

## PRODUKT-INFORMATION

Turbo-Wirbeldrossel  
UFT-FluidTurbo

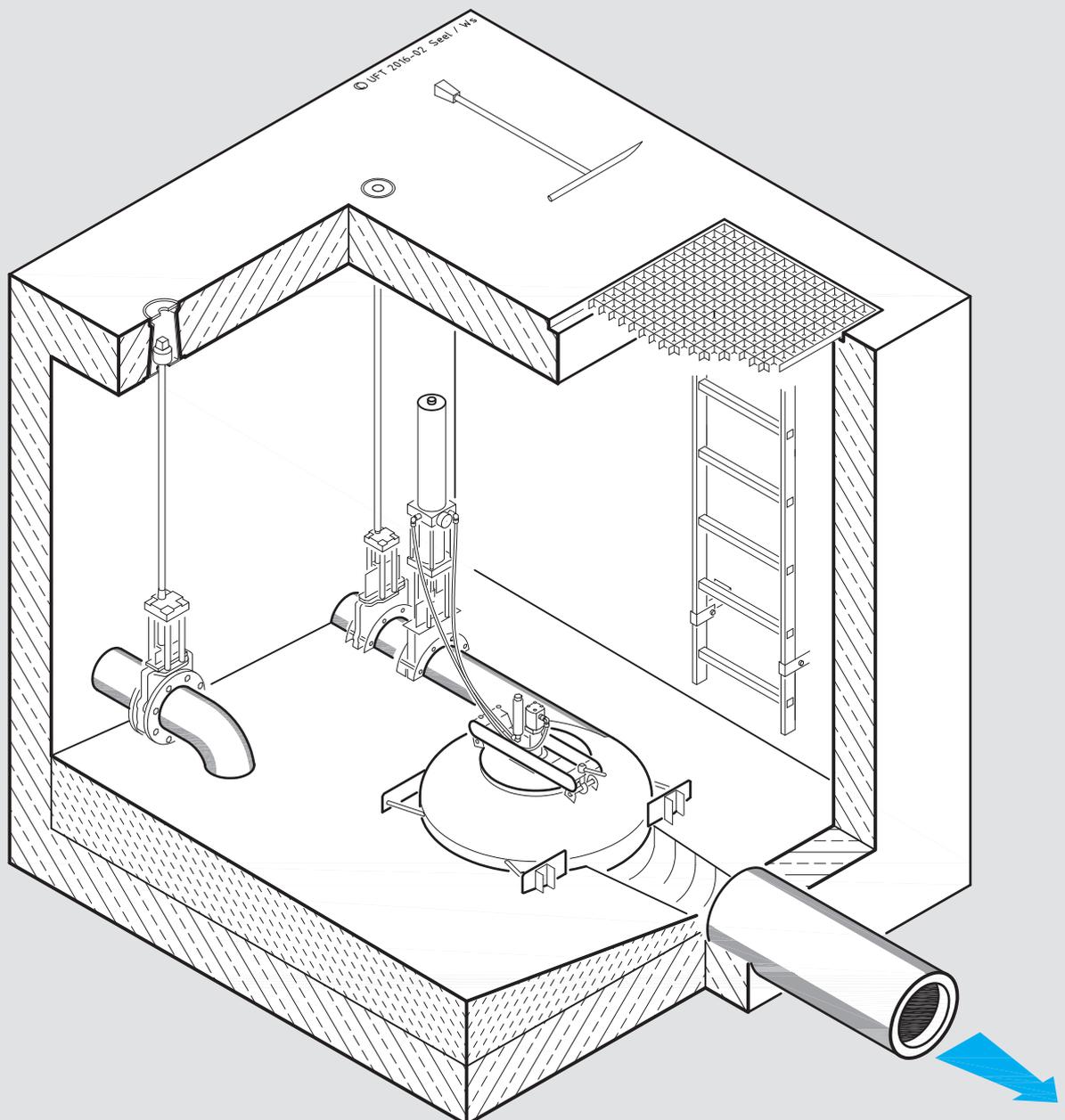
**TUR**  
**0131**

HYDRO-MECHANIK

ELEKTROTECHNIK

SERVICE UND WARTUNG

WISSENSCHAFTLICHE DIENSTE



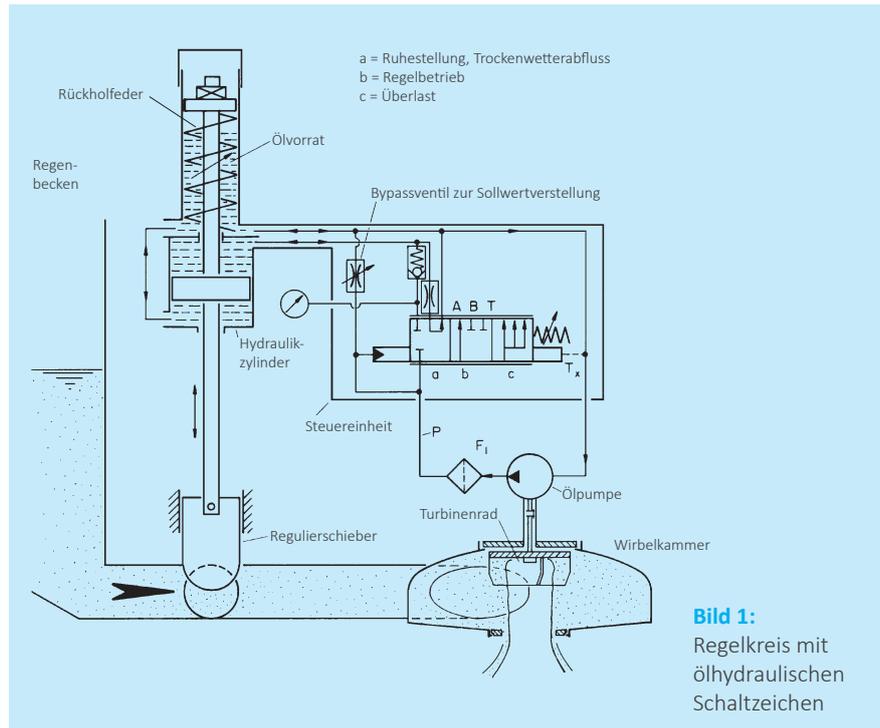
## 1 Verwendungszweck

Für kleinere Regenüberlaufbecken im Mischsystem werden oft Abflussbegrenzer für kleine Abflüsse unter 25 l/s benötigt. Bei derart geringen Durchflüssen sind Drosselgeräte gefragt, die Verstopfungen möglichst selbsttätig erkennen und freispülen können: echte Abflussregler im Sinne der DIN 19 226, die sich dadurch auszeichnen, dass der tatsächliche Abfluss erkannt und bei einer Abweichung vom Sollabfluss nachgeregelt wird.

Die Turbo-Wirbeldrossel UFT-Fluid-Turbo löst diese Aufgabe ohne Fremdenergie. Sie ist eine Weiterentwicklung der tausendfach bewährten Wirbeldrossel, die einen exzellenten Ruf für Dauerhaftigkeit und Zuverlässigkeit hat. Natürlich ist auch die Turbo-Wirbeldrossel für den Dauerbetrieb im Abwasserkanal ausgelegt.

## 2 Funktion

**Bild 1** zeigt stark vereinfacht den Aufbau des Regelkreises. Der Ablauf des Regenbeckens mündet tangential in eine Wirbeldrossel. Im oberen Teil der Wirbelkammer befindet sich ein flaches, leichtes Turbinenrad aus Kunststoff. Durch einen wasser- und luftdichten, aufklappbaren Deckel führt eine Drehwelle zu einer Ölpumpe. Die



**Bild 1:** Regelkreis mit ölhydraulischen Schaltzeichen

Pumpe wird mit biologisch gut abbaubarem, umweltfreundlichem Rapsöl aus einem Vorratsbehälter oberhalb des Regulierschiebers versorgt.

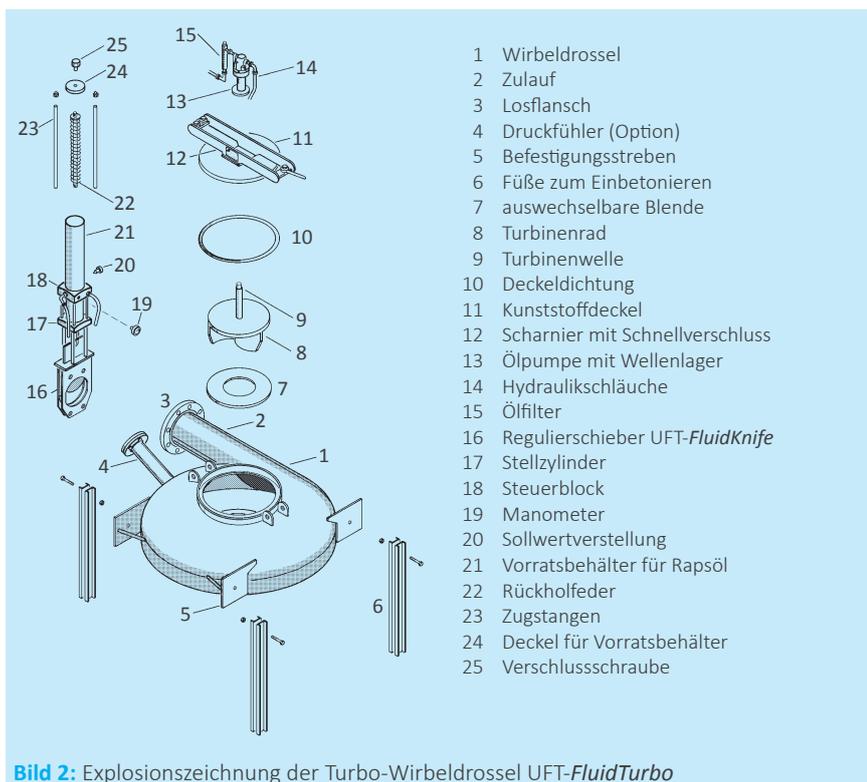
Bei Trockenwetterabfluss ist die Wirbeldrossel nur teilgefüllt. Das Turbinenrad hängt frei und bewegungslos über dem Abwasserstrom, der Regulierschieber ist komplett geöffnet.

Schwillt der Wasserstrom bei Regen an, nimmt die Wirbelströmung das Tur-

binenrad mit. Die Ölpumpe drückt das Hydrauliköl durch einen Filter in eine ölhydraulische Steuereinheit, die im Kopffansch eines Hydraulikzylinders untergebracht ist, siehe **Bild 2**.

Die Steuereinheit ist eine Spezial-Entwicklung unseres Hauses. Sie aktiviert einen Niederdruck-Hydraulik-Gleichlauf-Zylinder. Dieser bewegt einen besonders leichtläufigen Plattenschieber, der die Zuleitung zur Wirbeldrossel soweit versperrt, bis die Umdrehungszahl des Turbinenrades einem vorgewählten Sollabfluss entspricht. Wird der Sollabfluss unterschritten, bleibt das Turbinenrad stehen, und eine starke Rückholfeder öffnet den Schieber wieder.

Das System ist also eine echte Abflussregelung, wobei die Kombination von Wirbeldrossel und Turbinenrad als "Durchflussmesser" dient, der gleichzeitig die Stellenergie liefert. Das dynamische Verhalten des Regelkreises wurde im Labor und mit Hilfe von mathematischen Simulationsmodellen optimiert. Die Turbo-Wirbeldrossel findet auch nach schwersten Störungen, z. B. Anfahren von Nullabfluss auf Sollabfluss gegen ein volles Regenbecken, in weniger als einer Minute in ein stabiles Verhalten. Diese große dynamische Stabilität ist Voraussetzung für eine wirkungsvolle Regeneration des Regelkreises bei Schieberverstopfungen.



**Bild 2:** Explosionszeichnung der Turbo-Wirbeldrossel UFT-FluidTurbo

## VORTEILE DER TURBO-WIRBELDROSSEL UFT-FluidTurbo

Die Turbo-Wirbeldrossel arbeitet ohne Fremdenergie, kommt also ohne Stromanschluss aus. Bei Regen, und nur dann ist die Drossel überhaupt in Aktion, liefert der Abwasserstrom die notwendige Energie für den Antrieb des Regelkreises. Die besonderen Vorteile der Turbo-Wirbeldrossel sind:

» echte Abflussregelung

- » konstanter Abfluss
- » keine Fremdenergie notwendig
- » hohe Betriebssicherheit dank integrierter Wirbeldrossel
- » sehr kleine Abflüsse beherrschbar
- » Drehknopf zur Verstellung des Sollabflusses
- » robuste Edelstahlkonstruktion
- » außergewöhnliche passive Sicherheitsreserven

Das System hat außergewöhnliche passive Sicherheitsreserven. Fährt etwa der Schieber während einer Schließbewegung auf einen Stein, so spricht ein Überlastventil an, das die Schieberplatte zurückzucken lässt. Versagt die ölhdraulische Steuerung, z. B. weil das Öl ausgelaufen ist, wäre immer noch das Wirbeldrossel-Gehäuse als „Notbremse“ da.

Ist der Regelkreis aktiv, was ab einer bestimmten Einstauhöhe der Fall ist, so ist der Abfluss unabhängig vom Wasserstand konstant. Am Übergang zwischen Regel- und Trockenwetterbetrieb gibt es bei der stationären Abflusskurve eine Spülspitze, die aber im praktischen instationären Betrieb nicht spürbar ist, weil sie schnell durchfahren wird. Der Trockenwetterabfluss wird dadurch rückstaufrei abgeführt. Dies unterstützt auch im Oberwasser die Schleppkräfte bei Trockenwetter.

**Bild 3** zeigt eine Schar von Abflusskurven. Der Ablauf der Turbo-Wirbeldrossel sollte rückstaufrei bleiben.

Die Rückholfeder speichert soviel Energie, dass der Schieber aus jeder beliebigen Position aus eigener Kraft wieder öffnet. Der Ölkreislauf ist absolut volumengleich, es gibt keinen Luftaustausch. Bei Leckagen entsteht Unterdruck im Kreislauf. Alle beweglichen Teile laufen im Ölstrom. Festsitzen, Klemmen oder Korrosion sind ausgeschlossen.

## 4 Verstellen des Abflusses

Die Turbo-Wirbeldrossel ist ein echter Abflussregler. Folglich kann der Sollwert des geregelten Abflusses eingestellt werden. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten.

Im Steuerblock (18) gibt es ein verstellbares Bypassventil (20), siehe **Bild 1 und 2**. Je weiter dieses Ventil geöffnet wird, um so schneller muss das Turbinenrad drehen, um den Reglerschieber zu schließen. Das Bypassventil ist im Werk kalibriert und in der Sollstellung plombiert. Möchte man den Sollabfluss verändern, muss der

## 3 Abflusscharakteristik

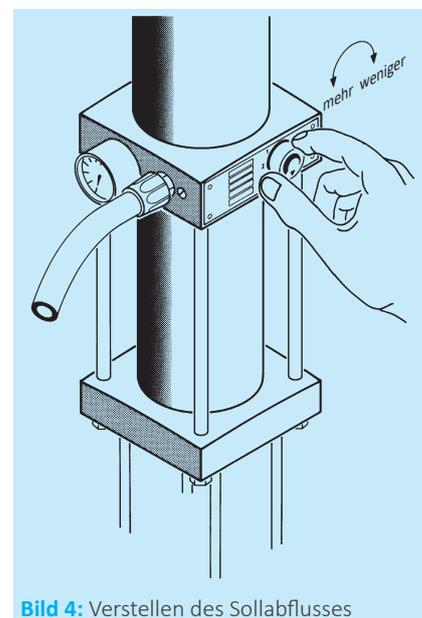
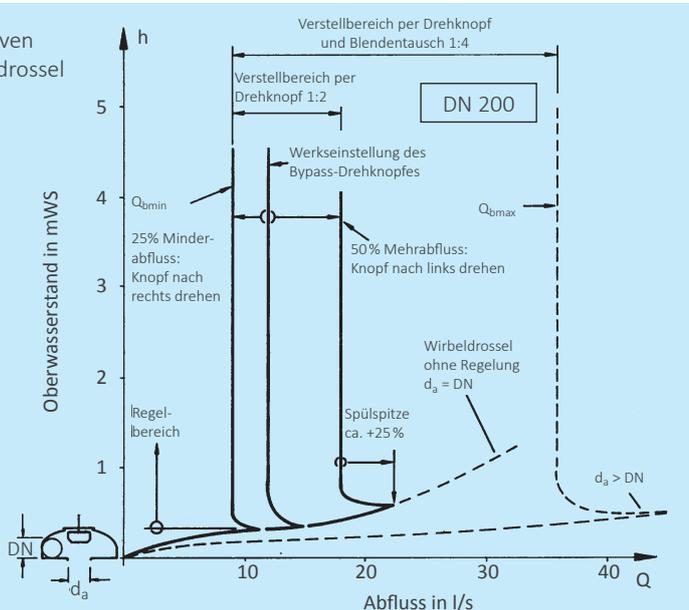
Die Turbo-Wirbeldrossel arbeitet bei Trockenwetter ohne eine Aktivierung des Regelkreises, der Schieber ist dann ganz geöffnet. Die leicht s-förmige Abflusskurve in diesem unteren Druckbereich wird allein durch das hydraulische Verhalten des Wirbeldrossel-Gehäuses bestimmt.

Verstellknopf gedreht werden, siehe **Bild 4**.

In der zentrischen Ablauföffnung der Wirbeldrossel liegt eine Kunststoffblende. Der lichte Durchmesser der Blende bestimmt den Sollabfluss. Durch Austausch der Blende kann der Sollabfluss geändert werden.

Schöpft man beide Verstellmöglichkeiten voll aus, kann der Sollabfluss im Verhältnis 1:4 verstellt werden, siehe **Bild 3**. **Tabelle 1** zeigt die Arbeitsbereiche der Turbo-Wirbeldrossel. Gemäß den Arbeitsblättern DWA-A 111 und A 166 beträgt der kleinste zulässige Abfluss bei einer Abflussregelung im

**Bild 3:** Abflusskurven der Turbo-Wirbeldrossel UFT-FluidTurbo



**Bild 4:** Verstellen des Sollabflusses

Nennweite	$Q_{bmin}$ in l/s	$Q_{bmax}$ in l/s
DN 150	4,5	18
DN 200	9,0	36
DN 250	18	72

**Tabelle 1:** Arbeitsbereiche der Turbo-Wirbeldrossel UFT-FluidTurbo (vgl. Bild 3)

Mischwasser 10 l/s. Die Turbo-Wirbeldrossel DN 200 erfüllt diese Bedingung bei einem freien Kugeldurchgang von 200 mm.

### 5 Werkstoffe und Gewährleistung

Die Wirbeldrossel und der Plattenschieber sind vollständig aus Edelstahl und Kunststoff gefertigt. Der Hydraulikzylinder besteht aus eloxiertem, abwasserfestem Aluminium. Die Ölpumpe ist aus Aluminium und wird von uns mit einer speziellen Teerepoxidbeschichtung gegen Korrosion geschützt. Das Turbinenrad ist aus PVC. Die ordnungsgemäße und genaue Funktion des Gerätes gewährleisten wir für zwei Jahre.

### 6 Montage

Die Turbo-Wirbeldrossel wird in halbtrockener Aufstellung in einen separaten Schacht im Anschluss an das Regenbecken eingebaut. Die komplette Drosselanlage mit Zubehör, wie Handschieber, Wanddurchgang und Notentleerung wird von uns geliefert und montiert. Die Drossel ist im Werk kalibriert und bedarf keiner weiteren Justierung. Nach der Montage wird der Profilbeton bauseits eingebracht.



**Bild 5:** Eingebaute Turbo-Wirbeldrossel UFT-FluidTurbo DN 150 in einem Betonbauwerk. Der Profilbeton und die Spindelverlängerungen zur Schieberbetätigung fehlen hier noch.

### LITERATUR

Ionescu, F. und Liess, Chr. (1995): Eichversuche an der Turbo-Wirbeldrossel der Fa. UFT Dr. Brombach. Versuchsbericht Nr. 109.700. FB Maschinenbau/Konstruktionen und Verfahrenstechnik. Konstanz : Fachhochschule (unveröffentlicht).

Brombach, H. und Ionescu, F. (1992): Energieautarker, rapsölbetriebener Abwasser-Abflussregler mit Wirbelkammer. In: 10. Aachener Fluidtechnisches Kolloquium, Fachgebiet Hydraulik, Band 1, S. 65 - 81.

DWA-Arbeitsblatt A 111 (2010): Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss- und Wasserstandsbegrenzung in Entwässerungssystemen. Hennef : DWA

DWA-Arbeitsblatt DWA-A 166 (2013): Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung. Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung. Hennef : DWA

Norm DIN 19 226 Teil 1 (1994): Steuerungstechnik und Regelungstechnik. Allgemeine Grundbegriffe.

### MUSTER-AUSSCHREIBUNGSTEXT

Pos.	Menge	Gegenstand
1	x	<p><b>Turbo-Wirbeldrossel UFT-FluidTurbo</b></p> <p>Selbsttätig und ohne Fremdenergie arbeitende Abflussregelung. Hohe passive Sicherheit des Regelkreises durch Kombination von Wirbeldrossel mit hohem Fließwiderstand und leichtgängigem, für extrem viele Stellspiele ausgelegtem Regulierrchieber mit energieautarker Niederdruck-Rapsölhydraulik.</p> <p>Losflansch nach DIN EN 1092-1, gebohrt nach PN 10.</p> <p>Halbtrockene Aufstellung im Drosselschacht, zum Anflanschen an eine Zulaufleitung.</p> <p>Wirbeldrossel: gewölbtes, strömungsoptimiertes Drosselgehäuse aus Edelstahl 1.4301, aufklappbarer Plexiglasdeckel mit Schnellverschluss aus Edelstahl, Turbinenrad aus PVC und aufgesetzter Drehwelle mit Ölpumpe und Filter aus Aluminium, austauschbare Ausgangsblende aus PVC-U, Eingangslosflansch aus Edelstahl, Befestigungsteile und Aufstellfüße aus Edelstahl, Spritzschutz aus PE.</p> <p>Regulierschieber: Schiebergehäuse, Schieberplatte und Spindel aus Edelstahl 1.4301 und PVC-U, Niederdruck-Hydraulikzylinder mit Rapsölfüllung, ölhydraulische Steuereinheit im Zylinderkopf und Ölvorratsbehälter aus eloxiertem, abwasserfestem Aluminium, Befestigungsteile aus Edelstahl, Dichtungen.</p> <p><b>Bauart UFT-FluidTurbo</b></p> <p>Bemessungsdruckhöhe <math>h_b</math>: ... mWS</p> <p>Bemessungsabfluss <math>Q_b</math>: ... l/s</p> <p>Trockenwetterabfluss <math>Q_{tx}</math>: ... l/s</p> <p>Drehsinn des Drosselgehäuses: ...</p> <p>Drosseleingangsnennweite: DN ...</p> <p>Zulässiger Maximaldruck: 10 mWS</p> <p>Lieferung des einbaufertigen, auf den Sollabfluss eingestellten Gerätes ab Werk einschließlich hydraulischer Bemessung und Datenblatt.</p> <p>Die Unterkante des Zulaufrohrs zur Turbo-Wirbeldrossel ist Bezugshorizont für die genannten Druckhöhen.</p> <p><b>Typ TUR ...</b></p>

### WEITERE INFORMATIONEN

- » Produktinformation Konisches Wirbelventil (halbtrockene Aufstellung) SUt 0121t
- » Merkblatt Drosselgeräte für kleine und kleinste Abflüsse an Regenwasserbehandlungsanlagen Qmin 0098



**Bild 6:** Einbaufertige Turbo-Wirbeldrossel UFT-FluidTurbo DN 150