

## PRODUKT-INFORMATION

Elektronisch gesteuerter Drosselschieber  
*UFT-FluidEControl*

ES  
0144

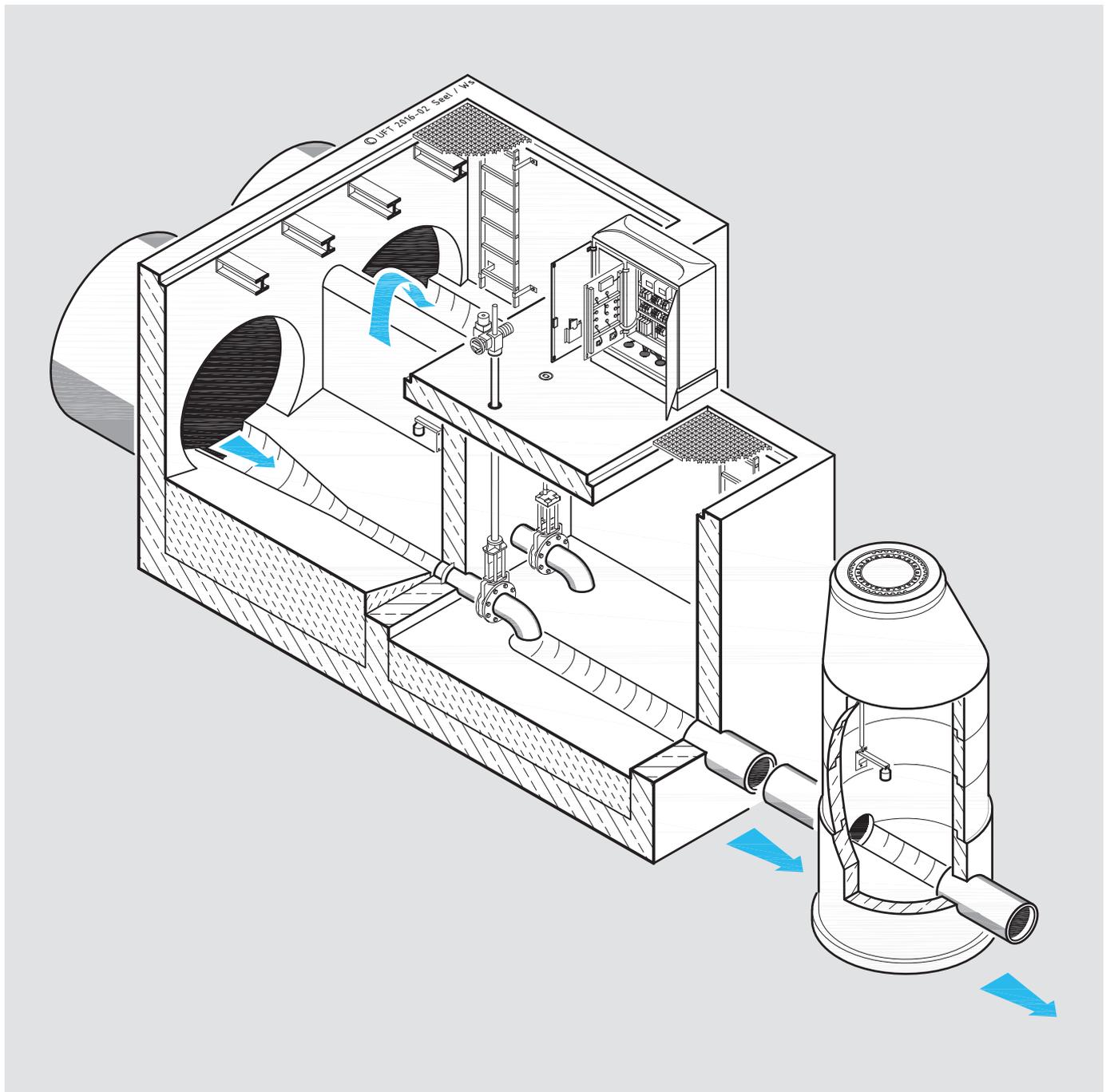
HYDRO-MECHANIK

ELEKTROTECHNIK

PROZESSLEITTECHNIK

SERVICE UND WARTUNG

WISSENSCHAFTLICHE DIENSTE



## 1 Verwendungszweck

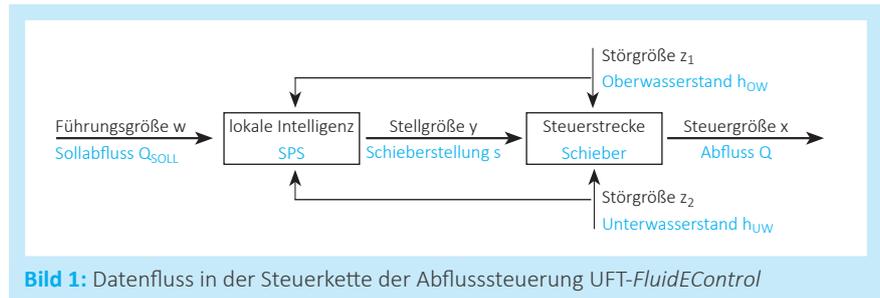
Der elektronisch gesteuerte Drosselschieber UFT-FluidEControl ist in Regenwasserbehandlungsanlagen aller Art, wo ein Stromanschluss zur Verfügung steht, einsetzbar.

Wegen der gleichzeitigen Messung der Wasserstände sowohl im Ober- als auch im Unterwasser ist die Abflusssteuerung in der Lage, eine Verlegung des Drosselorgans zu erkennen und zu beseitigen. Der Einsatz des Drosselschiebers UFT-FluidEControl ist deshalb im Mischwasserbereich auch für die Begrenzung auf kleine Abflüsse zulässig, siehe auch Merkblatt 0098. Somit ist das System überall dort einsetzbar, wo eine Abflussbegrenzung auf ein konstantes Maß gewünscht wird, eine Messung des Trockenwetterabflusses jedoch nicht notwendig ist.

## 2 Funktion

Das System UFT-FluidEControl ist eine aktive, vom Oberwasserstand abhängige

Schiebergeometrie ist berücksichtigt. Steigt der Beckenwasserstand an, wird der Schieber schrittweise geschlossen. Dadurch wird der Abfluss aus dem Becken auf ein nahezu konstantes Maß begrenzt. Die „Schrittlänge“ orientiert sich an der nach DWA-Arbeitsblatt A 111 geforderten Genauigkeit der Abflusssteuerung. Durch dieses System wird die Anzahl der Stellspiele minimiert und die Lebensdauer der mechanischen Teile erhöht.



**Bild 1:** Datenfluss in der Steuerkette der Abflusssteuerung UFT-FluidEControl

ge Abflusssteuerung mit Fremdenergie und Störgrößenaufschaltung gemäß DIN IEC 60050-351, siehe **Bild 1**.

Die Eingangsgrößen Wasserstand im Oberwasser  $h_{OW}$  und im Unterwasser  $h_{UW}$  werden berührungslos mit zwei Ultraschallmesssonden ermittelt. Die Stellung  $s$  des Schiebers wird durch eine im Schieberantrieb integrierte Stellungsrückführung gemessen.

Das Drosselorgan der Abflusssteuerung befindet sich bei Trockenwetterabfluss in Ruhestellung. Der Drosselschieber steht vollständig offen, er gibt die gesamte Nennweite zur Durchströmung frei. Wird bei einsetzendem Regen ein Abfluss kurz unter-

halb des Sollabflusses erreicht, bringt die Steuerung den Schieber in eine „Lauerstellung“ kurz über der Wasseroberfläche. Steigt der Wasserstand weiter an, setzt die eigentliche Abflusssteuerung ein. Abhängig vom Oberwasserstand  $h_{OW}$  und bei Rückstau vom Unterwasserstand  $h_{UW}$  berechnet die speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) die erforderliche Schieberöffnungsweite  $s$ . Die Berechnung erfolgt aufgrund mathematischer Funktionen, die in der SPS als Gleichungen hinterlegt sind. Diese basieren auf der Torricelli-Formel und den in unserem hydraulischen Labor gemessenen Ausflussbeiwerten  $\mu$ . Die entsprechende

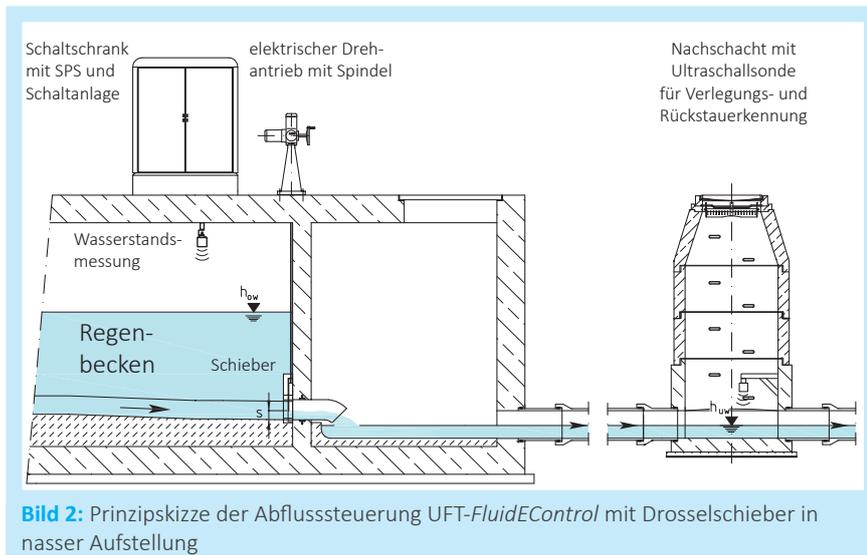
Betriebszustände wie Verlegung des Drosselorgans oder Rückstau im Unterwasser werden erkannt und durch entsprechende Steueralgorithmen berücksichtigt. Bei Verlegung des Drosselorgans wird durch schrittweises Öffnen des Schiebers eine Verlegungsregeneration ausgelöst. Ist die Verlegung beseitigt, begibt sich der Schieber zügig zurück auf die erforderliche Drosselposition.

## 3 Ausführungsvarianten

Als Drosselorgan kann wahlweise ein nass aufgestellter Schieber im Oberwasser, siehe **Bild 2**, oder ein halbtrocken bzw. trocken aufgestellter Zwischenflanschschieber gewählt werden, siehe Titelbild. Die entsprechenden hydraulischen Eigenschaften werden in den Steuerkennlinien berücksichtigt.

Der Drosselschieber wird von einem elektrischen Stellantrieb bewegt. Um die Wartung und Inspektion zu erleichtern, sollte der Stellantrieb möglichst oberflur auf einem Säulenständer angebracht werden, siehe **Bild 2**. Die Betätigung des Schiebers erfolgt dann über eine Spindel. Soll der Antrieb im Schacht des Drosselbauwerks angebracht werden, wird bei nasser und halbtrockener Schieberaufstellung ein Antrieb in explosionsgeschützter Ausführung (Ex) und mit Schutz gegen kurzzeitiges Untertauchen in Wasser (IP68) gewählt.

Die Nennweite des Drosselschiebers wird nach dem gewünschten Sollabfluss ausgewählt, siehe **Tabelle 1**.



**Bild 2:** Prinzipskizze der Abflusssteuerung UFT-FluidEControl mit Drosselschieber in nasser Aufstellung

**VORTEILE DER ABFLUSSSTEUERUNG UFT-FluidEControl**

Die besonderen Eigenschaften und Vorteile der Abflusssteuerung UFT-FluidEControl sind

- » Konstanthaltung des Abflusses bei Einstau, unabhängig von der Druckhöhe im Regenbecken
- » Automatische Verlegungserkennung mit Verlegungsbeseitigungsroutine
- » Erkennung von Rückstau im Unterwasser und Berücksichtigung durch Störgrößenaufschaltung
- » Stellspielminimierung erhöht Lebensdauer der mechanischen Teile
- » Lauerstellung
- » serielle Fernüberwachungsschnittstelle serienmäßig
- » Display zur Anzeige von Wasserständen, Schieberstellung, Abfluss und Meldungen sowie zur Eingabe des Sollabflusses  $Q_{SOLL}$  und von Grenzwerten
- » Internes „elektronisches Logbuch“
- » Umschaltung der Betriebsarten AUTOMATIK und HAND
- » Der Drosselschieber kann in der Betriebsart HAND als Absperrschieber genutzt werden, z. B. bei Havarien im Einzugsgebiet
- » Trockenwetterroutine
- » Drosselschieber nass, halbtrocken oder trocken montierbar
- » Robuste Standardkomponenten, ideal zur Nachrüstung
- » Unkomplizierte und preisgünstige Schächte
- » Zum Einbau ist nur geringes Sohlgefälle nötig

**4 Abfluss-Charakteristik**

**Bild 3** zeigt eine auf unserem Versuchstand gemessene Abflusskurve der Abflusssteuerung UFT-FluidEControl. Die Kennlinie ist fast senkrecht, d.h. der Abfluss ist praktisch konstant. Die leichte S-Form der Abflusskurve im unteren Druckbereich wird allein durch das hydraulische Verhalten des offenen Schiebers bestimmt.

**5 Elektrotechnische Ausrüstung**

Das Herzstück der Anlage stellt die speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) dar. Sie übernimmt sämtliche Steuerungs- und Überwachungsfunktionen. Die Algorithmen in Form eines Programms sind sowohl im Arbeitsspeicher der Steuerung als auch netz ausfallsicher auf einer Memory-Card gespeichert. Das System ist flexibel und erweiterbar, so dass zusätzliche Aufgaben, wie z. B. die Steuerung von

Pumpen, Spülkippen oder Rührwerken implementiert werden können.

Alle Steuereinheiten sind in der Regel in einem Schaltschrank eingebaut. In der Tür des Innenschanks befinden sich für den Betreiber leicht verständliche Anzeige- und Bedienelemente, siehe **Bild 4**. Über die Tastatur eines Visualisierungs- und Parametrierungspanels können Grenzwerte und der Sollabfluss eingegeben werden. Ferner werden eine Reihe von Messwerten, darunter Wasserstände, der momentane Abfluss bei Regen sowie Betriebs- und Störmeldungen im Klartext angezeigt.

Spezielle Funktionen wie eine tägliche Trockenwetterroutine, die durch einen Spülstoß Ablagerungen vorbeugt, eine Freispülautomatik, oder der Alarmausgang komplettieren die Steuerung. Das Gerät kann mit geringem Aufwand über eine Fernüberwachungsschnittstelle an eine Fernwirkanlage angeschlossen werden.

In der Betriebsart HAND kann der Drosselschieber elektrisch geöffnet bzw. geschlossen werden. Alle Änderungen des Betriebszustandes, z. B. Rückstau vom Unterwasser, Verlegung sowie Störungen werden angezeigt und können in einem internen „elektronischen Logbuch“, vgl. DWA-Arbeitsblatt A 199-4, das als Ringspeicher angelegt ist, im Visualisierungs- und Parametrierungspanel gespeichert werden. Das Logbuch kann ausgelesen und ausgedruckt werden.

**6 Schaltschrank**

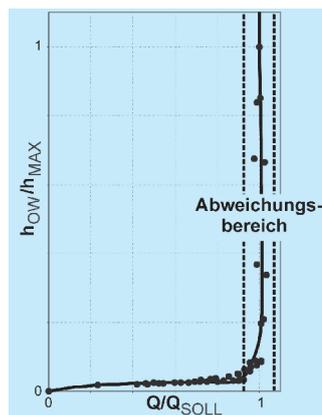
Je nach Ausstattung wird die Größe des Schaltschranks festgelegt. Jeder Freiluft-Schaltschrank aus unserer Lieferung, **Bild 4**, ist spritzwassergeschützt, hat eine Beleuchtung, eine Schaltschrankheizung, je eine Wechselstrom- und Drehstromsteckdose sowie einen Steuertrafo (nach VDE 0113). Wird die Schaltanlage in einem Betriebsgebäude untergebracht, benötigt man lediglich einen Stahlblechschrank, **Bild 5**.

Bei allen Anlagen der MSR-Technik sind bauseits die Voraussetzungen für einen Potenzialausgleich zu schaffen. Der Fundamenterder ist bis in den Schaltschranksockel bzw. in das Betriebsgebäude zu führen. Daneben ist es ratsam, Blitzschutz sowie einen netzseitigen Überspannungsschutz zu installieren.

Der Schaltschrank sollte in der Nähe des Drosselbauwerkes aufgestellt werden, damit das Bedienpersonal hören und sehen kann, wie der Stellmotor reagiert und sich der Abfluss ändert.

Nennweite	Oberwasserstand $h_{OW}$ in m	$Q_{SOLL}$ in l/s	Einsatzbereich
bis DN 150	0,3 – 3,0	5 – 15	Regenwasser
DN 200	0,4 – 3,0	10 – 30	
DN 250	0,5 – 3,5	30 – 45	Regen- und Mischwasser
DN 300	0,6 – 4,0	45 – 70	
DN 350	0,7 – 5,0	65 – 110	
DN 400	0,8 – 5,0	100 – 150	
DN 500	1,0 – 5,0	130 – 400	

**Tabelle 1:** Einsatzbereiche der Abflusssteuerung UFT-FluidEControl. Andere Nennweiten auf Anfrage.



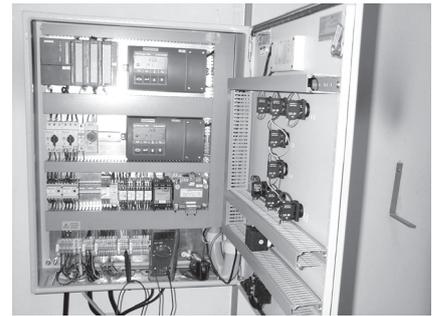
**Bild 3:** Abflusskurve der Abflusssteuerung UFT-FluidEControl

## 7 Schachtbauwerke

Die Schachtbauwerke, in die die Wasserstandssonden der Abflusssteuerung UFT-FluidEControl eingebaut werden sollen, sollten nach den Regeln der Technik hydraulisch so ausgebildet werden, dass weder schießender Abfluss noch unzureichende Schleppkraft bei Trockenwetterabfluss, Gegengefälle, Fließrichtungsänderungen oder übermäßiger Rückstau auftreten. Bei Sanierungsfällen oder Nachrüstungen ist es fast immer möglich, die Komponenten der Anlage in bestehenden Schachtbauwerken unterzubringen. Bei der Variante mit nasser Schieberaufstellung kann eventuell sogar gänzlich auf ein Drosselbauwerk verzichtet werden, wenn es möglich ist, die Wasserstandsmessung im Ablauf des Schiebers beispielsweise in einem nachgeschalteten Schacht anzuordnen.



**Bild 4:** Bedien- und Anzeigeräte in der Schaltschrankfront (Freiluft-Schaltschrank)



**Bild 5:** Schaltanlage im Schaltschrank (Wandschrank)

## 8 Montage

Die gesamte Abflusssteuerung wird in unserem Hause vorgefertigt. Vor Ort werden das Drosselorgan mit Antrieb und die Wasserstandsmessungen montiert. Der fertig aufgebaute und überprüfte Schaltschrank wird aufgestellt. Die Mess-, Steuer- und Versorgungslei-

tungen werden eingezogen. Nach dem Zuschalten der Netzspannung, den vorgeschriebenen Messungen (VDE) und nach einem Probelauf ist die Abflusssteuerung UFT-FluidEControl betriebsbereit. Eine Einweisung des Betreibers erfolgt bei der Übergabe der Anlage.

### LITERATUR

Arbeitsblatt DWA-A 111 (2010): Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss- und Wasserstandsbegrenzung in Entwässerungssystemen. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef : DWA, Dezember 2010.

Norm DIN IEC 60050-351 (2014): Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch - Teil 351: Leittechnik.

Arbeitsblatt DWA-A 199-4 (2006): Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, Teil 4: Betriebsanweisung für das Personal von Kläranlagen. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef : DWA, August 2006.

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.

SAMAL, E. (1974): Grundriss der praktischen Regelungstechnik, Band I Grundlagen, München : Oldenbourg Verlag, 1974

VDMA Einheitsblatt 24657 (2012): Technische Ausrüstung für Anlagen der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – Hinweise für Betrieb, Instandhaltung und Erneuerung. Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V., Frankfurt/Main, März 2012

### MUSTER-AUSSCHREIBUNGSTEXT

Die hier beschriebene Abflusssteuerung UFT-FluidEControl wird an den jeweiligen Anwendungsfall angepasst. Musterausschreibungstexte erhalten Sie von uns nach technischer Bearbeitung des Projektes. Dafür sind folgende Angaben hilfreich:

Bemessungsdruckhöhe hb: ... mWS  
 Bemessungsabfluss Qb: ... l/s  
 Trockenwetterabfluss Qtx: ... l/s  
 Schiebernennweite: DN ...  
 Schieberaufstellung: nass, trocken, halbtrocken  
 Aufstellung des Antriebs: oberflur, unterflur  
 Schaltschrank: bauseits, von UFT, als Freiluftschrank, im Betriebsgebäude  
 Anschlüsse: Strom, Telefon, Mobilfunknetz  
 Installationstechnik: Schachtbeleuchtung, Steckdosen, Potenzialausgleich, Blitzschutz, Überspannungsschutz, weitere Aggregate

Eventuell bereits vorhandene Zeichnungen sind für die Planung hilfreich.

## 9 Dokumentation und Wartung

Alle für die Abflusssteuerung relevanten Unterlagen wie Schaltpläne und Betriebsanleitungen werden von uns für Sie in einem Betriebshandbuch zusammengefasst. Diesem Betriebshandbuch ist ein Kontroll- und Wartungsplan beigelegt. Da Drosselschieber unmittelbar dem rauen Betrieb im Abwasserkanalnetz ausgesetzt sind, ist die Anlage von Zeit zu Zeit zu inspizieren, vgl. DWA-Arbeitsblatt A 199-4.

### WEITERE INFORMATIONEN

- Merkblatt Drosselgeräte für kleine und kleinste Abflüsse aus Regenwasserbehandlungsanlagen Qmin 0098
- Produktinformation Plattenschieber P 0281p
- Produktinformation Universal-Abflussregler UAR 0145