

## PRODUKT-INFORMATION

Wirbelabscheider  
UFT-FluidSep

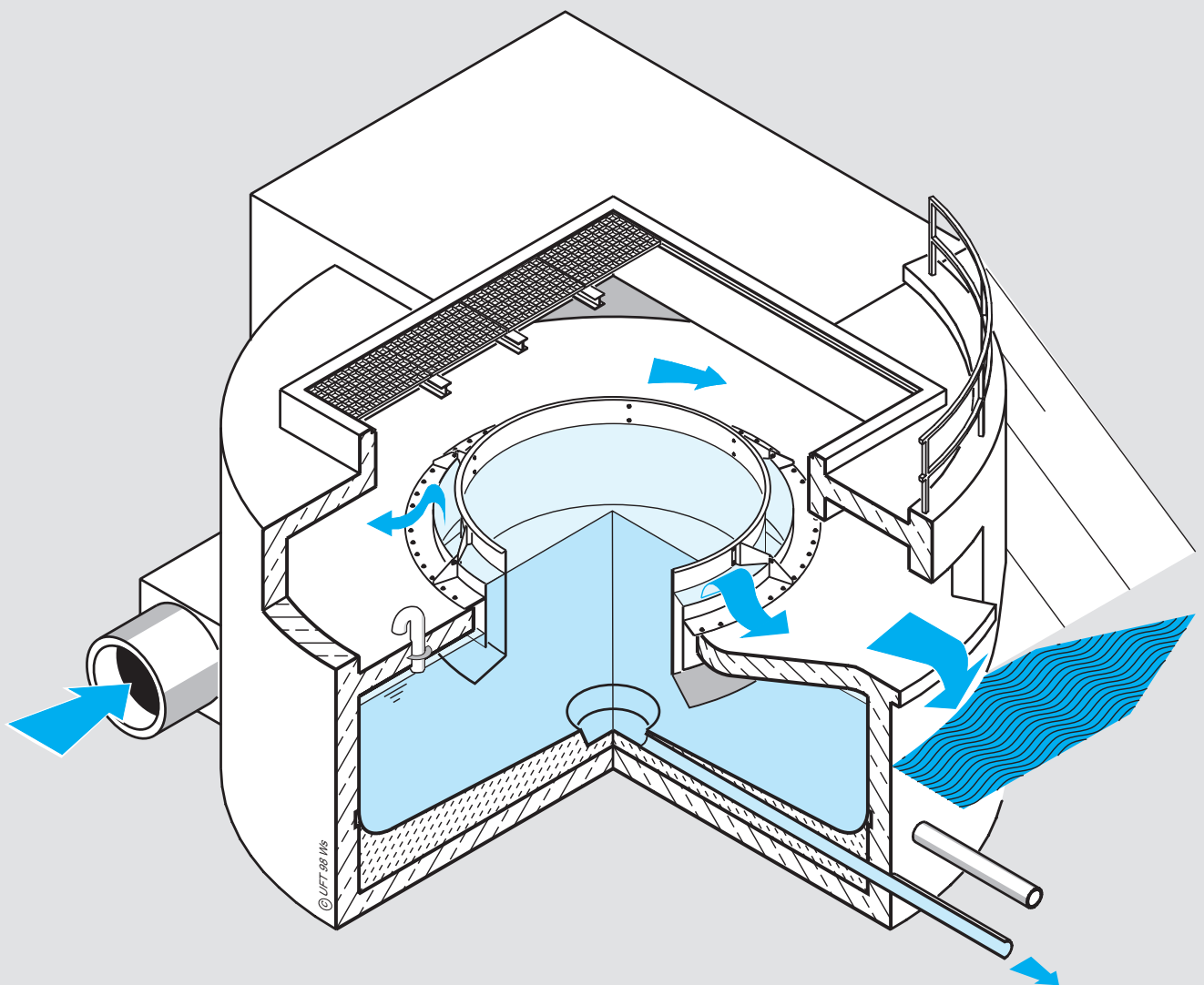
WA  
0233

HYDRO-MECHANIK

ELEKTROTECHNIK

SERVICE UND WARTUNG

WISSENSCHAFTLICHE DIENSTE



## 1 Verwendungszweck

In der herkömmlichen Mischwasserkanalisation gibt es Regenüberläufe und Regenüberlaufbecken. Die Regenüberläufe lassen das überschüssige Mischwasser praktisch ohne jede Behandlung in die Gewässer laufen. Regenüberlaufbecken haben zusätzlich ein Speichervolumen und Durchlaufbecken auch eine gewisse Klärwirkung. Regenbecken erfordern einen erheblichen Bauaufwand.

Bei der Trennkanalisation wird das Regenwasser in einem separaten Kanalsystem auf kürzestem Wege in das nächste Gewässer abgeführt – meist ohne jede Vorbehandlung. So gelangen große Mengen abgespülter Schmutzstoffe von den versiegelten Flächen wie Straßen und Plätzen in das Gewässer.

Der Wirbelabscheider bietet durch seine relativ hohe Abscheidewirkung sowohl für die Mischwasser- als auch für die Trennkanalisation eine sehr wirkungsvolle Möglichkeit, das Gewässer vor anthropogener Verschmutzung zu schützen.

## 2 Aufbau und Funktion

Die Funktion des Wirbelabscheiders sei am Fall des Betriebes im Hauptschluss erläutert. Der Trockenwetterabfluss fließt ungehindert durch den Abscheider über den geneigten Boden in den Auslasskonus und von dort durch die Ablaufdrossel zur Kläranlage, siehe **Bild 1**.

Steigt bei Regenwetter der Zufluss an, dann begrenzt die Ablaufdrossel den Abfluss und der Wirbelabscheider beginnt sich zu füllen. Zahlreiche kleine Regenereignisse werden so allein durch das Abscheidervolumen aufgefangen, ohne dass Wasser zum Gewässer entweicht.

Bei stärkeren und länger anhaltenden Regen beginnt der Wirbelabscheider überzulaufen. Das überschüssige Wasser tritt durch den Ringspalt im Deckel zwischen Tauchwand und Leitapparat aus. Das überlaufende Wasser wird auf dem Deckel gesammelt und entweder in das Gewässer abgeschlagen oder zur Nachbehandlung in ein Klärbecken weitergeleitet.

Durch den tangentialen Zulauf wird das gesamte Wasservolumen im Abscheider in eine kräftige Drehbewegung versetzt. In dieser Wirbelströmung herrschen nahezu die idealen Bedingungen der Potenzialströmung einer Wirbelsenke. Daraus resultiert eine turbulenzarme Strömung, die sich besonders zur Abscheidung von Schmutzstoffen eignet. Die Schmutzteilchen sinken nach unten, werden durch die Sekundärströmung in der wandnahen Grenzschicht über dem Boden zur Mitte getragen und gelangen so in den Ablaufkonus. Dort werden sie vom Ablaufwasserstrom mit fortgerissen. Ein spezieller Leitapparat taucht von oben in das Innere der Abscheiderkammer. Er stabilisiert die Sekundärströmung und vergrößert die Grenzflächen. Das am Überlauf austretende Wasser ist relativ sauber.

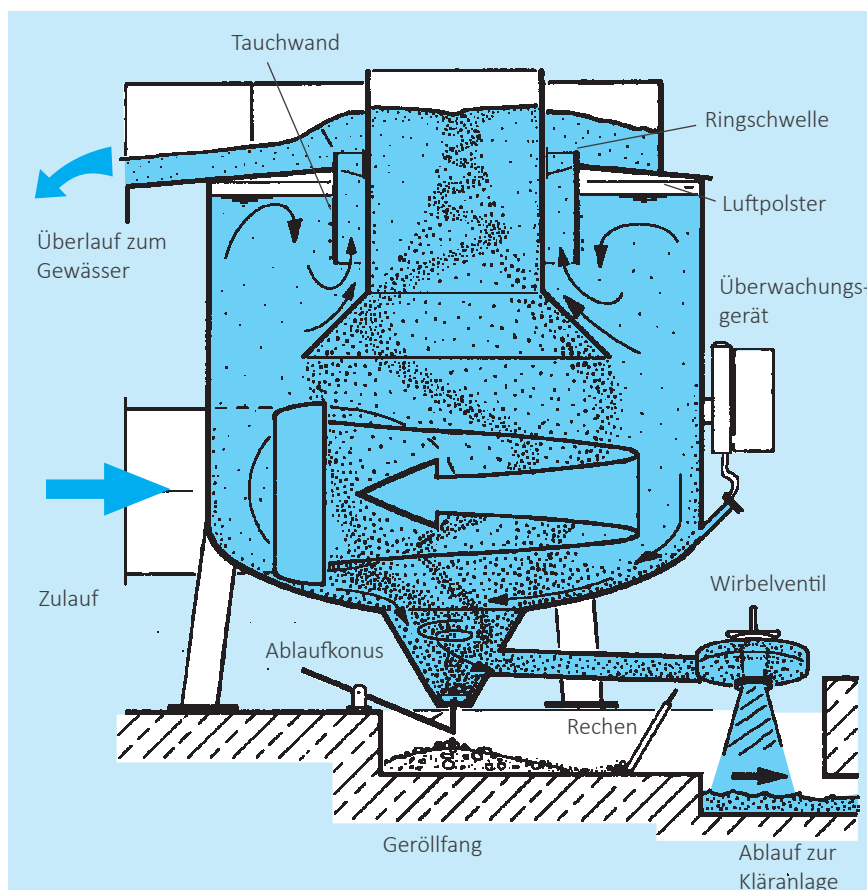
Bei gefülltem Abscheider bildet sich unter dem Deckel zwischen der Außenwand und der Tauchwand ein Luftpolster, in dem die Schwimmstoffe kreisen. Die gesamte freie Spiegelfläche des Abscheiders dient somit als Schwimmstofffalle. Die Unterseite des Deckels bleibt stets trocken. Die während des Überlaufens gesammelten Schwimmstoffe sinken nach dem Regen mit dem Wasserspiegel ab und werden vom Trockenwetterabfluss wieder mitgenommen.

## 3 Einsatzmöglichkeiten für Wirbelabscheider

Es gibt eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten für Wirbelabscheider im Abwasserkanalnetz. Falls notwendig, können auch mehrere Abscheider parallel betrieben werden. Ebenfalls möglich ist die Nebenschlussanordnung eines Abscheiders. Bei fehlender Höhe kann die Entleerung auch über eine Pumpe erfolgen.

### 3.1 Mischwasserkanalisation

Die einfachste, zugleich aber eine sehr wirkungsvolle Anordnung ist der Wirbelabscheider „solo“ an Stelle eines kleinen konventionellen Fangbeckens bis zu ca. 200 m<sup>3</sup> Volumen in Mischsystemen, siehe **Bild 3**. Das Überlaufwasser ist vorbehandelt. Ein großer Teil der absetzbaren Stoffe und der Schwimmstoffe wird zurückgehalten. Es ist des-



**Bild 1:** Kleinere Wirbelabscheideranlagen können auch als Stahlfertiggeräte ausgeführt werden, wie hier gezeigt zum Aufstellen auf einer Plattform (Anordnung in Tengen). Die Ablaufdrossel ist ein Wirbelventil. Hier ist der Auslasskonus als Geröllfang ausgebildet.

**HINTERGRÜNDE UND BEMERKUNGEN ZUM WIRBELABSCHIEDER UFT-FluidSep**

Wirbelabscheider nutzen die besonderen Eigenschaften einer kontrollierten Wirbelströmung zur Abscheidung von absetzbaren und schwimmenden Stoffen aus dem Abwasser. Im Arbeitsblatt DWA-A 166 werden sie als hydrodynamische Abscheider bezeichnet. Unsere Firma, die sich schon seit geraumer Zeit mit der technischen Nutzung von Wirbelströmungen intensiv beschäftigt, begann 1985 die Idee aufzunehmen. Im Labor wurde ein neues, optimiertes Abscheiderdesign entwickelt.

In der Stadt Tengen bei Schaffhausen wurde im Sommer 1987 die erste Wirbelabscheideranlage in Deutschland errichtet. Die Anlage ist nun seit über 28 Jahren in

Betrieb und hat sich gut bewährt. Zwei spezielle Untersuchungsprogramme zur Betriebssicherheit und zur Messung des qualitativen Wirkungsgrades der Abscheider wurden seinerzeit erfolgreich abgeschlossen.

Seither wurden in der Bundesrepublik, in anderen europäischen Ländern und in den USA weitere Wirbelabscheideranlagen geplant und gebaut. Einige davon wurden ebenfalls auf ihre Leistungsfähigkeit untersucht. Ende 2015 waren weltweit über 100 Wirbelabscheider Bauart UFT-FluidSep in Betrieb. Alle zeichnen sich durch hohe Betriebssicherheit, geringen Wartungsaufwand und gute Abscheideleistung aus.

halb bei gleich gutem Gewässerschutz oft eine deutliche Reduzierung des Bauwerksvolumens möglich. Typisch sind 30-50% Volumeneinsparung verglichen mit einem herkömmlichen Fangbecken, siehe LfU (1997). Die kompakten Anlagen benötigen nur wenig Platz. Wegen der Selbstreinigung sind außerdem die Betriebskosten sehr niedrig.

Besonders interessant ist diese Lösung für sehr kleine Einzugsgebiete von nur wenigen Hektar versiegelter Fläche. Hier können Wirbelabscheider als Fertigeinheiten (in Beton, Stahl oder PE-HD) zum Einsatz kommen, eine sehr platzsparende Lösung.

Auch als Ersatz für herkömmliche Regenüberläufe lassen sich Wirbelabscheider problemlos einsetzen. Zudem lässt sich die Lücke zwischen Regenüberlauf und Regenbecken wirtschaftlich schließen – kleine Stauvolu-

mina mit relativ großem Drosselabfluss. Wirbelabscheider lassen sich als vorgeschaltete Einheit sehr wirkungsvoll mit konventionellen Durchlaufbecken kombinieren. Schwache Regen werden allein vom Wirbelabscheider aufgefangen und gepuffert. Starke Regen führen zum Überlauf in das nachgeschaltete Becken. Das Überlaufwasser ist aber bereits vorgereinigt. Probleme mit der Rückmischung von abgesetzten Stoffen und die Beckenreinigung werden dadurch wesentlich entschärft. Der Wirbelabscheider führt also zu deutlichen betrieblichen Vorteilen.

### 3.2 Trennkanalisation

Der Oberflächenabfluss von stärker belasteten Flächen in der Trennkanalisation (Industrieareale, Straßen) kann mit einem Wirbelabscheider als Regenklärbecken behandelt werden. Wichtig

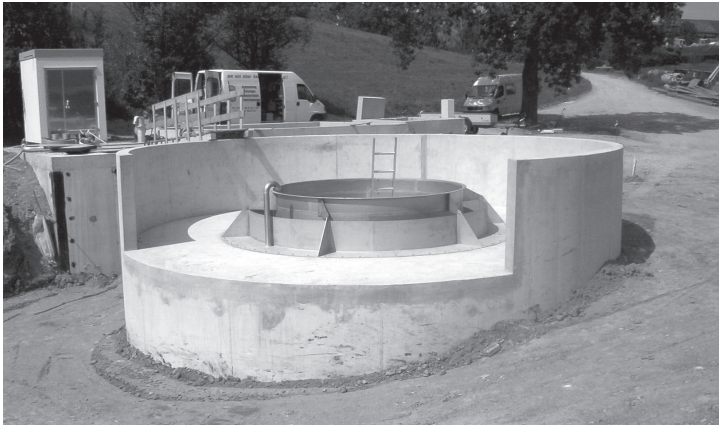
ist ein kontinuierlicher Abfluss aus der Mitte des Abscheiders. Wenn gleichzeitig Fehlanschlüsse saniert werden sollen, kann man diesen Abfluss zur Kläranlage leiten. Es bietet sich aber auch an, den mittigen Abfluss in eine Schrägklärer-Einheit UFT-FluidClear zu pumpen, der den Wirbelabscheider ideal ergänzt. Dort findet eine effektive Abscheidung der absetzbaren Fraktionen statt. Der so gesammelte Schlamm wird nach Regenende zusammen mit dem geringen Inhalt des Schrägklärers in den Schmutzwasserkanal abgelassen.

### 4 Bemessung von Wirbelabscheidern

Ein Verfahren zur Bemessung des erforderlichen Volumens für einen Wirbelabscheider an Stelle eines konventionellen Fangbeckens wird in LfU (1997) beschrieben. Das Verfahren vergleicht mit einem einfachen hydrologischen Ansatz den Wirbelabscheider mit einem z. B. nach DWA-Arbeitsblatt ATV-A 128 bemessenen Fangbecken. Bei gleich großen jährlichen CSB-Entlastungsfrachten ergibt sich für den Abscheider die genannte Volumensparnis von 30-50%. Die in die Berechnung eingehende Abscheidewirkung wurde aus Modellversuchen ermittelt und an Messungen an zwei großtechnischen Anlagen kalibriert. Effekte wie der Spülstoß und die Tatsache, dass nur ein Teil des CSB an absetzbare Stoffe gebunden ist, werden in dem Verfahren berücksichtigt. Maßgebend für die hydraulische Bemessung einer Wirbelabscheideranlage sind die örtlichen Hö-



**Bild 2:** Wirbelabscheider während eines Überlaufereignisses. Das Wasser strömt durch den Ringspalt auf den Deckel aus.



**Bild 3:** Wirbelabscheider aus Ortbeton



**Bild 4:** Wirbelabscheideranlage aus zwei PE-HD-Fertigteilen (links der Drosselschacht)

henverhältnisse, der zu erwartende Maximalzufluss  $Q_{max}$  sowie der Abfluss zur Kläranlage  $Q_{ab}$ . Sehr große Zuflüsse bei Starkregen können bei Bedarf über einen vorgeschalteten Notüberlauf abgefangen werden.

### 5 Bauliche Durchbildung und technische Ausrüstung

In der Regel werden Wirbelabscheider nach unseren Angaben bauseits in Ortbeton erstellt. Anschließend werden von uns die Leitbleche aus Edelstahl eingehängt, aufgedübelt und abgedichtet. Das Titelbild zeigt eine baulich sehr einfache Anordnung, bei der der Überlauf ohne Entlastungsleitung direkt in das Gewässer mündet. Für die Abflussbegrenzung ist ein separater Drosselschacht vorteilhaft (im Titelbild nicht

gezeigt). Natürlich kann der Drosselschacht auch als gesonderte Kammer am Wirbelabscheider angesetzt sein.

Kleine Wirbelabscheider können als ein- oder zweiteilige Fertigschächte in Beton, Stahl oder PE-HD ausgeführt werden. Der Innendurchmesser ist aus Transportgründen auf max. 3,40 m für einteilige Schächte beschränkt. Größere Bauwerke sollten in Ortbeton ausgeführt werden.

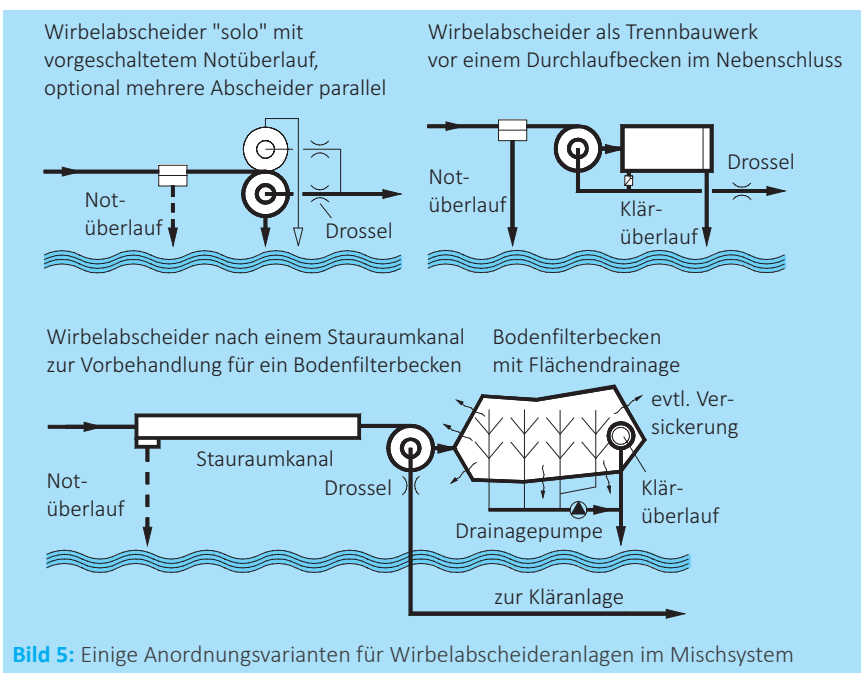
Der Umfang der technischen Ausrüstung einer Wirbelabscheideranlage kann unterschiedlich sein. Für den normalen Betrieb beschränkt er sich auf die Abflussdrosselung am Ablauf. Zusätzlich ist die Aufzeichnung des Wasserstandes sinnvoll. Dies ermöglicht auch eine Bilanzierung der Überlauffähigkeit.

### LITERATUR

- Arbeitsblatt ATV-A 128 (1992): Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen. Abwassertechnische Vereinigung e.V., St. Augustin : GFA, April 1992.
- 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.
- LfU (1997): Wirbelabscheideranlagen: Hinweise zu Entwurf und Bemessung. Handbuch Wasser 4, Band 5. Karlsruhe : Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 1997.

### WEITERE INFORMATIONEN

- Produktinformation  
Schrägklärer-Einheit SKE 0237



**Bild 5:** Einige Anordnungsvarianten für Wirbelabscheideranlagen im Mischsystem