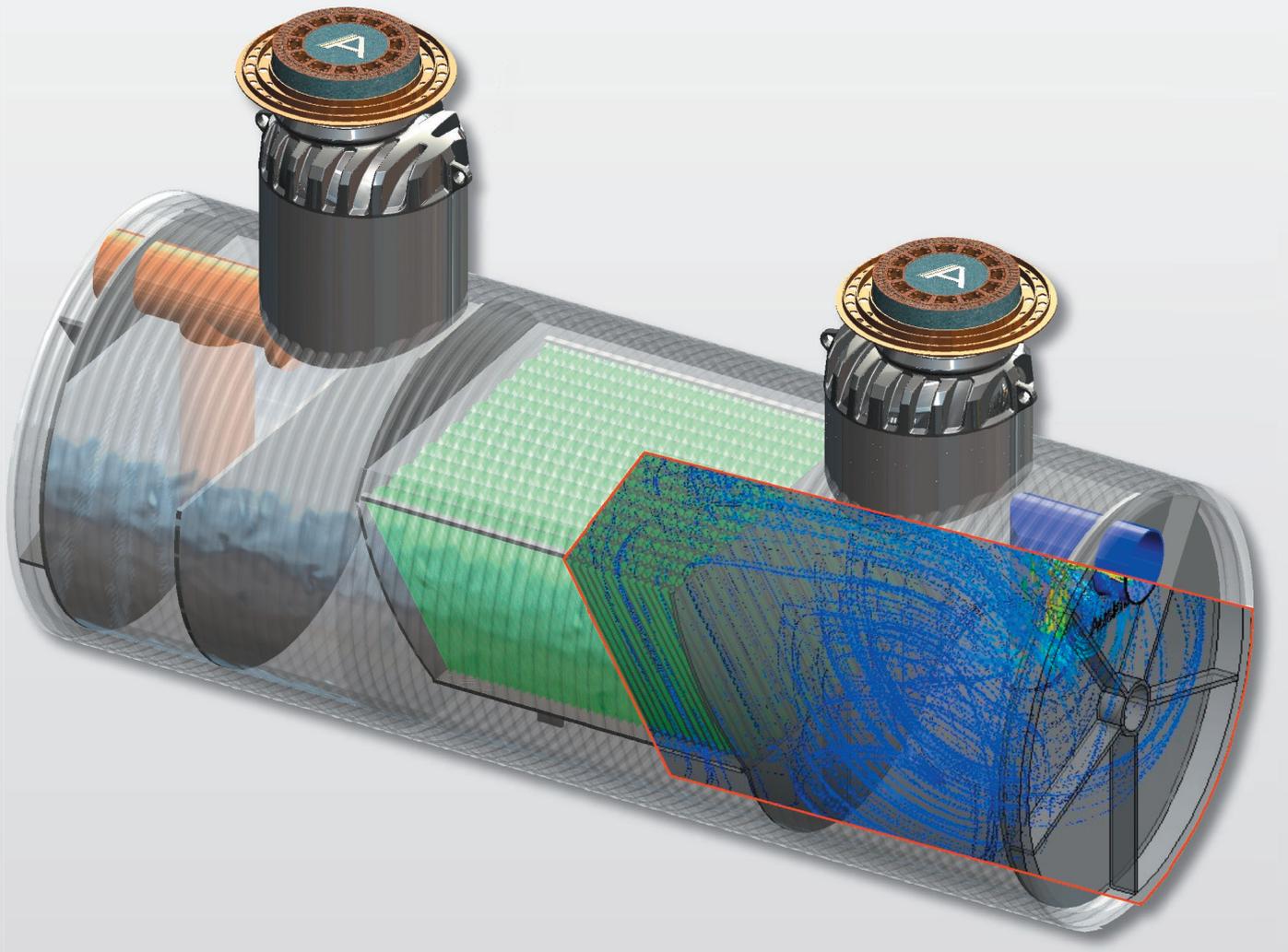


NIEDERSCHLAGSWASSERBEHANDLUNG



LAMELLENKLÄRER
NACH DWA-M 153

Anger Lamellenklärer, zur Behandlung von Niederschlagswasser von befestigten Flächen vor Gewässer- / Grundwassereinleitung.

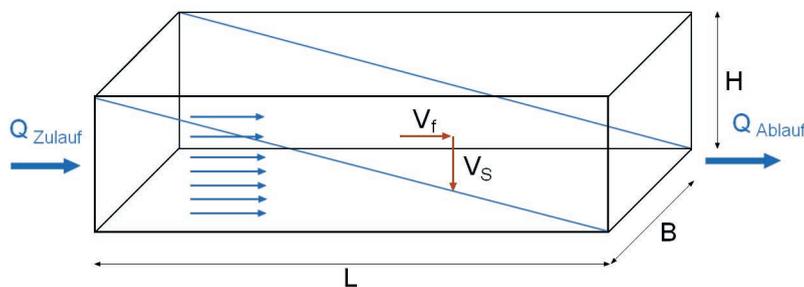
Alles Gute kommt von oben,
aber manchmal muss man ein wenig nachhelfen damit es gut wird, so auch beim Niederschlag.

Niederschlag nimmt in der Atmosphäre und beim Abfluss über diverse Flächen, wie z.B. Metalldächer, Gewerbeflächen und Straßen, Schmutzstoffe auf. Aus ökologischer Sicht ist es unumgänglich dieses Niederschlagswasser vor seiner Einleitung in ein Gewässer zu behandeln um übermäßige Belastung bzw. Schäden zu vermeiden. Da Niederschlag nicht kontinuierlich und in unterschiedlicher Intensität fällt, stellt er eine besondere Herausforderung für Planer und Betreiber dar. Die Anforderungen an die Reinigung von Niederschlagswasser sind daher in einschlägige Regelwerke wie dem DWA-Merkblatt M 153 oder in den DWA-Arbeitsblättern A 138 bzw. A 166 festgelegt.

Beschreibung

Eine wirtschaftliche und einfache Methode um Niederschlagswasser zu behandeln ist die Sedimentation. Bei der Sedimentation wird das Niederschlagswasser von Stoffen befreit um nachfolgende Anlagen, Kanäle und Gewässer vor Versandung und schädlichen Stoffen zu schützen.

Bei der Sedimentation durchströmt das Niederschlagswasser die Anlage. Auf seinem Weg durch die Anlage schweben spezifisch leichtere Stoffe als Wasser auf und spezifisch schwerere Stoffe sinken ab. An den sinkenden Stoffen heften sich dabei auch gelöste Stoffe und lagern sich im Sediment ab.



Voraussetzung für die Sedimentation ist, dass die Sedimentationszeit (Absetzzeit) der Schwebstoffe geringer ist als die Durchflusszeit (Aufenthaltszeit).

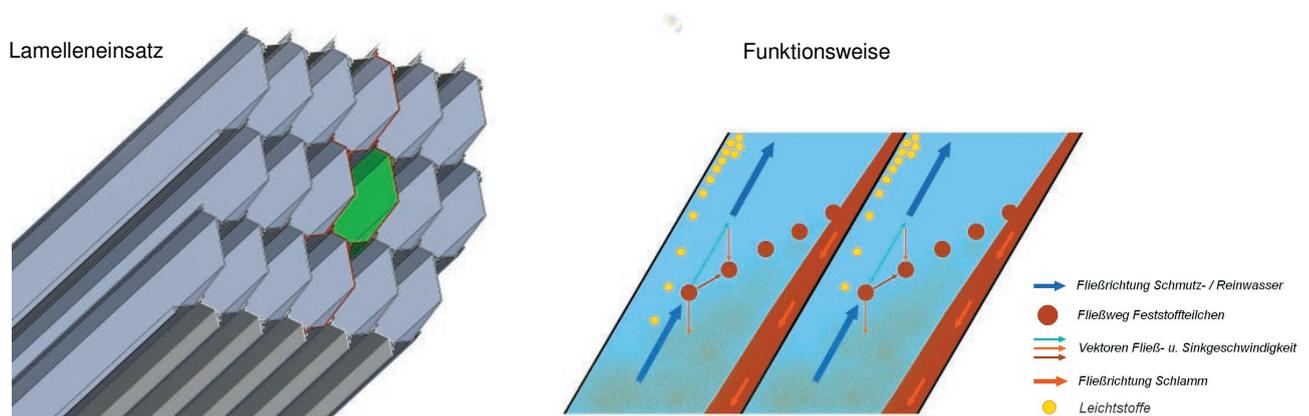
Für die Auslegung der Sedimentationsanlage gilt ein begrenzter Durchfluss, um die Reinigungsleistung zu gewährleisten.

Da die Sinkgeschwindigkeit eines Schwebstoffes unabhängig von der Bauwerkshöhe und nur von dem **Durchfluss (Q)** und der **Oberfläche (A = B x L)** der Anlage abhängig ist, wurde anstelle des v_s (m/h) die **Oberflächenbeschickung q_A** (m/h) eingeführt.

$$q_A = Q / A$$

Bei Lamellenklärenern werden zur Optimierung der Sedimentationswirkung Lamellen in die Sedimentationsanlage eingebaut, um die wirksame Oberfläche zu vergrößern. Durch diese Maßnahme kann der Bemessungszufluss Q_{bem} (max. hydraulische Beschickung) erhöht werden bzw. sind Lamellenklären in der Lage, mit deutlich geringerem Volumen vergleichbare Wirkungsgrade zu erreichen. Zusätzlich entsteht durch die Lamellen ein gerichtetes Strömungsfeld und die Absetzwege der Partikel sind erheblich verkürzt.

Bei Lamellenklärenern werden diese zusätzlichen wirksamen Oberflächen geneigt um ein Abrutschen der Sedimente durch die Gravitationskräfte in den Schlammfang zu ermöglichen und somit eine Selbstreinigung der Lamellen unterstützt.



Auslegung

Maßgeblich für die Auslegung eines Lamellenkläreners ist der zulaufende Volumenstrom $Q_{r, \text{krit}}$, der durch die angeschlossene Fläche A_U und der zu erwartenden Niederschlagsmenge r_{krit} bestimmt wird.

$$Q_{r, \text{krit}} = A_U \cdot r_{\text{krit}}$$

mit

- $Q_{r, \text{krit}}$ = kritischer Regenabfluss [m^3/h]
- r_{krit} = kritische Regenspende [$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$]
- A_U = undurchlässige Fläche [ha]

Die kritische Regenspende r_{krit} charakterisiert die Niederschlagsbelastung, für deren Niederschlagsabfluss eine Behandlungsanlage hydraulisch ausgelegt wird.

Aus wirtschaftlichen Gründen werden Regenwasserbehandlungsanlagen nicht auf die maximal mögliche Regenwassermenge ausgelegt. Bei normalen Anforderungen wird eine kritische Regenspende r_{krit} von 15 l/s je Hektar undurchlässiger angeschlossener Fläche empfohlen. Bei erhöhten Anforderungen z. B. die besondere Schutzbedürftigkeit eines Gewässers, kann die kritische Regenspende erhöht werden.

Im Merkblatt DWA-M 153 sind folgende Werte für r_{krit} festgelegt:

r_{krit} [$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$]	15	30	45	$r_{(15,1)}$ ca. 150
---	----	----	----	-------------------------

Die Größe des Lamellenklärers richtet sich nach dem zulaufenden Volumenstrom, nach dem Durchgangswert unter Berücksichtigung der kritischen Regenabflussspende, sowie der maximal erlaubten Oberflächenbeschickung.

Diese Parameter haben nicht nur einen Einfluss auf die Größe der Anlage, sondern auch auf den Wirkungsgrad und die damit verbundene Reinigungsleistung.

Die Oberflächenbeschickung q_A bestimmt maßgeblich den erreichbaren Grad des Feststoffrückhaltes in Sedimentationsanlagen. Sie wird als $q_{A,max}$ für die maximale hydraulische Beschickung beim Bemessungszufluss Q_{bem} ermittelt. Sie berechnet sich nach folgender Gleichung:

$$q_{A,max} = 3,6 * Q_{bem} / A_{sed}$$

mit

A_{sed} [m²] sedimentationswirksame Oberfläche der Sedimentationsanlage

Q_{bem} [l/s] Bemessungszufluss

$q_{A,max}$ [m/h] maximale Oberflächenbeschickung

Für Lamellenklärer wird die Oberfläche der Sedimentationsanlage durch die Absetzfläche der Lamellen ersetzt.

$$q_A = Q_{r, krit} / A_{Lam}$$

mit

q_A [m/h] = Oberflächenbeschickung

A_{Lam} [m²] = Absetzfläche Lamellen

Im DWA-Merkblatt-M 153 werden „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ gegeben. Hier sind u.a. Anlagen zur Behandlung von Niederschlagswasser hinsichtlich ihrer Reinigungsleistung beschrieben. Für Anlagen im Dauerstau wird nach DWA-M 153 eine maximale Oberflächenbeschickung von 18 m/h angenommen. Bei besonderen Anforderungen kann q_A mit 10 m/h bzw. 9 m/h angesetzt werden. So gilt z. B. für ein Regenklärbecken mit Dauerstau bei einer kritischen Regenspende (r_{krit}) von 15 l/(s*ha), das eine Oberflächenbeschickung (q_A) von 10 m/h bei einer maximalen Fließgeschwindigkeit von 5 cm/s nicht überschritten werden darf.

Um die verschiedenen Behandlungsverfahren von Regenwasser bewerten zu können wurden zur Vereinfachung so genannte Durchgangswerte festgelegt, die in Abhängigkeit von der Oberflächenbeschickung und der kritischen Regenspende eine Aussage bezüglich der Reinigungsleistung ermöglichen.

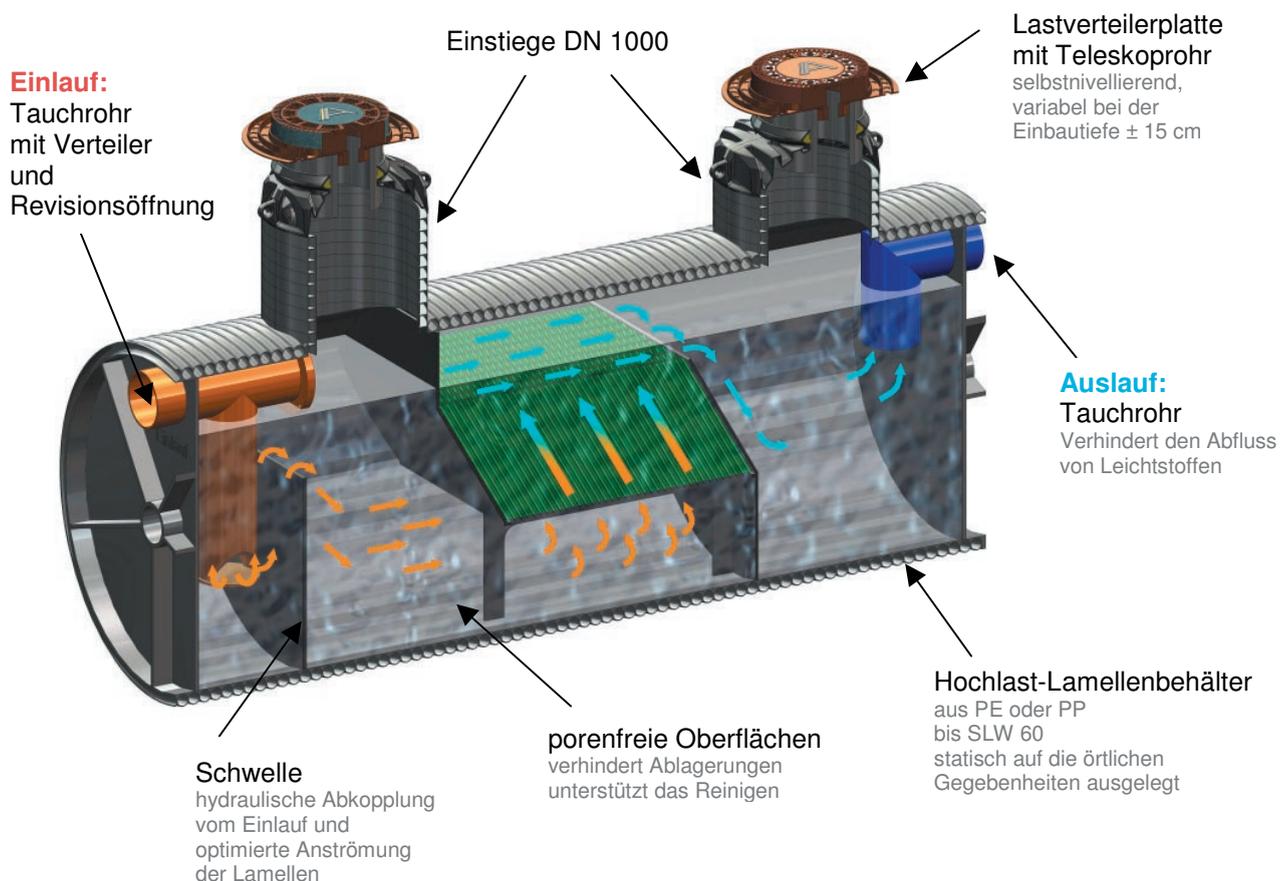
Durchgangswerte für Anlagen im Dauerstau

r_{krit} [l/(s*ha)] \ / \ Oberflächenbeschickung q_A	Durchgangswert D nach DWA-M 153			
	15	30	45	$r_{(15,1)}$
18 m/h	0,80	0,70	0,65	0,35
10 m/h	0,65	0,55	0,50	-
9 m/h	-	-	-	0,2

In dem DWA-Arbeitsblatt-A 166 und in dem DWA-Merkblatt-M 176 werden die Regeln zur Gestaltung von Bauwerken zur Niederschlagswasserbehandlung formuliert.

Anger Lamellenklärer sind konstruktiv so ausgelegt, dass sie entsprechend den geforderten Parametern eine optimale Reinigungsleistung erzielen.

Im Zulaufbereich gewährleistet bei den Typen ALK H ein **Tauchrohr mit Verteiler**, dass das einströmende Niederschlagswasser die **nachgeschaltete Schwelle** gleichmäßig anströmt. Durch diese Schwelle wird eine **hydraulische Abkopplung** zwischen Einlaufbereich und der Sedimentationskammer erreicht. Dies führt zu einem **gleichmäßigen Strömungsverlauf** zu den Lamellen ohne gravierende Verwirbelungen in der Schlammzone und steigert die Reinigungsleistung der Anlage. Zwei **Einstiege in DN 1000** ermöglichen eine leichte Zugänglichkeit und Reinigung der Anlage. Statisch werden unsere Lamellenklärer entsprechend den örtlichen Erfordernissen ausgelegt. Die Einstiege sind mit einem Teleskoprohr und einer Lastverteilerplatte ausgerüstet, die eine handelsübliche BEGU-Abdeckung bis SLW 60 aufnehmen kann. Das Teleskoprohr sorgt für ein schnelles Anpassen an die Einbautiefe und sorgt zusammen mit der Lastverteilerplatte für eine **selbstnivellierende Abdeckung**.



Unsere monolithischen Lamellenklärer aus PE bzw. PP sind **Plug & Play-Lösungen** die **einbaufertig** auf die Baustelle geliefert werden. Die hydraulisch glatten und hellen Kunststoffoberflächen im Inneren des Lamellenklärers unterstützen sowohl die Wartung als auch die Reinigung. Verschmutzungen finden keinen Halt und sinken, bedingt durch die Rohrgeometrie, zur Mitte der Anlage (Rohrsohle) wo sie sich einfach absaugen lassen. Die porenfreien Oberflächen verhindern nicht nur Ablagerungen, sondern bewirken auch einen „Selbstreinigungseffekt“ der sich positiv auf die Wartung und die Lebensdauer der Anlage auswirkt.

Dimensionierung

In Abhängigkeit von Faktoren, wie z.B. die Größe der zu entwässernden Flächen und deren Verschmutzung, Einflüssen aus der Luft und die Einstufung des Gewässers, wird anhand des DWA-Merkblatt M 153 der Behandlungsbedarf des Niederschlagswassers ermittelt, der mit dem **Durchgangswert D** angegeben wird.

Die folgende Tabelle zeigt den maximal zulässigen Volumenstrom Q_{zul} in Abhängigkeit vom Durchgangswert der Standard Anger Lamellenklärer.

Lamellenklärer Typ „ALK H“ nach DWA-M 153						
Durchgangswert	D 25 18 m/h	D 24 10 m/h	D 21 9 m/h			
Typ	0,8 bis 0,35	0,65 bis 0,25	0,2	Länge	Ø Zu-/Ablauf	Gewicht
Anlagentyp	Q_{zul} [l/s]			L [m]	[mm]	[kg]
ALK H 2300/50.1	90	50	45	5,2	300	1.900 ¹
ALK H 2300/50.2	180	100	90	6,2	400	2.200 ¹
ALK H 2300/50.3	270	150	135	7,1	400	2.450 ¹
ALK H 2300/50.4	-	200	180	8,1	400	2.750 ¹

Lamellenklärer Typ „ALK V“ nach DWA-M 153							
Durchgangswert	D 25 18 m/h	D 24 10 m/h	D 21 9 m/h				
Typ	0,8 bis 0,35	0,65 bis 0,25	0,2	Di	ET	Ø Zu-/Ablauf	Gewicht
Anlagentyp	Q_{zul} [l/s]			[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
ALK V 2000	20	11	10	2000	3060	200	850 ² 3.000 ³
ALK V 2500	39	22	19	2500	3130	250	1.150 ² 6.800 ³
ALK V 3000	63	35	32	3000	3130	315	1.550 ² 8.900 ³

¹) ca. Gewicht des Lamellenklärers ALK H, abhängig von der Einbautiefe, Verkehrslast und Grundwasserstand

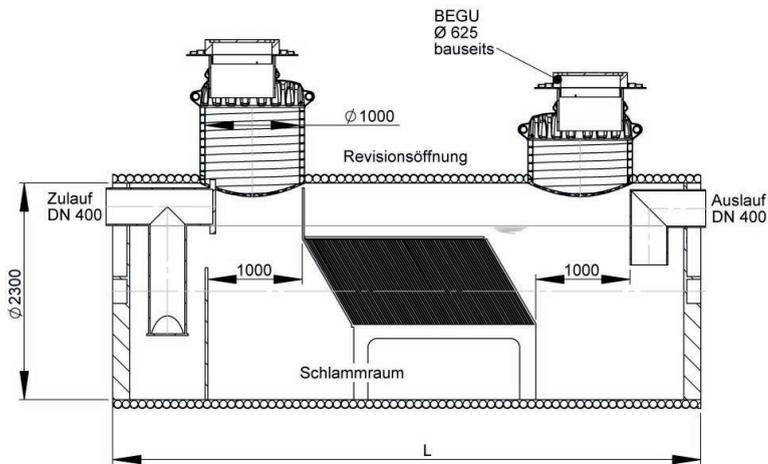
²) ca. Gewicht des Lamellenklärers ALK V ohne Betonabdeckplatte

³) ca. Gewicht der Betonabdeckplatte

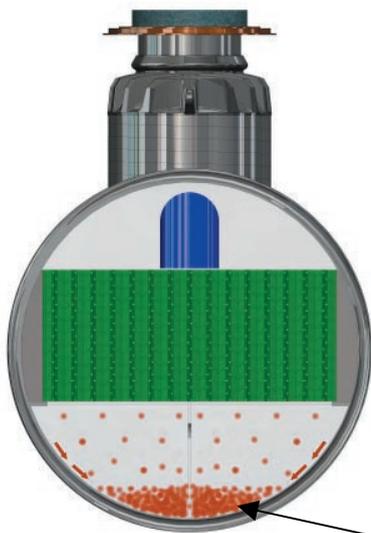
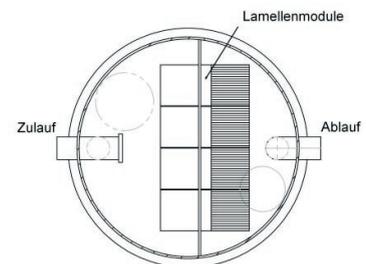
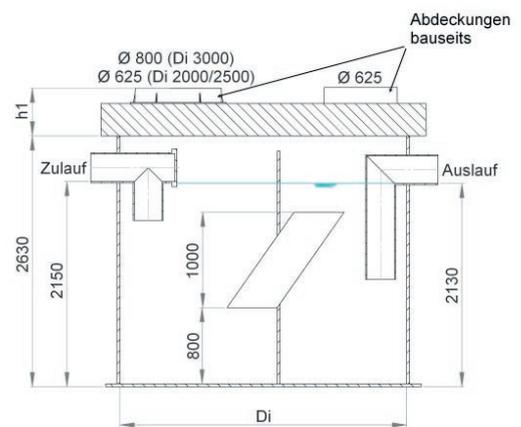
Länderspezifische Anlagentypen und Anlagen mit abweichenden Oberflächenbeschickungen wie z.B. 4 m/h oder 2 m/h werden bei Bedarf von uns ausgelegt.

Unser Team unterstützt Sie gerne bei der Planung und Auslegung, um eine optimale Lösung für Ihr Projekt zu finden.

Anlagen Typ: ALK H



Anlagen Typ: ALK V



Merkmale:

- ▲ monolithisches Bauwerk aus PE / PP
- ▲ Plug & Play-Lösung (einbaufertig, vor Ort Service)
- ▲ geringes Gewicht (keine schweren Hebezeuge)
- ▲ hohe chemische Beständigkeit
- ▲ SLW 60 belastbar
- ▲ objektspezifische Auslegung
- ▲ einfache Reinigung (Sedimente sammeln sich in der Rohrsohle)
- ▲ hohe Lebensdauer

Die Rohrgeometrie, ohne Ecken und Kanten, unterstützt das Reinigen der Anlage da sich die Sedimente in der Sohle sammeln und einfach abgesaugt werden können.

Service

Wir von der Anger Systemtechnik GmbH stehen Ihnen bei der Planung mit Rat und Tat zur Seite. Durch unser umfassendes Produktportfolio stehen Ihnen auch zahlreiche Produkte rund um das Thema Regenwasser und Schmutzwasser zur Verfügung. Neben Schachtsystemen von DN 400 bis DN 3000 und Abwasserleitungen von DN 110 bis DN 800, bieten wir für unsere Sedimentationsanlagen und Lamellenklärer auch optimierte Stauraumkanäle und Drosselschächte an.



Anger Systemtechnik GmbH

Brassertstraße 251

D-45768 Marl

Tel.: +49 23 65 / 696 - 100

Fax: +49 23 65 / 696 - 102

E-Mail: info@anger-st.de

www.anger-systemtechnik.com



Alle Angaben in diesem Prospekt entsprechen dem Stand der Technik.
Irrtümer und Änderungen sind vorbehalten.
Verbindlichkeiten können aus den Aussagen nicht abgeleitet werden.

V191211