

## PRODUKT-INFORMATION

Selbstregulierender Rohr-Klärüberlauf  
*UFT-FluidClari*

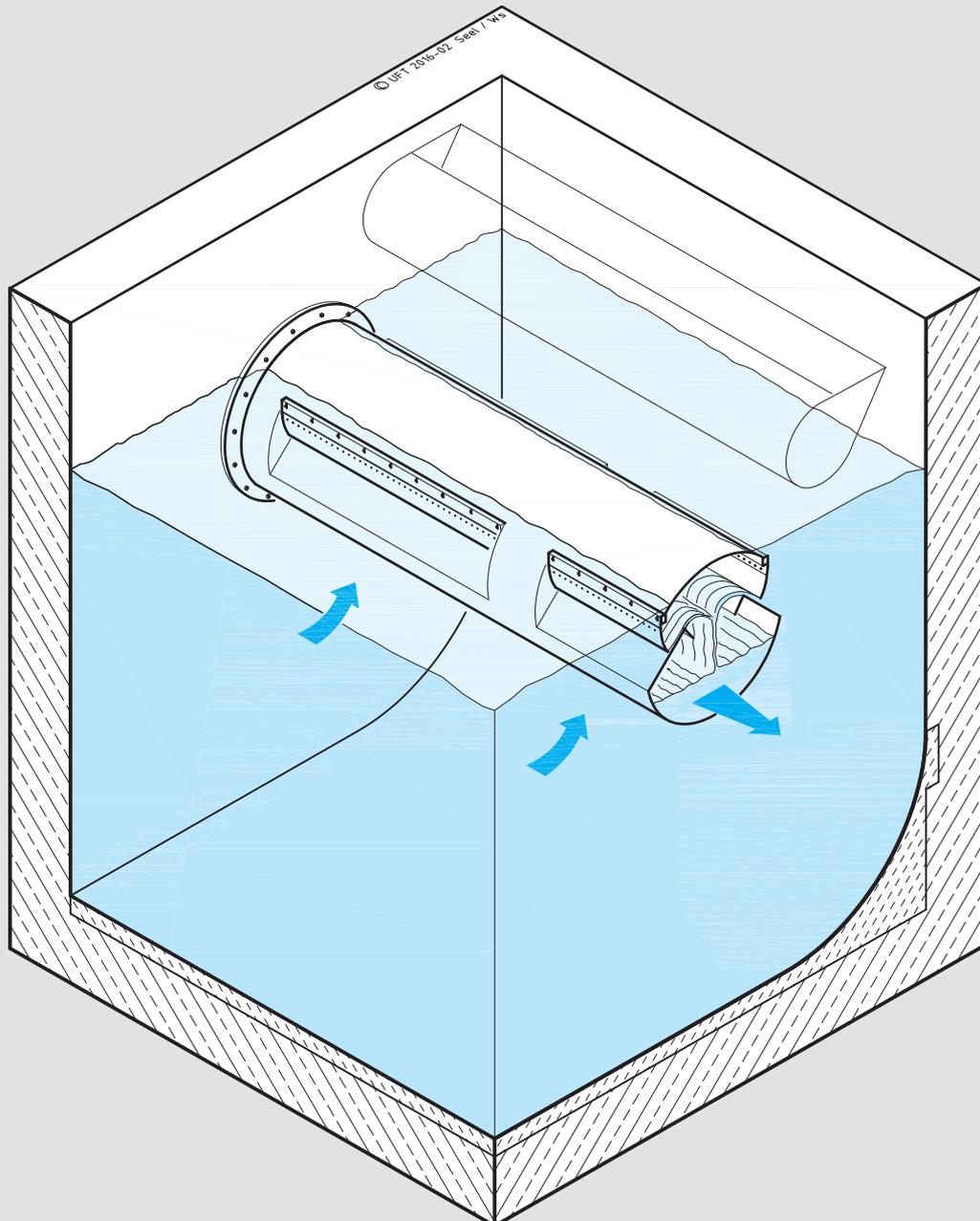
**KÜR**  
**0125r**

HYDRO-MECHANIK

ELEKTROTECHNIK

SERVICE UND WARTUNG

WISSENSCHAFTLICHE DIENSTE



## 1 Verwendungszweck

Durchlaufbecken zur Regenwasserbehandlung im Mischsystem, aber auch Regenklärbecken im Trennsystem müssen hydraulisch so ausgelegt werden, dass sie nur mit einem begrenzten Durchfluss beschickt werden. Dies ist wichtig, um eine Mindestsedimentation zu gewährleisten und andererseits zu vermeiden, dass bei Starkregen der bereits abgesetzte Schlamm wieder aufgewirbelt wird. So dürfen nach dem DWA-Arbeitsblatt A 166 die Oberflächenbeschickung und die mittlere Längsströmungsgeschwindigkeit die Grenzwerte von 10 m/h bzw. 5 cm/s nicht überschreiten. Auch die Schwellenbeschickung ist auf Werte unter 75 l/(s·m) zu begrenzen, um Saugeffekte am Beckenauslauf zu vermeiden.

Um dies sicherzustellen, wird der Klärüberlauf (KÜ) oft als schmaler Schlitz über die gesamte Beckenbreite ausgebildet. Damit keine Schwimmstoffe abtreiben, wird der Schlitz schräg aufsteigend angeordnet oder mit einer vorgehängten Tauchwand versehen. Die Überlaufkante des Klärüberlaufs liegt dabei etwas tiefer als die Schwell-

le des oberstrom gelegenen Beckenüberlaufs (BÜ), aber höher als die beim Nebenschlussbecken erforderliche Trennbauwerksschwelle (TB) (**Bild 1**).

Zur Begrenzung der Schwellenbelastung kann der Klärüberlauf außerdem so angeordnet werden, dass er beidseitig angeströmt ist. Dafür bietet sich eine Trog- oder Rohrkonstruktion an (**Bild 1, rechts**), letztere besonders bei Rechteckbecken. Die Schwellenbelastung wird durch die doppelte Schwellenlänge halbiert.

Die Schlitzbreite wird in beiden Fällen so berechnet, dass bei einem Wasserstand auf Höhe des Beckenüberlaufs genau die zulässige Wassermenge, in der Regel ist dies der kritische Abfluss  $Q_{krit}$ , aus dem Durchlaufbecken abfließt. Typisch sind Schlitzweiten von 20 bis 50 mm. In Betonbauweise sind solche schmalen Schlitzte allerdings nur aufwändig und ungenau herzustellen. Eine nachträgliche Änderung des Abflusses ist kaum möglich.

Die festen Schlitzte haben auch noch einen schwerwiegenden hydraulischen Nachteil: Der Abfluss durch den Schlitz ist nicht konstant, sondern wächst mit der Quadratwurzel des Vordrucks (Tor-

ricellisches Gesetz). Das hat zur Folge, dass das Regenbecken eigentlich nur am Auslegepunkt (Wasserstand auf Höhe BÜ) optimal arbeitet. Ist der Füllstand bei Starkregen so hoch, dass der Beckenüberlauf kräftig überströmt wird, ist der Durchfluss durch den Klärüberlauf unzulässig groß. Die Absetzwirkung im Regenbecken lässt nach, und es kann bereits abgesetzter Schlamm aufgewirbelt und wieder abgetrieben werden.

Der Selbstregulierende Rohr-Klärüberlauf UFT-FluidClari Typ KÜR hat die Eigenschaft, den Abfluss durch das Durchlaufbecken praktisch konstant zu halten. Die Anströmung erfolgt von beiden Seiten. Dadurch ist die Schwellenbelastung gering. Die Drosselung erfolgt direkt beim Eintritt des Wassers. Dadurch ist ein völlig gleichmäßiges Abziehen des Überlaufwassers über die Beckenbreite gewährleistet - wichtig für eine parallele Durchströmung der Sedimentationskammer und zur Vermeidung von Totwasserzonen.

Die hydraulische Optimierung des Klärüberlaufs erfolgte im Hubert-Engels-Laboratorium der Universität Dresden.

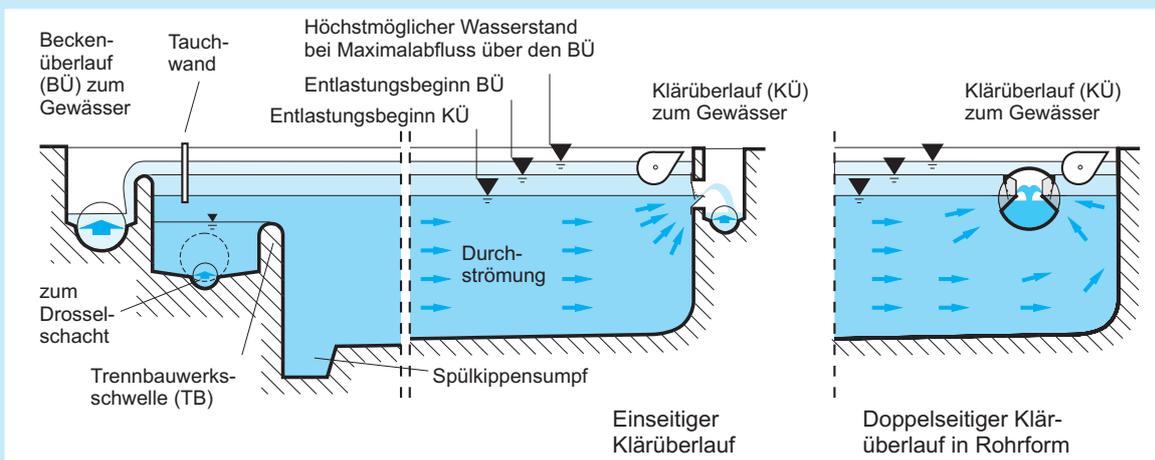
## 2 Aufbau und Funktion

Der grundsätzliche Aufbau des Selbstregulierenden Klärüberlaufes in Rohrausführung ist in **Bild 2** gezeigt. Das Gerät hat die Gestalt eines großen Rohres, das entlang der Schmalseite quer zum Becken eingebaut ist. Kern

der Konstruktion sind beidseitig dünne, breite Streifen aus Federstahlblech (1), die fest montierten, rampenartigen Sohlblechen (2) gegenüber stehen. Durch die so gebildeten Spalte fließt das Wasser in das Rohr und axial in die Entlastungsleitung. Die elastischen Federbleche zeigen rückwärts im Winkel

$\alpha$  in die Aussparung. In Ruhestellung bleibt zwischen der Unterkante jedes Federblechs und dem Sohlblech ein Ruhespalt mit der hydraulisch wirksamen Spaltweite  $e_0$  offen.

Das Federblech taucht beim Ansprechen des Klärüberlaufs um das Maß  $u$  unter die Wasserfläche und wirkt so



**Bild 1:** Längsschnitt eines Durchlaufbeckens in Nebenschlussanordnung. Der Klärüberlauf kann einseitig in der Beckenwand (links - hier als Schlitz gezeichnet) oder als Rohr-Klärüberlauf beidseitig angeströmt (rechts) angeordnet werden.

**VORTEILE DES SELBSTREGULIERENDEN KLÄRÜBERLAUFES UFT-FluidClari IN ROHRAUSFÜHRUNG**

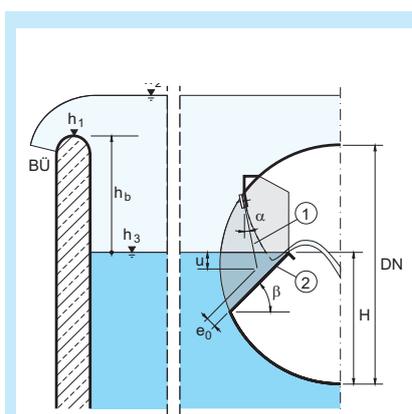
- » einfache, leichtverständliche, robuste Funktion
- » keine Lager, keine Dichtungen, kein Verschleiß
- » keine Messtechnik
- » kein Fremdantrieb - keine Hilfsenergie
- » nahezu konstanter Durchfluss
- » völlig gleichmäßiges Abziehen des Wassers über die Beckenbreite
- » niedrige Schwellenbelastung - geringe Saugwirkung
- » kompaktes Bauelement, dadurch vereinfachte konstruktive Gestaltung des Bauwerkes
- » Sauerstoffeintrag im zerstäubten Freistrah
- » sichere und genaue Funktion
- » integrierte Tauchwandfunktion
- » wartungsarm und langlebig

gleichzeitig als Tauchwand gegen den Abtrieb von Schwimmstoffen.

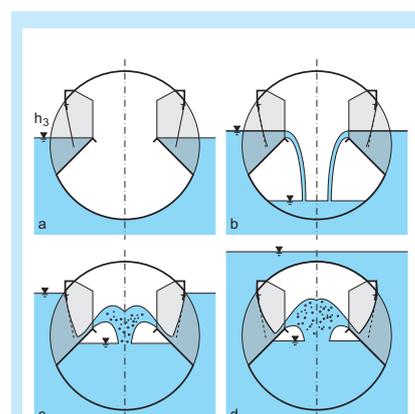
Solange der Wasserspiegel im Becken unter der Höhe  $h_3$  bleibt, fließt kein Wasser über den Klärüberlauf, siehe **Bild 3a**. Bei steigendem Wasserspiegel bildet sich ein freier Überfall aus (**Bild 3b**). Steigt der Wasserspiegel noch höher, wird das Wasser im Zwickel zwischen Federblech und Sohlblech „ausgeblasen“, und es bildet sich ein freier Strahl aus, **Bild 3c**. Mit ansteigendem Wasserdruck biegt sich das Federblech. Damit wird der Spalt zum Sohlblech enger, und der Abfluss durch den Klärüberlauf wird unabhängig von der Überstauhöhe nahezu konstant gehalten, **Bild 3d**. Erreicht der Wasserspiegel die Höhe  $h_1$  des Beckenüberlaufes, d. h. springt der Beckenüberlauf an, ist der Spalt so eng, dass über den Klärüberlauf gerade der gewünschte Bemessungsabfluss abfließt. Durch die fast senkrechte hydraulische Kennlinie steigt dieser Abfluss bei noch höherem Wasserstand (bis zur Höhe  $h_2$ ) nur noch gering an. Der Wasserspiegel kann dabei durchaus den Scheitel des Rohres übersteigen, so dass dieses komplett untergetaucht ist.

Das Federblech besteht aus hoch vergütetem, korrosionsfestem Edelstahl und hat trotz der großen Auslenkung eine praktisch unbegrenzte Lebensdauer.

In **Bild 2 und 3** grau gezeichnet sind Seitenschilde aus Edelstahlblech, die gleichzeitig als Aussteifungen wirken und im Rohr fest eingeschweißt sind. Sie unterteilen die Schlitzlänge in mehrere, je nach Beckenbreite und Rohrdurchmesser etwa 1,0 – 1,5 m lange Einzelöffnungen. Zwischen den biegsamen Blechen und den Seitenschilden gibt es einen schmalen Spalt von etwa 1 mm Breite. Eine Dichtung ist hier entbehrlich, weil erst bei angesprungenem Klärüberlauf hier etwas Wasser



**Bild 2:** Aufbau des Selbstregulierenden Klärüberlaufs



**Bild 3:** Funktion und Arbeitsphasen des Selbstregulierenden Klärüberlaufs UFT-FluidClari in Rohrausführung

austreten kann und dieses dann mengenmäßig zu vernachlässigen ist.

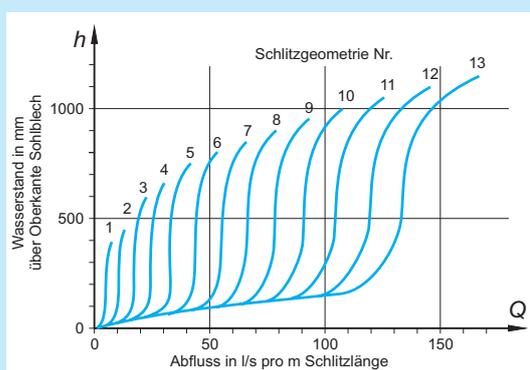
Bei einer Anwendung in Regenklärbecken mit Dauerstau zum Rückhalt von Öl und anderen Leichtflüssigkeiten sollte eine beidseitig abgedichtete Tauchwand mit hinreichender Tauchtiefe vorgeschaltet werden.

### 3 Abflüsse

Die Parameter  $e_0$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$  und  $u$  lassen unendlich viele Kombinationen zu. Aber nur ganz bestimmte Kombinationen

liefern optimale, also nahezu senkrechte Abflusskurven. **Bild 4** zeigt beispielhaft ein Kennlinienfeld. Zwischenwerte können interpoliert werden.

Zur Berechnung der optimalen Klär-schlitzgeometrie benötigen wir die drei Höhen  $h_1$  bis  $h_3$ , den gewünschten Bemessungsabfluss und die Breite des Beckens, aus der sich konstruktiv die mögliche Spaltlänge ergibt. Außerdem muss die Ableitung des maximalen Abflusses durch das Rohr und die anschließende Entlastungsleitung nachgewiesen werden, wodurch sich unter



**Bild 4:** Kennlinienfeld des Selbstregulierenden Klärüberlaufs

Anderem der Rohrdurchmesser DN und die Höhe H der Überlaufkante über der Rohrsohle berechnen. Bitte fordern Sie eine hydraulische Bemessung an.

#### 4 Gestaltung des Bauwerkes

Der Planer wird die Bauwerksgestaltung normalerweise zu einem frühen Planungszeitpunkt auf die Verwendung eines Selbstregulierenden Klärüberlaufes abstimmen. Die Rohr-Ausführung ermöglicht eine sehr einfache Konstruktion eines Rechteckbeckens, weil eine gesonderte Klärüberlaufrinne und das aufwändige Einschalen von Schlitzzen entfallen und weil insbesondere auch am Rohbau außer der richtigen Höhenlage der Entlastungsleitung keine besondere Präzision erforderlich ist. Ein Rohrklärüberlauf lässt sich sehr vorteilhaft mit Spülkippen zur Beckenreinigung kombinieren, weil die Beckenstirnwand völlig frei von Einbauten ist. Als Sonderausführung können tan-

gential angeordnete Rohr-Klärüberläufe auch in Rundbecken verwendet werden.

#### 5 Montage

Das Klärüberlaufrohr wird als einbaufertiges Gerät angeliefert und mit einem Kran eingehoben. Besonders günstig ist dies bei offenen Becken; bei geschlossenen Becken ist eine ausreichend große Montageöffnung notwendig, siehe **Bild 6**.

Das Klärüberlaufrohr besteht aus Edelstahlblech der Qualität 1.4301 (V2A). In der Regel wird es ablaufseitig vor den Einlauf der Entlastungsleitung gedübelt. Auf der anderen Seite wird das Rohr an der glatten Beckenwand befestigt, z. B. mit einem Gleitflansch. Alternativ kann das Rohr auch in eine runde Öffnung in der Wand eingeführt und mit einer Ringraumdichtung befestigt werden, z. B. bei Zwischenwänden. Weil das Klärüberlaufrohr unter star-

ken Auftrieb gerät, muss die Befestigung sorgfältig vorgenommen werden. Das Rohr ist dünnwandig und dadurch relativ leicht. Je nach Spannweite angeordnete Aussteifungen und die Rohrform verhindern ein Einbeulen.

Die Montage dauert bei planmäßiger Vorbereitung etwa einen Tag. Sie wird ausschließlich von unseren Monteuren ausgeführt, da Spezialkenntnisse und -werkzeuge erforderlich sind.

#### 6 Wartung

Selbstregulierende Klärüberläufe UFT-FluidClari sind wartungsarm. Es empfiehlt sich dennoch eine regelmäßige Inspektion. Einmal pro Jahr sollte kontrolliert werden, ob der Drosselspalt frei von Ablagerungen ist. Fett- und Schlammablagerungen sind, falls vorhanden, abzuspritzen. Auch eventuell angelagertes Toilettenpapier oder andere Faserstoffe sollten dabei entfernt werden.



**Bild 5:** Selbstregulierender Klärüberlauf in Rohrausführung im Einsatz; Ansicht von außen (links) sowie Blick ins Innere (rechts) Fotos: Withopf



**Bild 6:** Der Klärüberlauf wird in ein bestehendes Bauwerk eingebracht Foto: UFT

#### LITERATUR

- 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.
- Gerhard, J. (1995): Modelluntersuchung zum Auslaufschlitz für Regenüberlaufbecken. Wasserbau-Kolloquium: Hydraulische Beiträge zum Betrieb von Kanalnetzen. Dresden : Technische Universität, Oktober 1995.
- Horlacher, H.-B. und Aigner, D. (1995): Kalibrierung eines selbstregulierenden Auslaufschlitzes. Forschungsbericht des Instituts für Wasserbau und Technische Hydromechanik, Hubert-Engels-Institut. Dresden : Technische Universität, 1995.
- Brombach, H.; Horlacher, H.-B. (1996): Selbstregulierender Klärüberlaufschlitz für Regenüberlaufbecken. In: Wasserwirtschaft 86 (1996), Nr. 3, S. 128-132.

#### MUSTER-AUSSCHREIBUNGSTEXT

Weil der Selbstregulierende Klärüberlauf in verschiedenen Varianten erhältlich ist und eng auf die Konstruktion des Bauwerkes abgestimmt wird, erstellen wir jeweils „maßgeschneiderte“ Ausschreibungstexte. Bitte fordern Sie diese bei Bedarf bei uns an.

#### WEITERE INFORMATIONEN

- » Produktinformation Selbstregulierender Klärüberlauf, KÜ 0125
- » Produktinformation Selbstregulierender Kompakt-Klärüberlauf, KÜK 0125k