,9	99,0	113,6	123,1	135,6	153,5
7 d	57,7	70,2	77,9	88,1	102,8	117,9	127,8	140,8	159,4

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
 hN Niederschlagshöhe in [mm]



Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 104, Zeile 144
 Ortsname : Siegburg (NW)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	203,3	246,7	273,3	310,0	360,0	413,3	450,0	493,3	560,0
10 min	141,7	173,3	191,7	216,7	253,3	290,0	315,0	346,7	393,3
15 min	111,1	135,6	151,1	171,1	198,9	228,9	247,8	272,2	308,9
20 min	93,3	113,3	125,8	142,5	165,8	190,0	206,7	227,5	257,5
30 min	71,1	86,7	96,1	108,9	126,7	145,6	157,8	173,9	196,7
45 min	53,7	65,2	72,6	82,2	95,6	110,0	118,9	131,1	148,5
60 min	43,9	53,3	59,2	66,9	78,1	89,4	97,2	106,9	121,1
90 min	32,6	39,8	44,1	50,0	58,3	66,9	72,4	79,8	90,4
2 h	26,5	32,2	35,8	40,4	47,2	54,2	58,8	64,7	73,2
3 h	19,6	23,9	26,6	30,0	35,0	40,2	43,5	48,0	54,3
4 h	15,8	19,3	21,5	24,2	28,3	32,4	35,1	38,7	43,8
6 h	11,7	14,3	15,8	17,9	20,9	23,9	26,0	28,6	32,4
9 h	8,6	10,5	11,7	13,2	15,4	17,7	19,2	21,1	23,9
12 h	7,0	8,5	9,4	10,6	12,4	14,2	15,4	17,0	19,3
18 h	5,1	6,3	6,9	7,9	9,2	10,5	11,4	12,5	14,2
24 h	4,1	5,0	5,6	6,3	7,4	8,5	9,2	10,1	11,4
48 h	2,5	3,0	3,3	3,8	4,4	5,0	5,4	6,0	6,8
72 h	1,8	2,2	2,4	2,8	3,2	3,7	4,0	4,4	5,0
4 d	1,5	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0	3,2	3,6	4,0
5 d	1,2	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	2,7	3,0	3,4
6 d	1,1	1,3	1,4	1,6	1,9	2,2	2,4	2,6	3,0
7 d	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,6

Legende

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



Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 104, Zeile 144
 Ortsname : Siegburg (NW)
 Bemerkung :

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

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 3
Dimensionierung der
Versickerungsmulden I und II
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Siegburg (NW)
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	104
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	144
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD
KOSTRA-Zeitspanne	2020

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	1	5	20
5	203,3	310,0	413,3
10	141,7	216,7	290,0
15	111,1	171,1	228,9
20	93,3	142,5	190,0
30	71,1	108,9	145,6
45	53,7	82,2	110,0
60	43,9	66,9	89,4
90	32,6	50,0	66,9
120	26,5	40,4	54,2
180	19,6	30,0	40,2
240	15,8	24,2	32,4
360	11,7	17,9	23,9
540	8,6	13,2	17,7
720	7,0	10,6	14,2
1080	5,1	7,9	10,5
1440	4,1	6,3	8,5
2880	2,5	3,8	5,0
4320	1,8	2,8	3,7

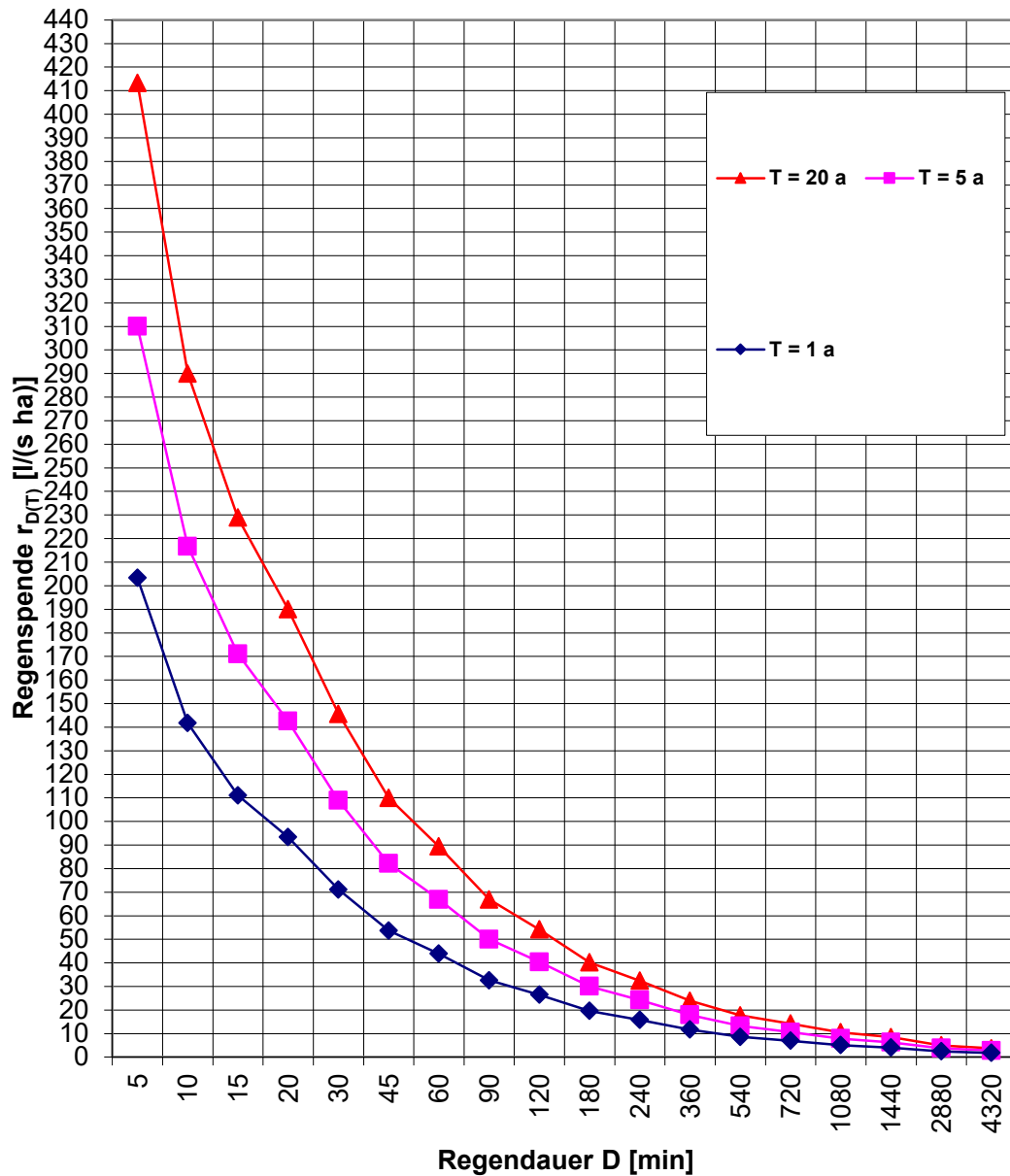
Bemerkungen:

Sickerbecken I

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Siegburg (NW)
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	104
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	144
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD
KOSTRA-Zeitspanne	2020

Regenspendenlinien



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-1490-1062

**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	10.000	0,90	9.000
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3	109.000	0,15	16.350

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	119.000
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	25.350
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,21

Bemerkungen:

Sickerbecken I

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

Rhein-Sieg-Abfallwirtschaftsgesellschaft AöR

Muldenversickerung:

Sickerbecken I - $k_f = 5,0 \times 10^{-5}$

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	119.000
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,21
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	25.350
Versickerungsfläche	A_s	m ²	1770
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,05
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	413,3
10	290,0
15	228,9
20	190,0
30	145,6
45	110,0
60	89,4
90	66,9
120	54,2
180	40,2
240	32,4
360	23,9
540	17,7
720	14,2
1080	10,5
1440	8,5
2880	5,0
4320	3,7

Berechnung:

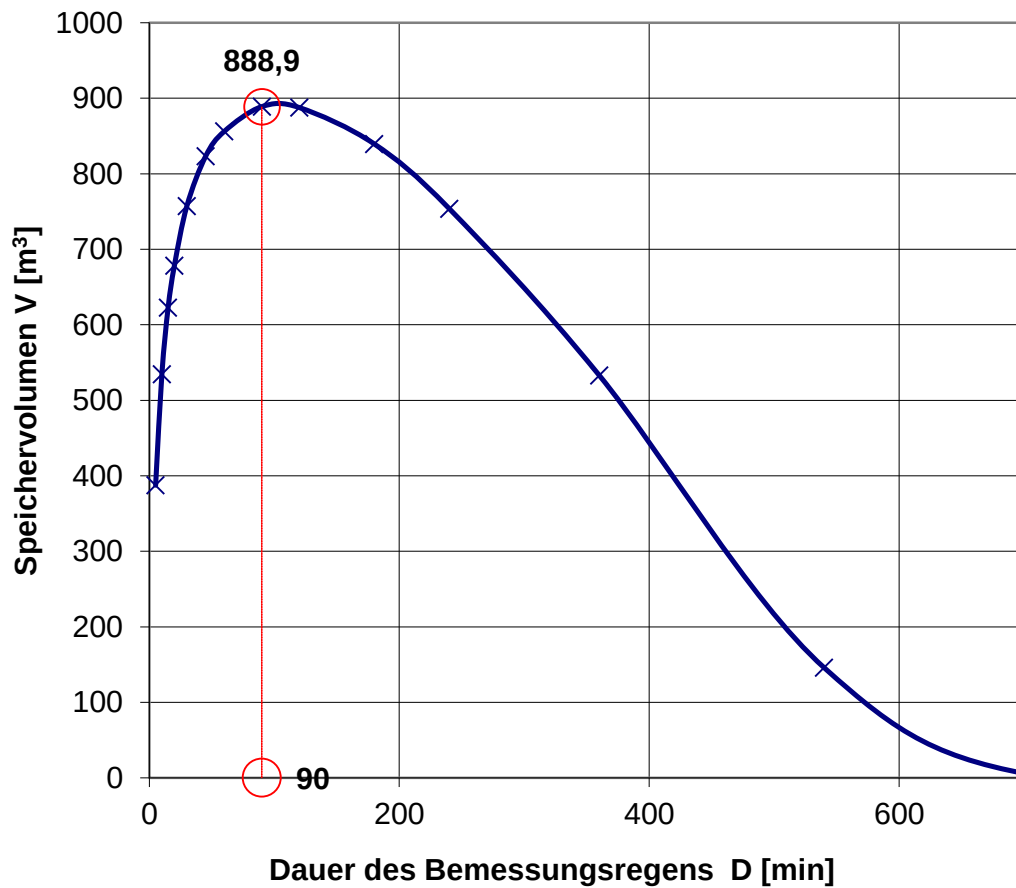
V [m ³]
387,6
534,4
622,6
678,3
757,3
823,2
856,2
888,9
887,7
839,5
753,7
533,1
145,9
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	66,9
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	888,9
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	888,9
Einstauhöhe in der Mulde	z _M	m	0,50
Entleerungszeit der Mulde	t _E	h	5,6

Muldenversickerung



Dimensionierung einer Versickerungsmulde
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

Rhein-Sieg-Abfallwirtschaftsgesellschaft AöR

Muldenversickerung:

Sickerbecken I - $k_f = 4,0 \times E-6$

Eingabedaten:

$$V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	119.000
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,21
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	25.350
Versickerungsfläche	A_s	m^2	1770
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	4,0E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,05
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	413,3
10	290,0
15	228,9
20	190,0
30	145,6
45	110,0
60	89,4
90	66,9
120	54,2
180	40,2
240	32,4
360	23,9
540	17,7
720	14,2
1080	10,5
1440	8,5
2880	5,0
4320	3,7

Berechnung:

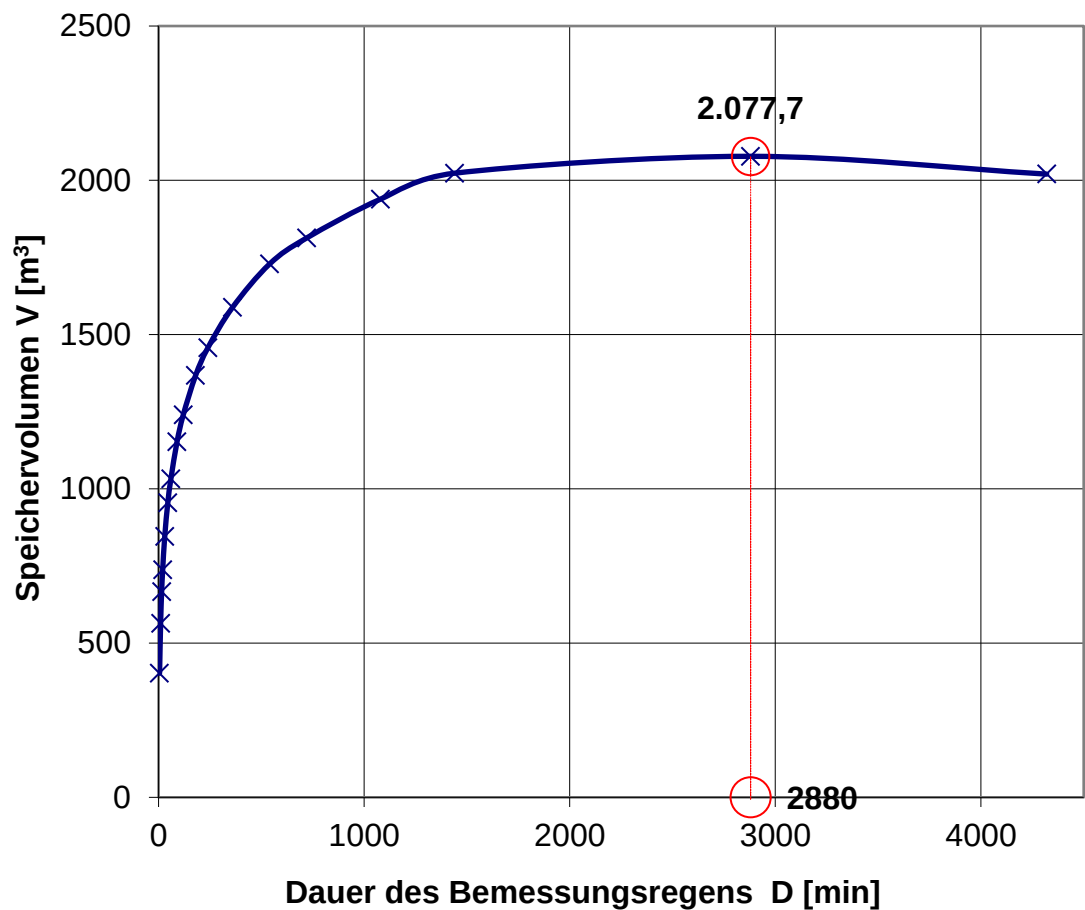
V [m³]
402,2
563,7
666,6
736,9
845,3
955,1
1032,1
1152,7
1239,4
1367,1
1457,2
1588,3
1728,7
1812,9
1939,0
2023,0
2077,7
2020,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	2880
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	5
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m ³	2077,7
gewähltes Muldenspeichervolumen	V _{gew}	m ³	2077,7
Einstauhöhe in der Mulde	z _M	m	1,17
Entleerungszeit der Mulde	t _E	h	163,0

Muldenversickerung



Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Siegburg (NW)
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	104
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	144
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD
KOSTRA-Zeitspanne	2020

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	1	5	20
10	141,7	216,7	290,0
15	111,1	171,1	228,9
20	93,3	142,5	190,0
30	71,1	108,9	145,6
45	53,7	82,2	110,0
60	43,9	66,9	89,4
90	32,6	50,0	66,9
120	26,5	40,4	54,2
180	19,6	30,0	40,2
240	15,8	24,2	32,4
360	11,7	17,9	23,9
540	8,6	13,2	17,7
720	7,0	10,6	14,2
1080	5,1	7,9	10,5
1440	4,1	6,3	8,5
2880	2,5	3,8	5,0
4320	1,8	2,8	3,7
5760	1,5	2,2	3,0

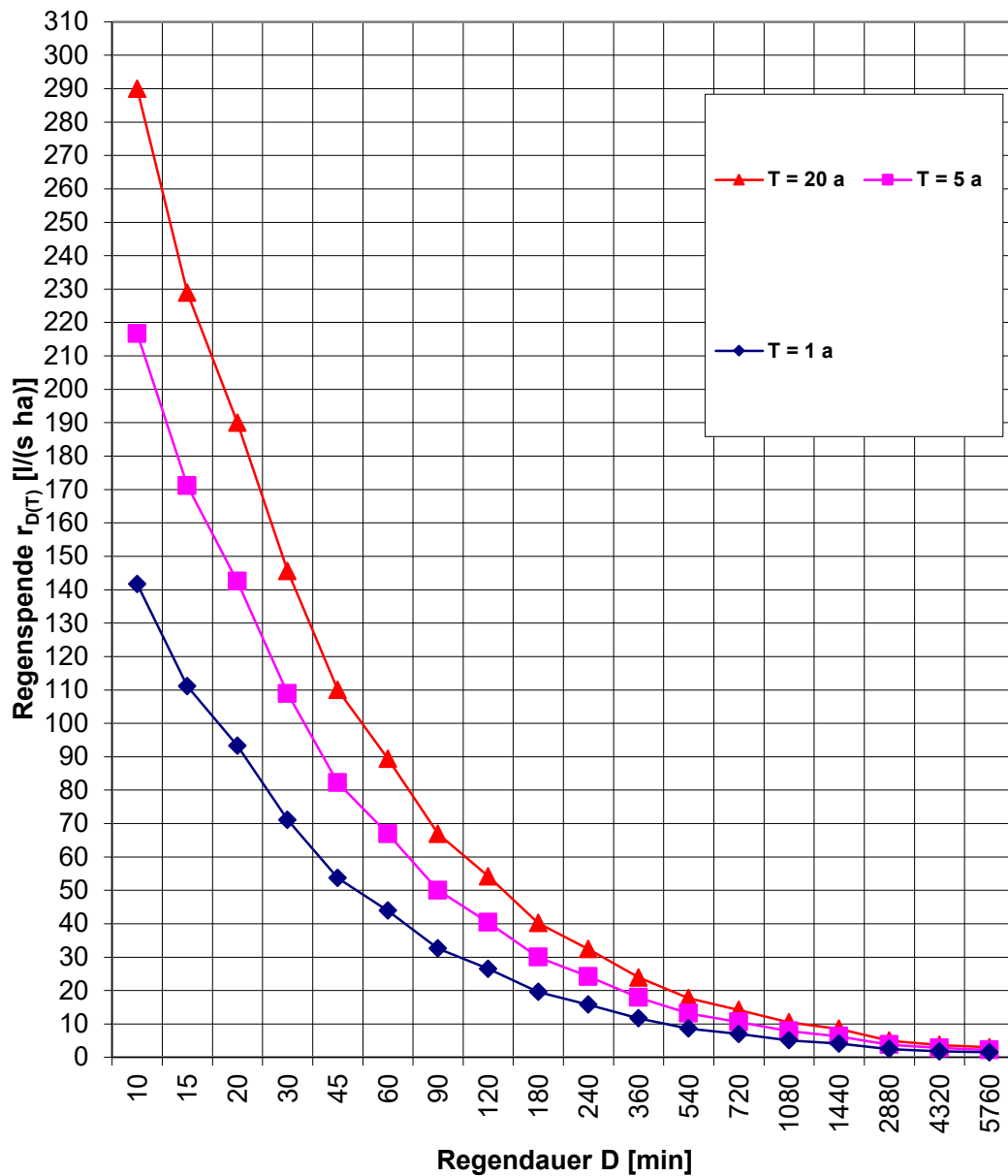
Bemerkungen:

Sickerbecken II

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Siegburg (NW)
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	104
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	144
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD
KOSTRA-Zeitspanne	2020

Regenspendenlinien



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-1490-1062

Seite 2

**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	7.000	0,90	6.300
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmgiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	179.800	0,15	26.970
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3	36.600	0,25	9.150

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	223.400
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	42.420
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,19

Bemerkungen:

Sickerbecken II

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

Rhein-Sieg-Abfallwirtschaftsgesellschaft AöR

Muldenversickerung:

Sickerbecken II - $k_f = 5,0 \times 10^{-5}$

Eingabedaten:

$$V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	223.400
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,19
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	42.420
Versickerungsfläche	A_s	m ²	3300
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,05
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
10	290,0
15	228,9
20	190,0
30	145,6
45	110,0
60	89,4
90	66,9
120	54,2
180	40,2
240	32,4
360	23,9
540	17,7
720	14,2
1080	10,5
1440	8,5
2880	5,0
4320	3,7
5760	3,0

Berechnung:

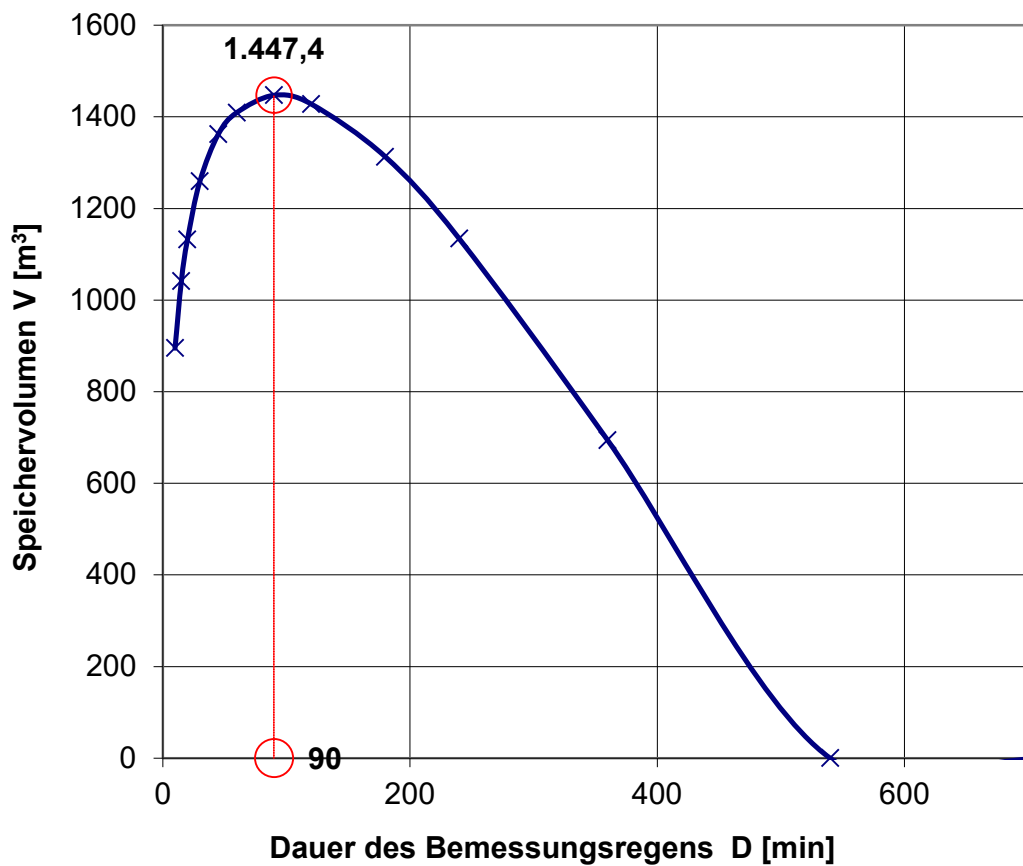
V [m ³]
895,2
1041,2
1132,1
1259,7
1362,2
1409,3
1447,4
1428,2
1312,8
1134,1
693,9
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	66,9
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	1447,4
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	1447,4
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,44
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	4,9

Muldenversickerung



Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

Rhein-Sieg-Abfallwirtschaftsgesellschaft AöR

Muldenversickerung:

Sickerbecken II - $k_f = 3,0 \times 10^{-6}$

Eingabedaten:

$$V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	223.400
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,19
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	42.420
Versickerungsfläche	A_s	m ²	3300
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,0E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,05
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
10	290,0
15	228,9
20	190,0
30	145,6
45	110,0
60	89,4
90	66,9
120	54,2
180	40,2
240	32,4
360	23,9
540	17,7
720	14,2
1080	10,5
1440	8,5
2880	5,0
4320	3,7
5760	3,0

Berechnung:

V [m ³]
951,1
1124,9
1243,8
1427,2
1613,4
1744,4
1949,9
2098,2
2317,8
2474,2
2704,0
2953,9
3109,0
3348,0
3516,0
3713,8
3722,0
3635,4

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	4320
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	3,7
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	3722,0
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	3722,0
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	1,13
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	208,9

Muldenversickerung

