

**VORHABENTRÄGER:
RALPH-MARC DIEBOLD
RISETTENSTRÄSSLI 10
CH - 3715 ADELBODEN**

**VORHABENPLAN ZUM VORHABENBEZOGENEN BEBAUUNGSPLAN
VOGESENSTRASSE 1B, FLURST. NR. 4005/4, 76549 HÜGELSHEIM**

**BAUVORHABEN:
NEUBAU EINES MEHRFAMILIENWOHNHAUSES (5 WE)
UND TIEFGARAGE**

ENTWÄSSERUNGSKONZEPT REGENWASSER

Anlage E.1: Erläuterungsbericht

24. April 2023

WALD + CORBE Consulting GmbH

Hauptsitz

Am Hecklehamm 18
76549 Hügelsheim
Tel. +49 7229 1876-00

www.wald-corbe.de

Niederlassung Stuttgart

Fritz-Reuter-Straße 18
70193 Stuttgart
Tel. +49 711 263464-0

Niederlassung Haslach

Gerbergasse 5
77716 Haslach
Tel. +49 7832 96094-0

Niederlassung Speyer

Bahnhofstraße 51
67346 Speyer
Tel. +49 6232 69939-0

Angaben zur Gesellschaft

Registergericht Mannheim
HRB 211092
USt.-IDNr. DE244600597

Geschäftsführung

Peter Kirsamer
Jörg Koch
Dr. Gregor Kühn

BKW Engineering Network

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung / Veranlassung	1
2	Auftraggeber	1
3	Planungsgrundlagen / Bestand	2
3.1	Lage des Bauvorhabens	2
3.2	Ver- / Entsorgungsleitungen	2
3.3	Schutzgebiete	2
3.4	Baugrundgutachten	3
3.5	Bestandsvermessung	3
3.6	Kampfmittel	3
3.7	Niederschlagsdaten	3
3.8	Gebäudeplanung	4
4	Entwässerungskonzept	5
4.1	Flächenermittlung	5
4.2	Entwässerung Einzugsgebiet 1	6
4.3	Entwässerung Einzugsgebiet 2	7
4.4	Qualitativer Nachweis für die Einleitung ins Grundwasser	8
5	Zusammenfassung	10

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3.1 Lage des geplanten Bauvorhabens (Quelle: LUBW-Kartendienst [1])	2
---	---

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1: KOSTRA-DWD 2020, Niederschlagsspenden für Rasterfeld: Spalte 116, Zeile 188 (Hügelsheim) [3]	4
Tabelle 4.1: Flächenermittlung	5
Tabelle 4.2: Einzugsgebiet 1: qualitativer Nachweis nach LfU-Arbeitshilfen [8]	9
Tabelle 4.3: Einzugsgebiet 2: qualitativer Nachweis nach LfU-Arbeitshilfen [8]	9

Anhangsverzeichnis

Anhang A: Dimensionierung Grundleitungen	I
Anhang B: Bemessung Filter-/Versickerungsanlagen	II
Anhang C: Filtersubstrat CARBOTEC 60 - Herstellerangaben	III

Projektnummer 103.23.066
 Projektbearbeitung mag. ing. aedif M.Prsa

Bericht t:\Huegelsheim\Bauvorhaben_Vogesenstraße\PX_Bearbeitung\04_Bericht\AnlageE-1_BV-Vogesenstr1b_EntwaesserungskonzeptRW.docx

1 Einleitung / Veranlassung

Geplant ist ein Neubau von einem Mehrfamilienwohnhaus mit 5 Wohneinheiten und einer Tiefgarage. Im Zusammenhang mit der Realisierung des Bauvorhabens ist die Herstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplanes (Vogesenstraße 1B, Flurst.Nr. 4005/4, 76549 Hügelsheim) vorgesehen.

Das im Bereich des Bauvorhabens anfallende Niederschlagswasser ist, zur Vermeidung der Überlastung der öffentlichen Kanalisation, vollständig dezentral (im Bereich des o.g. Flurstückes) zu versickern. Zur Sicherstellung der Niederschlagswasserbeseitigung ist ein Entwässerungskonzept für das Bauvorhaben zu erstellen, im Rahmen dessen die geplante Entwässerung des beim Bauvorhaben anfallenden Niederschlagswassers darzulegen ist mit Bemessung und konzeptioneller Planung der Behandlungs- und Versickerungsanlagen des Niederschlagswassers sowie der Regenwassergrundleitungen.

Die Entwässerung bzw. Versickerung des Niederschlagswassers soll auf zwei Einzugsgebiete unterteilt erfolgen. Das im Einzugsgebiet 1 (EZG 1) der Grundstücksentwässerung im Bereich der Dachflächen und der Außenanlagen anfallende Niederschlagswasser soll über die Grundstücksentwässerung gesammelt und im nordöstlichen Grundstücksbereich versickert werden (mittels eines Filterschachts und Box-Rigolen). Das im Einzugsgebiet 2 (EZG 2) der Grundstücksentwässerung im Bereich der Zu- und Ausfahrtsrampe der Tiefgarage anfallende Niederschlagswasser soll über eine Entwässerungsrinne gefasst und unterhalb der Bodenplatte der Tiefgarage versickert werden (mittels eines Filterschachts und Box-Rigolen).

2 Auftraggeber

Die Wald + Corbe Consulting GmbH wurde durch den Vorhabenträger

Herrn Ralph-Marc Diebold
Risettensträssli 10
CH - 3715 Adelboden

Beauftragt, das Entwässerungskonzept für das Niederschlagswasser zu erstellen.

3 Planungsgrundlagen / Bestand

3.1 Lage des Bauvorhabens

Das geplante Bauvorhaben bzw. das Flurstück mit der Flurstücknummer 4005/4 befindet sich im westlichen Bereich der Gemeinde Hügelsheim. Die Lage des Bauvorhabens ist in Abbildung 3.1 dargestellt.

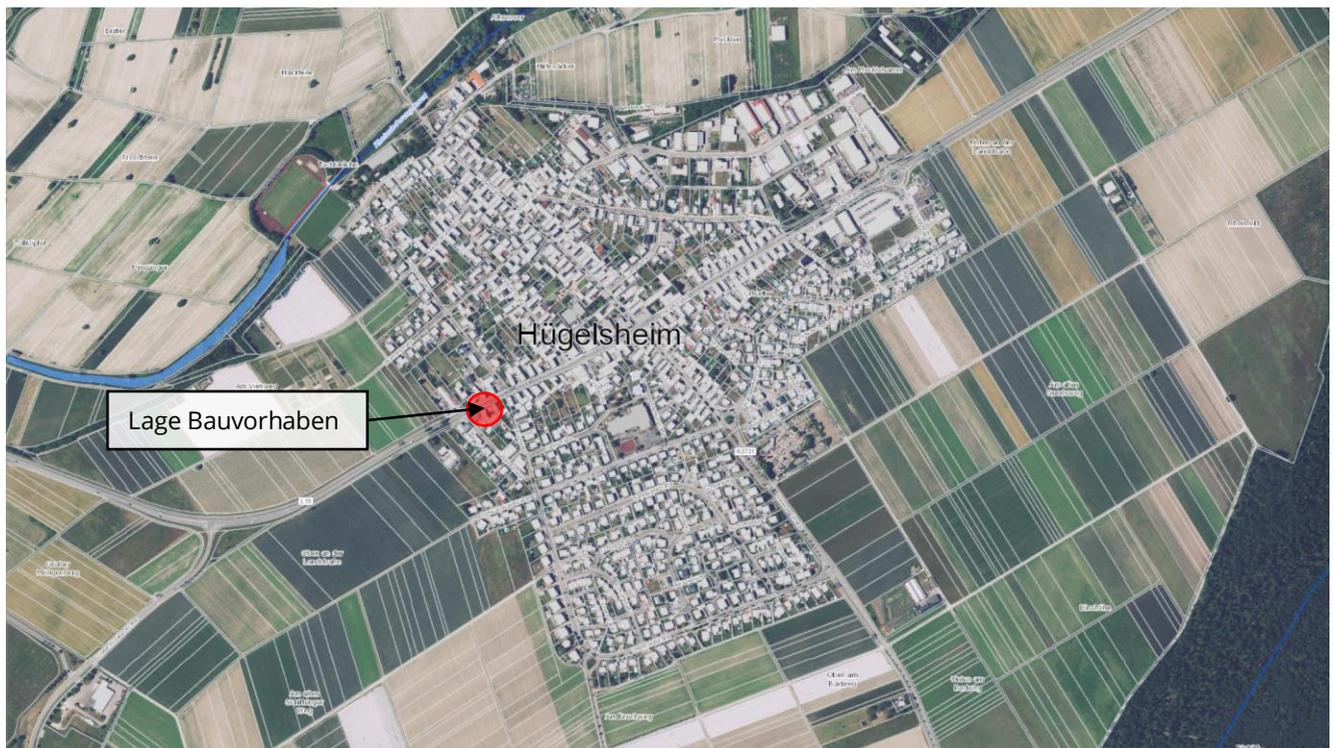


Abbildung 3.1 Lage des geplanten Bauvorhabens (Quelle: LUBW-Kartendienst [1])

3.2 Ver- / Entsorgungsleitungen

Es sind keine Leitungen im Bereich des Flurstückes der Flurstücknummer 4005/4 bekannt.

Nördlich des genannten Flurstückes verläuft in der Vogesenstraße (mit Fließrichtung nach Norden) ein öffentlicher Mischwasserkanal DN 300, an welchen das im Bereich des Bauvorhabens anfallende Schmutzwasser angeschlossen werden kann.

Das im Bereich des Bauvorhabens anfallende Niederschlagswasser ist, zu Vermeidung der Überlastung der öffentlichen Kanalisation bzw. zur Vermeidung der Verschlechterung hinsichtlich der Überflutungssicherheit von kanalindizierten Überflutungen für die Unter- und Oberlieger des geplanten Bauvorhabens, ohne Anschluss an das öffentliche Kanalsystem mittels dezentraler Versickerung zu entwässern.

3.3 Schutzgebiete

Das Bauvorhaben liegt, nach Auskunft des LUBW-Kartendienstes [1] außerhalb von Natur-, Wasser- sowie Quellenschutzgebieten oder Biotopflächen.

3.4 Baugrundgutachten

Zum Zeitpunkt der Erstellung des Entwässerungskonzeptes lag noch kein Baugrundgutachten für den Planungsbereich vor.

Entsprechend der Auskunft des Auftraggebers sind im Planungsbereich keine Altlastenbereiche oder Bodenbelastungen bekannt. Aufgrund der bisherigen über einen längeren Zeitraum bekannten Nutzung der Grundstücksfläche als Gartenfläche bzw. Grünfläche ohne spezifischer Nutzung wird davon ausgegangen, dass im Planungsbereich keine Altlasten und Bodenbelastungen vorhanden sind und daher eine Versickerung des Niederschlagswassers im Planungsbereich (ohne Bodenverbesserungen) möglich ist.

Die geplanten Versickerungsanlagen wurden unter Berücksichtigung eines K_f -Wertes von $1 \cdot 10^{-4}$ m/s bemessen. Der genannte K_f -Wert entspricht dem in der Umgebung des Bauvorhabens, entsprechend dem aktuellen Kenntnisstand, vorhandenen K_f -Wert. Bei dem in die Filter- / Sickerschächte einzubauenden Filtersubstrat ist daher, zur Sicherstellung einer ausreichenden hydraulischen Leistungsfähigkeit, ein K_f -Wert von $\geq 1 \cdot 10^{-4}$ m/s einzuhalten, was bei dem gewählten Typ des Filtersubstrats gewährleistet ist (siehe Anhang C).

Die sich im Planungsbereich ergebenden Grundwasserstände wurden entsprechend der Auskunft des Auftraggebers bzw. der Gemeinde Hügelsheim berücksichtigt. Nach Auskunft des Auftraggebers bzw. der Gemeinde Hügelsheim sind in der Nähe des Bauvorhabens die folgenden Grundwasserstände vorhanden:

MGW: ~ 115,5m+NN [7]

HGW: ~ 116,1m+NN [7]

3.5 Bestandsvermessung

Zum Planungsbereich lagen Vermessungsergebnisse des Ingenieurbüros Ortmann (Lageplan – zeichn. Teil zum Bauantrag) von 09.12.2021 vor [2].

3.6 Kampfmittel

Zum Zeitpunkt der Erstellung des Entwässerungskonzeptes lagen keine Ergebnisse der Untersuchungen bzgl. Kampfmittelfreiheit für den Planungsbereich vor.

3.7 Niederschlagsdaten

Die Bemessung der Grundleitungen und der Versickerungsanlagen des Bauvorhabens erfolgte unter Berücksichtigung der Niederschlagsdaten nach KOSTRA-DWD 2020 für die Ortslage der Gemeinde Hügelsheim [3].

Die bei der Bemessung der Grundstücksentwässerung berücksichtigten Niederschlagsdaten können Tabelle 3.1 entnommen werden.

Tabelle 3.1: KOSTRA-DWD 2020, Niederschlagsspenden für Rasterfeld: Spalte 116, Zeile 188 (Hügelsheim) [3]

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	270,0	330,0	370,0	420,0	493,3	570,0	620,0	683,3	776,7
10 min	168,3	206,7	231,7	263,3	310,0	356,7	388,3	428,3	486,7
15 min	126,7	156,7	174,4	198,9	233,3	268,9	292,2	323,3	366,7
20 min	104,2	128,3	142,5	162,5	190,8	220,0	239,2	264,2	300,0
30 min	77,8	96,1	107,2	121,7	143,3	165,0	179,4	198,3	225,0
45 min	58,5	71,9	80,4	91,5	107,4	123,7	134,4	148,5	168,5
60 min	47,5	58,6	65,3	74,4	87,2	100,6	109,4	120,8	137,2
90 min	35,6	43,7	48,9	55,6	65,2	75,2	81,9	90,4	102,6
2 h	28,9	35,6	39,7	45,3	53,1	61,3	66,5	73,5	83,5
3 h	21,6	26,6	29,7	33,8	39,6	45,7	49,7	54,9	62,3
4 h	17,6	21,6	24,2	27,4	32,2	37,2	40,3	44,6	50,7
6 h	13,1	16,2	18,0	20,5	24,1	27,7	30,1	33,3	37,8
9 h	9,8	12,0	13,5	15,3	18,0	20,7	22,5	24,8	28,2

3.8 Gebäudeplanung

Die Angaben zur Gebäudeplanung wurden entsprechend den vorliegenden und in der Plananlage E.2 genannten Unterlagen berücksichtigt. Entsprechend der Auskunft des Auftraggebers wird im Kellerbereich bzw. in dem von den geplanten Versickerungsanlagen beeinträchtigten Bereich, eine Abdichtung des Gebäudes gegen aufdrückendes Wasser sichergestellt.

4 Entwässerungskonzept

Die Entwässerung bzw. Versickerung des Niederschlagswassers des Bauvorhabens erfolgt, wie in Kapitel 1 erläutert, unterteilt auf zwei Einzugsgebiete. Die Angaben zu den geplanten Entwässerungsanlagen, die Bemessung der Entwässerungsanlagen der beiden Einzugsgebiete sowie die Angaben zu den in den zwei Einzugsgebieten berücksichtigten, zu entwässernden Teilflächen können den folgenden Kapiteln entnommen werden.

4.1 Flächenermittlung

Die sich im Planungsbereich ergebenden Teilflächen sind in Plananlage E.2 dargestellt sowie in Tabelle 4.1 zusammengestellt. In Tabelle 4.1 sind zudem die bei der Bemessung des Grundleitungssystems und der Versickerungsanlagen berücksichtigten Spitzenabflussbeiwerte (C_s – gemäß DIN1986-100 [4]) und mittleren Abflussbeiwerte (C_m – gemäß DWA-A 117 [5]) sowie die sich unter Berücksichtigung dieser Abflussbeiwerte ergebenden abflusswirksamen Flächen zusammengestellt.

Tabelle 4.1: Flächenermittlung

Fläche	A [m ²]	$C_{m,gem.DWA-A117}$ [-]	A· C_m [m ²]	$C_{s,gem.DIN1986-100}$ [-]	A· C_s [m ²]	Zuordnung Grundleitung
Pultdach Teil Nord	61	0,3	18,3	0,7	42,7	RW-01
Pultdach Teil Mitte	93	0,3	27,9	0,7	65,1	RW-01
Pultdach Teil Süd	29	0,3	8,7	0,7	20,3	RW-03
Überdachtung Eingang*	2	0,9	1,8	1,0	2	RW-01
Dachterrasse*	31	0,9	27,9	1,0	31	RW-06
Balkon Nord*	7	0,9	6,3	1,0	7	RW-06
Balkon Süd*	5	0,9	4,5	1,0	5	RW-06
Terrasse Nord*	3	0,9	2,7	1,0	3	RW-06
Terrasse Süd*	2	0,9	1,8	1,0	2	RW-06
Gründach Nord*	15	0,3	4,5	0,4	6	RW-06
Gründach Süd*	68	0,3	20,4	0,4	27,2	RW-05
Dachbegrünung TG*	142	0,3	42,6	0,4	56,8	RW-06
Außenanlage Süd*	23	0,9	20,7	1,0	23	RW-06
Außenanlage Ost-Süd*	42	0,9	37,8	1,0	42	RW-04
Außenanlage Ost-Nord*	13	0,9	11,7	1,0	13	RW-02
Außenanlage Ost-Eingangsrampe*	6	0,9	5,4	1,0	6	RW-02
Summe EZG 1	542	-	243		352,1	-
Rampe TG* entspricht EZG 2	51	1,0	51	1,0	51	RW-08

Im Bereich des Bauvorhabens ergeben sich die folgenden zu entwässernden Flächen:

- Flachdach Tiefgarage – extensiv begrünt, Aufbau 25-30 cm
- Flachdach Gebäude - extensiv begrünt, Aufbau 10-12 cm
- Pultdach Gebäude - extensiv begrünt, Aufbau 10-12 cm, 7°
- Terrassen, Balkone und Überdachtung des Eingangsbereiches – bei der Bemessung des Entwässerungssystems wurden diese Flächen, auf der sicheren Seite liegend, als vollversiegelt berücksichtigt.

- Außenanlagen des Bauvorhabens – die Außenanlagen sollen zum Teil mit wasserdurchlässigem Belag ausgeführt werden. Da der einzubauende Belag aktuell noch nicht bekannt ist wurden die Außenanlagenflächen, bei der Bemessung des Entwässerungssystems (auf der sicheren Seite liegend), als vollversiegelt berücksichtigt.
- Zu- und Ausfahrt der Tiefgarage – diese Fläche wurde aufgrund deren Neigung zum Gebäude (entsprechend DIN 1986-100) als vollabflusswirksam berücksichtigt.

Das im Bereich der auf dem Grundstück vorhandenen Grünflächen anfallende Niederschlagswasser wird in den Grünflächen versickert. Zudem wird das im Bereich der direkt angrenzend an die nördliche Grünfläche verlaufenden kleinen befestigten Flächen ($A_{ges} = 2 \text{ m}^2$) anfallende Niederschlagswasser breitflächig über die nördliche Grünfläche versickert.

4.2 Entwässerung Einzugsgebiet 1

Das im Einzugsgebiet 1 (EZG 1) der Grundstücksentwässerung im Bereich der Dachflächen und der Außenanlagen anfallende Niederschlagswasser wird über die Grundstücksentwässerung gesammelt und im nordöstlichen Grundstücksbereich versickert. Zur Fassung, Ableitung und Versickerung der Niederschlagsabflüsse ist folgendes vorgesehen:

- Die Verlegung der Grundleitungstrassen (DN 100 bis DN 200) im nördlichen und nordöstlichen Grundstücksbereich (mit Ableitung zu den geplanten Filter-/Versickerungsanlagen). Die Grundleitungstrassen wurden, in Anlehnung an die Bemessungswiederkehrzeit der Filter-/Versickerungsanlagen (siehe unten) und auf der sicheren Seite liegend, unter Berücksichtigung der maximalen Niederschlagsspende der Wiederkehrzeit $T=5a$ ($r_{5,5}$) ausgelegt. Die Dimensionierung der Grundleitungstrassen kann dem Anhang A entnommen werden.
- Die Fassung des im Bereich des Tiefgaragendaches anfallenden Niederschlagswassers mittels Ableitungsrinnen mit Anschluss an die im östlichen Grundstücksbereich verlaufende Grundleitung DN 125 (RW-06).
- Die Ableitung des im Bereich des nördlichen Gründaches, der Dachterrasse sowie der Balkone anfallenden Niederschlagswassers über die in diesem Bereich zu verlegenden Fallleitungen und daran anschließend die Sammelleitung (mit Verlauf unter der Tiefgaragendecke) mit Anschluss an die im östlichen Grundstücksbereich verlaufende Grundleitung DN 125 (RW-06).
- Die Ableitung des im Bereich des südlichen Gründaches anfallenden Niederschlagswassers über die in diesem Bereich zu verlegende Fallleitung mit Anschluss an die im östlichen Grundstücksbereich verlaufende Grundleitung DN 125 (RW-06).
- Die Ableitung des im Bereich des Pultdaches und der Außenanlagen anfallenden Niederschlagswassers über die in diesem Bereich zu verlegenden Fallleitungen bzw. Entwässerungsrinnen mit Anschluss an die im nördlichen und nordöstlichen Grundstücksbereich verlaufenden Grundleitungen DN 100 – DN 125 (RW-01 bis RW-06).
- Die Sicherstellung der Vorbehandlung mit anschließender Versickerung des Niederschlagswassers mittels eines Filter-/Sickerschachts DN 2000 und Box-Rigolen. Das im EZG 1 anfallende Niederschlagswasser wird dabei zuerst dem Filter-/Sickerschacht DN 2000 zugeleitet, in welchem die Behandlung des Niederschlagswassers mittels Versickerung über Filtersubstrat erfolgt. Der geplante Sickerschacht ist für die Versickerung der sich bei $T=1a$ ergebenden Niederschlagsereignisse ausgelegt. Beim Auftreten stärkerer Niederschlagsereignisse wird ein Teil des Niederschlagswassers (Überlaufwasser des Sickerschachtes) der Box-Rigole zugeleitet. Die Box-Rigole bzw. die Versickerungsanlage „Filter-/Sickerschacht und Box-Rigole“ wurden entsprechend DWA-A 138 [6] auf Versickerung der Niederschlagsereignisse der Wiederkehrzeit $T=5a$ ausgelegt. Die maßgebende Unterkante der Versickerungsanlage liegt bei rd. 119,1 m+NN und daher rd. 3 m über dem sich im Planungsbereich ergebenden höchsten Grundwasserstand (siehe Kapitel 3.4), womit die

Anforderungen des Arbeitsblatts DWA-A 138 [6] bzgl. des Mindestabstandes der Unterkante der Versickerungsanlage zu dem Grundwasser eingehalten sind. Die Bemessung der Versickerungsanlage kann dem Anhang B entnommen werden.

Die geplante Entwässerung kann der Plananlage E.2 entnommen werden.

Im Zusammenhang mit dem vorliegenden Entwässerungskonzept erfolgte die Bemessung der Grundableitungstrassen und der Behandlungs- bzw. Versickerungsanlagen sowie eine erste Höhenplanung der Anlagen in Bezug auf die sich im Bestand im Planungsbereich ergebenden Geländehöhen. Die abschließende Festlegung der Lage (inkl. Höhenlage) einzelner Entwässerungsobjekte erfolgt im Rahmen der weitergehenden Planung, wobei die sich im Planungsbereich zukünftig ergebenden Geländehöhen sowie die statischen Anforderungen an die Verlegung einzelner Anlagen zu berücksichtigen sind.

4.3 Entwässerung Einzugsgebiet 2

Das im Einzugsgebiet 2 (EZG 2) der Grundstücksentwässerung im Bereich der Zu- und Ausfahrtsrampe der Tiefgarage anfallende Niederschlagswasser wird über eine Entwässerungsrinne gefasst und unterhalb der Bodenplatte der Tiefgarage versickert (mittels Sickerschacht und Box-Rigolen). Zur Fassung, Ableitung und Versickerung der Niederschlagsabflüsse ist folgendes vorgesehen:

- Die Fassung und Ableitung des im Rampenbereich anfallenden Niederschlagswassers mittels einer Entwässerungsrinne und einer Grundleitung DN 100 (RW-08-01) mit Einleitung in die geplante Versickerungsanlage. Die Grundleitungstrasse wurde, entsprechend DIN 1986-100 [4] (Entwässerung von unterhalb der Rückstauenebene liegenden Bereichen), unter Berücksichtigung der maximalen Niederschlagsspende der Wiederkehrzeit $T=100a$ ($r_{5,100}$) ausgelegt. Die Dimensionierung der Grundleitungstrasse kann dem Anhang A entnommen werden.
- Sicherstellung der Behandlung und Versickerung des Niederschlagswassers durch einen Filter-/Sickerschacht DN 1000 und nachfolgender Box-Rigolen. Das im EZG 2 anfallende Niederschlagswasser wird dabei zuerst dem Filter-/Sickerschacht DN 1000 zugeleitet, in welchem die Behandlung des Niederschlagswassers mittels Versickerung über Filtersubstrat erfolgt. Der geplante Sickerschacht ist für die Versickerung der sich bei $T=1a$ ergebenden Niederschlagsereignisse ausgelegt. Beim Auftreten größerer Niederschlagsereignisse wird ein Teil des Niederschlagswassers (Überlaufwasser des Sickerschachtes) der Box-Rigole zugeleitet. Die Box-Rigole bzw. das Versickerungssystem „Filter-/Sickerschacht und Box-Rigole“ wurden, entsprechend DIN 1986-100 [4] (Entwässerung von unterhalb der Rückstauenebene liegenden Bereichen), auf Versickerung der Niederschlagsereignisse der Wiederkehrzeit $T=100a$ ausgelegt. Die maßgebende Unterkante der Versickerungsanlagen liegt bei rd. 117,9 m+NN und daher rd. 1,8 m über dem sich im Planungsbereich ergebenden höchsten Grundwasserstand (siehe Kapitel 3.4), womit die Anforderungen der DWA-A 138 [6] bzgl. des Mindestabstandes der Unterkante der Versickerungsanlage zu dem Grundwasser eingehalten sind. Die Bemessung der Versickerungsanlagen kann Anhang B entnommen werden.

Die geplante Entwässerung kann der Plananlage E.2 entnommen werden.

Im Zusammenhang mit dem vorliegenden Entwässerungskonzept erfolgte die Bemessung der Grundableitungstrasse und der Behandlungs- bzw. Versickerungsanlage sowie eine erste Höhenplanung der Anlagen in Bezug auf die Höhenplanung der Tiefgarage. Die abschließende Festlegung der Lage (inkl. Höhenlage) einzelner Entwässerungsobjekte

erfolgt im Rahmen der weitergehenden Planung, wobei die sich im Planungsbereich ergebenden Höhen sowie die statischen Anforderungen an die Verlegung einzelner Anlagen zu berücksichtigen sind.

4.4 Qualitativer Nachweis für die Einleitung ins Grundwasser

Der Qualitative Nachweis für die Einleitung ins Grundwasser wird nach den LfU Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten [8] geführt.

Die Behandlung des in den einzelnen Einzugsgebieten des Bauvorhabens anfallenden Niederschlagswassers erfolgt mittels Filter-/Sickerschächte, die für die Versickerung der sich bei $T=1a$ ergebenden Niederschlagsereignisse ausgelegt sind. Beim Auftreten stärkerer Niederschlagsereignisse wird ein Teil des Niederschlagswassers (Überlaufwasser des Sickerschachtes) den Box-Rigolen zugeleitet. Die Box-Rigolen bzw. die Versickerungsanlagen „Filter-/Sickerschacht und Box-Rigole“ wurden auf Versickerung der Niederschlagsereignisse der Wiederkehrzeit $T=5a$ bzw. $T=100a$ ausgelegt.

Zur Sicherstellung der Behandlung des Niederschlagswassers ist in den Filter-/Sickerschächten Einbau von Filtersubstrat mit einer Substratschichthöhe von mind. 0,5 m vorgesehen. Es ist Filtersubstrat des Typs CARBOTEC 60 oder gleichwertig einzubauen. Der Filtersubstrat des Typs CARBOTEC 60 weist, nach den Herstellerangaben einen Durchgangswert von $D=0,06$ auf. Die Herstellerangaben zum genannten Filtersubstrat sowie zu dem System der mit dem genannten Filtersubstrat ausgestatteten Filtersubstratrinnen sind als Anhang C beigefügt (als Beispiel der Anwendung des Filtersubstrates).

Zum Schutz des Filtersubstrates gegen Auskolkung ist vorgesehen über diesen eine Kiesschicht ($h=0,2$ m) einzubauen. Die Sicherstellung der Belichtung und Belüftung des Filtersubstrates erfolgt über die an der Oberkante der Filter-/Sickerschächte vorgesehene Gitterrostabdeckung welche eine mind. Fläche von $A_s/2$ aufweisen soll (siehe Plananlage E.2).

Die sich bei den geplanten Versickerungsanlagen ergebende niedrigste Unterkante liegt bei rd. 117,9 m+NN und daher rd. 1,8 m über dem sich im Planungsbereich ergebenden höchsten Grundwasserstand (siehe Kapitel 3.4), womit die Anforderungen der DWA-A 138 [6] bzgl. des Mindestabstandes der Unterkante der Versickerungsanlagen zu dem Grundwasser eingehalten sind.

Die qualitative Nachweisführung für die sich im Planungsbereich ergebenden Einzugsgebiete kann den nachfolgend beigefügten Tabellen entnommen werden.

Tabelle 4.2: Einzugsgebiet 1: qualitativer Nachweis nach LfU-Arbeitshilfen [8]

Gewässer			Typ		Gewässerpunkte	
Grundwasser			G	12	10	
außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten						
Flächenanteil f_i		Luft L_i (Tabelle 2)		Flächen F_i (Tabelle 3)		Abflussbelastung B_i
A_{ui} [ha]	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
122,00	0,50	L	2	F	1a	2,5
43,00	0,18	L	2	F	1b	1,2
2,00	0,01	L	2	F	2	0,1
76,00	0,31	L	2	F	3	4,4
243,00	1,00	Abflussbelastung $B = \sum B_i$				8,2
keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn $B < G$						
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:				$D_{max} =$	1,216	
undurchlässige Fläche A_u	243,00	$A_S:A_u$				1,3%
Sickerfläche A_S	3,1	$A_S:A_u$, erf.- für wartungsarmen Betrieb > 1 %				
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen				Durchgangswert D_i		
Versickerung über Filtersubstrat (0,5 m) des Typs CARBOTEC 60 oder gleichwertig				0,06		
Emissionswert $E = B \times D$:				0,49		
E = 0,49 ; G = 10 ; Anzustreben: E < G						

Tabelle 4.3: Einzugsgebiet 2: qualitativer Nachweis nach LfU-Arbeitshilfen [8]

Gewässer			Typ		Gewässerpunkte	
Grundwasser			G	12	10	
außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten						
Flächenanteil f_i		Luft L_i (Tabelle 2)		Flächen F_i (Tabelle 3)		Abflussbelastung B_i
A_{ui} [ha]	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
51,00	1,00	L	2	F	3	14,0
51,00	1,00	Abflussbelastung $B = \sum B_i$				14,0
keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn $B < G$						
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:				$D_{max} =$	0,714	
undurchlässige Fläche A_u	51,00	$A_S:A_u$				1,6%
Sickerfläche A_S	0,8	$A_S:A_u$, erf.- für wartungsarmen Betrieb > 1 %				
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen				Durchgangswert D_i		
Versickerung über Filtersubstrat (0,5 m) des Typs CARBOTEC 60 oder gleichwertig				0,06		
Emissionswert $E = B \times D$:				0,84		
E = 0,84 ; G = 10 ; Anzustreben: E < G						

5 Zusammenfassung

Geplant ist der Neubau eines Mehrfamilienwohnhauses mit 5 Wohneinheiten und einer Tiefgarage. Im Zusammenhang mit der Realisierung des Bauvorhabens ist die Herstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplanes (Vogesenstraße 1B, Flurst.Nr. 4005/4, 76549 Hügelsheim) vorgesehen.

Das im Bereich des Bauvorhabens anfallende Niederschlagswasser ist, zur Vermeidung der Überlastung der öffentlichen Kanalisation, dezentral (im Bereich des o.g. Flurstückes) zu versickern.

Die Entwässerung bzw. Filtration/Versickerung des Niederschlagswassers erfolgt auf zwei Einzugsgebiete unterteilt.

Das im Einzugsgebiet 1 (EZG 1) der Grundstücksentwässerung im Bereich der Dachflächen und der Außenanlagen anfallende Niederschlagswasser wird über die Grundstücksentwässerung gesammelt und im nordöstlichen Grundstücksbereich behandelt und versickert. Zur Fassung, Ableitung, Behandlung und Versickerung der Niederschlagsabflüsse ist vorgesehen:

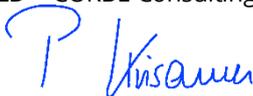
- Sicherstellung der Fassung und Ableitung der sich auf den Dachflächen und Außenanlagen ergebenden Niederschlagsabflüsse durch Falleleitungen und Ableitungsrinnen.
- Verlegung von Grundleitungen (DN 100 bis DN 200) im nördlichen und nordöstlichen Grundstücksbereich mit Ableitung in die Versickerungsanlage.
- Behandlung und Versickerung des Niederschlagswassers über einen Filter-/ Sickerschacht DN 2000 und daran anschließenden Box-Rigolen.

Das im Einzugsgebiet 2 (EZG 2) der Grundstücksentwässerung im Bereich der Zu- und Ausfahrtsrampe der Tiefgarage anfallende Niederschlagswasser wird über eine Entwässerungsrinne gefasst und unterhalb der Bodenplatte der Tiefgarage versickert. Zur Fassung, Ableitung und Versickerung der Niederschlagsabflüsse ist vorgesehen:

- Fassung des im Rampenbereich anfallenden Niederschlagswassers mittels einer Entwässerungsrinne mit Zuleitung über eine Grundleitung DN 100 zur geplanten Versickerungsanlage.
- Sicherstellung der Behandlung und Versickerung des Niederschlagswassers mittels eines Filter-/Sickerschachts DN 1000 und daran anschließenden Box-Rigolen.

Durch die geplante Entwässerung werden die Anforderungen an die dezentrale Niederschlagswasserbeseitigung im Planungsbereich (mittels Versickerung) sichergestellt.

WALD + CORBE Consulting GmbH



Dipl.-Ing. P. Kirsamer



i. A. mag. ing.aedif M.Prsa

Quellenverzeichnis

- [1] LUBW: Online Kartendienst. Abgefragt im April 2023.
- [2] Ingenieurbüro Ortmann: Flurstück-Nr. 4005/4, Lageplan – Zeichn. Teil zum Bauantrag. Bühl, Dezember 2021.
- [3] itwh KOSTRA-DWD 2020 4.1.2: KOSTRA-DWD 2020, Niederschlagsspenden für Rasterfeld: Spalte 116, Zeile 188 (Hügelsheim), Hannover, 2022.
- [4] DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 1986-100 Gebäude und Grundstücksentwässerung, Planung und Ausführung DIN 1986-100 und DIN EN 12056-4: Berlin, 2016
- [5] DWA: Arbeitsblatt DWA-A 117, Bemessung von Rückhalteräumen. Hennef, April 2006.
- [6] DWA: Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Hennef, April 2005.
- [7] Gemeinde Hügelsheim: Angaben zu den sich in der Nähe des Planungsbereiches ergebenden Grundwasserständen, E-Mail von 03.04.2023.
- [8] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU): Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser - Regenrückhaltung. Karlsruhe, 2006

Anhang A: Dimensionierung Grundleitungen

Dimensionierung Grundleitungen

Grundleitung	A·c _s [m ²]	r _{5,5} [l/sha]	DN [mm]	I [%]	Q _{70%} [l/s]	Q _{voll} [l/s]	v _{voll} [m/s]
RW-01	129	5,42	125	0,8	7,5	9	0,74
RW-02	19	0,80	100	1	4,6	5,6	0,71
RW-03	21	0,88	100	1	4,6	5,6	0,71
RW-04	42	1,76	100	1	4,6	5,6	0,71
RW-05	28	1,18	100	1	4,6	5,6	0,71
RW-06	134	5,63	125	0,8	7,5	9	0,74
RW-07	352	15,666	200	31	165	199	6,32
Grundleitung	A·c _s [m ²]	r _{5,100} [l/sha]	DN [mm]	I [%]	Q _{70%} [l/s]	Q _{100%} [l/s]	v _{voll} [m/s]
RW-08-1	51	3,96	100	1	4,6	5,6	0,71
RW-08-2	51	3,96	110	10	19	23	2,4

Anhang B: Bemessung Filter-/Versickerungsanlagen

EZG 1

**Bemessung Sickerschacht mit Filtersubstrat
Einstautiefe 1-jährliches Niederschlagsereignis**

A·C _m	243 m ²		
k _f -Wert*	1,00E-04 m/s	* maßgebend ist der Kf-Wert des	
Verhältnis A _U :A _S	77 :1	anstehenden Bodens	
Verhältnis A _S :A _U	1,3%		
Summe			
Versickerungsfläche	3,1 m ²	d _{Schacht}	2 m
Summe			
Rückhaltevolumen	5,0 m ³	t _{Schacht,Nutzvolumen}	1,6 m
Wasserstand	1,52 m	V _{Schacht}	5,0 m ³
Entleerungszeit	8,44 Std	Versickerungsfläche	3,1 m ²

Jährlichkeit 1a			Korrekturfaktor nach DWA-A 117	
T [min]	r _{T(1,0)} [l/s ha]	A _U [m ²]	1,2	
5	270,0	243	Q _{ab} [l/s]	V _{erf} [m ³]
10	168,3	243	0,16	2,31
15	126,7	243	0,16	2,83
20	104,2	243	0,16	3,16
30	77,8	243	0,16	3,42
45	58,5	243	0,16	3,74
60	47,5	243	0,16	4,10
90	35,6	243	0,16	4,31
120	28,9	243	0,16	4,59
180	21,6	243	0,16	4,71
240	17,6	243	0,16	4,77
360	13,1	243	0,16	4,68
540	9,8	243	0,16	4,18

EZG 1

**Bemessung Rigole
Einstautiefe 5-jährliches Niederschlagsereignis**

A _U	243 m ²		
k _f -Wert	1,00E-04 m/s		
bR (Einzelelement)	0,6	m	
hR (Einzelelement)	0,42	m	
LR (Einzelelement)	1,2	m	
V (Einzelelement)	0,3	m ³	
Anzahl Elemente	7		
V _{Speicher}	2,1	m ³	
A _{S,geplant}	5,544	m ²	

Jährlichkeit 5a			
T [min]	r _{T(0,2)} [l/s ha]	V _{erf,ges} [m ³]	V _{erf,Rigole} [m ³]
5	420,0	3,57	0,00
10	263,3	4,41	0,00
15	198,9	4,92	0,00
20	162,5	5,29	0,26
30	121,7	5,79	0,77
45	91,5	6,31	1,28
60	74,4	6,61	1,59
90	55,6	6,96	1,93
120	45,3	7,12	2,09
180	33,8	7,05	2,03
240	27,4	6,72	1,69
360	20,5	5,73	0,70
540	15,3	3,68	0,00

EZG 2

Bemessung Sickerschacht mit Filtersubstrat

Einstautiefe 1-jährliches Niederschlagsereignis

A·C _m	51 m ²		
k _f -Wert*	1,00E-04 m/s	* maßgebend ist der Kf-Wert des	
Verhältnis A _U :A _S	65 :1	anstehenden Bodens	
Verhältnis A _s :A _u	1,5%		
Summe			
Versickerungsfläche	0,8 m ²	d _{Schacht}	1 m
Summe			
Rückhaltevolumen	0,94 m ³	t _{Schacht,Nutzvolumen}	1,2 m
Wasserstand	1,19 m	V _{Schacht}	0,94 m ³
Entleerungszeit	6,61 Std	Versickerungsfläche	0,8 m ²

Jährlichkeit 1a			Korrekturfaktor nach DWA-A 117	
T [min]	r _{T(1,0)} [l/s ha]	A _U [m ²]	1,2	
			Q _{ab} [l/s]	V _{erf} [m ³]
5	270,0	51	0,04	0,48
10	168,3	51	0,04	0,59
15	126,7	51	0,04	0,66
20	104,2	51	0,04	0,71
30	77,8	51	0,04	0,77
45	58,5	51	0,04	0,84
60	47,5	51	0,04	0,88
90	35,6	51	0,04	0,92
120	28,9	51	0,04	0,93
180	21,6	51	0,04	0,92
240	17,6	51	0,04	0,87
360	13,1	51	0,04	0,71
540	9,8	51	0,04	0,42

EZG 2

Bemessung Rigole

Einstautiefe 100-jährliches Niederschlagsereignis

A _U	51 m ²		
k _f -Wert	1,00E-04 m/s		
bR (Einzelement)	0,6	m	
hR (Einzelement)	0,42	m	
LR (Einzelement)	1,2	m	
V (Einzelement)	0,3	m ³	
Anzahl Elemente	5		
V _{Speicher}	1,5	m ³	
A _{s,geplant}	4,104	m ²	

Jährlichkeit 100a			
		Korrekturfaktor nach DWA-A 117	
T [min]	r _{T(0,01)} [l/s ha]	V _{erf,ges} [m ³]	V _{erf,Rigole} [m ³]
5	776,7	1,35	0,41
10	486,7	1,64	0,70
15	366,7	1,80	0,86
20	300,0	1,91	0,97
30	225,0	2,04	1,09
45	168,5	2,12	1,18
60	137,2	2,14	1,19
90	102,6	2,06	1,12
120	83,5	1,91	0,96
180	62,3	1,46	0,52
240	50,7	0,92	0,00
360	37,8	-0,32	0,00
540	28,2	-2,39	0,00

Anhang C: Filtersubstrat CARBOTEC 60 - Herstellerangaben

Filtersubstrat CARBOTEC 60

Spezifische Merkmale und Leistungsfähigkeit

CARBOTEC 60 bewirkt eine hohe Rückhalteleistung für Schwermetalle und Feinpartikel (AFS63). Vor allem im Winterbetrieb kommt es mit Frost- Tauwechsel sowie Streusalzeinsatz zu höheren Feinpartikelfrachten und Schadstofflasten. Das Substrat ist Frost- und Tausalzstabil.

Verwendet in trockenfallenden Filtersystemen zur Regenwasserbehandlung werden kontraproduktive anaerobe Prozesse ausgeschlossen. Laubfall im Herbst führt zu höheren organischen Inhaltsstoffen der Regenwasserabflüsse, welche nicht in dauereingestauten und damit luftabgeschlossenen Systemen behandelt werden sollten. Neben anaeroben Rücklösungsprozessen mit Bildung gelöster Zehr- und Nährstoffe würden Schadstoffremobilisierungsprozesse entstehen, welche einen Durchgang durch Filtersysteme im Dauereinstau ermöglichen würden.

Abhängig von Qualität und Konzentration der Feinpartikelfracht sollten gewählte Filterflächenverhältnisse zur angeschlossenen abflusswirksamen Entwässerungsfläche zwischen 1% und 3% für einen aufwandsarmen Betrieb gewählt werden. Eine gute atmosphärische Exposition kombiniert mit dem Wirkungsprinzip der Oberflächenfiltration bewirkt einen effektiven mikrobiologischen Abbau organischer Schadstoffe ohne die Gefahr der Biokolmation.

Einstufung gemäß TL Gestein-StB 04/07: 0/2 Kategorie G_F 85

Widerstand gegen Frost-Tauwechsel:
 Nach TL Gestein-StB 04/07 eingestuft in Kategorie: F1
 Prüfverfahren nach TP Gestein-StB, Teil 6.3.3

Schadstoffrückhalt:

Prüfergebnisse DIBt-Zulassungsprüfung:

Feststoffrückhalt (abfiltrierbare Substanzen - AFS):	99,5%
Schwermetallrückhalt - Indikatorparameter Zink:	99,8%*
Schwermetallrückhalt - Indikatorparameter Kupfer:	99,8%
Mineralöle (MKW):	99,9%

Rückhalteleistung - Feldversuchsergebnisse*:

Zn, Cu	> 90,0% (Winter*)
AFS	> 98,5%
MKW	Ablaufwerte unterhalb der Nachweisgrenze
PAK ₁₆	> 97%
* unter Realbedingungen mit hoher Salzlast im Winter, Frost, organischen Stoffen (Laub etc.)	

Durchlässigkeitsbeiwert (kf-Wert): typisch: 2,0 - 5,0 * 10⁻⁴ m/s

Bindekapazität für gelöstes Zink je 1 kg Carbotec 60: 2500 mgZn_{gel.} / kg_{Substrat}

Die hohe Bindekapazität gewährleistet den Rückhalt gelöster Schwermetalle, gemessen am Leitschwermetall Zink, bei gewählten Anschlussflächenverhältnissen von 2% für mindestens 60 Jahre für verkehrsflächentypische Belastungen (Kat. I bis Kat. III).

Carbotec 60 erfüllt alle Anforderungen an Retentionsbodenfiltersubstrate gemäß dem bestehenden Arbeitsblatt DWA-A 178 sowie dem, während der Regenwassertage 2021 vorgestellten Merkblatt DWA-M 179, für die Verwendung in dezentralen Regenwasserbehandlungsanlagen mit Filtersystemen für einen Rückhalt von 95% AFS63.

Das Substrat unterliegt DIBt-zulassungsgemäß der Fremdüberwachung, der beim DIBt hinterlegten Substratparameter für DRAINFIX CLEAN.

Das Filtersubstrat ist für die Verwendung in Grün-/Versickerungmulden und Filterbecken geeignet. In Trennsystemen für die Behandlung von Niederschlagsabflüssen von Verkehrsoberflächen ist eine Filteraufbauhöhe von 30 - 50 cm ausreichend. Sofern erforderlich kann im Zulaufbereich eine Zulaufberuhigung, beispielsweise durch Aufbringung einer geeigneten Kiesdecklage, vorgesehen werden.

Das Filtersubstrat kann extensiv und nach einer ausreichenden lastabhängigen Beaufschlagung mit nährstoffhaltigen Feinpartikeln mit anspruchsvollerer Vegetation bepflanzt werden. Ggf. kann durch Aufbringung von wenigen Zentimetern Mutterboden eine Raseneinsaat durchgeführt werden.

Das Filtersubstrat Carbotec 60 kann filterstabil mit Dränmaterial der Gesteinskörnung der Korngruppe 2/8 mm nach TL Gestein-StB 04/07 (Kategorie G_C85/20, Gehalt an Feinanteilen f_{1,5}) ohne Geotextilabtrennung verwendet werden. Es wird empfohlen, das Dränmaterial mit den Körnungsanteilen 70 Massen-% 2/4 mm und 30 Massen-% 4/8 mm zu wählen.

Wartung:

Die substratbedingte trennscharfe Oberflächenfiltration erlaubt mehrmaliges Schälen und Entnahme des Filterkuchens innerhalb der Standzeit zum Erhalt der Betriebsdurchlässigkeit, sofern erforderlich. Dabei entnommenes Filtersubstrat ist zu ersetzen.

Kurzbeschreibung

DRAINFIXCLEAN ist ein trockenfallendes Retentionsrinnenfiltersystem für die Behandlung von Verkehrsflächenabflüssen. Das Wirkungsprinzip vermeidet anaerobe Bedingungen und gehört aus hydraulischer und stofflicher Sicht zu den leistungsstärksten Kleinfiltern der Regenwasserbehandlung. Die normkonformen Entwässerungsrinnen der Nennweiten 300, 400 und 500 mm sind mit 150 mm Filtersubstrat oberhalb des eingelegten Filtergitterrohres angefüllt. Die Rinnen verfügen mit einer Retentionsvolumenhöhe von bis zu 28,5 cm, über variablen Pufferkapazitäten bis 137 l Regenabfluss je laufender Meter Rinne. Ein hoher reaktiver Karbonatvorrat im Filtersubstrat bewirkt zusätzlich zur Filterung feinsten Schmutzpartikel auch eine dauerhafte Bindung und Fällung von gelösten Schwermetallen.

Abmessungen:	DRAINFIXCLEAN 300	L/B/H = 1000/390/630 mm
	DRAINFIXCLEAN 400	L/B/H = 1000/490/630 mm
	DRAINFIXCLEAN 500	L/B/H = 1000/590/630 mm
	Weitere Varianten z.B. mit RECYFIX möglich	

Material:	Rinnenkörper:	faserverstärkter Beton/ modifiziertes Polypropylen
	Filtergitterrohr:	PEHD (mit Verbindungselement aus PVC)
	Geotextil:	PP
	Substrat:	natürliche mineralische Stoffe, hoher CaCO ₃ -Gehalt

Wirkungsprinzip: Oberflächenfiltration, trockenfallend – Substratbestimmungen gemäß DWA-A 178

k_f – Wert (Substrat):	Ausgangsdurchlässigkeit:	typisch 4,0 x 10 ⁻⁴ m/s (max. 5,0 x 10 ⁻⁴ m/s)
---	--------------------------	--

Schadstoffrückhalt:	DIBt (Labor):	Zn, Cu	> 99,8%
		AFS	> 99,5%
		MKW	> 99,9%

Feldversuch**:	Zn, Cu	> 90,0%
	AFS	> 98,5%
	MKW	Ablaufwerte unterhalb der Nachweisgrenze
	PAK ₁₆	> 97%

**** unter Realbedingungen mit hoher Salzlast im Winter, Frost, organischen Stoffen (Laub etc.)**

Durchgangswert für die Bemessung nach DWA-M 153:	D = 0,06
---	----------

Wirkungsgrad für die Bilanzierung nach DWA-A 102:	η ≥ 95,0 % (Gemäß DWA-M 179)
--	------------------------------

Belastungsklasse:	wählbar je nach Einbausituation und Abdeckung bis Klasse F 900, geprüft nach DIN EN 1433
--------------------------	--

Bemessung: Variabel dimensionierbar, z.B. gemäß DWA-A 138, DWA-M 153 oder DWA-A 102, frei definierbaren Regenspenden, z.B. gemäß Trennerlass NRW für 15, 30 oder 45 l/(s*ha). Die Planung/Bemessung anschließbarer Entwässerungsflächen in Abhängigkeit von der Oberflächenbeschaffenheit und lokalen Niederschlagsdaten nach KOSTRA / DWD wird von HAURATON unterstützt.

Standzeit:	> 30 Jahre bei einem Anschlussflächenverhältnis A _f /A _{red} = 1,0 % > 60 Jahre bei einem Anschlussflächenverhältnis A _f /A _{red} = 2,0 %
-------------------	--

Wartung: Die substratbedingte trennscharfe Oberflächenfiltration erlaubt mehrmalige Schälung und Entnahme des Filterkuchens zur Wiederherstellung der Betriebsdurchlässigkeit.