

TEXTE

133/2024

Anlage E

Entwicklung eines Laborprüfverfahrens zum Rückhalt von partikulären Stoffen in dezentralen Niederschlagsbehandlungs- anlagen bei Einleitung in Oberflächengewässer

Übersicht zu Behandlungstechniken in Deutschland

von:

Martina Dierschke, Laura Gelhardt, Christian Hähnlein

Frankfurt University of Applied Sciences, Frankfurt am Main

Herausgeber:

Umweltbundesamt

TEXTE 133/2024

Ressortforschungsplan des Bundesministeriums für
Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und
Verbraucherschutz

Forschungskennzahl 3720 22 302 0
FB001054

Anlage E

Entwicklung eines Laborprüfverfahrens zum Rückhalt von partikulären Stoffen in dezentralen Niederschlagsbehandlungs- anlagen bei Einleitung in Oberflächengewässer

Übersicht zu Behandlungstechniken in Deutschland

von

Martina Dierschke, Laura Gelhardt, Christian Hähnlein
Frankfurt University of Applied Sciences, Frankfurt am Main

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

Durchführung der Studie:

Frankfurt University of Applied Sciences
Nibelungenplatz 1
60318 Frankfurt

Abschlussdatum:

März 2021

Redaktion:

Fachgebiet III 2.6
Dr. Andrea Roskosch

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, September 2024

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	6
Abkürzungsverzeichnis	7
1 Einleitung	8
2 Übersicht zu dezentralen Behandlungsanlagen in Deutschland	9
2.1 Verfahrenstechnik	9
2.1.1 Sedimentationsanlagen	11
2.1.2 Anlagen mit erweiterter Sedimentation oder Dichtetrennung	17
2.1.3 Anlagen mit Filtration	22
2.2 Bauliche Gestaltung	31
2.3 Anlagengröße	38
2.3.1 Festlegung einer Anlagengrößenklasse	38
2.3.2 Einordnung der Anlagen in Größenklassen	43
3 Vorschlag für die Auswahl von Anlagen zur Prüfung	45
4 Quellenverzeichnis	46
5 Dezentrale Niederschlagswasserbehandlungsanlagen, alphabetisch sortiert, n = 139 (Stand März 2021)	48

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Anlagen zur Dichtetrennung.....	10
Abbildung 2:	Anlagen mit Filtration.....	10
Abbildung 3:	Gesamtwirkungsgrad eines Regenklärbeckens in Abhängigkeit vom Bemessungswert der Oberflächenbeschickung (DWA-A 102, 2020).....	12
Abbildung 4:	Bauliche Gestaltung von dezentralen Anlagen	31
Abbildung 5:	Einsatzbereiche für SediPipe der Fränkischen Rohrwerke GmbH & Co. KG.....	38
Abbildung 6:	Einsatzbereiche des Hydrosharks der Firma 3P Technik Filtersysteme GmbH	39

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Sedimentationsanlagen (ohne Einbauten) (n = 35).....	13
Tabelle 2:	Anlagen mit erweiterter Sedimentation (n = 32)	18
Tabelle 3:	Anlagen mit Filtration (n = 58).....	23
Tabelle 4:	Anlagen für Straßenabläufe ≤ 500 m ² mit DIBt-Zulassung (n = 5)	33
Tabelle 5:	Anlagen für Straßenabläufe ≤ 500 m ² auf der LANUV-Liste (n = 11).....	34
Tabelle 6:	Anlagen zur Linienentwässerung (n = 9)	36
Tabelle 7:	Anlagen mit DIBt-Zulassung und z.T. Listung beim LANUV, NRW (n = 21).....	40
Tabelle 8:	Gewählte Flächengrößenklassen für dieses Projekt.....	43

Abkürzungsverzeichnis

A	Fläche in [m ²]
A	Arbeitsblatt
A_{b,a}	Befestigte, angeschlossene Fläche in [m ²]
AFS	Abfiltrierbare Feststoffe
AFS63	Abfiltrierbare Feststoffe $\geq 0,45 \mu\text{m}$ und $< 63 \mu\text{m}$
AFS_{Millisil}	Abfiltrierbare Feststoffe $< 250 \mu\text{m}$; für Prüfung mit Millisil W4
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BWK	Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e. V.
DIBt	Deutsches Institut für Umwelttechnik, Berlin
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
FRA UAS	Frankfurt University of Applied Sciences
fbr	Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e.V.
Ifm	laufender Meter
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz, NRW
M	Merkblatt
NRW	Nordrhein-Westfalen
Q	Durchfluss in [l/s] oder [m ³ /h]
q_A	Oberflächenbeschickung in [m ³ /(m ² · h)] oder [m/h]
r	Regenspende in [l/(s · ha)]
r_{krit}	kritische Regenspende in [l/(s · ha)]: die Regenwassermenge, die behandelt wird, um einen erforderlichen Wirkungsgrad bezogen auf das jährliche Schmutzaufkommen zu erreichen
REwS	Richtlinien für die Entwässerung von Straßen
UBA	Umweltbundesamt, Dessau

1 Einleitung

Die hier vorliegende Übersicht über auf dem deutschen Markt angebotenen dezentralen Niederschlagswasserbehandlungsanlagen ist Teil des UBA-/BMU Forschungsvorhabens „Entwicklung eines Laborprüfverfahrens zum Rückhalt von partikulären Stoffen in dezentralen Niederschlagsbehandlungsanlagen bei Einleitung in Oberflächenwasser“. Zur Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit von Niederschlagsabflüssen wurde in Deutschland die neue Arbeitsblatt- und Merkblattreihe DWA-A/M 102; BWK-A 3 (2020) eingeführt. Der Bewertungsparameter ist hier der AFS63 „Abfiltrierbare Stoffe mit einer Korngröße von $> 0,45 \mu\text{m}$ bis $\leq 63 \mu\text{m}$ (AFS63)“ als potenzieller Träger von Schadstoffen. Als Behandlungmaßnahmen kommen gemäß Arbeits- und Merkblatt neben zentralen auch dezentrale Anlagen für kleinere Flächen (etwa 500 m^2 bis 5.000 m^2) in Frage. Bemessungshinweise für reine Sedimentations- und Filtrationsanlagen werden zukünftig im DWA Merkblatt M 179 (im Entwurf) mittels verfahrenstechnischer Kenngrößen gegeben. Die Wirksamkeit einer Vielzahl von technischen dezentralen Behandlungsanlagen mit z. B. Einbauten zur verbesserten Sedimentation oder mit einer Kombination aus Sedimentations- und Filtrationseinheiten lässt sich jedoch nicht mittels einfacher Kenngrößen beschreiben. Die Überprüfung der Wirksamkeit des Stoffrückhaltes dieser dezentralen Behandlungsanlagen kann über ein Laborprüfverfahren erfolgen. Dies wird für Anlagen zur Einleitung in das Grundwasser auf Bundesebene bereits seit vielen Jahren durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) praktiziert. Ein an die Vorgaben des DWA-A/M 102 (2020) angepasstes Prüfverfahren zum Rückhalt von AFS63 aus Niederschlagsabflüssen bei Einleitung in Oberflächengewässer fehlt bislang, ein Vorschlag dafür wurde im Rahmen des vorliegenden Forschungsvorhabens entwickelt.

Ziel dieses Anhang E war es den Markt an dezentralen Behandlungsanlagen zu beschreiben und typische Baugruppen für die Entwicklung und Verifizierung eines Prüfverfahrens im Rahmen dieses Projektes vorzuschlagen. In Kapitel 2 wird eine Marktübersicht über dezentralen Behandlungsanlagen zusammengestellt. Diese untergliedert sich nach der eingesetzten Verfahrenstechnik, der baulichen Gestaltung sowie der Größe der Anlagen. In Kapitel 3 wird eine Vorauswahl an für eine Prüfung in diesem Forschungsvorhaben interessanten Anlagentypen getroffen. Die eigentliche Auswahl für die Entwicklung und Verifizierung des Prüfverfahrens befindet sich im Hauptbericht in Kapitel 7.2.

2 Übersicht zu dezentralen Behandlungsanlagen in Deutschland

In der Vergangenheit wurden bereits einige Zusammenstellungen von in Deutschland angebotenen technischen Behandlungsanlagen für Niederschlagsabflüsse veröffentlicht (Leisse, 2008; Huber et al., 2015; Sommer et al. 2016, fbr, 2019), die jedoch immer nur Momentaufnahmen der Marktsituation darstellen bzw. wie bei der Eintragung bei der Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e.V. (fbr) nur Mitgliedern vorbehalten sind. Firmen entwickeln neue Anlagentypen, ziehen kommerziell nicht erfolgreiche Anlagen zurück, ändern die Namen der Anlagen, verändern Details von Anlagen und passen ihre Anlagen an die Forderungen von rechtlichen Vorgaben oder auch Prüfverfahren an. Daher wurde im Rahmen des laufenden Vorhabens eine erneute Recherche durchgeführt, bei der die oben genannten Quellen, die aktuellen DIBt-Zulassungen (DIBt, 2020), die LANUV-Liste (LANUV, 2020) sowie Herstellerangaben und -befragungen herangezogen wurden. Die mit Stand März 2021 recherchierten Anlagen ohne Anspruch auf Vollständigkeit und in jedem Detail absolute Korrektheit wurden hinsichtlich verschiedener Merkmale gesichtet und in folgende Kategorien eingeordnet:

- ▶ Wirkungsmechanismen
- ▶ Art der Dichtetrennung
- ▶ Bautyp (z. B. Bauwerk, Schacht, Linienentwässerung)
- ▶ Anschlussfläche
- ▶ Maximaler Durchfluss bzw. Regenspende
- ▶ Zulassungen/Zertifikate

Die recherchierten Anlagen sind Kapitel 5 dargestellt. Zusammenfassend ergibt sich folgendes Bild: Es sind zum Zeitpunkt der Recherche etwa 140 Anlagentypen von 28 Herstellern auf dem Markt. Werden Baugrößen eines Typs oder Anlagen, die projektspezifisch ausgelegt werden, mitgerechnet, sind es etwa 350 verschiedene Anlagen.

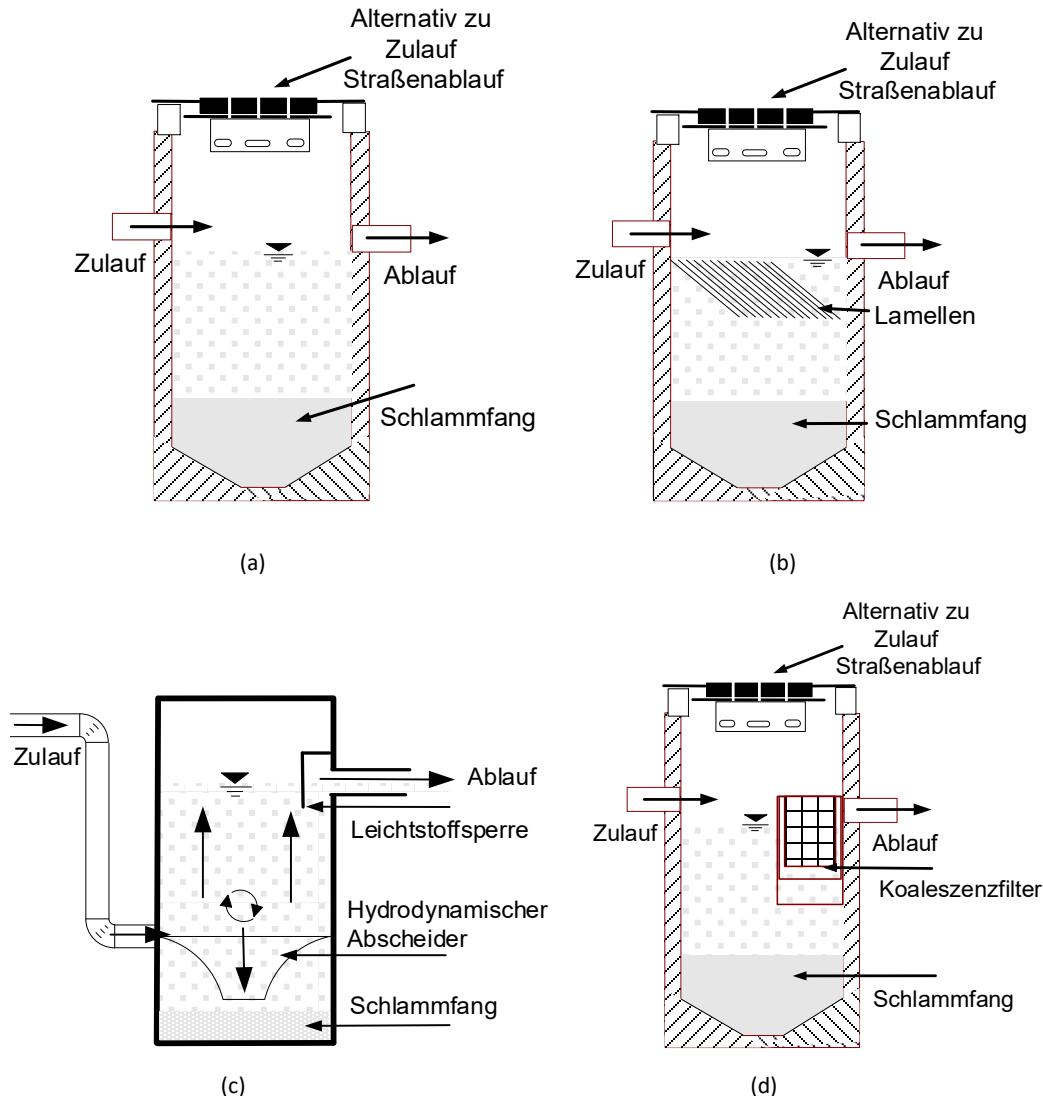
2.1 Verfahrenstechnik

Dezentrale Anlagen zur Niederschlagswasserbehandlung unterscheiden sich stark in der Wirkungsweise und Rückhalteleistung. Drei Kategorien sind hier zu nennen:

- ▶ Sedimentationsanlagen (Anlagen ausschließlich mit Sedimentationsraum), vgl. Abbildung 1 a)
- ▶ Sedimentationsanlagen mit erweiterter Sedimentation bzw. Dichtetrennung z. B. mittels eingebauter Lamellen oder Hydrozykone, vgl. Abbildung 1 b, c, d
- ▶ Anlagen mit Filter zum Feststoffrückhalt und/oder zum Rückhalt gelöster Stoffe als erste oder zweite Stufe, vgl. Abbildung 2

Abbildung 1: Anlagen zur Dichtetrennung

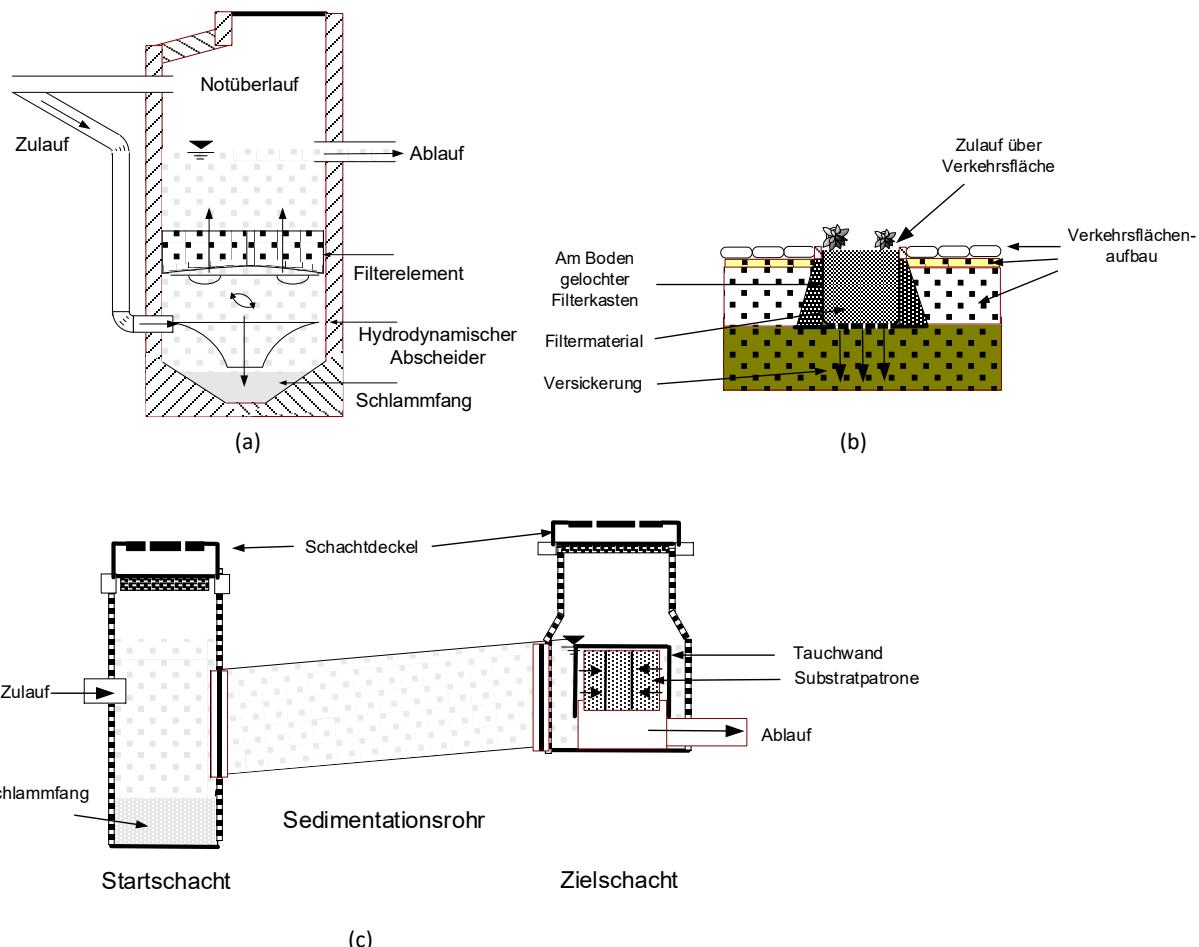
(a): reine Sedimentation, (b): Sedimentation mit Lamellen: (c): hydrodynamischer Abscheider (d): Koaleszenzabscheider



Quelle: eigene Darstellung, Frankfurt University of Applied Sciences, 2022

Abbildung 2: Anlagen mit Filtration

(a): Filterschacht von unten nach oben durchströmt mit hydrodynamischem Abscheider (unten) und darüber liegendem Filter, (b): Filtersubstratrinne von oben nach unten durchflossen; (c): Sedimentationsrohr und anschließender Filterschacht



Quelle: eigene Darstellung, Frankfurt University of Applied Sciences, 2022

2.1.1 Sedimentationsanlagen

Die einfachste Bauweise ist ein Schacht oder Behälter, der aufgrund seines durchflossenen Volumens eine Absetzwirkung für Feststoffe aufweist. Hiervon sind 35 verschiedene Anlagen von 15 Anbietern auf dem Markt. Werden die Baugrößen mitberücksichtigt, steigt die Anzahl auf etwa 90. Die meisten Anlagen werden im Dauerstau betrieben. In Tabelle 1 sind alle recherchierten auf dem Markt befindlichen reinen Sedimentationsanlagen aufgeführt.

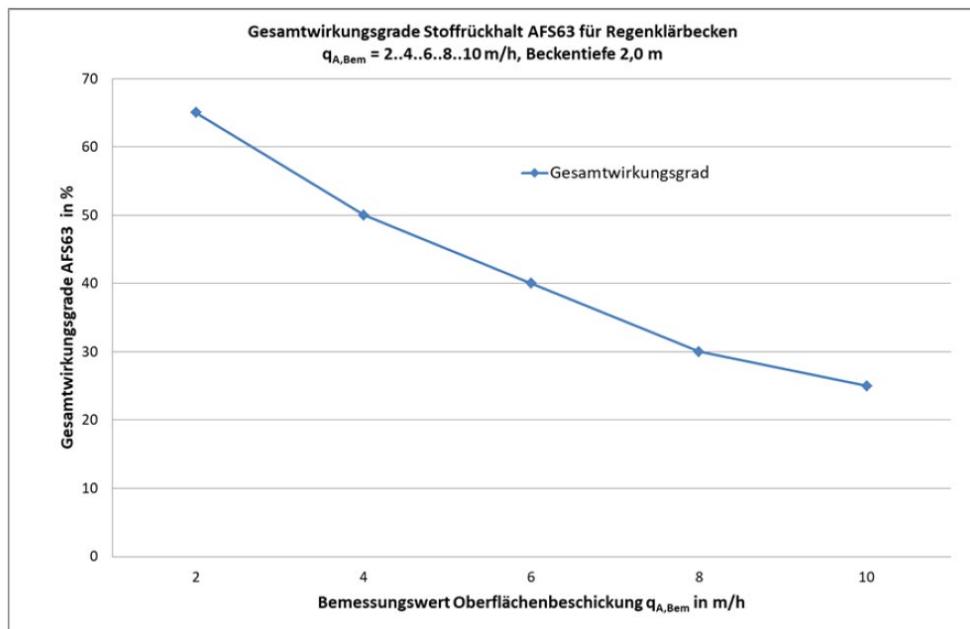
Ein erfolgreiches Absetzen von Partikeln in einem durchflossenen Reaktor hängt allein von der Oberfläche und nicht von der Höhe des Reaktors ab. Dieser Zusammenhang wurde erstmals 1904 von Hazen als Modellvorstellung eines idealen Absetzbeckens gezeigt (Hazen, 1904). Zwar haben Messungen an Regenklärbecken in der Vergangenheit gezeigt, dass ungünstige Randbedingungen das effektive Abscheiden von Partikeln verhindern und dass Regenklärbecken in der Praxis eine schlechtere Wirksamkeit aufweisen (Kemper, 2016). Dennoch ist der Bemessungsparameter „Oberflächenbeschickung“¹ seit vielen Jahren eine etablierte Größe und wird z. B. im

¹ Die Oberflächenbeschickung q_A ist ein Maß den Durchfluss einer Anlage in z.B. $[m^3/h]$ in Bezug zur absetzwirksamen Oberfläche in $[m^2]$. Daraus ergibt sich die Einheit $[m^3/(h \cdot m^2)]$ oder $[m/h]$.

DWA Arbeitsblatt A 166 (2005), in der ReWs (FSGV, 2022) und im Arbeitsblatt DWA-A 102 (2020) angewendet. Abbildung 3 zeigt den Gesamtwirkungsgrad eines Regenklärbecken (Bypass und Speicherwirkung berücksichtigt) in Abhängigkeit von der Oberflächenbeschickung gemäß DWA-A 102. Die Mindestbeckentiefe muss dabei eingehalten werden, um Kurzschlussströmungen zu vermeiden, um einen Sedimentraum vorhalten zu können und um einen Mindestdurchfluss gewährleisten zu können.

Auch im M 179 wird es eine ähnliche Abbildung mit etwas geringeren Wirkungsgraden für reine Sedimentationsanlagen geben, die aus Messungen im Feld gewonnen wurde (Welker, 2021).

Abbildung 3: Gesamtwirkungsgrad eines Regenklärbeckens in Abhängigkeit vom Bemessungswert der Oberflächenbeschickung



Quelle: DWA-A 102, 2020

Die maximale Anschlussfläche kann mit Hilfe eines solchen Diagrammes über den erforderlichen Wirkungsgrad, aus der sich die Oberflächenbeschickung der Anlage ergibt, und der kritischen Regenspende von z. B. $r_{krit} = 15 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$ berechnet werden, wie das nachfolgende Beispiel zeigt.

Fiktives Beispiel: Eine Anlage hat eine Oberfläche von $A = 2 \text{ m}^2$; der aus der Flächennutzung ermittelte AFS63 Gesamt-Wirkungsgrad der Fläche muss 40 % betragen

Ablesen aus dem Diagramm: $q_A = 6 \text{ m}/\text{h}$

$$Q = q_A \cdot A_{Anlage} = 6 \text{ m}/\text{h} \cdot 2 \text{ m}^2 = 12 \text{ m}^3/\text{h} = 3,33 \text{ l}/\text{s} \quad (2)$$

$$A_{b,A,zulässig} = Q/r = 3,33 \text{ l}/\text{s} / 15 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha}) \cdot 10.000 \text{ m}^2/\text{ha} = 2.222 \text{ m}^2 \quad (3)$$

In diesem Beispiel ist die zulässige Anschlussfläche für die Behandlungsanlage $A_{b,A} = 2.222 \text{ m}^2$. Es bleiben die Vorgaben des neuen DWA-M 179 zur erforderlichen Bemessungsregenspende des Mindestdurchflusses und das Bemessungsdiagramm (Wirkungsgrad in Abhängigkeit von der Bemessungsoberflächenbeschickung) abzuwarten.

Tabelle 1: Sedimentationsanlagen (ohne Einbauten) (n = 35)

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	r_{max}_Anlage [l/(s · ha)]	Q_{max} [l/s]	Zulassungen/ Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
ACO Tiefbau Vertrieb GmbH	ACO Sedi-Sed-P	Kunststoffschacht	1.733 m ²	15	2,6		
ACO Tiefbau Vertrieb GmbH	ACO Sedi-Sed-C, 6 Baugrößen	Betonschacht; V = 900 bis 10.000 l	1.333 bis 9.533 m ²	15	bis 14		
BIRCO GmbH	BIRCOsed	einstufiges Behandlungssystem mit Sedimentationsbox	80 m ² /lfm	> 100	> 0,2/m	NRW	81
BIRCO GmbH	BIRCOtwinpack	Entwässerungsrinne mit zweiter Ebene für Sedimentation	42 m ² /lfm	> 100	> 0,2/m		
ENREGIS GmbH	Vivo Plant Sedimentationsanlage mit Zentralrohr	Sedimentationsanlage als Stahlbeton-Rundbehälter mit Zentralrohr im Dauerstau	260 m ² bis 2.300 m ²	k. A.	k. A.		
Finger Baustoffe GmbH	Sedimentationsbecken Typ FSB-J in 7 Baugrößen	ovales Betonsedimentationsbecken (Jumbo) mit Tauchwand und Drosselinrichtung; Trennwände zur Optimierung des Fließweges möglich	3.053 m ² bis 5.734 m ²	110	> 33,5		
Finger Baustoffe GmbH	Sedimentationsbecken Typ FSB-RE	Sedimentationsbecken in Betonschacht mit Rahmenelementen, Tauchwand und Drosselinrichtung	> 6.000 m ² ; projektspezifisch	110	> 66		
Finger Baustoffe GmbH	Sedimentationsbecken Typ FSB-R in 5 Baugrößen	rundes Betonsedimentationsbecken mit Tauchrohr und Drosselinrichtung	357 m ² bis 2.231 m ²	110	4 bis 24,5		
FRÄNKISCHE ROHRWERKE GmbH & Co. KG	SediPipe L	zweistufiges Behandlungssystem analog zu SediPipe level; zur direkten, konstruktiven Einbindung in Füllkörperriegeln und -behälter; fünf Baugrößen; Mehrfachanlagen möglich	325 m ² bis 23.350 m ²	> 100	> 5 bis 100	-	D (M 153) = 0,8 bis 0,2
FRÄNKISCHE ROHRWERKE GmbH & Co. KG	SediPipe L plus	wie SediPipeL, mit Strömungstrennung oben zur Öltrennung	325 m ² bis 23.350 m ²	> 100	> 5 bis 100	-	D (M 153) = 0,8 bis 0,2

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	r_{max_Anlage} [l/(s · ha)]	Q_{max} [l/s]	Zulassungen/ Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prü- fung) [%]
FRÄNKISCHE ROHRWERKE GmbH & Co. KG	SediPipe level	zweistufiges Behandlungssystem: rohrförmige Sedimentationsstrecke mit unterem Strömungstrenner im Dauerstau mit nachgeschaltetem Tauchrohr; fünf Baugrößen; Mehrfachanlagen möglich	325 m ² bis 23.350 m ²	> 100	> 6,5	-	D (M 153) = 0,8 bis 0,2
FRÄNKISCHE ROHRWERKE GmbH & Co. KG	SediPipe XL plus	zweistufiges Behandlungssystem analog zu SediPipe XL; zusätzlich mit oberem Strömungstrenner zur gezielten Abscheidung von Leichtflüssigkeiten auch bei Durchfluss; vier Baugrößen; Mehrfachanlagen möglich	524 m ² bis 44.450 m ²	> 100	>> 5	-	
FRÄNKISCHE ROHRWERKE GmbH & Co. KG	SediPipe XL	zweistufiges Behandlungssystem analog zu SediPipe level; größere anschließbare Flächen sowie Schlamm- und Ölsammelräume, Start- und Zielschächte DN 1000; vier Baugrößen; Mehrfachanlagen möglich	524 m ² bis 44.450 m ² 2.000 m ² (NRW)	> 100	>> 5	NRW (SediPipe XL 600/12)	35 bis 75 (CaCO ₃)
Freylit Umwelttechnik GmbH	Parkflächenentwässerungssystem PFE	Schlammfang, Mineralölabscheider, Restölabscheider	projektspezifische Berechnung	k.A.	projekt-spezifisch		
Fuchs BETON GmbH	rechteckige Sedimentationsanlage in 3 Baugrößen	eckiger Betonbehälter mit Tauchwand, L = 6 bis 13 m, B = 2,50 bis 3,50 m	4.200 m ² bis 13.333 m ²	150	63 - 112		
Fuchs BETON GmbH	runde Kompakt-Sedimentationsanlage in 7 Baugrößen	runder Betonfertigteilschacht DN 1000 bis DN 5000 mit Tauchrohr im Ablauf	250 bis 6.533 m ²	150	> 5		
Funke Kunststoffe GmbH	Sedimentationsanlage	liegender Schacht (Kunststoff)	5.000 m ²	100	50		72
Heitker GmbH	Heitker Regenwasser-Filterschacht DN 1000	PE-Schacht in verschiedenen Bauhöhen, mit Schlammfang, Tauchrohr, Notüberlauf mit Filterkorb; konzipiert für Dachflächen, Zulauf DN 300	2000 m ²	k.A.	> 5	-	

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	r_{max}_Anlage [l/(s · ha)]	Q_{max} [l/s]	Zulassungen/ Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
Heitker GmbH	Heitker Regenwasser-Behandlungsanlage Typ 1-6	Behandlungssystem aus Sedimentationsstrecke 6 m - DN 1000; mit Tauchwand, Zulauf max DN 300	projektspezifisch	100	20	geprüft gemäß DIBt beim LGA	84
Heitker GmbH	Heitker Regenwasser-Behandlungsanlage Typ 1-6 LK	zweistufiges Behandlungssystem aus Sedimentationsstrecke 6 m - DN 1000; mit Tauchwand, Lamellenklärer und Antiremobilisierung, Zulauf DN 300	projektspezifisch NRW: 2.000 m ²	100	20	Geprüft durch das IKT, LANUV-Liste geplant	89,7
Mall GmbH	Sedimentationsanlage ViaSed Rechteck, 7 Baugrößen	rechteckige Anlage gemäß A 166	12.500 m ² bis 38.750 m ²	150	200 - 620	-	
Mall GmbH	Sedimentationsanlage ViaSed oval, 3 Baugrößen	ovale Anlage mit tangentialer Einleitung	3.750 m ² bis 5.000 m ²	150	60 - 80	-	
Otto Graf GmbH	Sedimentationstank Saphir in 3 Baugrößen	Kunststofftank mit Tauchrohr zum Schwimmstoffrückhalt V = 600 bis 1200 l; DN = 1125 bzw. 1155; Zulauf DN 100 bzw. DN 150	280 - 345 m ²	150	> 4		
Otto Graf GmbH	Sedimentationstank Platin in 4 Baugrößen	Kunststofftank mit Tauchrohr zum Schwimmstoffrückhalt V = 1500 bis 7500 l; A = 2,6 bis 8,1 m ² ; Zulauf DN 100 bzw. DN 150	280 bis 850 m ²	150	> 4 bis ca. 15		
Otto Graf GmbH	Sedimentationstank Carat in 4 Baugrößen	Kunststofftank mit Tauchrohr zum Schwimmstoffrückhalt V = 2.700 bis 6.500 l; A = 3,2 bis 5,2 m ² ; Zulauf DN 100 bzw. DN 150	420 bis 1280 m ²	150	> 4 bis ca. 15		
Otto Graf GmbH	Sedimentationstank Diamant	Kunststofftank mit Tauchrohr zum Schwimmstoffrückhalt V = 3.350 l; A = 3,4 m ² ; Zulauf DN 200	800/1200 m ²	150	12 bis 18		
Otto Graf GmbH	Sedimentationstank Vario Ecobloc in 3 Baugrößen	EcoBloc Sedimentationstank mit Rigolen-elementen und Tauchrohr; A = 5,1 m ² bis 11,5 m ² ; Zulauf DN 200 bis 400	850 bis 3840 m ²	150	4,2 bis 57,6		

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	r_{max_Anlage} [l/(s · ha)]	Q_{max} [l/s]	Zulassungen/ Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prü- fung) [%]
ROVAL Umwelt Technologien Vertriebsges. mbH	ROVALIQUA	Nachrüsteinsatz für Straßeneinläufe, ein-stufiges Behandlungssystem mit Notüberlauf, kein Filtersubstrat	400 m ²	37,5	5 (bis 1,5 Behandlung)	NRW	70
SW Umwelttech- nik Österreich GmbH	Sedimentationsschacht SDA, DN 100 bis 300, 12 Baugrößen	Betonschacht mit Tauchrohr	262 bis 2.356 m ²	150	3,9 bis 25,3	Ö-Norm	
SW Umwelttech- nik Österreich GmbH	Großabscheider	Sedimentationsbauwerk	projektspezifische Berechnung	k.A.	>> 5	Ö-Norm	
Wallner&Neubert GmbH, Öster- reich	Purator in 6 Baugrößen	Sedimentationsanlage aus Beton; Zulaufrohr mit Strömungsumlenkung; zentrales, getauchtes Abzugsrohr	projektspezifische Berechnung	k.A.	4 bis 35		
Wallner&Neubert GmbH, Öster- reich	Betonschacht zur Sedimen- tation in 26 Baugrößen, verschiedene Formen	Nutzinhalt 0,85 m ³ bis 39,2 m ³	projektspezifische Berechnung	k.A.	k.A.		
Wavin GmbH	Sedistream plus, Typ 6 (= Certaro Sedimentationsanlage Typ 800/6)	siehe Certaro Sedimentationsanlage	2.000 m ²	> 100	> 20	NRW	85,65
Wavin GmbH	Certaro Sedimentationsanlage, begehbar, 6 Baugrößen	Prinzip analog SediStream Plus jedoch mit begehbarem Auslaufmodul und einer zusätzlichen Möglichkeit zur separaten, gezielten Entfernung von Schwimmstoffen (Leichtflüssigkeiten, Laub, etc.) im Auslauf	150 m ² bis 44.800 m ² (modular er- weiterbar)	k. A.	projekt-spe- zifisch		
Wavin GmbH	Certaro Sedimentationsanlage, 6 Baugrößen	Modulare Sedimentationsstrecke im Dauerstau mit Tauchrohr im Auslauf zum Rückhalt von Schwimm- und Schwebstoffen, sowie patentierte Zulaufmodul zur Erhöhung der Sedimentationsleistung.	150 m ² bis 28.900 m ² (modular er- weiterbar)	k. A.	projekt- spezifisch		

2.1.2 Anlagen mit erweiterter Sedimentation oder Dichtetrennung

Anlagen mit einer erweiterten Sedimentation oder Dichtetrennung lassen sich unterscheiden zwischen Anlagen, die mit Einbauten wie mit Lamellen, Strömungsrichtern bzw. Koaleszenzabscheidern ausgestattet sind oder als hydrodynamische Abscheider wirken. Es sind 32 Anlagen in der Tabelle 2 gelistet. Werden die unterschiedlichen Baugrößen berücksichtigt, ergeben sich weit über 100 auf dem Markt verfügbare Anlagen. In Laboren der Prüfstellen, von Hochschulinstituten oder bei den Herstellern im Rahmen der Vergleichbarkeit zu Regenklärbecken zur Eintragung in die LANUV-Liste nach den DIBt-Zulassungsgrundsätzen getestete Millisil W4-Rückhaltewerte betrugen 60 bis 94 % (siehe Anlagen mit dem Eintrag „NRW“ in Spalte der Tabelle 3). Da in Zukunft ein Test unter Berücksichtigung der Teilstrombehandlung (z. B. bis $r = 15 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$) durchgeführt werden kann, wird eine Steigerung der nominellen Wirksamkeit dieser Anlagen im Vergleich zu diesen Angaben erwartet. Eine hydrodynamische Modellierung dieser Anlagen ist nach heutiger Kenntnis möglich. Diese verfolgt jedoch das Ziel, Strömungen abzubilden. Die Modelle sind nach Einschätzung von Uhl (2021) nicht in der Lage, eine Wirksamkeit belastbar zu berechnen, sondern lediglich Tendenzen auszugeben. Zu berücksichtigen ist auch, dass die Kalibrierung eines Modells zeitintensiv ist, da das Modell mit einer Vielzahl von Eingangsgrößen verifiziert werden muss. Außerdem sind Stützpunktswerte aus einer Laborprüfung für die Berechnung der Wirksamkeit erforderlich (Uhl, 2021).

Eingebaute Lamellen bewirken eine Verkürzung des Sinkweges der Partikel und damit ein schnelleres Absetzen. Die gesamte erforderliche Oberfläche einer Anlage zur Erreichung der gleichen Wirksamkeit wird somit verringert. Die Idee dahinter ist die, dass die Grundfläche mit jeder zusätzlich eingebauten Ebene vergrößert wird. Dies wird von Camp (1946) erstmals beschrieben. Um die Reinigung der Platten zu erleichtern, werden die Platten geneigt und als Lamellen angeordnet, so dass der Schlamm nach unten abrutschen kann. Je stärker die Neigung der Lamellen ist, desto besser sinkt der Schlamm ab, auf der anderen Seite nimmt damit jedoch die effektive Absetzfläche ab. Die Lamellenform und -neigung (Lamellen, Waben oder Röhren), Anströmparameeter (mögliche Ausbildung: Gleichstromabscheider, Gegenstromabscheider, Diagonalstromabscheider und Kreuzstromabscheider) sowie die Konstruktion des Klarwasserabzugs spielen bei der Wirksamkeit weitere entscheidende Rollen. Gemäß In-Situ-Untersuchungen weichen theoretisch ermittelte Wirkungsgrade von der Wirksamkeit in der Realität stark voneinander ab (Kemper, 2016). Die Angabe einer Oberflächenbeschickung ist bei Lamellenklärern als Bemessungsgröße daher nicht mehr sinnvoll. Weitere Informationen und wissenschaftliche Erkenntnisse zu Lamellenklärern sind in (Kemper, 2016) enthalten.

Das Prinzip von Koaleszenzabscheidern ist, dass Einsätze mit großen Oberflächen eingebaut werden, an dem sich die Kolloide durch Adsorption sammeln sollen. Diese werden originär bei dem Rückhalt von Leichtflüssigkeiten oder Mineralölen eingesetzt. Im Wasser verteilte Öltröpfchen sollen durch den Kontakt zu großen Öltröpfchen mit mehr Auftrieb zusammengeballt werden, um so durch den Dichteunterschied an der Oberfläche abgetrennt werden zu können.

Hydrodynamische Abscheider schließlich nutzen die Eigenschaften einer kontrollierten Wirbelströmung zur Abscheidung von absetzbaren und schwimmenden Stoffen aus dem Wasser („Tee-tasseneffekt“), sind daher besonders wirksam und ebenfalls nicht mit dem Parameter „Oberflächenbeschickung“ zu bewerten.

Tabelle 2: Anlagen mit erweiterter Sedimentation (n = 32)

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	r_{max_Anlage,möglich} [l/(s · ha)]	Q_{max} [l/s]	Zulassungen/ Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
3P Technik Filter-systeme GmbH	3P Hydroshark; DN 800 1000 1500 2000 2500 3000	Hydrozyklon DN 800 bis DN 3000	1.000 m ² 2.000 m ² 4.000 m ² 8.000 m ² 12.000 m ² 18.000 m ²	183 bis 400	> 40	geprüft nach NJDEP-Protokoll; Prüfung gemäß DIBt beim IKT; Eintrag in LANUV-Liste beantragt	> 72
ACO Tiefbau Vertrieb GmbH	Separationsstraßenablauf (Combipoint SSA)	dreistufiges Behandlungssystem (Straßeneinlauf) zur Vorbehandlung; rein mechanisch Behandlung ohne hydraulische Retention, mit Turbulenzverhinderer	500 m ²	200	10	NRW	76,6
ACO Tiefbau Vertrieb GmbH	ACO Sedi-Smart-C, 5 Baugrößen	Betonschacht mit Strömungsrichtungsblech; V = 1.000 bis 12.000 l	2.666 bis 23.333 m ²	15	bis 34		
Aqua Clean GmbH	AQUAFOEL XL	Filtereinsatz für Straßenabläufe; Schlammfang, Koaleszenzfilter, kein Filtersubstrat	1.200 m ²	208	25 (bis 9,5 Behandlung)		ca. 70 - 75
ENREGIS GmbH	Vivo Clean CRC (Schacht-system mit ENREGIS/Vivo CRC Einsätzen: Tiroler Schacht)	zweistufiges Behandlungssystem; Sedimentation, Leichtflüssigkeitsabscheider mit Koaleszenzstufe im Dauerstau	bis 1500 m ²	100 200	20		> 77,5
ENREGIS GmbH	Vivo Pipe DN 1000 basic (SLW30) und professional (SLW60)	zweistufiges Behandlungssystem; 3 m bis 9 m lange Sedimentationsstrecke (bis 14 m, dann 7000 m ²) mit Strömungs-/ Sedimentationstrennwand im Dauerstau mit nachgeschaltetem Ölrückhalt, inklusive Anfangs- und Endschacht	1.500 m ² bis 4.500 m ²	> 111	> 50	NRW	

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	r_{max}_Anlage,möglich [l/(s · ha)]	Q_{max} [l/s]	Zulassungen/ Liste, Stand 2020	ηAFS250 (DIBt-Prüfung) [%]
ENREGIS GmbH	CRC Classic	zweistufiges Behandlungssystem; Sedimentation, Leichtflüssigkeitsabscheider mit Koaleszenzstufe im Dauerstau für den Einsatz in Straßenabläufen	500 m ² 250 m ²	100 200	10		
ENREGIS GmbH	Vivo Plant Sedimentationsanlage als Lamellenklärer	zweistufige Sedimentationsanlage mit Lamellenplattensätzen aus Edelstahl / Kunststoff (Schrägklärer) im Dauerstau mit nachgeschaltetem Ölrückhalt	572 m ² bis 3.782 m ²	k.A.	k.A.		
FRÄNKISCHE ROHRWERKE GmbH & Co. KG	SediPoint	Schachtanlage mit Sedimentationskassette mit Strömungstrenner, Schlammsammelraum, Tauchrohr, integrierter Bypass inkl. Rücklaufschwelle	550 bzw. 3650	15 - 100	> 5,5		D (M 153) = 0,8 bis 0,35
Fuchs BETON GmbH	AgilEX DN 2000 Typ LFA-R-18/1.200 und 2.300	Lamellenklärer, Behälter aus Betonfertigteilen	1.200 m ²	167	20	NRW	87,6
Fuchs BETON GmbH	Wabenklärer AgilEX	Lamellenklärer, Behälter aus Betonfertigteilen	1.150 bis 41.000 m ²	150	17 - 615		
Funke Kunststoffe GmbH	Sedimentations-schacht	Profilrohr DN 1000 monolithisch gefertigt, tangentialer Zulauf, senkrecht im Schachtkörper integrierte Spirallamelle, ein Strömungstrenner sowie eine Tauchwand	3.000 m ²	100	30		70
Mall GmbH	Sedimentationsanlage ViaSed rund, 8 Baugrößen	runde Anlage mit tangentialer Einleitung und Ölabscheider	250 m ² bis 7.875 m ²	150	4 - 123		
Mall GmbH	Lamellenklärer ViaKan in 9 Baugrößen	Sedimentationsanlage mit Lamellen; Ausführung nach Grundsätzen DWA-M 176	2.667 m ² bis 96.000 m ²	15 (Regel) max. 60	4 - 144		

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	r_{max}_Anlage,möglich [l/(s · ha)]	Q_{max} [l/s]	Zulassungen/ Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
Mall GmbH	Lamellenklärer ViaTub, 12 Baugrößen	Sedimentationsanlage mit Lamellen	1.300 m ² bis 90.000 m ²	150	4 bis 1363	NRW (MLK-R 20/09)	94
REHAU AG + Co	RAUSIKKO SediClean Typ S	Sedimentationsanlage Hydrozyklon, DN 600/1000 mit Leichtstoffrückhalt; Zulauf mind. DN 200	1000 bis 2.000 m ²	>> 15	>> 5		
REHAU AG + Co	RAUSIKKO SediClean Typ M, 6 Baugrößen	Sedimentationsanlage Hydrozyklon DN 1000 mit Leichtstoffrückhalt; optional begehbar; Zulauf mind. DN 200	4.200 m ² bis 14.500 m ² NRW: 2000, 4000, 6000 m ²	> 100	>> 5	NRW	
REHAU AG + Co	RAUSIKKO SediClean Typ R, 6 Baugrößen	Sedimentationsanlage Hydrozyklon DN 1000 mit erweitertem Leichtstoffrückhalt; Zulauf mind. DN 200	500 m ² bis 1.750 m ² NRW: 2000, 4000, 6000 m ²	> 100	>> 5	NRW	
ROVAL Umwelt Technologien Vertriebsges. mbH	CENTRIFOEL	Sicherheitsstraßenablauf, zweistufiges System mit Koa-leszenzabscheider, selbsttätigem Absperrventil für Havariefall, mit Notüberlauf, Varianten mit seitlichen Einläufen und vorgesetzten Schlammfang	400 m ²	62,5	2,5	NRW	60,2
Saint Dizier en-environnement	STOPPOL 10 C	Sedimentationsschacht mit patentierten Lamellen	1.000 m ²	15	1,5	NRW	69,9
Saint Dizier en-environnement	UTEPI LI	Sedimentationsanlage mit Wabenlamellen, (UTEPI = unite traitement eaux pluviales = Regenwasserbehandlungsanlage) wird bemessen nach VICAS-Protokoll und nach Vorgaben individuell zusammengestellt	2.500 m ² bis 37.500 m ²	40	> 10		
Saint Dizier en-environnement	UTEPR®BP_I	rechteckiger liegender Lamellenschacht aus beschichtetem Stahl mit internem Trennbauwerk	750 m ² und 2.000 m ²	40	> 3		
Saint Dizier en-environnement	UTEP®BP_I	liegender Lamellenschacht aus beschichtetem Stahl mit internem Trennbauwerk	2.400 m ² und 3.600 m ²	40	> 9,6		

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	r_{max}_Anlage,möglich [l/(s · ha)]	Q_{max} [l/s]	Zulassungen/ Liste, Stand 2020	ηAFS250 (DIBt-Prüfung) [%]
Steinhardt GmbH Wassertechnik	HydroTwister DN 1800 DN 2300 DN 2800	Betonschacht mit Geröll- und Sandfang, Siebrechen, Tauchwand und hydrodynamischem Abscheider	projektspezifische Berechnung	projekt-spezifisch	80 160 350		
Steinhardt GmbH Wassertechnik	Hydro M.E.S.I Typ Flex	Lamellenklärer im Dauerstau, Durchströmung von unten nach oben, bewegliche Lamellen	projektspezifische Berechnung	projekt-spezifisch	>> 5		70
Steinhardt GmbH Wassertechnik	Hydro M.E.S.I Typ Static	Lamellenklärer im Dauerstau, Durchströmung von unten nach oben, feste Lamellen	projektspezifische Berechnung	projekt-spezifisch	>> 5		70
SW Umwelttechnik Österreich GmbH	Verkehrsflächensicherungsschacht (VFS), 20 Baugrößen	Betonschacht mit Schlammfang (3 - 19 m ³ Schlammfangvolumen), DN 200 - 400, Schwerkraft- und Koaleszenzplattenabscheider (Schrägplattentechnologie)	projektspezifische Berechnung	150	>> 5	Ö-Norm	
SW Umwelttechnik Österreich GmbH	Lamellenklärer in 9 Baugrößen DN 2000 bis oval L = 7 m	Lamellenklärer	projektspezifische Berechnung	k.A.	25 bis 280	Ö-Norm	
Umwelt- und Fluid-Technik Dr. H. Brombach GmbH	Sedimentations-schacht UFT FluidSettle	Sedimentationsschacht mit eingebautem Lamellenbaum	1.000 m ²	340	34	NRW	83,9
Wallner&Neubert GmbH, Österreich	Lamellenklärer in 10 Baugrößen	Lamellenklärer aus Beton; Leitblech beim Anlagenzulauf; Schrägplattenpakete; Bemessung nach Oberflächenbeschickung = 18 m/h	projektspezifische Berechnung	k.A.	4 bis 120		
Wallner&Neubert GmbH, Österreich	Spiralsedimentations-anlage DN 1000	Zulaufrohr mit Umlenkboegen zur tangentialen Einströmung; Strömungstrenner; senkrecht angeordnete Spirlamellen, Tauchwand, Ablauf	projektspezifische Berechnung	k.A.	k.A.		
Wavin GmbH	Certaro HDS Pro	Schachtsystem mit Zulauf über ein Zentralrohr in einen Schlammfangbehälter, Auslauf über ein Wendelsystem mit Aufstiegsneigung zur Rückführung von Sedimenten in den Schlammfang	324 m ² bis 12.100 m ²	k. A.	projekt-spezifisch		

2.1.3 Anlagen mit Filtration

Die meisten in Deutschland angebotenen Anlagen (58, mit Baugrößen an die 100) sind im Anschluss an eine Sedimentation mit einem Substratfilter ausgestattet (Tabelle 3). Die Substrate dienen zum einen dem Rückhalt von gelösten Stoffen wie Schwermetallen, tragen aber auch zu einem weiteren Rückhalt an Feinpartikeln bei. Sie können in unterschiedlichen Anteilen aus Zeolith, Aktivkohle, Eisenhydroxid und/oder mineralischen Substraten bestehen. Bei DIBt-geprüften Anlagen ist die Rezeptur der Substrate beim DIBt bekannt und dort hinterlegt, wird aber nicht veröffentlicht, da sie den Firmengeheimnissen unterliegen.

Viele der Anlagen sind für eine Einleitung in das Grundwasser konzipiert und haben, um auf dem Markt zu bestehen, eine DIBt-Zulassung mit einem nachgewiesenen Millisil W4-Rückhalt in der Vollstrombehandlung von mehr als 92 %.

Anlagen auf der LANUV-Liste (LANUV 2021) sind konzipiert für die Einleitung in ein Oberflächengewässer und müssen keinen Schwermetallrückhalt und einen geringeren Rückhalt an AFS nachweisen. Dies kann bedeuten, dass die gleichen Anlagen mit DIBt-Zulassung auf der LANUV-Liste mit einer höheren Anschlussfläche und/oder auch einem anderen Namen gelistet sind (z. B. Budavinci Z mit DIBt-Zulassung, Budavinci N und E mit Eintrag auf der LANUV-Liste) oder mit einem geringfügig geänderten Filtersubstrat und/oder einer höheren Anschlussfläche ohne DIBt-Zulassung eingesetzt werden (z. B. 3P-Anlagen).

Unterschieden werden müssen zwei grundsätzlich unterschiedliche Wirkungsweisen der Anlagen:

- ▶ Anlagen, die zunächst durch einen Sedimentationsraum und dann durch einen Filter durchströmt werden (Abbildung 2 a und c) und
- ▶ Anlagen, die ohne Sedimentationsraum von oben beaufschlagt werden, wie es in den meisten Substratrinnen der Fall ist (Abbildung 2 b).

Im ersten Fall dient der Substratfilter überwiegend dem Abbau von gelösten Stoffen. Im zweiten Fall wirkt der Substratfilter neben dem Rückhalt von gelösten Stoffen gezielt zum Feststoffrückhalt. Hier könnte die AFS-Wirksamkeit analog zu z. B. Sandfiltern in der Wasseraufbereitungstechnik mit Hilfe einer zulässigen Filtergeschwindigkeit berechnet werden. Vorschläge werden derzeit in DWA-M 179 gemacht, hier müssen die Entwicklungen abgewartet werden.

Tabelle 3: Anlagen mit Filtration (n = 58)

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	r_{max}_Anlage [l/(s · ha)]	Q_{max} [l/s]	Zulassungen / Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 1000 heavy traffic	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): dauer-gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle	500 m ²	> 150	8	DIBt NRW	94,1
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 1000 traffic	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): dauer-gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle	1.000 m ²	> 150	16		90,5
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 1500 heavy traffic	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): dauer-gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle	1600 m ²	> 150	24	DIBt	> 92
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 1500 traffic	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): dauer-gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle	3000 m ²	> 150	48		
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 1000 2.0	dreistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): zwei-stufige Sedimentation mit vorgeschalteter Sedimentation im größeren Schachtbauwerk; weiterer Reinigungsverlauf wie Hydrosystem 1000.	1.000 bis 2.000 m ²	> 150	> 16		
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 1000 heavy traffic Mehrling	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): dauer-gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle	1.000 m ² bis 2.500 m ²	> 150	> 16		

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	r_{max}_Anlage [l/(s · ha)]	Q_{max} [l/s]	Zulassungen / Liste, Stand 2020	n_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 10.000	modulares System aus mehreren Komponenten HS 1000 oder 1500 in einem Betonbauwerk, individuell	> 10.000 m ²	> 150	> 160		
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 400	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): dauer-gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle	170 m ²	> 150	> 2,6		76
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 1000 traffic Mehrling	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): dauer-gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle	2.000 m ² bis 5.500 m ²	> 150	> 32		
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 1000 2.0, Mehrling	dreistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): zwei-stufige Sedimentation mit vorgeschalteter Sedimentation im größeren Schachtbauwerk; weiterer Reinigungsverlauf wie Hydrosystem 1000.	2.000 bis 10.000 m ²	> 150	> 32		
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 1500 heavy traffic Mehrling	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): dauer-gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle	3.200 m ² bis 8.000 m ²	> 150	> 51,2		
ACO Tiefbau Vertrieb GmbH	Schwermetallfilter HMS	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): Sedi-mentationskomponente mit nachgeschalteter Filterkom-pONENTE; Bypass	10.000 m ²	200	98	-	
ACO Tiefbau Vertrieb GmbH	Adsorpmax 1500	von unten nach oben durchströmter 2-teiliger Filter-schacht DN 1500. Unten Sedimentationsraum mit Strö-mungsbrecher, oben Filterpatrone	1.600 m ²	> 100	> 16	DIBt	
Aqua Clean GmbH	AQUAFOEL L und LS	Filtereinsatz für Straßenabläufe; Schlammfang, Koales-zenzfilter, kein Filtersubstrat; Variante LS mit zusätzlichen seitlichem Einlauf	300 m ² bis 400 m ²	70 - 90	9,5 (bis 3,2 Behandlung)	NRW	ca. 80

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	r_{max}_Anlage [l/(s · ha)]	Q_{max} [l/s]	Zulassungen / Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
BIRCO GmbH	BIRCOpur	zweistufiges Behandlungssystem: Sedimentationsbox und Filtersack mit Filtersubstrat: Zeolith mit Aktivkohle	20 m ² /lfm	> 100	> 0,2/m	DIBt	> 92
ENREGIS GmbH	CRC Evo ^{Sorp}	dreistufiges Behandlungssystem; Sedimentation, Leichtflüssigkeitsabscheider mit Koaleszenzstufe im Dauerstau sowie Schwermetalladsorptionsstufe für den Einsatz in Straßenabläufen	150 m ²	100	4		> 71
ENREGIS GmbH	CRC Evo	dreistufiges Behandlungssystem; Sedimentation, Leichtflüssigkeitsabscheider mit Koaleszenzstufe im Dauerstau sowie Schwermetalladsorptionsstufe für den Einsatz in Straßenabläufen	150 m ²	100	8		> 55
ENREGIS GmbH	Vivo Clean ASFS (Absetz-Spaltohr-Filterschacht)	zweistufiges Behandlungssystem; Sedimentation, Feinfiltration mittels Edelstahl-Spaltohrfiltereinsatz, Leichtflüssigkeitsabscheidung, im Dauerstau betrieben	bis 2.200 m ²	114	25	-	61,92
ENREGIS GmbH	Vivo TRP	dreistufiges Behandlungssystem; Sedimentation, Leichtflüssigkeitsabscheider mit Koaleszenzstufe im Dauerstau sowie Schwermetalladsorptionsstufe für den Einsatz in Straßenabläufen	> 10000 m ² ; projektspezifisch	100	bis > 100		
ENREGIS GmbH	Schwermetall-Adsorptionsfilterschacht ESAF 1000	zweistufiges Behandlungssystem in Kompakt-/ Schachtbauweise; mit Sedimentationsraum, im Aufstromverfahren betriebene, dauer gestaute Substratfilterzone; Filtersubstrat: Biocalith K	200 m ² bis > 3.000 m ²	k.A.	k.A.	Gutachten Uni Innsbruck	
FRÄNKISCHE ROHR-WERKE GmbH & Co. KG	SediSubstrator XL 600 in 4 Baugrößen	zweistufiges Behandlungssystem analog SediPipe XL, zusätzlich mit Substratpatrone im Ablaufschacht, Filtersubstrat SediSorp oder SediSorp +	1.500 m ² bzw. 3.000 m ²	> 100	> 15	DIBt	> 92
FRÄNKISCHE ROHR-WERKE GmbH & Co. KG	RigoClean	zwei Absetzräume; Spalsieb; Tauchrohr; zwei Baugrößen; als Vorbehandlung für Rigolen	500 m ² bzw. 1.000 m ²	> 100	> 5	-	D (M 153) = 0,8

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	r_{max}_Anlage [l/(s · ha)]	Q_{max} [l/s]	Zulassungen / Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
FRÄNKISCHE ROHR-WERKE GmbH & Co. KG	SediSubstrator L 600 in 6 Baugrößen	zweistufiges Behandlungssystem analog SediPipe XL, zusätzlich mit Substratpatrone im Ablaufschacht, Filtersubstrat SediSorp oder SediSorp +	750 bis 3.000 m ²	> 100	> 7,5	DIBt	> 92
FRÄNKISCHE ROHR-WERKE GmbH & Co. KG	SediSubstrator basic	zweistufiges Behandlungssystem analog SediPipe basic, zusätzlich mit Substratpatrone im Ablaufschacht, Filtersubstrat Eisenhydroxid; drei Baugrößen; Mehrfachanlagen möglich	450 m ² bis 940 m ²	100	4,5 bis 9,4	-	
FRÄNKISCHE ROHR-WERKE GmbH & Co. KG	SediSubstrator XL	zweistufiges Behandlungssystem analog SediPipe XL, zusätzlich mit Substratpatrone im Ablaufschacht, Filtersubstrat Eisenhydroxid; vier Baugrößen; Mehrfachanlagen möglich	1.500 m ² bis 3.000 m ² ; projektspezifisch	> 100	>> 5	-	
Funke Kunststoffe GmbH	Filterschacht	von unten nach oben durchströmter Filterschacht DN 1000: unten Sedimentationsteil mit Strömungstrenner, oben Filterrohr, außen Kies 16/32, innen D-Rainclean-Substrat, Schachtabdeckung	600 m ²	> 100	> 6	DIBt	98
Funke Kunststoffe GmbH	Innolet 300 x 500 Innolet 500X500	zweistufiger Filtereinsatz für Straßeneinläufe mit Filtersubstrat	250 m ² 400 m ²	< 40	0,625 < 1,3 Prospekt: 4	NRW NRW	45,2 ? Prospekt: 66
Funke Kunststoffe GmbH	INNOLET-G	zweistufiger Filtereinsatz für Straßeneinläufe mit Nassschlammfang und Filtersubstrat	250 m ² 400 m ²	< 40	< 0,8 Prospekt: 4	NRW	Prospekt: 75
Mall GmbH	Substratfilter ViaPlus 500	dreistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): Hydrozyklon, Porenbetonfilter, Filtersubstrat: ViaPlus auf Zeolithbasis	500 m ²	100 (Prüfwert DIBt) 150 (hydraulisch)	7,5	DIBt	95
Mall GmbH	Substratfilter ViaPlus 3000	dreistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): Hydrozyklon, Porenbetonfilter, Filtersubstrat: ViaPlus auf Zeolithbasis	3.000 m ²	100 (Prüfwert DIBt) 150 (hydraulisch)	45	DIBt NRW	95

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	r_{max}_Anlage [l/(s · ha)]	Q_{max} [l/s]	Zulassungen / Liste, Stand 2020	n_{AFS250}(DIBt-Prüfung) [%]
Mall GmbH	Substratfilter ViaPlus in 4 Baugrößen	Betonbehälter DN 2.000, 2.500, 2* 3.000 bzw. B = 2 * 5.600 mit Sedimentationsteil, Tauchwand, Filtrationseinheit mit Substrat ViaPlus	800 m ² 1.250 m ² 3.800 m ² 6.600 m ²	100 (Prüfwert DIBt) 150 (hydraulisch)	12 18,8 57 99	DIBt	95
MeierGuss Sales & Logistics GmbH & Co. KG	BUDAVINCI Z	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): Einsatz für Straßenabläufe, äußerer Schlammfang und zentrales Element mit Filtersubstrat (Zeolith)	100 m ²	> 100	2	DIBt	> 92
MeierGuss Sales & Logistics GmbH & Co. KG	BUDAVINCI E	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): Einsatz für Straßenabläufe, äußerer Schlammfang und zentrales Element mit Filtersubstrat (Zeolith)	200 m ²	100	2	NRW	88,5
MeierGuss Sales & Logistics GmbH & Co. KG	BUDAVINCI N	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): Einsatz für Straßenabläufe, äußerer Schlammfang und zentrales Element mit Filtersubstrat (Zeolith)	400 m ²	50	2	NRW	79,8
Otto Graf GmbH	Graf EcoPure 200	Kunststoffschacht Sedimentteil (unten) und mit Filtersäcken befülltem Substratfiltergehäuse (oben)	200 m ²	> 100	2	DIBt	
Otto Graf GmbH	Graf EcoPure 180	Kunststoffschacht Sedimentteil (unten) und mit Filtersäcken befülltem Substratfiltergehäuse (oben)	180 m ²	> 100	1,8		
Otto Graf GmbH	Graf EcoPure 150	Kunststoffschacht Sedimentteil (unten) und mit Filtersäcken befülltem Substratfiltergehäuse (oben)	150 m ²	> 100	1,5		
Paul Schreck GmbH	Geotextil-Filtersack	Filtersack für Straßeneinläufe und Versickerungsschächte	400 m ² (je nach Schachtgröße)	projekt-spezifisch	projekt-spezifisch	NRW	62,3
Pecher Technik GmbH	Filtapex Modular pur 800 (in LANUV steht 1.400)	kompaktes System aus Beton mit Sedimentationsstufe (Röhrenlamellen) und Filter	2.000 m ²	110	22	NRW	64,3

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	r_{max}_Anlage [l/(s · ha)]	Q_{max} [l/s]	Zulassungen / Liste, Stand 2020	n_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
Pecher Technik GmbH	Filtapex Standard (Beton) 4 Baugrößen	einstufiges Behandlungssystem im Dauerstau und Bypass mit Strömungsberuhiger, Sedimentationsraum, Filterstufe, Tauchwand in einem Betonschacht DN 2200, 2400, 3600, 4000	10.000 bis 35.000	> 15	15 bis 52,5	NRW (alte Bauart)	85; 42 - 56 ?; 70?
Pecher Technik GmbH	Filtapex Standard (Kunststoff) 4 Baugrößen	einstufiges Behandlungssystem im Dauerstau und Bypass mit Strömungsberuhiger, Sedimentationsraum, Filterstufe, Tauchwand in einem Kunststoffschacht DN 2300, 2600, 3000, 3400	12.500 bis 30.000 m ²	> 15	18,75 bis 45	NRW (alte Bauart)	85; 42 - 56 ?; 70?
Pecher Technik GmbH	Filtapex Modular plus (DN) 1400, 1800, 2000	Kunststoffschacht mit zentralem Zulaufstaurohr unterhalb Filter, Schlammfangraum unterhalb Filter; Filter im Aufstromverfahren	5.000 bis 10.000 m ²	> 100	> 5	NRW	
Pecher Technik GmbH	Filtapex Mini	kompakter Kunststoffschacht DN 600 aus Polypropylen mit Sedimentation und Filtration	500 m ²	> 15	> 0,75		
Pecher Technik GmbH	Filtapex Maxi	Rohrsystem DN 3400 oder großformatiges Kastenprofil mit Schwimmstoffrückhalt, Sedimentation und Filtration	50.000 bis mehreren 100.000 m ²	> 15	> 75		
Pecher Technik GmbH	Filtapex Duo	zweistufiges Behandlungssystem mit Lamellenklärer und nachgeschalteter Filterstufe	25.000 bis 40.000 m ²	> 15	26 - 56		
Pecher Technik GmbH	Filtapex Modular	kompaktes System aus Kunststoff (PP) oder Beton für Flächen bis rd. 50.000 m ² , modular je nach Anforderungen; Hochleistungssedimentation als erste Stufe	> 50.000 m ²	> 15	> 75		
REHAU AG + Co	RAUSIKKO HydroMaxx 6 Baugrößen	zweistufiges, modulares Behandlungssystem: Sedimentationsanlage SediClean mit erweitertem Leichtstoffrückhalt Hydrozyklon für Havariefall und HydroClean AF bzw. HydroCleanPro Schacht mit Filtersubstrat Purat 100; Zulauf mind. DN 200	1.600 m ² bis 3.200 m ²	> 100	> 16	DIBt	93,3

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	r_{max}_Anlage [l/(s · ha)]	Q_{max} [l/s]	Zulassungen / Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
REHAU AG + Co	RAUSIKKO HydroClean HT integriert in AWASCHACHT	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): dauer-gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum Hydrozyklon; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle; Zulauf mind. DN 200	500 m ²	> 100	>> 5	DIBt NRW	> 92
REHAU AG + Co	RAUSIKKO HydroClean HT	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): dauer-gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum Hydrozyklon; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle; Zulauf mind. DN 200	750 m ²	>> 15	>> 5		
REHAU AG + Co	RAUSIKKO HydroClean R	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): dauer-gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum Hydrozyklon; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle; Zulauf mind. DN 200	1000 m ²	>> 15	>> 5		
REHAU AG + Co	RAUSIKKO FilterClean	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): dauer-gestautes Schachtbauwerk DN 1000 mit Sedimentationsraum Hydrozyklon; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit; Zulauf mind. DN 200	2.000 m ²	>> 15	>> 5		
Saint Dizier environnement	STOPPOL 10 CKF	Sedimentationsschacht mit patentierten Lamellen und nachgeschaltetem Filterpaket	1.000 m ²	k. A.	k. A.		
Saint Dizier environnement	STOPPOL® BETON, 2 Baugrößen mit oder ohne Filter	Sedimentationsschacht aus Beton mit patentierten Lamellen mit oder ohne nachgeschaltetem Filterpaket	250 m ² , 1000 m ²	k. A.	k. A.		
Steinhardt GmbH Wassertechnik	HydroSeparator 2 in 1	dreistufiges System mit Rechen, Lamellenmodul und Rieselfilter	projekt-spezifische Berechnung	projekt-spezifisch	5 bis 1000		
SW Umwelttechnik Österreich GmbH	Aqua-Protect	2-stufiger AQUAstore Behälter aus monolithischen Betonfertigteilen bis 1.000 m ³ ; Retentionsräume und getrennter Adsorptionsfilter AQUAfilt	projektspezifi sche Berechnung	k.A.	>> 5	Ö-Norm	

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	r _{max_Anlage} [l/(s · ha)]	Q _{max} [l/s]	Zulassungen / Liste, Stand 2020	n _{AFS250 (DIBt-Prüfung)} [%]
SW Umwelttechnik Österreich GmbH	Regenwassersicker-schacht mit AQUAfilt Filter F3, 14 Baugrößen	Sickerschacht mit AQUAfilt Filter: Filtermaterial, Trenngewebe, Vorfiltermatte und Spannring, DN 1500 bis oval L = 8 m	projektspezifische Berechnung; A _f : A _U = 1 : 250	k.A.	>> 5	Ö-Norm	
Wallner&Neubert GmbH, Österreich	Spiralschlägklärfilterschacht DN 1000	Zulaufrohr mit Umlenkbogen zur tangentialen Einströmung; Strömungstrenner; senkrecht angeordnete Spirallamellen, Filtersubstrat geprüft nach ÖNORM B2506-3:2016-01, Tauchwand, Ablauf				Ö-Norm	
Wavin GmbH	Certaro Substratfilter	3-teilige Anlage mit waagerechtem Sedimentationsrohr DN 800, Ablaufschacht, Substratfilterschacht mit Ferro-Sorp als Substrat (kombinierbar mit Certaro Sedimentationsanlage)	1.600 m ²	> 100	> 16	DIBt	94

2.2 Bauliche Gestaltung

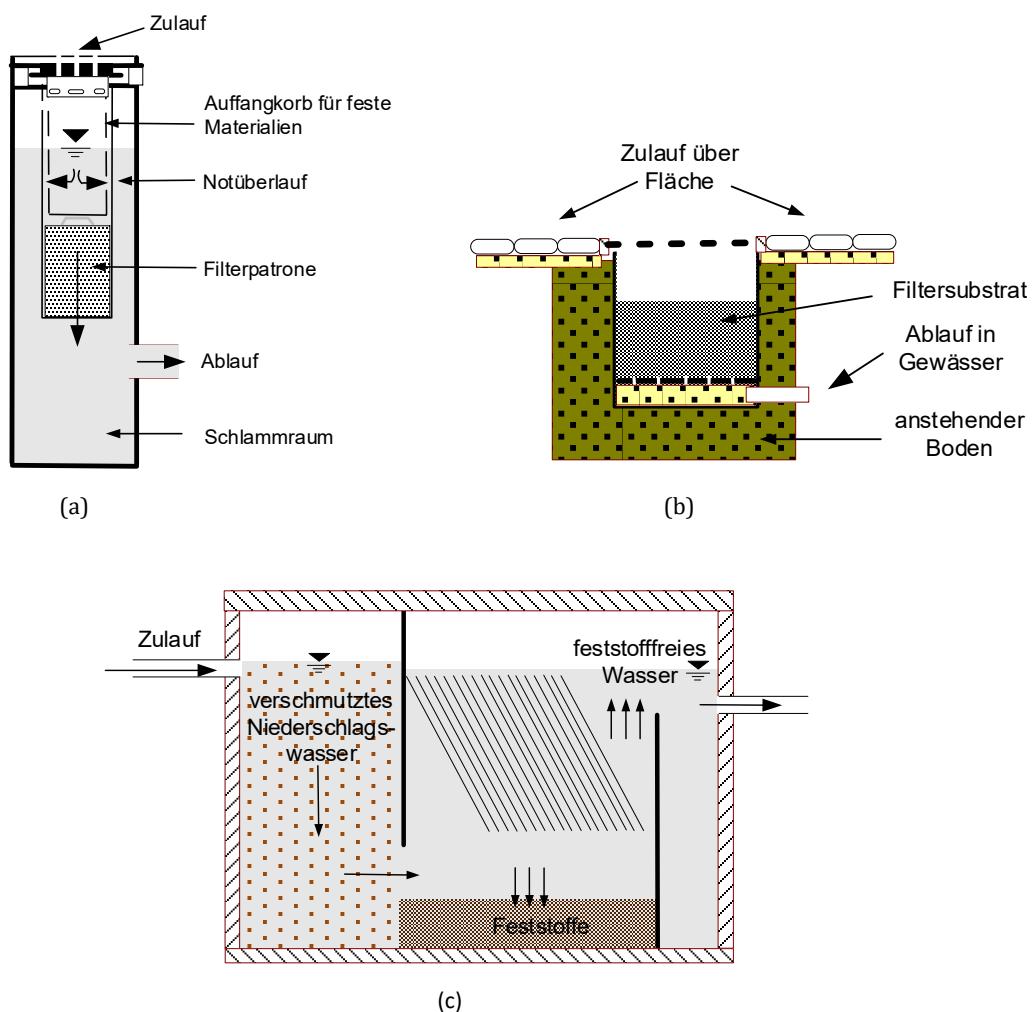
Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal ist die bauliche Gestaltung. Hier lassen sich vor allem

- ▶ Straßenablaufeinsätze oder kleine Schächte für einen Straßenablauf,
- ▶ Anlagen zur Linienentwässerung und
- ▶ größere Schächte oder Bauwerke

unterscheiden (Abbildung 4).

Abbildung 4: Bauliche Gestaltung von dezentralen Anlagen

(a): Straßenablaufeinsatz; (b): Linienentwässerung; (c): Bauwerk



Quelle: eigene Darstellung, Frankfurt University of Applied Sciences, 2022

Anlagen für einzelne Straßenabläufe als Einsatz oder im Schacht sind nur für geringe Anschlussflächen von etwa 100 m² bis 500 m² konzipiert. Insgesamt gibt es 14 Anlagen, die nach DIBt zugelassen sind und/oder auf der NRW-LANUV-Liste aufgeführt sind. Fünf davon haben eine DIBt-Zulassung (Tabelle 4), das heißt, dass sie ohne Bypass betrieben werden, die Anlage mit einer Regenspende von mindestens $r = 100 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$ beaufschlagt werden kann und der AFS_{Millisil}-

Rückhalt mindestens 92 % beträgt. Bei drei Anlagen wird die Vorgabe eines Minestdurchflusses von $Q = 5 \text{ l/s}^2$ erfüllt. Diese Anlagen werden somit prüffähig sein. Elf Anlagen sind auf der LANUV-Liste aufgeführt, d. h., dass sie getestet wurden und einen Rückhalt von mindestens 50 % AFS_{Millisil} aufweisen (mit Ausnahme der Anlage Innolet 300 X 500, die auf etwas unter 50 % AFS_{Millisil} kommt) (Tabelle 5).

Die Vorgabe eines AFS63-Rückhaltes von 50 % bedeutet allerdings ein einzuhaltender Rückhalt von etwa 80 % AFS_{Millisil} in der Anlage (vorausgesetzt, dass 10 % im Bypass nicht behandelt werden). Viele Anlagen weisen einen Bypass auf (vgl. Abbildung 3 (d)) und einige davon erfüllen nicht die Vorgabe der hydraulischen Leistungsfähigkeit von $Q = 5 \text{ l/s}$. Das würde bedeuten, dass einige Anlagen in Zukunft entweder für eine geringere Anschlussfläche und/oder ein durchlässigeres Filtersubstrat konzipiert werden müssten, wenn sie für die Einleitung in ein Oberflächengewässer und eine Laborprüfung geeignet sein sollen.

Die zweite Kategorie sind Anlagen zur Linienentwässerung wie Rinnen oder Mulden, deren Anschlussfläche in $\text{m}^2/\text{laufender Meter (lfm)}$ angegeben werden (Tabelle 6). Die meisten Bauarten sind mit einer Filtration ausgestattet, haben eine DIBt-Zulassung gemäß (DIBt, 2020) und somit eine AFS_{Millisil}-Wirksamkeit von 92 % oder höher. Eine Ausnahme stellen zwei Rinnentypen der Firma Birco dar, die reine Sedimentationsrinnen sind. Die Birco_{sed}-Rinne ist auf der LANUV-Liste genannt und hält 81 % der feinen Feststoffe < 250 µm (Millisil W4) zurück. Folgen die Hersteller der Möglichkeit, einen Überlauf oder Bypass entsprechend der Vorgabe des DWA-A 102 einzusetzen, so könnten die angegebenen spezifischen Anschlussflächen je Rinnenmeter größer werden. Eine exemplarische Prüfung mit der in diesem Projekt zu entwickelnden Prüfvorschrift ist somit interessant.

Anlagen, die in Schächten oder Bauwerken verbaut sind, sind überwiegend für größere Anschlussflächen konzipiert. Größere Schächte liegen im Bereich von etwa 1.000 m^2 bis 1 ha Anschlussfläche. Liegende Rohrsysteme oder Bauwerke sind für bis zu mehreren ha Anschlussfläche konzipiert. Hierbei liegt der Fokus der Behandlung insbesondere bei den größeren Anlagen auf der Dichtetrennung. Anlagen, die auch mit einer Filtration ausgestattet sind, sind in der Regel etwas kleiner, zumeist für eine Anschlussfläche von etwa < 3.000 m^2 oder sie werden mit mehreren Parallelanlagen betrieben.

² Der Minestdurchfluss von $Q= 5 \text{ l/s}$ für dezentrale Anlage war zum damaligen Zeitpunkt (März 2021) in der Diskussion im DWA-M 179, ist jedoch in der Zwischenzeit obsolet (Oktober 2022).

Tabelle 4: Anlagen für Straßenabläufe ≤ 500 m² mit DIBt-Zulassung (n = 5)

Hersteller	Produkt	Aufbau	Ansc hluss- fläche	r_{max_Anlage} [l/(s · ha)]	Q_{max} [l/s]	Zulassungen/ Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt- Prüfung) [%]
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 1000 heavy traffic	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): dauer gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle	500 m ²	> 150	8	DIBt NRW	94,1
Mall GmbH	Substratfilter ViaPlus 500	dreistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): Hydrozyklon, Porenbetonfilter, Filtersubstrat: ViaPlus auf Zeolithbasis	500 m ²	100 (Prüfwert DIBt) 150 (hydraulisch)	7,5	DIBt	95
MeierGuss Sales & Logistics GmbH & Co. KG	BUDAVINCI Z	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): Einsatz für Straßenabläufe, äußerer Schlammfang und zentrales Element mit Filtersubstrat (Zeolith)	100 m ²	> 100	2	DIBt	> 92
Otto Graf GmbH	Graf EcoPure 200	Kunststoffschacht Sedimentteil (unten) und mit Filtersäcken gefülltem Substratfiltergehäuse (oben)	200 m ²	> 100	2	DIBt	> 92
REHAU AG + Co	RAUSIKKO HydroClean HT integriert in AWASCHACHT	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): dauer gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum Hydrozyklon; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle; Zulauf mind. DN 200	500 m ²	> 100	>> 5	DIBt NRW	> 92

Tabelle 5: Anlagen für Straßenabläufe ≤ 500 m² auf der LANUV-Liste (n = 11)

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	r_{max_Anlage,möglich} [l/(s · ha)]	Q_{max} [l/s]	Zulassungen / Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 1000 heavy traffic	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): dauer-gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle	500 m ²	> 150	8	DIBt NRW	94,1
ACO Tiefbau Vertrieb GmbH	Separationsstraßenablauf (CombiPoint SSA)	dreistufiges Behandlungssystem (Straßeneinlauf) zur Vorbehandlung; rein mechanisch Behandlung ohne hydraulische Retention, mit Turbulenzverhinderer	500 m ²	200	10	NRW	76,6
Aqua Clean GmbH	AQUAFOEL L und LS	Filtereinsatz für Straßenabläufe; Schlammfang, Koaleszenzfilter, kein Filtersubstrat; Variante LS mit zusätzlichem seitlichem Einlauf	300 m ² bis 400 m ²	70 - 90	9,5 (bis 3,2 Be-handlung)	NRW	ca. 80
Funke Kunststoffe GmbH	Innolet 300 x 500 Innolet 500X500	zweistufiger Filtereinsatz für Straßeneinläufe mit Filtersubstrat	250 m ² 400 m ²	< 40	0,625 < 1,3 Prospekt: 4	NRW NRW	45,2 ? Prospekt: 66
Funke Kunststoffe GmbH	INNOLET-G	zweistufiger Filtereinsatz für Straßeneinläufe mit Nass-schlammfang und Filtersubstrat	250 m ² 400 m ²	< 40	< 0,8 Prospekt: 4	NRW	Prospekt: 75
MeierGuss Sales & Logistics GmbH & Co. KG	BUDAVINCI E	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): Einsatz für Straßenabläufe, äußerer Schlammfang und zentrales Element mit Filtersubstrat (Zeolith)	200 m ²	100	2	NRW	88,5
MeierGuss Sales & Logistics GmbH & Co. KG	BUDAVINCI N	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): Einsatz für Straßenabläufe, äußerer Schlammfang und zentrales Element mit Filtersubstrat (Zeolith)	400 m ²	50	2	NRW	79,8

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	r_{max_Anlage,möglich} [l/(s · ha)]	Q_{max} [l/s]	Zulassungen / Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
Paul Schreck GmbH	Geotextil-Filtersack	Filtersack für Straßeneinläufe und Versickerungsschächte	400 m ² (je nach Schachtgröße)	projekt-spezifisch	projekt-spezifisch	NRW	62,3
REHAU AG + Co	RAUSIKKO HydroClean HT integriert in AWASCHACHT	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): dauer-gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum Hydrozyklon; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle; Zulauf mind. DN 200	500 m ²	> 100	>> 5	DIBt NRW	> 92
ROVAL Umwelt Technologien Vertriebsges. mbH	CENTRIFOEL	Sicherheitsstraßenablauf, zweistufiges System mit Koaleszenzabscheider, selbsttätigem Absperrventil für Havariefall, mit Notüberlauf, Varianten mit seitlichen Einläufen und vorgesetzten Schlammfang	400 m ²	62,5	2,5	NRW	60,2
ROVAL Umwelt Technologien Vertriebsges. mbH	ROVALIQUA	Nachrüsteinsatz für Straßeneinläufe, einstufiges Behandlungssystem mit Notüberlauf, kein Filtersubstrat	400 m ²	37,5	5 (bis 1,5 Behandlung)	NRW	70

Tabelle 6: Anlagen zur Liniendentwässerung (n = 9)

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	$r_{max_Anlage,möglich}$ [l/(s · ha)]	Q_{max} [l/s]	Zulassungen / Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
BIRCO GmbH	BIRCOpur	zweistufiges Behandlungssystem: Sedimentationsbox und Filtersack mit Filtersubstrat: Zeolith mit Aktivkohle	20 m ² /lfm	> 100	> 0,2/m	DIBt	> 92
BIRCO GmbH	BIRCOsed	einstufiges Behandlungssystem mit Sedimentationsbox	80 m ² /lfm	> 100	> 0,2/m	NRW	81
BIRCO GmbH	BIRCOtwinpack	Entwässerungsrinne mit zweiter Ebene für Sedimentation	42 m ² /lfm	> 100	> 0,2/m		
ENREGIS GmbH	Vivo Channel	einstufiges Behandlungssystem: mit zwei Filtersubstraten (Biocalith MR-F1 und Biocalith K) gefüllte Sickermulde	15 m ² /lfm	> 100	> 0,2/m	DIBt	> 92
ENREGIS GmbH	Vivo Channel 470/750	einstufiges Behandlungssystem: mit Filtersubstrat MR-F2 gefüllte Sickermulde	bis zu 40 m ² /lfdm 350	150 350	> 0,2/m	Ö-Norm	> 80
Funke Kunststoffe GmbH	D-Rainclean	einstufiges Behandlungssystem mit Filtersubstrat gefüllte Sickermulde, Substrat aus mehreren ausgewählten natürlichen Komponenten, welche verschiedene Rückhaltemechanismen nutzen	12 m ² /lfm	> 100	> 0,2/m	DIBt NRW	99
Hauraton GmbH & Co. KG	DRAINFIX CLEAN 400 (3 Untertypen)	einstufiges, trocken fallendes mit Carbonat-haltigem Filtersubstrat gefülltes Retentionsrinnenfiltersystem; kein Dauereinstau; in NRW mit Notüberlauf möglich ($A_F:A_u=0,6\%$), Retentionsvolumen: 15 m ³ bis 60 m ³ /haA _u	17 bis 18,5 m ² /lfm (DIBt), 75 m ² /lfm (NRW)	> 100	> 0,2/m	DIBt NRW	> 92
Hauraton GmbH & Co. KG	DRAINFIX CLEAN 500	einstufiges, trocken fallendes mit Carbonat-haltigem Filtersubstrat gefülltes Retentionsrinnenfiltersystem; kein Dauereinstau; in NRW mit Notüberlauf möglich ($A_F:A_u=0,6\%$), Retentionsvolumen: 15 m ³ bis 60 m ³ /haA _u	18,5 m ² /lfm (DIBt)	> 100	> 0,2/m	DIBT	> 92

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	r_{max}_Anlage,möglich [l/(s · ha)]	Q_{max} [l/s]	Zulassungen / Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
Hauraton GmbH & Co. KG	DRAINFIX CLEAN 300 (10 Untertypen)	einstufiges, trocken fallendes mit Carbonat-haltigem Filtersubstrat gefülltes Retentionsrinnenfiltersystem; kein Dauereinstau; in NRW mit Notüberlauf möglich ($A_F:A_u=0,6\%$), Retentionsvolumen: 15 m ³ bis 60 m ³ /haA _u	8,1 bis 12 m ² /lfm (DIBt), 50 m ² /lfm (NRW)	> 100	> 0,2/m	DIBT NRW	> 92

2.3 Anlagengröße

2.3.1 Festlegung einer Anlagengröße

Die an eine Behandlungsanlage angeschlossene Fläche und die erforderliche oder gewählte Regenspende bestimmen die erforderliche hydraulische Leistungsfähigkeit einer Anlage und letztendlich deren Wirksamkeit. Diese drei Merkmale werden daher gemeinsam betrachtet und diskutiert. Ein weiteres Steuerungsmerkmal ist ein Bypass oder interner Notüberlauf, also der Be-messungzufluss.

Die derzeitige Vorgehensweise der Hersteller ist oftmals die, dass eine Anlage projektspezifisch, das heißt für ein konkretes Projekt unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten ausgewählt wird. Je nach Randbedingungen (Belastung und Größe der Herkunftsfläche, Gewässertyp, hydraulische Vorgaben der Behörde) wird eine Anlage teilweise zusammen mit entsprechenden Retentionsräumen geplant. Daher geben viele Hersteller keine feste Anschlussfläche sondern Anschlussflächen in Abhängigkeit von dem Durchgangswert gemäß DWA-M 153 und/oder einer kritischen Regenspende an. Im Lauf der Projektbearbeitung ist zwischenzeitlich das M 153 für die Einleitung in Oberflächengewässer zurückgezogen worden. Viele Firmen haben darauf noch nicht reagiert und geben wie in Abbildung 5 und Abbildung 6 exemplarisch gezeigt Dimensionierungsvorschläge für ihre Anlagen an.

Abbildung 5: Einsatzbereiche für SediPipe

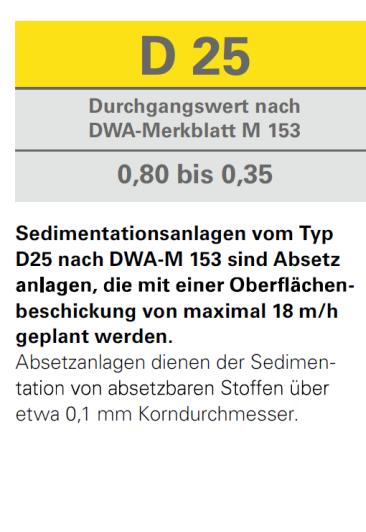
Einsatzbereich für SediPipe® nach DWA-M 153 Tabelle A.4c Typ D25

Anlagentyp	D25			
Durchgangswert	0,80	0,70	0,65	0,35
r _{krit} [l/(s · ha)]	15	30	45	r _(15,1) ⁵⁾
SediPipe level	Anschließbare Fläche A _d [m ²]			
400/6	7.350 ²⁾	3.700	2.450	1.100
500/6	9.250 ³⁾	4.650	3.100	1.400
600/6	11.900 ³⁾	5.950	3.950	1.800
500/12	15.450 ³⁾	7.700 ³⁾	5.150	2.300
600/12	23.350 ³⁾	11.700 ³⁾	7.800 ³⁾	3.500

²⁾ Ab 4.500 m² A_d (für r_{bem} = 200 l/s · ha) ist eine objektbezogene hydraulische Betrachtung erforderlich.
³⁾ Ab 6.000 m² A_d (für r_{bem} = 200 l/s · ha) ist eine objektbezogene hydraulische Betrachtung erforderlich.

SediPipe XL/XL plus	Anschließbare Fläche A _d [m ²]			
600/6	11.900 ⁴⁾	5.950	3.950	1.800
600/12	23.350 ⁴⁾	11.700 ⁴⁾	7.800 ⁴⁾	3.500
600/18	30.350 ⁴⁾	15.150 ⁴⁾	10.100 ⁴⁾	4.550
600/24	44.450 ⁴⁾	22.200 ⁴⁾	14.800 ⁴⁾	6.650

⁴⁾ Ab 7.500 m² A_d (für r_{bem} = 200 l/s · ha) ist eine objektbezogene hydraulische Betrachtung erforderlich.
Werte auf volle 50 m² gerundet ⁵⁾ bei r_(15,1) = 100 l/s · ha



Quelle: Fränkischen Rohrwerke GmbH & Co. KG

Abbildung 6: Einsatzbereiche des Hydrosharks der

TRENNERLASS NRW RÜCKHALT 50% AFS_{FEIN}:

TYP	HS DN 1000	HS DN 1500	HS DN 2000	HS DN 2500	HS DN 3000
SCHACHTDURCHMESSER (M)	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
ANSCHLUSS DN (MM)	200	300	400	400	500
MAX. HYDR. DURCHFLUSS (L/S)	40	98	220	220	378
Geprüft gemäß modifiziertem DIBt-Verfahren					
ANSCHLIESSBARE FLÄCHE GEMÄSS TRENNERLASS NRW (50% AFS _{FEIN})	2.000	4.000	8.000	12.500	18.000

DWA M 153 (D25) DURCHGANGSWERT 0,35:

TYP	HS DN 1000	HS DN 1500	HS DN 2000	HS DN 2500	HS DN 3000
SCHACHTDURCHMESSER (M)	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
ANSCHLUSS DN (MM)	200	300	400	400	500
MAX. HYDR. DURCHFLUSS (L/S)	40	98	220	220	378
BEHANDLUNG BEI 150L / (S * HA)	30	60	120	187,5	270
ANSCHLIESSBARE FLÄCHE (M ²) D25 (D=0,35), R _{15,1} (150L / (S * HA))	2.000	4.000	8.000	12.500	18.000

DWA M 153 (D24) DURCHGANGSWERT 0,5:

TYP	HS DN 1000	HS DN 1500	HS DN 2000	HS DN 2500	HS DN 3000
SCHACHTDURCHMESSER (M)	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
ANSCHLUSS DN (MM)	200	300	400	400	500
MAX. HYDR. DURCHFLUSS (L/S)	40	98	220	220	378
BEHANDLUNG BEI 45L / (S * HA)	11	23	45	68	99
ANSCHLIESSBARE FLÄCHE (M ²) D24 (D=0,50), 45 L / (S * HA)	2500	5.000	10.000	15.000	22.000

Quelle: Firma 3P Technik Filtersysteme GmbH

DIBt-zugelassene Anlagen oder die auf der LANUV-Liste aufgeführten Anlagen sind dagegen für eine maximale, feste Anschlussfläche zugelassen, vgl. Tabelle 7. Werden in einem Projekt weniger strenge Vorgaben an die dezentrale Behandlungsanlage gestellt, so kann an eine DIBt-Anlage auch mehr Fläche angeschlossen werden, womit allerdings die DIBt-Zulassung dieser Anlage für die Einleitung in das Grundwasser nicht mehr gilt.

Tabelle 7: Anlagen mit DIBt-Zulassung und z.T. Listung beim LANUV, NRW (n = 21)

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	r_{max_Anlage} [l/(s · ha)]	Q_{max} [l/s]	Zulassungen/ Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 1000 heavy traffic	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): dauer gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle	500 m ²	> 150	8	DIBt NRW	94,1
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 1500 heavy traffic	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): dauer gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle	1600 m ²	> 150	24	DIBt	> 92
ACO Tiefbau Vertrieb GmbH	Adsorpmax 1500	von unten nach oben durchströmter 2-teiliger Filterschacht DN 1500. Unten Sedimentationsraum mit Strömungsbrecher, oben Filterpatrone	1.600 m ²	> 100	> 16	DIBt	> 92
BIRCO GmbH	BIRCOpur	zweistufiges Behandlungssystem: Sedimentationsbox und Filtersack mit Filtersubstrat: Zeolith mit Aktivkohle	20 m ² /lfm	> 100	> 0,2/m	DIBt	> 92
ENREGIS GmbH	Vivo Channel	einstufiges Behandlungssystem: mit zwei Filtersubstraten (Biocalith MR-F1 und Biocalith K) gefüllte Sickermulde	15 m ² /lfm	> 100	> 0,2/m	DIBt	> 92
FRÄNKISCHE ROHRWERKE GmbH & Co. KG	SediSubstrator XL 600 in 4 Baugrößen	zweistufiges Behandlungssystem analog SediPipe XL, zusätzlich mit Substratpatrone im Ablaufschacht, Filtersubstrat SediSorp oder SediSorp +	1.500 m ² bzw. 3.000 m ²	> 100	> 15	DIBt	> 92
FRÄNKISCHE ROHRWERKE GmbH & Co. KG	SediSubstrator L 600 in 6 Baugrößen	zweistufiges Behandlungssystem analog SediPipe XL, zusätzlich mit Substratpatrone im Ablaufschacht, Filtersubstrat SediSorp oder SediSorp +	750 bis 3.000 m ²	> 100	> 7,5	DIBt	> 92
Funke Kunststoffe GmbH	Filterschacht	von unten nach oben durchströmter Filterschacht DN 1000: unten Sedimentationsteil mit Strömungstrenner, oben Filterrohr, außen Kies 16/32, innen D-Rainclean-Substrat, Schachtabdeckung	600 m ²	> 100	> 6	DIBt	98

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	r_{max}_Anlage [l/(s · ha)]	Q_{max} [l/s]	Zulassungen/ Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
Funke Kunststoffe GmbH	D-Rainclean	einstufiges Behandlungssystem mit Filtersubstrat gefüllte Sickermulde, Substrat aus mehreren ausgewählten natürlichen Komponenten, welche verschiedene Rückhaltemechanismen nutzen	12 m ² /lfm	> 100	> 0,2/m	DIBt NRW	99
Hauraton GmbH & Co. KG	DRAINFIX CLEAN 400 (3 Untertypen)	einstufiges, trocken fallendes mit Carbonat-haltigem Filtersubstrat gefülltes Retentionsrinnenfiltersystem; kein Dauereinstau; in NRW mit Notüberlauf möglich ($A_F:A_u=0,6\%$), Retentionsvolumen: 15 m ³ bis 60 m ³ /haA _u	17 bis 18,5 m ² /lfm (DIBt), 75 m ² /lfm (NRW)	> 100	> 0,2/m	DIBt NRW	> 92
Hauraton GmbH & Co. KG	DRAINFIX CLEAN 500	einstufiges, trocken fallendes mit Carbonat-haltigem Filtersubstrat gefülltes Retentionsrinnenfiltersystem; kein Dauereinstau; in NRW mit Notüberlauf möglich ($A_F:A_u=0,6\%$), Retentionsvolumen: 15 m ³ bis 60 m ³ /haA _u	18,5 m ² /lfm (DIBt)	> 100	> 0,2/m	DIBt	> 92
Hauraton GmbH & Co. KG	DRAINFIX CLEAN 300 (10 Untertypen)	einstufiges, trocken fallendes mit Carbonat-haltigem Filtersubstrat gefülltes Retentionsrinnenfiltersystem; kein Dauereinstau; in NRW mit Notüberlauf möglich ($A_F:A_u=0,6\%$), Retentionsvolumen: 15 m ³ bis 60 m ³ /haA _u	8,1 bis 12 m ² /lfm (DIBt), 50 m ² /lfm (NRW)	> 100	> 0,2/m	DIBt NRW	> 92
Mall GmbH	Substratfilter ViaPlus 500	dreistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): Hydrozyklon, Porenbetonfilter, Filtersubstrat: ViaPlus auf Zeolithbasis	500 m ²	100 (Prüfwert DIBt) 150 (hydraulisch)	7,5	DIBt	95
Mall GmbH	Substratfilter ViaPlus 3000	dreistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): Hydrozyklon, Porenbetonfilter, Filtersubstrat: ViaPlus auf Zeolithbasis	3.000 m ²	100 (Prüfwert DIBt) 150 (hydraulisch)	45	DIBt NRW	95
Mall GmbH	Substratfilter ViaPlus in 4 Baugrößen	Betonbehälter DN 2.000, 2.500, 2* 3.000 bzw. B = 2 * 5.600 mit Sedimentationsteil, Tauchwand, Filtrationseinheit mit Substrat ViaPlus	800 m ² 1.250 m ² 3.800 m ² 6.600 m ²	100 (Prüfwert DIBt) 150 (hydraulisch)	12 18,8 57 99	DIBt	95

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	r_{max}_Anlage [l/(s · ha)]	Q_{max} [l/s]	Zulassungen/ Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
MEA Water Management GmbH	MEA CLEAN PRO	einstufiges Behandlungssystem: mit zwei Filtersubstraten (Bio-calith MR-F1 und Biocalith K) gefüllte Sickermulde	15 m ² /lfm	> 100	> 0,2/m	DIBt	> 92
MeierGuss Sales & Logistics GmbH & Co. KG	BUDAVINCI Z	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): Einsatz für Straßenabläufe, äußerer Schlammfang und zentrales Element mit Filtersubstrat (Zeolith)	100 m ²	> 100	2	DIBt	> 92
Otto Graf GmbH	Graf EcoPure 200	Kunststoffschacht Sedimentteil (unten) und mit Filtersäcken befülltem Substratfiltergehäuse (oben)	200 m ²	> 100	2	DIBt	> 92
REHAU AG + Co	RAUSIKKO HydroMaxx 6 Baugrößen	zweistufiges, modulares Behandlungssystem: Sedimentationsanlage SediClean mit erweitertem Leichtstoffrückhalt Hydrozyklon für Havariefall und HydroClean AF bzw. HydroCleanPro Schacht mit Filtersubstrat Purat 100; Zulauf mind. DN 200	1.600 m ² bis 3.200 m ²	> 100	> 16	DIBt	93,3
REHAU AG + Co	RAUSIKKO HydroClean HT integriert in AWASCHACHT	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): dauer gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum Hydrozyklon; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle; Zulauf mind. DN 200	500 m ²	> 100	>> 5	DIBt NRW	> 92
Wavin GmbH	Certaro Substratfilter	3-teilige Anlage mit waagerechtem Sedimentationsrohr DN 800, Ablaufschacht, Substratfilterschacht mit FerroSorp als Substrat (kombinierbar mit Certaro Sedimentationsanlage)	1.600 m ²	> 100	> 16	DIBt	94

Um die dezentralen Anlagen letztendlich in Größenklassen einordnen und miteinander verglichen zu können, werden für dieses Projekt schließlich vier Flächengrößenklassen vorgeschlagen (Tabelle 8). Diese dienen als Grundlage zur Auswahl von für den Markt repräsentativen Anlagen für die Prüfung in diesem Projekt.

Tabelle 8: Gewählte Flächengrößenklassen für dieses Projekt

Flächengrößeklasse	Anschlussfläche A_u	Erläuterung
0	Linienentwässerung oder projektspezifische Bemessung	Randbedingungen unklar
1	$\leq 500 \text{ m}^2$	Straßenablaufeinsätze
2	500 bis 3.333 m^2	kleine Anlagen mit Regenspenden $> 15 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$
3	3.333 bis 6.000 m^2	Anlagen mit Regenspenden von $r = 15 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$
4	$\geq 6.000 \text{ m}^2$	prüftechnisch derzeit nicht umsetzbar

3.333 m^2 wurde als eine Grenze einer Flächengrößeklasse unter der Annahme, dass eine Bemessungsregenspende von $r = 15 \text{ l}(\text{s} \cdot \text{ha})$ maßgeblich wird, eingeführt (veralteter Zwischenstand DWA M 179). Eine weitere Flächengrößeklasse von $A_{b,a} \leq 500 \text{ m}^2$ (Flächengrößeklasse 1) wurde eingeführt, um sehr kleine Anlagen wie z. B. Einsätze in Straßenabläufen zu identifizieren und abzugrenzen. Für die Flächengrößeklasse 2 ergibt sich ein Bereich von 500 bis $\leq 3.333 \text{ m}^2$. Große Anlagen oberhalb von 3.333 m^2 bis $A_{b,a} \leq 6.000 \text{ m}^2$ wurden in die Größenklasse 3 eingesortiert, da diese Anlagengrößen noch im Labor in den vorhandenen Prüfstellen zu testen sind. In Flächengrößeklasse 4 wurden Anlagen oberhalb von $A_{b,a} = 6.000 \text{ m}^2$ eingeordnet. Diese Anlagen sind zwar grundsätzlich prüfbar, aber nicht unter den Bedingungen der Prüfinstitute. Die Firmen KSB SE & Co. KGaA in Frankenthal sowie Axel Zangenbergs GmbH Co. KG in Schliengen sind mit ihrer Ausstattung in der Lage, Prüfungen mit einem Durchfluss von bis zu $Q = 100 \text{ l}/\text{s}$ und einem Wasservolumen je Teilprüfung von bis zu 180 m^3 durchzuführen (KSB; 2020; Dierkes, 2021). Beide Firmen sind nicht zugelassen, Prüfungen können jedoch dort unter Aufsicht von Fachpersonal der zugelassenen Prüfstellen durchgeführt werden. Eine Prüfung unter Begutachtung des Personals der Prüfstellen wäre daher theoretisch in den genannten Unternehmen möglich, liegt jedoch außerhalb des Kostenrahmens dieses Projektes.

In Größenklasse 0 letztendlich wurden Anlagen zur Linienentwässerung sowie Anlagen, die grundsätzlich projektspezifisch bemessen werden, eingeordnet, bei denen die Anschlussfläche also nicht festgelegt ist. Projektspezifisch zu bemessende Anlagen werden, da keine feste Anschlussfläche angegeben ist, für die Auswahl in diesem Projekt nicht berücksichtigt. Für die Zukunft könnte sich ein Hersteller jedoch durchaus unter Festlegung der Anschlussfläche seine Anlage einer Prüfung unterziehen lassen. Anlagen zur Linienentwässerung wurden schon vielfach gemäß (DIBt, 2019) geprüft und können auch in Zukunft unter anderen Randbedingungen für eine Einleitung in Oberflächengewässer geprüft werden.

2.3.2 Einordnung der Anlagen in Größenklassen

Die meisten Anlagen gehören der Größenklasse 2 an (ca. 70). Da hier oft noch mit größeren Regenspenden gerechnet wird, dürften sie unter der Bedingung einer kleineren Regenspende und eines Bypasses auch größere Flächen anschließen (falls die erforderliche Wirksamkeit erreicht wird). Etwa ein Viertel der Anlagen gehört der Größenklasse 3 an. Ein weiteres Viertel gehört der Größenklasse 4 an. Die Anlagen der letzten Größenklasse sind technisch umsetzbar und

sinnvoll zur Behandlung von Niederschlagsabflüssen, da sie Betriebspunkte minimieren und die Wartung erleichtern, aber derzeit aufgrund zu großer Wassermengen und erforderlichen technischen Equipments in den Prüfstellen nicht prüfbar.

Ein geringerer Teil der Anlagen wird von den Herstellern projektspezifisch bemessen und somit bei der Ausführung vermutlich in den Größenklassen 2 bis 4 zu finden sein. Die Anlagen zur Liniendetwässerung haben, wie bereits beschrieben, keine feste Anschlussfläche, sondern eine spezifische Fläche je Rinnenmeter.

In den Tabellen ist zusätzlich die maximal hydraulische Leistungsfähigkeit Q_{\max} [l/s], sofern von den Herstellern angegeben bzw. aus den Prüfprotokollen (DIBt, LANUV-Liste) herausgelesen werden kann, aufgeführt, um die Anlagen, deren Durchflüsse kleiner als 5 l/s sind, zu identifizieren. Diese Spalte konnte nicht komplettiert werden, da

- ▶ einige Hersteller diesen Wert nie ermittelt haben oder
- ▶ es nicht klar ist, ob mit dem angegeben Wert der Zufluss durch die Gesamtanlage (der für Anlagen zur Einleitung in ein Oberflächengewässer relevant wäre) oder nur der behandelte Durchfluss gemeint ist oder
- ▶ es von einem Bautyp mehrere Größen gibt und z. B. nur der kleinste Bautyp unterhalb $Q = 5 \text{ l/s}$ liegt.

Bei etwa zehn Anlagentypen mit einer geringen angegebenen Anschlussfläche sind die maximalen Durchflüsse jedoch definitiv unter $Q = 5 \text{ l/s}$.

3 Vorschlag für die Auswahl von Anlagen zur Prüfung

Vorgeschlagen für die für die exemplarischen Prüfungen im Rahmen dieses Projektes werden schließlich Anlagen aus den folgenden vier Größenklassen mit unterschiedlichen Verfahrenstechniken:

- ▶ Reine **Sedimentationsanlage** der **Größenklasse 2** (Vergleich Wirksamkeit im Labor mit berechnetem Rückhalt über Oberflächenbeschickung), 18 Anlagen verfügbar Anschlussfläche $A_{E,b} < 3.333 \text{ m}^2$, $r \geq 15 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$
- ▶ Anlage mit **erweiterter Sedimentation** der **Größenklasse 2**, 22 Anlagen verfügbar Anschlussfläche $A_{E,b} < 3.333 \text{ m}^2$, $r \geq 15 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$
- ▶ Anlage mit **erweiterter Sedimentation** der **Größenklasse 3**, 13 Anlagen verfügbar Anschlussfläche $A_{E,b} \geq 3.333 \text{ m}^2$, $r = 15 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$
- ▶ Anlage mit **Sedimentation und Filter** der **Größenklasse 2**, 25 Anlagen verfügbar Anschlussfläche $A_{E,b} < 3.333 \text{ m}^2$, $r \geq 15 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$
- ▶ oder **Anlagen zur Linienentwässerung**, 4 Anlagen prüfbar Linienentwässerung, $r \geq 15 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$.

Damit kann eine Vielzahl von Fallkombinationen abgedeckt werden. Die Auswahl der Anlagen wurde im Begleitkreis und in Absprache mit den Prüfstellen noch weiter eingegrenzt. Der Preis, die Verfügbarkeit, bereits erfolgte Prüfungen (Sicherheit bei der Prüfung und Vergleichsmöglichkeiten mit anderen Prüfergebnissen) oder außergewöhnliche Verfahrenstechniken, die eine Herausforderung für die Prüfung darstellen, waren Auswahlkriterien.

4 Quellenverzeichnis

- Camp, Thomas (1946): Sedimentation and the design of settling tanks. Nanking: American Society of Civil Engineers transactions (Vol. 111).
- DIBt (2021): Verzeichnis der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen. Deutsches Institut für Bautechnik. Berlin. Online verfügbar unter https://www.dibt.de/fileadmin/verzeichnisse/NAT_n/zv_referat_I13/SVA_84.htm, zuletzt aktualisiert am 23.03.2021, zuletzt geprüft am 29.03.2021.
- Dierkes, C. (2021): Persönliche Mitteilung über die Feststoffprüfung in der Axel Zangenberg GmbH Co. KG, Gut-edelstraße 33, 79418 Schliengen. H2O-Research, Münster, Februar 2021
- DWA-A 102-2 (2020): Arbeitsblatt DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer - Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen. Dezember 2020. Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V (DWA-Arbeitsblatt, 102-2).
- DWA-A 138-1 - Entwurf (2020): Arbeitsblatt DWA-A 138 Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser - Teil 1: Planung, Bau, Betrieb - Entwurf. Hennef: DWA (DWA-Regelwerk, 138).
- DWA-A 166 (2013): Arbeitsblatt DWA-A 166 Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung. Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung. November 2013. Hennef: DWA (DWA-Regelwerk, A 166).
- DWA-M 153 (2007): Merkblatt DWA-M 153 Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser. August 2007. Hennef: DWA (DWA-Regelwerk, M 153).
- DWA-M 179 (in Bearbeitung): Merkblatt DWA-M 179 Empfehlungen für Planung und Betrieb von dezentralen Anlagen zur Niederschlagswasserbehandlung. Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V (DWA-Merkblatt, 179).
- fbr (Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e.V.) (2019): Marktübersicht Regenwassernutzung und Regenwasserbewirtschaftung 2019/2020
- Hazen, A. (1904): On Sedimentation. In: American Society of Civil Engineers (980), S. 45–88.
- Huber, M.; Helmreich, B.; Welker, A. (2015): Einführung in die dezentrale Niederschlagswasserbehandlung für Verkehrsflächen- und Metalldachabflüsse: Schacht-/Kompaktsysteme, Rinnensysteme, Straßeneinläufe und Flächenbeläge. Berichte aus der Siedlungswasserwirtschaft, TU München, Bd. 213, 2015
- Kemper, M. (2016): Strömungsverhalten und Sedimentationswirksamkeit in Regenbecken mit Schräglärer-Einbauten. Doktorarbeit. Karlsruher Instituts für Technologie (KIT), Karlsruhe. Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften.
- KSB SE & Co. KGaA (2020): Angebot über die Versuchsdurchführung einer semizentralen Niederschlagswasserbehandlungsanlage, persönliche Mitteilung, Matthias Bucher, KSB SE & Co. KGaA, Johann-Klein-Str. 9, 67227 Frankenthal
- LANUV (2012): Nachweis der Vergleichbarkeit von dezentralen Behandlungsanlagen Zusammenfassende Darstellung der Prüfungsvorgaben vom 25.9.2012. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz, NRW.
- LANUV (2021): Dezentrale Niederschlagswasserbehandlung. Landesliste NRW. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz, NRW. Online verfügbar unter <https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/wasser/abwasser/niederschlagswasser/dezentrale-systeme>, zuletzt geprüft am 23.03.2021.

Leisse, R. (2008): „Anlagen zur dezentralen Behandlung von Niederschlagswasser im Trennverfahren“. Diplomarbeit des Studiengangs Bauingenieurwesen, Fachrichtung Wasserwirtschaft an der FH Köln, unveröffentlicht, Köln, Februar 2008

REwS (2021): Richtlinien für die Entwässerung von Straßen. 4. März 2022. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV). Köln (FGSV 539).

Sommer, H.; Post, M.; Estupinan, F. (2016): Dezentrale Behandlung von Straßenabflüssen - Übersicht verfügbarer Anlagen; 4. überarbeitete Auflage; Stand 05/2016, Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH, Hoppegarten

Uhl, M. (2021): persönliche Mitteilung, FH Münster, Fachbereich Bauingenieurwesen, März 2021DIBt (2019): Hinweise für die Prüfung von Filterrinnen nach den Zulassungsgrundsätzen für Niederschlagswasserbehandlungsanlagen Teil 1 und Teil 2. Deutsches Institut für Bautechnik. Berlin.

Welker, A. (2021): persönliche Mitteilung, Frankfurt University of Applied Sciences, FG Siedlungswasserwirtschaft, März, 2021

5 Dezentrale Niederschlagswasserbehandlungsanlagen, alphabetisch sortiert, n = 139 (Stand März 2021)

Erklärungen zur nachfolgenden gesamten Marktübersicht:

Abkürzungen zur Wirkungsweise:

Wirkungsweise							
bio	D	Fäl	Fil	I	S	Sedi	Sedi+:
biochemische Umwandlung	Dichte-trennung	Fällung	Filtration (Feststoffe)	Ionen-austausch	Sorption	Sedi-mentation	erweiterte Sedimentation mit Einbauten, Koaleszenz-abscheidern oder Hydrodynamische Abscheider

Einordnung in Größenklassen:

Anschlussflächengrößenklasse				
0	1	2	3	4
Rinne oder projektspezifisch	< 500 m ²	500 - 3.333 m ²	3.333 - 6.000 m ²	> 6.000 m ²

D in der letzten Spalte (Wirkungsgrad): Durchgangswert nach DWA-M 153

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	An-schluss-flächen-größen-klasse	Wirkungsweise	Dichte-tren-nung mit	r _{max} [l/(s · ha)]	Q _{max} [l/s]	Zulas-sungen/ Liste, Stand 2020	η _{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 1000 heavy traffic	zweistufiges Behandlungssystem (Kompakt-anlage): dauer gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle	500 m ²	1	D Fil S I Fäl	Sedi +	> 150	8	DIBt NRW	94,1
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 1000 traffic	zweistufiges Behandlungssystem (Kompakt-anlage): dauer gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle	1.000 m ²	2	D Fil S I Fäl	Sedi +	> 150	16		90,5
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 1500 heavy traffic	zweistufiges Behandlungssystem (Kompakt-anlage): dauer gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle	1600 m ²	2	D Fil S I Fäl	Sedi +	> 150	24	DIBt	> 92
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 1500 traffic	zweistufiges Behandlungssystem (Kompakt-anlage): dauer gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle	3000 m ²	2	D Fil S I Fäl	Sedi +	> 150	48		
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydroshark; DN 800 1000 1500 2000 2500 3000	Hydrozyklon DN 800 bis DN 3000	1.000 m ² 2.000 m ² 4.000 m ² 8.000 m ² 12.000 m ² 18.000 m ²	2 bis 4	D	Sedi +	183 bis 400	> 40	geprüft nach NJDEP-Protokoll; Prüfung gemäß DIBt beim IKT; Eintrag in LANUV-Liste beantragt	> 72

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	An-schluss-flächen-größen-klasse	Wirkungsweise	Dichte-tren-nung mit	$r_{\max} [l/(s \cdot ha)]$	$Q_{\max} [l/s]$	Zulas-sungen/-Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 1000 2.0	dreistufiges Behandlungssystem (Kompakt-anlage): zweistufige Sedimentation mit vorgeschalteter Sedimentation im größeren Schachtbauwerk; weiterer Reinigungsverlauf wie Hydrosystem 1000.	1.000 bis 2.000 m ²	2	D Fil S I Fäl	Sedi +	> 150	> 16		
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 1000 heavy traffic Mehrling	zweistufiges Behandlungssystem (Kompakt-anlage): dauergestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle	1.000 m ² bis 2.500 m ²	2	D Fil S I Fäl	Sedi +	> 150	> 16		
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 10.000	modulares System aus mehreren Komponenten HS 1000 oder 1500 in einem Betonbauwerk, individuell	> 10.000 m ²	4	D Fil S I Fäl	Sedi +	> 150	> 160		
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 400	zweistufiges Behandlungssystem (Kompakt-anlage): dauergestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle	170 m ²	1	D Fil S I Fäl	Sedi +	> 150	> 2,6		76
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 1000 traffic Mehrling	zweistufiges Behandlungssystem (Kompakt-anlage): dauergestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle	2.000 m ² bis 5.500 m ²	2 bis 3	D Fil S I Fäl	Sedi +	> 150	> 32		
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 1000 2.0, Mehrling	dreistufiges Behandlungssystem (Kompakt-anlage): zweistufige Sedimentation mit vorgeschalteter Sedimentation im größeren Schachtbauwerk; weiterer Reinigungsverlauf wie Hydrosystem 1000.	2.000 bis 10.000 m ²	2 bis 4	D Fil S I Fäl	Sedi +	> 150	> 32		

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	An-schluss-flächen-größen-klasse	Wirkungsweise	Dichte-tren-nung mit	r _{max} [l/(s · ha)]	Q _{max} [l/s]	Zulas-sungen/ Liste, Stand 2020	η _{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
3P Technik Filtersysteme GmbH	3P Hydrosystem 1500 heavy traffic Mehrling	zweistufiges Behandlungssystem (Kompakt-anlage): dauer gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle	3.200 m ² bis 8.000 m ²	2 bis 4	D Fil S I Fäl	Sedi +	> 150	> 51,2		
ACO Tiefbau Vertrieb GmbH	ACO Sedi-Sed-P	Kunststoffschacht	1.733 m ²	2	D	Sedi	15	2,6		
ACO Tiefbau Vertrieb GmbH	Separationsstraßenablauf (Combi-point SSA)	dreistufiges Behandlungssystem (Straßeneinlauf) zur Vorbehandlung; rein mechanisch Behandlung ohne hydraulische Retention, mit Turbulenzverhinderer	500 m ²	1	D	Sedi +	200	10	NRW	76,6
ACO Tiefbau Vertrieb GmbH	Schwermetallfilter HMS	zweistufiges Behandlungssystem (Kompakt-anlage): Sedimentationskomponente mit nachgeschalteter Filterkomponente; Bypass	10.000 m ²	4	D Fil S Fäl	Sedi	200	98	-	
ACO Tiefbau Vertrieb GmbH	Adsorpmax 1500	von unten nach oben durchströmter 2-teiliger Filterschacht DN 1500. Unten Sedimentationsraum mit Strömungsbrecher, oben Filterpatrone	1.600 m ²	2	D Fil S I	Sedi +	> 100	> 16	DIBt	> 92
ACO Tiefbau Vertrieb GmbH	ACO Sedi-Sed-C, 6 Baugrößen	Betonschacht ; V = 900 bis 10.000 l	1.333 bis 9.533 m ²	1 bis 4	D	Sedi	15	bis 14		
ACO Tiefbau Vertrieb GmbH	ACO Sedi-Smart-C, 5 Baugrößen	Betonschacht mit Strömungsrichtungsblech; V = 1.000 bis 12.000 l	2.666 bis 23.333 m ²	2 bis 4	D	Sedi +	15	bis 34		
Aqua Clean GmbH	AQUAFOEL L und LS	Filtereinsatz für Straßenabläufe; Schlammfang, Koaleszenzfilter, kein Filtersubstrat; Variante LS mit zusätzlichem seitlichem Einlauf	300 m ² bis 400 m ²	1	D Fil	Sedi	70 - 90	9,5 (bis 3,2 Be-handlung)	NRW	ca. 80

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	An-schluss-flächen-größen-klasse	Wirkungsweise	Dichte-tren-nung mit	r _{max} [l/(s · ha)]	Q _{max} [l/s]	Zulas-sungen/ Liste, Stand 2020	η _{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
Aqua Clean GmbH	AQUAFOEL XL	Filtereinsatz für Straßenabläufe; Schlammfang, Koaleszenzfilter, kein Filtersubstrat	1.200 m ²	2	D	Sedi +	208	25 (bis 9,5 Behandlung)		ca. 70 - 75
Bernhard Müller GmbH	ECO Straßenwas-serfilter	Bodenfilter (D-Rain-Clean) in Betonelement	projektspezifi-sche Be-rechnung	0	Fil S bio			projekt-spezifi-fisch	-	
BIRCO GmbH	BIRCOpur	zweistufiges Behandlungssystem: Sedimen-tationsbox und Filtersack mit Filtersubstrat: Zeolith mit Aktivkohle	20 m ² /lfm	0	D Fil S I	Sedi	> 100	> 0,2/m	DIBt	> 92
BIRCO GmbH	BIRCOsed	einstufiges Behandlungssystem mit Sedi-mentationsbox	80 m ² /lfm	0	D	Sedi	> 100	> 0,2/m	NRW	81
BIRCO GmbH	BIRCOtwinpack	Entwässerungsrinne mit zweiter Ebene für Sedimentation	42 m ² /lfm	0	D	Sedi	> 100	> 0,2/m		
ENREGIS GmbH	CRC Evo ^{Sorp}	dreistufiges Behandlungssystem; Sedimenta-tion, Leichtflüssigkeitsabscheider mit Koaleszenzstufe im Dauerstau sowie Schwermetalladsorptionsstufe für den Einsatz in Straßen-abläufen	150 m ²	1	D Fil S I	Sedi	100	4		> 71
ENREGIS GmbH	CRC Evo	dreistufiges Behandlungssystem; Sedimenta-tion, Leichtflüssigkeitsabscheider mit Koaleszenzstufe im Dauerstau sowie Schwermetalladsorptionsstufe für den Einsatz in Straßen-abläufen	150 m ²	1	D Fil S I	Sedi	100	8		> 55
ENREGIS GmbH	Vivo Treat MR-F2-HT, MR-F2 VT DN 1000 bis 2200	ein- bis dreistufiges Behandlungssystem; mit auf das Projekt angepassten Vorfiltrationsstufe und zusätzlicher Schwermetalladsorption; Filtersubstrat: Biocalith MR-F2	700/950/1400 m ² je nach Schachtdurch-messer	2	Fil S I bio		193	13,5	Ö-Norm	

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	An-schluss-flächen-größen-klasse	Wirkungsweise	Dichte-trennung mit	r _{max} [l/(s · ha)]	Q _{max} [l/s]	Zulas-sungen/ Liste, Stand 2020	η _{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
ENREGIS GmbH	Vivo Clean CRC (Schachtsystem mit ENREGIS/Vivo CRC Einsätzen: Tiroler Schacht)	zweistufiges Behandlungssystem; Sedimentation, Leichtflüssigkeitsabscheider mit Koaleszenzstufe im Dauerstau	bis 1500 m ²	1 bis 2	D	Sedi +	100 200	20		> 77,5
ENREGIS GmbH	Vivo Clean ASFS (Absetz-Spaltrohr-Filter-schacht)	zweistufiges Behandlungssystem; Sedimentation, Feinfiltration mittels Edelstahl-Spaltrohrfiltereinsatz, Leichtflüssigkeitsabscheidung, im Dauerstau betrieben	bis 2.200 m ²	2	D Fil	Sedi	114	25	-	61,92
ENREGIS GmbH	Vivo Plant Sedimentationsanlage mit Zentralrohr	Sedimentationsanlage als Stahlbeton-Rundbehälter mit Zentralrohr im Dauerstau	260 m ² bis 2.300 m ²	1 bis 2	D	Sedi	k. A.	k. A.		
ENREGIS GmbH	Vivo Pipe DN 1000 basic (SLW30) und professional (SLW60)	zweistufiges Behandlungssystem; 3 m bis 9 m lange Sedimentationsstrecke (bis 14 m, dann 7000 m ²) mit Strömungs-/ Sedimentationswand im Dauerstau mit nachgeschaltetem Ölrückhalt, inklusive Anfangs- und Endschacht	1.500 m ² bis 4.500 m ²	2 bis 3	D	Sedi +	> 111	> 50	NRW	
ENREGIS GmbH	CRC Classic	zweistufiges Behandlungssystem; Sedimentation, Leichtflüssigkeitsabscheider mit Koaleszenzstufe im Dauerstau für den Einsatz in Straßenabläufen	500 m ² 250 m ²	1	D	Sedi +	100 200	10		
ENREGIS GmbH	Vivo TRP	dreistufiges Behandlungssystem; Sedimentation, Leichtflüssigkeitsabscheider mit Koaleszenzstufe im Dauerstau sowie Schwermetalladsorptionsstufe für den Einsatz in Straßenabläufen	> 10000 m ² ; projektspezifisch	4	D Fil S I	Sedi	100	bis > 100		

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	An-schluss-flächen-größen-klasse	Wirkungsweise	Dichte-tren-nung mit	$r_{\max} [l/(s \cdot ha)]$	$Q_{\max} [l/s]$	Zulas-sungen/ Liste, Stand 2020	$\eta_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]$
ENREGIS GmbH	Vivo Channel	einstufiges Behandlungssystem: mit zwei Filtersubstraten (Biocalith MR-F1 und Biocalith K) gefüllte Sickermulde	15 m ² /lfm	0	Fil S I bio	Mulde	> 100	> 0,2/m	DIBt	> 92
ENREGIS GmbH	Vivo Channel 470/750	einstufiges Behandlungssystem: mit Filtersubstrat MR-F2 gefüllte Sickermulde	bis zu 40 m ² /lfdm	0	Fil S I bio	Mulde	150 350	> 0,2/m	Ö-Norm	> 80
ENREGIS GmbH	Vivo Treat Classic	vierstufiges Behandlungssystem; Sedimentation, Leichtflüssigkeitsabscheider, Schwermetalladsorptionsstufe und Biofiltrationsstufe	projekt-spezifisch	0	D Fil Bio	Sedi	k.A.	projekt-spezifisch	Gutachten Uni Innsbruck, Uni Darmstadt	Bei Ein-satz ENREGIS/ Vivo Pipe > 85 %
ENREGIS GmbH	Vivo Plant Sedimentationsan-lage als Lamellen-klärer	zweistufige Sedimentationsanlage mit Lamellenplattensätzen aus Edelstahl/Kunststoff (Schrägklärer) im Dauerstau mit nachgeschaltetem Ölrückhalt	572 m ² bis 3.782 m ²	2	D	Sedi +	k.A.	k.A.		
ENREGIS GmbH	Schwermetall-Ad-sorptionsfilter-schacht ESAF 1000	zweistufiges Behandlungssystem in Kompakt-/Schachtbauweise; mit Sedimentationsraum, im Aufstromverfahren betriebene, dauer gestaute Substratfilterzone; Filtersubstrat: Biocalith K	200 m ² bis > 3.000 m ²	1 bis 3	D Fil S I	Sedi	k.A.	k.A.	Gutachten Uni Innsbruck	
Finger Baustoffe GmbH	Sedimentations-becken Typ FSB-J in 7 Baugrößen	ovales Betonsedimentationsbecken (Jumbo) mit Tauchwand und Drosselinrichtung; Trennwände zur Optimierung des Fließweges möglich	3.053 m ² bis 5.734 m ²	3	D	Sedi	110	> 33,5		
Finger Baustoffe GmbH	Sedimentations-becken Typ FSB-RE	Sedimentationsbecken in Betonschacht mit Rahmenelementen, Tauchwand und Drosselinrichtung	> 6.000 m ² ; projektspezi-fisch	4	D	Sedi	110	> 66		
Finger Baustoffe GmbH	Sedimentations-becken Typ FSB-R in 5 Baugrößen	rundes Betonsedimentationsbecken mit Tauchrohr und Drosselinrichtung	357 m ² bis 2.231 m ²	1 bis 2	D	Sedi	110	4 bis 24,5		

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	An-schluss-flächen-größen-klasse	Wirkungsweise	Dichte-trennung mit	$r_{\max} [l/(s \cdot ha)]$	$Q_{\max} [l/s]$	Zulas-sungen/ Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
FRÄNKISCHE ROHRWERKE GmbH & Co. KG	SediSubstrator XL 600 in 4 Baugrößen	zweistufiges Behandlungssystem analog SediPipe XL, zusätzlich mit Substratpatrone im Ablaufschacht, Filtersubstrat SediSorp oder SediSorp +	1.500 m ² bzw. 3.000 m ²	2	D Fil S	Sedi	> 100	> 15	DIBt	> 92
FRÄNKISCHE ROHRWERKE GmbH & Co. KG	RigoClean	zwei Absetzräume; Spaltsieb; Tauchrohr; zwei Baugrößen; als Vorbehandlung für Rigolen	500 m ² bzw. 1.000 m ²	1 bis 2	D Fil	Sedi	> 100	> 5	-	D (M 153) = 0,8
FRÄNKISCHE ROHRWERKE GmbH & Co. KG	SediPipe L	zweistufiges Behandlungssystem analog zu SediPipe level; zur direkten, konstruktiven Einbindung in Füllkörperriegolen und -behälter; fünf Baugrößen; Mehrfachanlagen möglich	325 m ² bis 23.350 m ²	1 bis 4	D	Sedi	> 100	> 5 bis 100	-	D (M 153) = 0,8 bis 0,2
FRÄNKISCHE ROHRWERKE GmbH & Co. KG	SediPipe L plus	wie SediPipeL, mit Strömungstrennung oben zur Öltrennung	325 m ² bis 23.350 m ²	1 bis 4	D	Sedi	> 100	> 5 bis 100	-	D (M 153) = 0,8 bis 0,2
FRÄNKISCHE ROHRWERKE GmbH & Co. KG	SediPoint	Schachtanlage mit Sedimentationskassette mit Strömungstrenner, Schlammsammelraum, Tauchrohr, integrierter Bypass inkl. Rücklaufschwelle	550 bzw. 3650	2 bzw. 3	D	Sedi +	15 - 100	> 5,5		D (M 153) = 0,8 bis 0,35
FRÄNKISCHE ROHRWERKE GmbH & Co. KG	SediPipe level, 5 Baugrößen	zweistufiges Behandlungssystem: rohrförmige Sedimentationsstrecke mit unterem Strömungstrenner im Dauerstau mit nachgeschaltetem Tauchrohr; Mehrfachanlagen möglich	325 m ² bis 23.350 m ²	1 bis 4	D	Sedi	> 100	> 6,5	-	D (M 153) = 0,8 bis 0,2
FRÄNKISCHE ROHRWERKE GmbH & Co. KG	SediSubstrator L 600 in 6 Baugrößen	zweistufiges Behandlungssystem analog SediPipe XL, zusätzlich mit Substratpatrone im Ablaufschacht, Filtersubstrat SediSorp oder SediSorp +	750 bis 3.000 m ²	2	D Fil S	Sedi	> 100	> 7,5	DIBt	> 92

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	An-schluss-flächen-größen-klasse	Wirkungsweise	Dichte-tren-nung mit	r _{max} [l/(s · ha)]	Q _{max} [l/s]	Zulas-sungen/ Liste, Stand 2020	η _{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
FRÄNKISCHE ROHRWERKE GmbH & Co. KG	SediPipe XL plus	zweistufiges Behandlungssystem analog zu SediPipe XL; zusätzlich mit oberem Strömungstrenner zur gezielten Abscheidung von Leichtflüssigkeiten auch bei Durchfluss; vier Baugrößen; Mehrfachanlagen möglich	524 m ² bis 44.450 m ²	2 bis 4	D	Sedi	> 100	>> 5	-	
FRÄNKISCHE ROHRWERKE GmbH & Co. KG	SediPipe XL	zweistufiges Behandlungssystem analog zu SediPipe level; größere anschließbare Flächen sowie Schlamm- und Ölsammelräume, Start- und Zielschächte DN1000; vier Baugrößen; Mehrfachanlagen möglich	524 m ² bis 44.450 m ² 2.000 m ² (NRW)	2 bis 4	D	Sedi	> 100	>> 5	NRW (Sedi-Pipe XL 600/12)	35 bis 75 (CaCO ₃)
FRÄNKISCHE ROHRWERKE GmbH & Co. KG	SediSubstrator basic	zweistufiges Behandlungssystem analog SediPipe basic, zusätzlich mit Substratpatrone im Ablaufschacht, Filtersubstrat Eisenhydroxid; drei Baugrößen; Mehrfachanlagen möglich	450 m ² bis 940 m ²	1 bis 2	D Fil S	Sedi	100	4,5 bis 9,4	-	
FRÄNKISCHE ROHRWERKE GmbH & Co. KG	SediSubstrator XL	zweistufiges Behandlungssystem analog SediPipe XL, zusätzlich mit Substratpatrone im Ablaufschacht, Filtersubstrat Eisenhydroxid; vier Baugrößen; Mehrfachanlagen möglich	1.500 m ² bis 3.000 m ² ; projekt-spezifisch	2	D Fil S	Sedi	> 100	>> 5	-	
Freylit Umwelt-technik GmbH	Sickerschachtein-lagen	Sickerschacht mit Filtermatte aus zwei losen Geotextillagen mit Filtersubstrat	projektspezi-fische Be-rechnung	0	Fil S		k.A.	projekt-spezi-fisch		
Freylit Umwelt-technik GmbH	Parkflächenent-wässerungssys-tem PFE	Schlammfang, Mineralölabscheider, Restöl-abscheider	projektspezi-fische Be-rechnung	0	D	Sedi	k.A.	projekt-spezi-fisch		
Fuchs BETON GmbH	AgilEX DN 2000 Typ LFA-R-18/1.200 und 2.300	Lamellenklärer, Behälter aus Betonfertigteilen	1.200 m ²	2	D	Sedi +	167	20	NRW	87,6

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	An-schluss-flächen-größen-klasse	Wirkungsweise	Dichte-tren-nung mit	r _{max} [l/(s · ha)]	Q _{max} [l/s]	Zulas-sungen/ Liste, Stand 2020	η _{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
Fuchs BETON GmbH	rechteckige Sedimentationsanlage in 3 Baugrößen	eckiger Betonbehälter mit Tauchwand, L = 6 bis 13 m, B = 2,50 bis 3,50 m	4.200 m ² bis 13.333 m ²	4	D	Sedi	150	63 - 112		
Fuchs BETON GmbH	runde Kompakt-Sedimentationsanlage in 7 Baugrößen	runder Betonfertigteilschacht DN 1000 bis DN 5000 mit Tauchrohr im Ablauf	250 bis 6.533 m ²	1 bis 4	D	Sedi	150	> 5		
Fuchs BETON GmbH	Wabenklärer AgilEX	Lamellenklärer, Behälter aus Betonfertigteilen	1.150 bis 41.000 m ²	2 bis 4	D	Sedi +	150	17 - 615		
Funke Kunststoffe GmbH	Filterschacht	von unten nach oben durchströmter Filterschacht DN 1000: unten Sedimentationsteil mit Strömungstrenner, oben Filterrohr, außen Kies 16/32, innen D-Rainclean-Substrat, Schachtabdeckung	600 m ²	2	D Fil S I	Sedi +	> 100	> 6	DIBt	98
Funke Kunststoffe GmbH	D-Rainclean	einstufiges Behandlungssystem mit Filtersubstrat gefüllte Sickermulde, Substrat aus mehreren ausgewählten natürlichen Komponenten, welche verschiedene Rückhaltemechanismen nutzen	12 m ² /lfm	0	Fil S I Fäl bio	Mulde	> 100	> 0,2/m	DIBt NRW	99
Funke Kunststoffe GmbH	Sedimentations-schacht	Profilrohr DN 1000 monolithisch gefertigt. tangentialer Zulauf, senkrecht im Schachtkörper integrierte Spirallamelle, ein Strömungstrenner sowie eine Tauchwand	3.000 m ²	2	D	Sedi +	100	30		70
Funke Kunststoffe GmbH	Sedimentations-anlage	liegender Schacht (Kunststoff)	5.000 m ²	3	D	Sedi	100	50		72

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	An-schluss-flächen-größen-klasse	Wirkungsweise	Dichte-tren-nung mit	$r_{max} [l/(s \cdot ha)]$	$Q_{max} [l/s]$	Zulas-sungen/ Liste, Stand 2020	$\eta_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]$
Funke Kunst-stoffe GmbH	Innolet 300 x 500 Innolet 500X500	zweistufiger Filtereinsatz für Straßeneinläufe mit Filtersubstrat	250 m ² 400 m ²	1	D Fil S I	Sedi	< 40	0,625 < 1,3 Prospekt: 4	NRW NRW	45,2? Prospekt: 66
Funke Kunst-stoffe GmbH	INNOLET-G	zweistufiger Filtereinsatz für Straßeneinläufe mit Nassschlammfang und Filtersubstrat	250 m ² 400 m ²	1	D Fil S I	Sedi	< 40	< 0,8 Prospekt: 4	NRW	Prospekt: 75
Hauraton GmbH & Co. KG	DRAINFIX CLEAN 400 (3 Unter-typen)	einstufiges, trocken fallendes mit Carbonat-haltigem Filtersubstrat gefülltes Retentionsrinnenfiltersystem; kein Dauereinstau; in NRW mit Notüberlauf möglich ($A_F : A_u = 0,6\%$), Retentionsvolumen: 15 m ³ bis 60 m ³ /ha A _u	17 bis 18,5 m ² /lfm (DIBt), 75 m ² /lfm (NRW)	0	D Fil I Fäl bio	Rinne	> 100	> 0,2/m	DIBT NRW	> 92
Hauraton GmbH & Co. KG	DRAINFIX CLEAN 500	einstufiges, trocken fallendes mit Carbonat-haltigem Filtersubstrat gefülltes Retentionsrinnenfiltersystem; kein Dauereinstau; in NRW mit Notüberlauf möglich ($A_F : A_u = 0,6\%$), Retentionsvolumen: 15 m ³ bis 60 m ³ /ha A _u	18,5 m ² /lfm (DIBt)	0	D Fil I Fäl bio	Rinne	> 100	> 0,2/m	DIBT	> 92
Hauraton GmbH & Co. KG	DRAINFIX CLEAN 300 (10 Unter-typen)	einstufiges, trocken fallendes mit Carbonat-haltigem Filtersubstrat gefülltes Retentionsrinnenfiltersystem; kein Dauereinstau; in NRW mit Notüberlauf möglich ($A_F : A_u = 0,6\%$), Retentionsvolumen: 15 m ³ bis 60 m ³ /ha A _u	8,1 bis 12 m ² /lfm (DIBt), 50 m ² /lfm (NRW)	0	D Fil I Fäl bio	Rinne	> 100	> 0,2/m	DIBT NRW	> 92
Heitker GmbH	Heitker Regen-wasser-Filter-schacht DN 1000	PE-Schacht in verschiedenen Bauhöhen, mit Schlammfang, Tauchrohr, Notüberlauf mit Filterkorb; konzipiert für Dachflächen, Zulauf DN 300	2000 m ²	1	D	Sedi	k.A.	> 5	-	

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschluss-fläche	An-schluss-flächen-größen-klasse	Wirkungs-weise	Dichte-tren-nung mit	r _{max} [l/(s · ha)]	Q _{max} [l/s]	Zulas-sungen/ Liste, Stand 2020	η _{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
Heitker GmbH	Heitker Regenwasser-Behandlungsanlage Typ 1-6	Behandlungssystem aus Sedimentationsstrecke 6 m - DN 1000; mit Tauchwand, Zulauf max DN 300	projekt-spezifisch	0	D	Sedi	100	20	geprüft gemäß DIBt beim LGA	84
Heitker GmbH	Heitker Regenwasser-Behandlungsanlage Typ 1-6 LK	zweistufiges Behandlungssystem aus Sedimentationsstrecke 6 m - DN 1000; mit Tauchwand, Lamellenklärer und Antiremobilisierung, Zulauf DN 300	projekt-spezifisch NRW: 2.000 m ²	0; 2	D	Sedi	100	20	Geprüft durch das IKT, LANUV-Liste geplant	89,7
Heitker GmbH	Heitker Regenwasser-Behandlungsanlage Typ 1-6 S	zweistufiges Behandlungssystem aus Sedimentationsstrecke 6 m - DN 1000; mit Filtersubstrat und kombiniert mit Heitker Regenwasser-Behandlungsanlage Typ 1-6; Zulauf DN 300	projekt-spezifisch NRW: 2.000 m ²	0; 2	D Fil S bio	Sedi	100	20	Geprüft durch das IKT, LANUV-Liste geplant	95
Mall GmbH	Substratfilter ViaPlus 500	dreistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): Hydrozyklon, Porenbetonfilter, Filtersubstrat: ViaPlus auf Zeolithbasis	500 m ²	1	D Fil S I Fäl	Sedi +	100 (Prüfwert DIBt) 150 (hydraulisch)	7,5	DIBt	95
Mall GmbH	Substratfilter ViaPlus 3000	dreistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): Hydrozyklon, Porenbetonfilter, Filtersubstrat: ViaPlus auf Zeolithbasis	3.000 m ²	2	D Fil S I Fäl	Sedi +	100 (Prüfwert DIBt) 150 (hydraulisch)	45	DIBt NRW	95
Mall GmbH	Innodrain	einstufiges Behandlungssystem: Tiefbeet als einstaufähige Versickerungsmulde mit darunterliegender Füllkörperriegole	250 m ² bis 400 m ² (beliebig erweiterbar)	1	Fil S bio		300	> 7,5		

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	An-schluss-flächen-größen-klasse	Wirkungsweise	Dichte-tren-nung mit	r _{max} [l/(s · ha)]	Q _{max} [l/s]	Zulas-sungen/ Liste, Stand 2020	η _{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
Mall GmbH	Substratfilter ViaPlus in 4 Baugrößen	Betonbehälter DN 2.000, 2.500, 2* 3.000 bzw. B = 2 * 5.600 mit Sedimentationsteil, Tauchwand, Filtrationseinheit mit Substrat ViaPlus	800 m ² 1.250 m ² 3.800 m ² 6.600 m ²	2 bis 4	D Fil S I	Sedi	100 (Prüfwert DIBt) 150 (hydraulisch)	12 18,8 57 99	DIBt	95
Mall GmbH	Sedimentationsanlage ViaSed Rechteck, 7 Baugrößen	rechteckige Anlage gemäß A 166	12.500 m ² bis 38.750 m ²	4	D	Sedi	150	200 - 620	-	
Mall GmbH	Sedimentationsanlage ViaSed rund, 8 Baugrößen	runde Anlage mit tangentialer Einleitung und Ölabscheider	250 m ² bis 7.875 m ²	1 bis 4	D	Sedi +	150	4 - 123		
Mall GmbH	Lamellenklärer ViaKan in 9 Baugrößen	Sedimentationsanlage mit Lamellen; Ausführung nach Grundsätzen DWA-M 176	2.667 m ² bis 96.000 m ²	2 bis 4	D	Sedi +	15 (Regel) max. 60	4 - 144		
Mall GmbH	Lamellenklärer ViaTub, 12 Baugrößen	Sedimentationsanlage mit Lamellen	1.300 m ² bis 90.000 m ²	2 bis 4	D	Sedi +	150	4 bis 1363	NRW (MLK-R 20/09)	94
Mall GmbH	Sedimentationsanlage ViaSed oval, 3 Baugrößen	ovale Anlage mit tangentialer Einleitung	3.750 m ² bis 5.000 m ²	3	D	Sedi	150	60 - 80	-	
MEA Water Management GmbH	MEA CLEAN PRO	einstufiges Behandlungssystem: mit zwei Filtersubstraten (Biocalith MR-F1 und Biocalith K) gefüllte Sickermulde	15 m ² /lfm	0	Fil S I bio		> 100	> 0,2/m	DIBt	> 92

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	An-schluss-flächen-größen-klasse	Wirkungsweise	Dichte-tren-nung mit	r _{max} [l/(s · ha)]	Q _{max} [l/s]	Zulas-sungen/ Liste, Stand 2020	η _{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
MeierGuss Sales & Logistics GmbH & Co. KG	BUDAVINCI Z	zweistufiges Behandlungssystem (Kompakt-anlage): Einsatz für Straßenabläufe, äußerer Schlammfang und zentrales Element mit Filtersubstrat (Zeolith)	100 m ²	1	D Fil S I	Sedi +	> 100	2	DIBt	> 92
MeierGuss Sales & Logistics GmbH & Co. KG	BUDAVINCI E	zweistufiges Behandlungssystem (Kompakt-anlage): Einsatz für Straßenabläufe, äußerer Schlammfang und zentrales Element mit Filtersubstrat (Zeolith)	200 m ²	1	D Fil S I	Sedi +	100	2	NRW	88,5
MeierGuss Sales & Logistics GmbH & Co. KG	BUDAVINCI N	zweistufiges Behandlungssystem (Kompakt-anlage): Einsatz für Straßenabläufe, äußerer Schlammfang und zentrales Element mit Filtersubstrat (Zeolith)	400 m ²	1	D Fil S I	Sedi +	50	2	NRW	79,8
Otto Graf GmbH	Graf EcoPure 200	Kunststoffschacht Sedimentteil (unten) und mit Filtersäcken gefülltem Substratfiltergehäuse (oben)	200 m ²	1	D Fil S I	Sedi	> 100	2	DIBt	> 92
Otto Graf GmbH	Graf EcoPure 180	Kunststoffschacht Sedimentteil (unten) und mit Filtersäcken gefülltem Substratfiltergehäuse (oben)	180 m ²	1	D Fil S I	Sedi	> 100	1,8		
Otto Graf GmbH	Graf EcoPure 150	Kunststoffschacht Sedimentteil (unten) und mit Filtersäcken gefülltem Substratfiltergehäuse (oben)	150 m ²	1	D Fil S I	Sedi	> 100	1,5		
Otto Graf GmbH	Sedimentations-tank Saphir in 3 Baugrößen	Kunststofftank mit Tauchrohr zum Schwimmstoffrückhalt V = 600 bis 1200 l; DN = 1125 bzw. 1155; Zulauf DN 100 bzw. DN 150	280 - 345 m ²	1	D	Sedi	150	> 4		
Otto Graf GmbH	Sedimentations-tank Platin in 4 Baugrößen	Kunststofftank mit Tauchrohr zum Schwimmstoffrückhalt V = 1500 bis 7500 l; A = 2,6 bis 8,1 m ² ; Zulauf DN 100 bzw. DN 150	280 bis 850 m ²	1 bis 2	D	Sedi	150	> 4 bis ca. 15		

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschluss-fläche	An-schluss-flächen-größen-klasse	Wirkungs-weise	Dichte-tren-nung mit	$r_{\max} [l/(s \cdot ha)]$	$Q_{\max} [l/s]$	Zulas-sungen/-Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
Otto Graf GmbH	Sedimentations-tank Carat in 4 Baugrößen	Kunststofftank mit Tauchrohr zum Schwimm-stoffrückhalt V = 2.700 bis 6.500 l; A = 3,2 bis 5,2 m ² ; Zulauf DN 100 bzw. DN 150	420 bis 1280 m ²	1 bis 2	D	Sedi	150	> 4 bis ca. 15		
Otto Graf GmbH	Sedimentations-tank Diamant	Kunststofftank mit Tauchrohr zum Schwimmstoffrückhalt V = 3.350 l; A = 3,4 m ² ; Zulauf DN 200	800/1200 m ²	2	D	Sedi	150	12 bis 18		
Otto Graf GmbH	Sedimentations-tank Vario Ecobloc in 3 Baugrößen	EcoBloc Sedimentationstank mit Rigolenele-menten und Tauchrohr; A = 5,1 m ² bis 11,5 m ² ; Zulauf DN 200 bis 400	850 bis 3840 m ²	2 bis 3	D	Sedi	150	4,2 bis 57,6		
Paul Schreck GmbH	Geotextil-Filter-sack	Filtersack für Straßeneinläufe und Versicke-rungsschächte	400 m ² (je nach Schachtgröße)	1	D Fil	Sedi	projekt-spezifisch	projekt-spezifisch	NRW	62,3
Pecher Technik GmbH	FiltaPex Modular pur 800 (in LANUV steht 1.400)	kompaktes System aus Beton mit Sedimen-tationsstufe (Röhrenlamellen) und Filter	2.000 m ²	2	D Fil S Fäl	Sedi +	110	22	NRW	64,3
Pecher Technik GmbH	FiltaPex Standard (Beton) 4 Baugrößen	einstufiges Behandlungssystem im Dauerstau und Bypass mit Strömungsberuhiger, Sedimentationsraum, Filterstufe, Tauchwand in einem Betonschacht DN 2200, 2400, 3600, 4000	10.000 bis 35.000	4	D Fil S Fäl	Sedi +	> 15	15 bis 52,5	NRW (alte Bauart)	85; 42 - 56 ?; 70?
Pecher Technik GmbH	FiltaPex Standard (Kunststoff) 4 Baugrößen	einstufiges Behandlungssystem im Dauerstau und Bypass mit Strömungsberuhiger, Sedimentationsraum, Filterstufe, Tauchwand in einem Kunststoffschacht DN 2300, 2600, 3000, 3400	12.500 bis 30.000 m ²	4	D Fil S Fäl	Sedi +	> 15	18,75 bis 45	NRW (alte Bauart)	85; 42 - 56 ?; 70?

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	An-schluss-flächen-größen-klasse	Wirkungsweise	Dichte-tren-nung mit	r _{max} [l/(s · ha)]	Q _{max} [l/s]	Zulas-sungen/ Liste, Stand 2020	η _{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
Pecher Technik GmbH	FiltaPex Modular plus (DN) 1400, 1800, 2000	Kunststoffschacht mit zentralem Zulaufstaurohr unterhalb Filter, Schlammfangraum unterhalb Filter; Filter im Aufstromverfahren	5.000 bis 10.000 m ²	4	D Fil S Fäl	Sedi +	> 100	> 5	NRW	
Pecher Technik GmbH	FiltaPex Mini	kompakter Kunststoffschacht DN 600 aus Polypropylen mit Sedimentation und Filtration	500 m ²	1	D Fil S Fäl	Sedi +	> 15	> 0,75		
Pecher Technik GmbH	FiltaPex Maxi	Rohrsystem DN 3400 oder großformatiges Kastenprofil mit Schwimmstoffrückhalt, Sedimentation und Filtration	50.000 bis mehreren 100.000 m ²	4	D Fil S Fäl	Sedi +	> 15	> 75		
Pecher Technik GmbH	FiltaPex Duo	zweistufiges Behandlungssystem mit Lamellenklärer und nachgeschalteter Filterstufe	25.000 bis 40.000 m ²	4	D Fil S Fäl	Sedi +	> 15	26 - 56		
Pecher Technik GmbH	FiltaPex Modular	kompaktes System aus Kunststoff (PP) oder Beton für Flächen bis rd. 50.000 m ² , modular je nach Anforderungen; Hochleistungssedimentation als erste Stufe	> 50.000 m ²	4	D Fil S Fäl	Sedi +	> 15	> 75		
REHAU AG + Co	RAUSIKKO HydroMaxx 6 Baugrößen	zweistufiges, modulares Behandlungssystem: Sedimentationsanlage SediClean mit erweitertem Leichtstoffrückhalt Hydrozyklon für Havariefall und HydroClean AF bzw. HydroCleanPro Schacht mit Filtersubstrat Purat 100; Zulauf mind. DN 200	1.600 m ² bis 3.200 m ²	2	D Fil S	Sedi +	> 100	> 16	DIBt	93,3
REHAU AG + Co	RAUSIKKO HydroClean HT integriert in AWASCHACHT	zweistufiges Behandlungssystem (Kompaktanlage): dauergestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum Hydrozyklon; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle; Zulauf mind. DN 200	500 m ²	1	D Fil S I	Sedi +	> 100	>> 5	DIBt NRW	> 92

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	An-schluss-flächen-größen-klasse	Wirkungsweise	Dichte-tren-nung mit	$r_{\max} [l/(s \cdot ha)]$	$Q_{\max} [l/s]$	Zulas-sungen/ Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
REHAU AG + Co	RAUSIKKO SediClean Typ S	Sedimentationsanlage Hydrozyklon, DN 600/1000 mit Leichtstoffrückhalt; Zulauf mind. DN 200	1000 bis 2.000 m ²	2	D	Sedi +	>> 15	>> 5		
REHAU AG + Co	RAUSIKKO HydroClean HT	zweistufiges Behandlungssystem (Kompakt-anlage): dauer gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum Hydrozyklon; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle; Zulauf mind. DN 200	750 m ²	2	D Fil S I	Sedi +	>> 15	>> 5		
REHAU AG + Co	RAUSIKKO HydroClean R	zweistufiges Behandlungssystem (Kompakt-anlage): dauer gestautes Schachtbauwerk mit Sedimentationsraum Hydrozyklon; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit, Filtersubstrat: Zeolith und Aktivkohle; Zulauf mind. DN 200	1000 m ²	2	D Fil S I	Sedi +	>> 15	>> 5		
REHAU AG + Co	RAUSIKKO FilterClean	zweistufiges Behandlungssystem (Kompakt-anlage): dauer gestautes Schachtbauwerk DN 1000 mit Sedimentationsraum Hydrozyklon; im Aufstromverfahren betriebene Filtereinheit; Zulauf mind. DN 200	2.000 m ²	2	D Fil	Sedi +	>> 15	>> 5		
REHAU AG + Co	RAUSIKKO SediClean Typ M, 6 Baugrößen	Sedimentationsanlage Hydrozyklon DN 1000 mit Leichtstoffrückhalt; optional begehbar; Zulauf mind. DN 200	4.200 m ² bis 14.500 m ² NRW: 2000, 4000, 6000 m ²	2 bis 4	D	Sedi +	> 100	>> 5	NRW	
REHAU AG + Co	RAUSIKKO SediClean Typ R, 6 Baugrößen	Sedimentationsanlage Hydrozyklon DN 1000 mit erweitertem Leichtstoffrückhalt; Zulauf mind. DN 200	500 m ² bis 1.750 m ² NRW: 2000, 4000, 6000 m ²	2 bis 4	D	Sedi +	> 100	>> 5	NRW	

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschlussfläche	An-schluss-flächen-größen-klasse	Wirkungsweise	Dichte-tren-nung mit	r _{max} [l/(s · ha)]	Q _{max} [l/s]	Zulas-sungen/ Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
ROVAL Umwelt Technologien Vertriebsges. mbH	CENTRIFOEL	Sicherheitsstraßenablauf, zweistufiges System mit Koaleszenzabscheider, selbsttätigem Absperrventil für Havariefall, mit Notüberlauf, Varianten mit seitlichen Einläufen und vorgesetzten Schlammfang	400 m ²	1	D	Sedi +	62,5	2,5	NRW	60,2
ROVAL Umwelt Technologien Vertriebsges. mbH	ROVALIQUA	Nachrüsteinsatz für Straßeneinläufe, einstufiges Behandlungssystem mit Notüberlauf, kein Filtersubstrat	400 m ²	1	D	Sedi	37,5	5 (bis 1,5 Be-hand-lung)	NRW	70
Saint Dizier environnement	STOPPOL 10 C	Sedimentationsschacht mit patentierten Lamellen	1.000 m ²	2	D	Sedi +	15	1,5	NRW	69,9
Saint Dizier environnement	UTEP LI	Sedimentationsanlage mit Wabenlamellen, (UTEP = unite traitement eaux pluviales = Regenwasserbehandlungsanlage) wird bemessen nach VICAS-Protokoll und nach Vorgaben individuell zusammengestellt	2.500 m ² bis 37.500 m ²	2 bis 4	D	Sedi +	40	> 10		
Saint Dizier environnement	UTEPR®BP_I	rechteckiger liegender Lamellenschacht aus beschichtetem Stahl mit internem Trennbauwerk	750 m ² und 2.000 m ²	2	D	Sedi +	40	> 3		
Saint Dizier environnement	UTEP®BP_I	liegender Lamellenschacht aus beschichtetem Stahl mit internem Trennbauwerk	2.400 m ² und 3.600 m ²	2 bis 3	D	Sedi +	40	> 9,6		
Saint Dizier environnement	STOPPOL 10 CKF	Sedimentationsschacht mit patentierten Lamellen und nachgeschaltetem Filterpaket	1.000 m ²	2	D Fil S	Sedi +	k. A.	k. A.		
Saint Dizier environnement	STOPPOL® BETON, 2 Baugrößen mit oder ohne Filter	Sedimentationsschacht aus Beton mit patentierten Lamellen mit oder ohne nachgeschaltetem Filterpaket	250 m ² , 1000 m ²	1 bis 2	D (+Fil S)	Sedi +	k. A.	k. A.		

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschluss-fläche	An-schluss-flächen-größen-klasse	Wirkungs-weise	Dichte-tren-nung mit	$r_{max} [l/(s \cdot ha)]$	$Q_{max} [l/s]$	Zulas-sungen/ Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
Steinhardt GmbH Wassertechnik	HydroTwister DN 1800 DN 2300 DN 2800	Betonschacht mit Geröll- und Sandfang, Siebrechen, Tauchwand und hydrodynamischem Abscheider	projektspezifi sche Be rechnung	0	D	Sedi +	projekt spezifisch	80 160 350		
Steinhardt GmbH Wassertechnik	Hydro M.E.S.I Typ Flex	Lamellenklärer im Dauerstau, Durchströmung von unten nach oben, bewegliche Lamellen	projektspezifi sche Be rechnung	0	D	Sedi +	projekt spezifisch	>> 5		70
Steinhardt GmbH Wassertechnik	Hydro M.E.S.I Typ Static	Lamellenklärer im Dauerstau, Durchströmung von unten nach oben, feste Lamellen	projektspezifi sche Be rechnung	0	D	Sedi +	projekt spezifisch	>> 5		70
Steinhardt GmbH Wassertechnik	HydroSeparator 2 in 1	dreistufiges System mit Rechen, Lamellenmodul und Rieselfilter	projektspezifi sche Be rechnung	0	D Fil S	Sedi +	projekt spezifisch	5 bis 1000		
SW Umwelttechnik Österreich GmbH	Verkehrsflächen-sicherungs-schacht (VFS), 20 Baugrößen	Betonschacht mit Schlammfang (3 - 19 m³ Schlammfangvolumen), DN 200 - 400, Schwerkraft- und Koaleszenzplattenabscheider (Schrägplattentechnologie)	projektspezifi sche Be rechnung	0	D	Sedi +	150	>> 5	Ö-Norm	
SW Umwelttechnik Österreich GmbH	Lamellenklärer in 9 Baugrößen DN 2000 bis oval L = 7 m	Lamellenklärer	projektspezifi sche Be rechnung	0	D	Sedi +	k.A.	25 bis 280	Ö-Norm	
SW Umwelttechnik Österreich GmbH	Sedimentations-schacht SDA, DN 100 bis 300, 12 Baugrößen	Betonschacht mit Tauchrohr	262 bis 2.356 m²	1 bis 2	D	Sedi	150	3,9 bis 25,3	Ö-Norm	
SW Umwelttechnik Österreich GmbH	Großabscheider	Sedimentationsbauwerk	projektspezifi sche Be rechnung	0	D	Sedi	k.A.	>> 5	Ö-Norm	

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschluss-fläche	An-schluss-flächen-größen-klasse	Wirkungs-weise	Dichte-tren-nung mit	$r_{\max} [l/(s \cdot ha)]$	$Q_{\max} [l/s]$	Zulas-sungen/ Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
SW Umwelttechnik Österreich GmbH	Aqua-Protect	2-stufiger AQUAstore Behälter aus monolithischen Betonfertigteilen bis 1.000 m³; Retentionsräume und getrennter Adsorptionsfilter AQUAfilt	projektspezifi sche Be rechnung	0	D Fil S	Sedi	k.A.	>> 5	Ö-Norm	
SW Umwelttechnik Österreich GmbH	Regenwassersickerschacht mit AQUAfilt Filter F3, 14 Baugrößen DN 1500 bis oval L = 8 m	Sickerschacht mit AQUAfilt Filter: Filtermaterial, Trengewebe, Vorfiltermatte und Spannring	projektspezifi sche Be rechnung; $A_f : A_u = 1 : 250$	0	D Fil S		k.A.	>> 5	Ö-Norm	
Umwelt- und Fluid-Technik Dr. H. Brombach GmbH (UFT)	Sedimentations schacht UFT FluidSettle	Sedimentationsschacht mit eingebautem Lamellenbaum	1.000 m²	2	D	Sedi +	340	34	NRW	83,9
UWO-Water GmbH	UWO D-Rainclean Mini-Schacht	Minischacht mit Substrat für die direkte Versickerung	75 m²	1	Fil S I		k.A.	< 5		
Wallner&Neubert GmbH, Österreich	Lamellenklärer in 10 Baugrößen	Lamellenklärer aus Beton; Leitblech beim Anlagenzulauf; Schräglattenpakete; Bemessung nach Oberflächenbeschickung = 18 m/h	projektspezifi sche Be rechnung		D	Sedi +	k.A.	4 bis 120		
Wallner&Neubert GmbH, Österreich	Purator in 6 Baugrößen	Sedimentationsanlage aus Beton; Zulaufrohr mit Strömungsumlenkung; zentrales, getauchtes Abzugsrohr			D	Sedi		4 bis 35		
Wallner&Neubert GmbH, Österreich	Spiralschlägklär filterschacht DN 1000	Zulaufrohr mit Umlenkbogen zur tangentialen Einströmung; Strömungstrenner; senkrecht angeordnete Spirallamellen, Filtersubstrat geprüft nach ÖNORM B2506-3:2016-01, Tauchwand, Ablauf			D Fil S	Sedi +			Ö-Norm	

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschluss-fläche	An-schluss-flächen-größen-klasse	Wirkungs-weise	Dichte-tren-nung mit	$r_{\max} [l/(s \cdot ha)]$	$Q_{\max} [l/s]$	Zulas-sungen/-Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
Wall-ner&Neubert GmbH, Österreich	Spiralsedimentations-anlage DN 1000	Zulaufrohr mit Umlenkboegen zur tangentialen Einströmung; Strömungstrenner; senkrecht angeordnete Spirallamellen, Tauchwand, Ablauf	projektspezifi sche Be-rechnung		D	Sedi +	k.A.	k.A.		
Wall-ner&Neubert GmbH, Österreich	Betonschacht zur Sedimentation in 26 Baugrößen, verschiedene Formen	Nutzinhalt 0,85 m³ bis 39,2 m³			D	Sedi				
Wavin GmbH	Certaro Substrat-filter	3-teilige Anlage mit waagerechtem Sedimentationsrohr DN 800, Ablaufschacht, Substrat-filterschacht mit FerroSorp als Substrat (kombinierbar mit Certaro Sedimentations-anlage)	1.600 m²	2	D Fil S I	Sedi	> 100	> 16	DIBt	94
Wavin GmbH	Sedistream plus, Typ 6 (= Certaro Sedimentations-anlage Typ 800/6)	siehe Certaro Sedimentationsanlage	2.000 m²	2	D	Sedi	> 100	> 20	NRW	85,65
Wavin GmbH	Certaro Sedimen-tationsanlage, begehbar, 6 Bau-größen	Prinzip analog SediStream Plus jedoch mit begehbarem Auslaufmodul und einer zusätzlichen Möglichkeit zur separaten, gezielten Entfernung von Schwimmstoffen (Leichtflüs-sigkeiten, Laub, etc.) im Auslauf	150 m² bis 44.800 m² (modular erweiterbar)	1 bis 4	D	Sedi	k. A.	projekt-spezi-fisch		
Wavin GmbH	Certaro Sedimen-tationsanlage, 6 Baugrößen	Modulare Sedimentationsstrecke im Dauer-stau mit Tauchrohr im Auslauf zum Rückhalt von Schwimm- und Schwebstoffen, sowie patentiertem Zulaufmodul zur Erhöhung der Sedimentationsleistung.	150 m² bis 28.900 m² (modular erweiterbar)	1 bis 4	D	Sedi	k. A.	projekt-spezi-fisch		

Hersteller	Produkt	Aufbau	Anschluss-fläche	An-schluss-flächen-größen-klasse	Wirkungs-weise	Dichte-tren-nung mit	$r_{\max} [l/(s \cdot ha)]$	$Q_{\max} [l/s]$	Zulas-sungen/ Liste, Stand 2020	η_{AFS250} (DIBt-Prüfung) [%]
Wavin GmbH	Certaro HDS Pro	Schachtsystem mit Zulauf über ein Zentralrohr in einen Schlammfangbehälter, Auslauf über ein Wendelsystem mit Aufstiegsnegung zur Rückführung von Sedimenten in den Schlammfang	324 m ² bis 12.100 m ²	1 bis 4	D	Sedi +	k. A.	projekt-spezifisch		