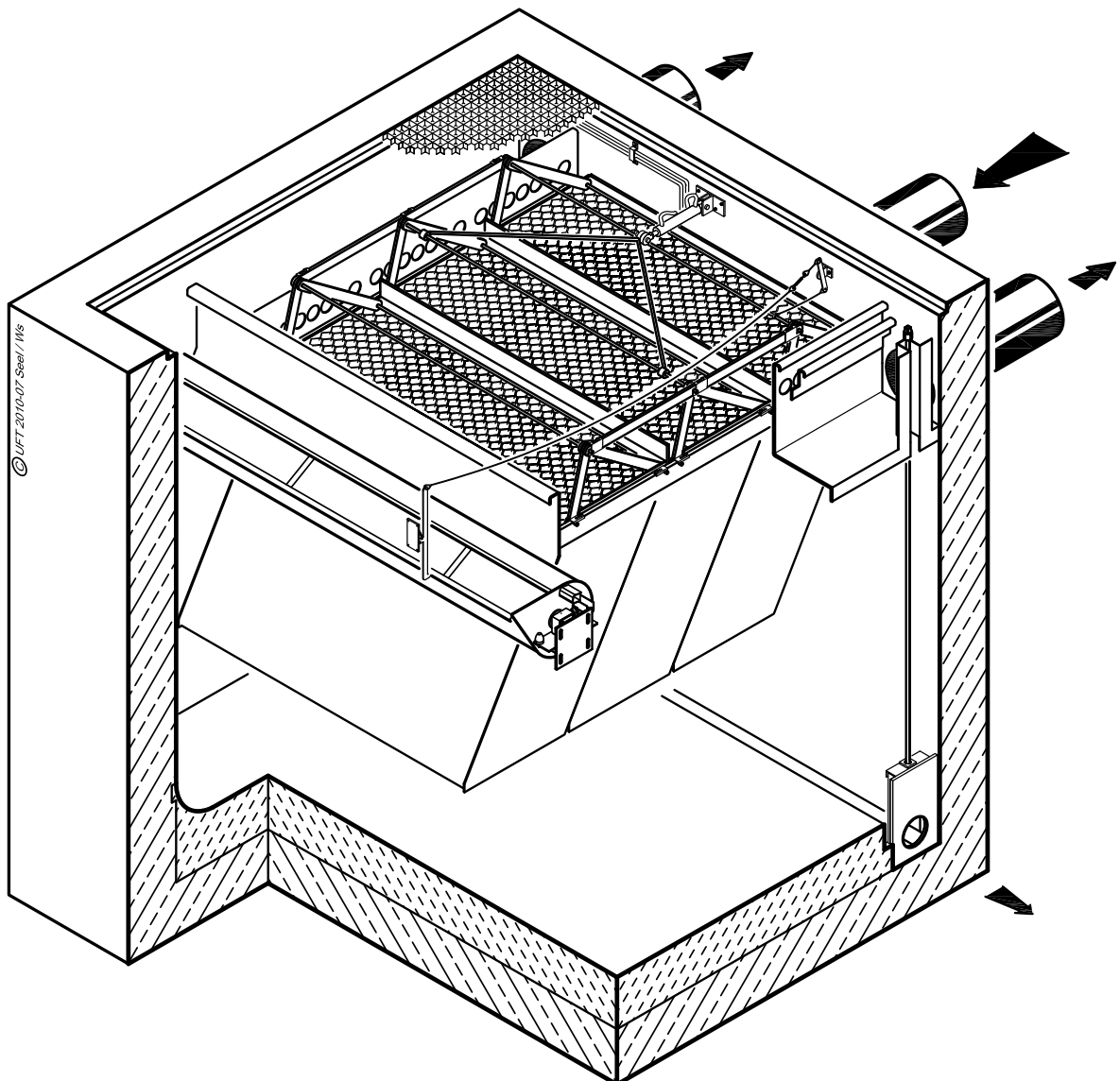


Produktinformation

Schrägklärer-Einheit
UFT-FluidClear

**SKE
0237**



1 Verwendungszweck

In den letzten Jahren hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass auch Regenwasser im Trennsystem stark mit Schadstoffen belastet sein kann und dann einer Behandlung bedarf – je nach Verschmutzung der Herkunftsfläche und der Empfindlichkeit des Gewässers, vgl. DWA-M 153 (2007). Der Schrägklärer ist eine neue Technologie zur zentralen Behandlung von Regenwasser. Er entfernt absetzbare Stoffe in sehr effektiver Weise.

Das klassische Behandlungsverfahren im Trennsystem ist das Regenklärbecken (RKB), in dem absetzbare Stoffe entfernt werden und das außerdem einen Rückhalt von Leichtflüssigkeiten und Schwimmstoffen bietet. Wegen der geringeren Gefahr der Rücklösung von Schwermetallen aus dem Schlamm kommen heute in der Regel Regenklärbecken ohne Dauerstau (RKBod) zum Einsatz. Ihre Bemessung erfolgt zumeist nach einer hinreichend kleinen Oberflächenbeschickung – üblich sind 10 m/h bei einem Regen von 15 l/(s·ha). Das erfordert oft relativ große Bauwerksvolumina, obwohl deren Speicherwirkung rechnerisch gar nicht angesetzt wird. Bei Starkregen wird diese zulässige hydraulische Belastung dennoch oft überschritten so dass die Gefahr besteht, bereits abgesetzten Schlamm wieder aufzuwirbeln.

Vorteile der Schrägklärer-Einheit UFT-FluidClear

- kompakter Rechteck-Fertigschacht für Erdbau oder Aufstellung überflur
- unabhängig von Größe und Bauart des Regenklärbeckens
- mit Pumpe beschickt, daher flexibel einsetzbar
- geringes Schlammvolumen zur Entsorgung mit dem Schmutzwasser
- optional: integrierte Spülkippe
- einfache elektrische Steuerung
- hohe Betriebssicherheit
- wartungsfreundliche Konstruktion
- Wabenpakete einzeln herausnehmbar

Zur Entleerung lässt man nach Regeneinde meist die Klarwasserzone in das Gewässer ab und die Schlammzone in einen Schmutzwasserkanal. Damit gelangt aber jedes Mal auch viel Regenwasser zur Kläranlage, was eigentlich dem Gedanken des Trennsystems zuwider läuft.

Die Grundidee zur Vermeidung dieses Effekts ist die Trennung von Speicherung und Reinigung: ein beliebig gestaltetes Regenbecken und eine kleine kompakte Behandlungseinheit, die kontinuierlich mit einer Pumpe aus dem RKB beschickt wird und die für diesen kleinen begrenzten Zufluss einen hohen Rückhaltewirkungsgrad für Schlamm hat. Zugleich wird eine hydraulische Überlastung und ein Wiederaufwirbeln vermieden. Das ist das Anwendungsfeld für die Schrägklärer-Einheit UFT-FluidClear.

2 Funktionsweise und Einsatz

Bei Regen füllt sich das Regenklärbecken. Bereits bei geringem Einstau beginnt die Zulaufpumpe, Regenwasser in die Schrägklärer-Einheit zu fördern. Das behandelte Wasser gelangt ins Gewässer. Natürlich entlastet das Becken bei stärkeren Regen auch über seinen Klär- und Beckenüberlauf (Bild 1). Das Wasser, das über den Klärüberlauf fließt, gilt als behandelt. Es lässt sich aber zeigen, dass durch den Einsatz des Schrägklärers der größte Teil des jährlich zur Entlastung kommenden Volumens im Schrägklärer gereinigt wird.

Bild 2 zeigt die Kombination eines Regenstaukanals nach Arbeitsblatt ATV-A 166 (2013) nur mit Beckenüberlauf – eine im Trennsystem bislang unübliche Konstruktion – mit einer Schrägklärer-Einheit. Die

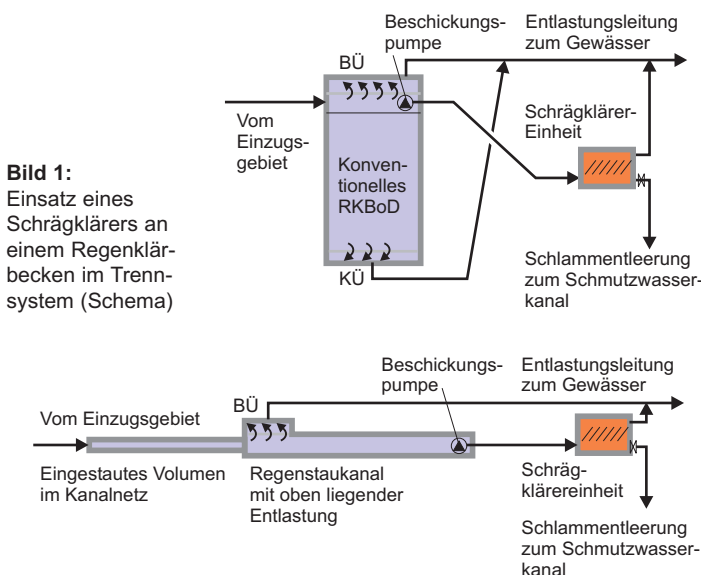


Bild 1: Einsatz eines Schrägklärers an einem Regenklärbecken im Trennsystem (Schema)

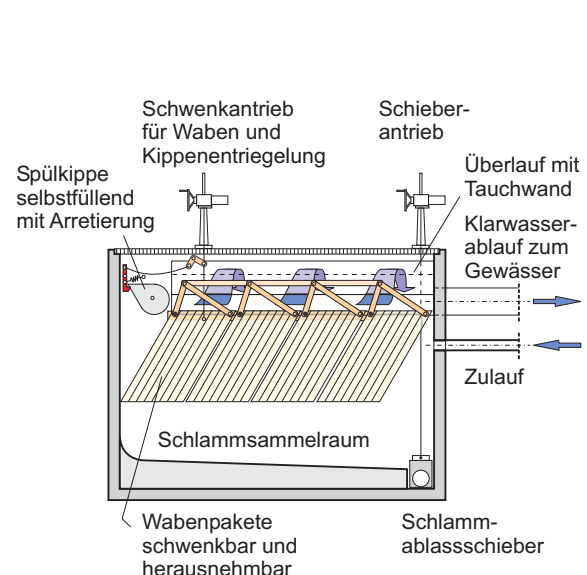


Bild 2: Schrägklärer im Trennsystem in Verbindung mit Stauvolumen im Regenwasserkanal

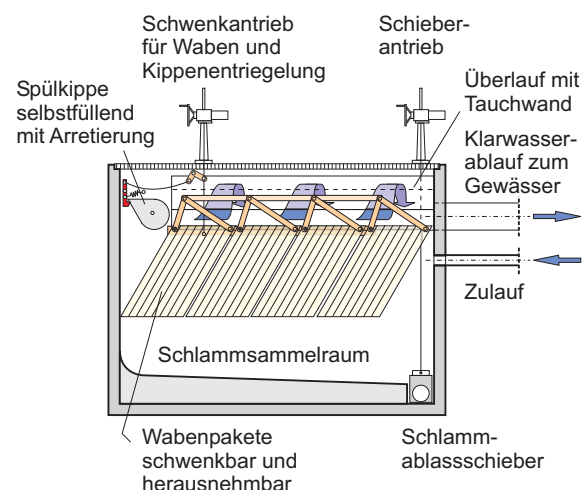


Bild 3: Aufbau der Schrägklärer-Einheit UFT-FluidClear

Behandlung erfolgt hier, anders als in Bild 1, ausschließlich im Schrägklärer. Das Becken dient nur der Zwischenspeicherung. Es kommt dann nur auf Beckenvolumen an, um sicherzustellen, dass der BÜ hinreichend selten überläuft. Die Gestaltung des Beckens kann aber beliebig sein, deshalb sind dann auch kostengünstige Beckenarten möglich, z. B. offene Erdbecken.

Die Schrägklärer-Einheit ist also nicht nur ideal zur Nachrüstung vorhandener RKB. Sein Einsatz kann auch die Kosten neuer Regenwasserbehandlungsanlagen drastisch reduzieren.

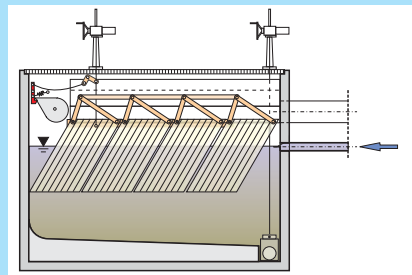
3 Aufbau und Funktion

Bild 3 zeigt den Aufbau der Schrägklärer-Einheit, Bild 4 die Funktionsphasen. Basis ist ein rechteckiger Beton-Fertigschacht, dessen Abmessungen nach dem gewünschten Durchfluss gewählt werden. Der Schrägklärer besteht aus mehreren Wabenpaketen, die aufwärts durchströmt werden (Gegenstromabscheider). Die Wabenpakete haben einen Schwenkmechanismus. Das Wasser aus dem RKB wird unter der Schräge des letzten Paketes turbulenzarm eingeleitet.

Oben gelangt das Klarwasser über einen Überlauf mit Tauchwand in die mittig oder seitlich angeordnete Ablaufrinne. Die lange Überlaufschwelle sorgt für eine gleichmäßige hydraulische Beaufschlagung der Waben. Die Rinne führt in freiem Gefälle zum Gewässer.

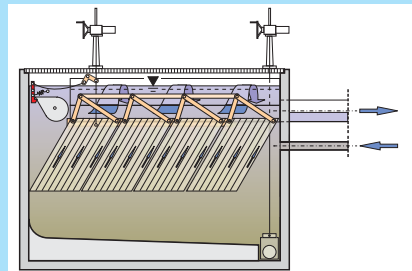
Wichtig ist die Abreinigung der Waben, um ein Wiederaufwirbeln gesammelten Schlammes zu vermeiden – ein grundlegendes Manko starr eingebauter Schrägklärer. Die Wabenpakete des UFT-FluidClear sind beweglich aufgehängt und werden zum Abreinen unter Wasser hin- und hergeschwenkt.

Ein Ablasschieber erlaubt die Entleerung der Schrägklärer-Einheit samt dem angesammelten Schlamm zum Schmutzwasserkanal. Bei knappen Höhenverhältnissen kann stattdessen auch eine Schlammpumpe zum Einsatz kommen.



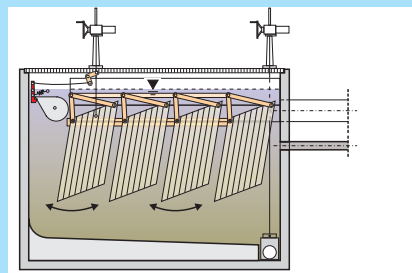
Phase 1: Befüllung

Bei Regen springt die Beschickungspumpe im vorgeschalteten Regenklärbecken (RKB) mit beginnendem Einstau des Volumens an und füllt die Schrägklärer-Einheit.



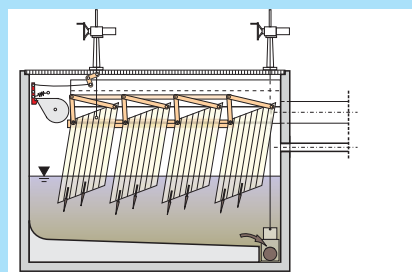
Phase 2: Kontinuierlicher Betrieb

Der Schrägklärer wird mit relativ geringem Zufluss gleichmäßig durchströmt. Sedimente lagern sich auf den Waben ab und können nach unten rutschen. Das über eine Rinne überlaufende Wasser ist mechanisch vorgereinigt. Auch bei Starkregen wird die Bemessungs-Oberflächenbeschickung von ca. 4 m/h nicht überschritten.



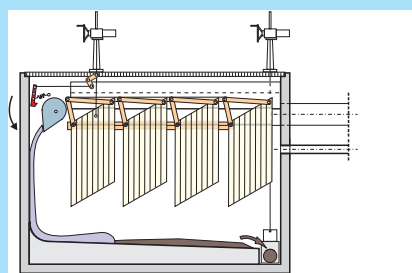
Phase 3: Abreinigung

Nach einiger Betriebsdauer hat sich Schlamm auf den Waben abgesetzt. Um diesen „abzuschütteln“, wird die Beschickungspumpe für eine Weile abgestellt und die Wabenpakete werden unter Wasser hin- und hergeschwenkt. Der so gelöste Schlamm rutscht nach unten. Nach einer gewissen Zeit wird die Pumpe wieder eingeschaltet.



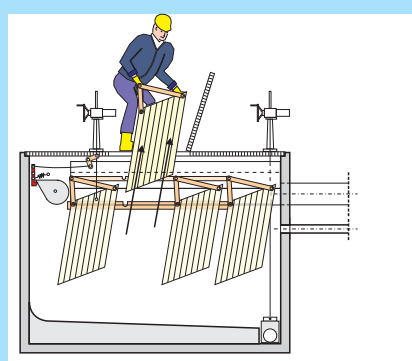
Phase 4: Entleerung

Nach Regenende wird der nur wenige m³ messende Inhalt der Schrägklärer-Einheit durch Öffnen des Ablasschiebers in den Schmutzwasserkanal entleert. Dabei wird auch der größte Teil des abgesetzten Schlammes mitgenommen.



Phase 5: Reinigung

Nach Entleerung der Schrägklärer-Einheit kann der verbleibende Schlamm mit einer Spülkippe entfernt werden. Auch dieser gelangt in den Schmutzwasserkanal.



Wartung

Alle Teile sind problemlos von oben zugänglich. Die Wabenpakete – in noch handlicher Größe – lassen sich nach Lösen einiger Arretierungsschrauben von Hand nach oben herausnehmen. Man kann dann bei Bedarf mit einer Leiter in das Bauwerk einsteigen.

Bild 4: Funktionsphasen der Schrägklärer-Einheit UFT-FluidClear

Die optionale Spülkippe dient zur Reinigung des Schlammumpfes. Sie füllt sich bei vollem Schrägklärer mit gereinigtem Regenwasser. Eine Arretierungsklinke hält die Spülkippe fest. Erst nach Entleerung des Schrägklärers darf die Spülkippe entriegelt werden.

Der Schwenkmechanismus der Wabepakete hat einen robusten elektrischen oder hydraulischen Antrieb. Alle im Schacht angeordneten Komponenten sind spritzwasserdicht und explosionsgeschützt ausgeführt.

4 Elektrische Steuerung

Die beschriebenen Funktionen werden in Abhängigkeit vom Wasserstand im RKB von einer robusten elektrischen Steuerung (Industriestandard) kontrolliert, die in einem kleinen Schaltschrank Platz findet. Eine Fernüberwachung des Betriebs ist möglich.

Wegen des geringen Durchflusses halten sich die jährlichen Betriebskosten der elektrischen Anlage im Rahmen.

5 Werkstoffe

Die im Abwasser verwendeten Werkstoffe und Materialien der Schrägklärer-Einheit sind korrosionsfest. Wir verwenden für die meisten Teile Edelstahl sowie für die Kunststoffteile PVC und PE-HD.

Die Waben werden aus PP-Strangprofilen hergestellt. Für Regenwasser mit normaler Verschmutzung verwenden wir Waben mit 40 mm Höhe. Bei stärkerem Gehalt von fasrigen Stoffen oder Laub können auch gröbere Waben verwendet werden. Dies beeinflusst jedoch die resultierende Oberflächenbeschickung. Wir empfehlen, die Details bereits im Entwurfsstadium mit uns abzustimmen.

Der Beton-Fertigschacht und die Rohrdurchführungen sind Industriestandard nach den einschlägigen Normen.

Typ	Durchfluss Q_b in l/s	Außenabmessungen (L x B x H) in mm
SKE 10	10	1950 x 1950 x 2250
SKE 20	20	2400 x 2400 x 2700
SKE 40	40	Auf Anfrage

Tabelle 1: Baugrößen der Schrägklärer-Einheit UFT-FluidClear

6 Baugrößen

Die Schrägklärer-Einheit UFT-FluidClear steht in mehreren Baugrößen je nach Anwendungsfall und Durchfluss zur Verfügung. Tabelle 1 zeigt Richtwerte für die Vorplanung. Bei Bedarf kann man auch mehrere Einheiten parallel schalten.

7 Hydraulische Bemessung

Anders als ein konventionelles Regenklärbecken wird die Schrägklärer-Einheit nicht nur nach ihrer Oberflächenbeschickung beim kritischen Abfluss bemessen. Um die Gleichwertigkeit zu einer konventionellen Lösung (einem RKB_{oD} eines bestimmten Volumens) nachzuweisen, empfehlen wir eine vergleichende Simulation unter Ansatz einer Langzeit-Regenreihe. Es gilt nachzuweisen, dass in der Schrägklärer-Einheit dasselbe Jahres-Regenabflussvolumen einer Reinigung unter-

worfen wird wie bei der Passage über den Klärüberlauf eines RKB. Alternativ kann auch die entlastete AFS-Fracht Zielgröße sein.

Das Wabenvolumen wird so gewählt, dass eine Oberflächenbeschickung von 4 m/h nicht überschritten wird. Bei besonderen Anforderungen kann von diesem Wert auch abgewichen werden.

Auf Wunsch können wir die Bemessung als Dienstleistung übernehmen.

8 Weitere Möglichkeiten

Der Schrägklärer kann wegen seiner geringen Oberflächenbeschickung und wegen der Tauchwand vor der Überlaufschwelle kleine Mengen von Leichtflüssigkeiten selbst zurückhalten. Wird allerdings für den Havariefall ein größeres Rückhaltevolumen für Öl gefordert, etwa 30 m³ nach RiStWag (2002), empfiehlt es sich, im RKB einen kleinen Dauerstau und eine Tauchwand vorzusehen, um dort das Havarievolumen vorzuhalten.

Ideal eignet sich die Schrägklärer-Einheit auch für die Kombination mit einem Wirbelabscheider UFT-FluidSep als Behandlungsbauwerk im Trennsystem. In diesem zweistufigen Verfahren wird der aus der Mitte des Wirbelabscheiders abgezogene Volumenstrom durch den Schrägklärer geleitet.

Literatur

- DWA-Merkblatt M 153 (2007): Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef : DWA, August 2007.
- Richtlinie RiStWag (2002): Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen,
- DWA-Arbeitsblatt DWA-A 166 (2013): Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung. Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef : DWA, November 2013.

Weitere Informationen:

- Produktinformation Wirbelabscheider WA 0233