

PRODUKT-INFORMATION

MID-Drehschieber
UFT-FluidDisc

MIDd
0146

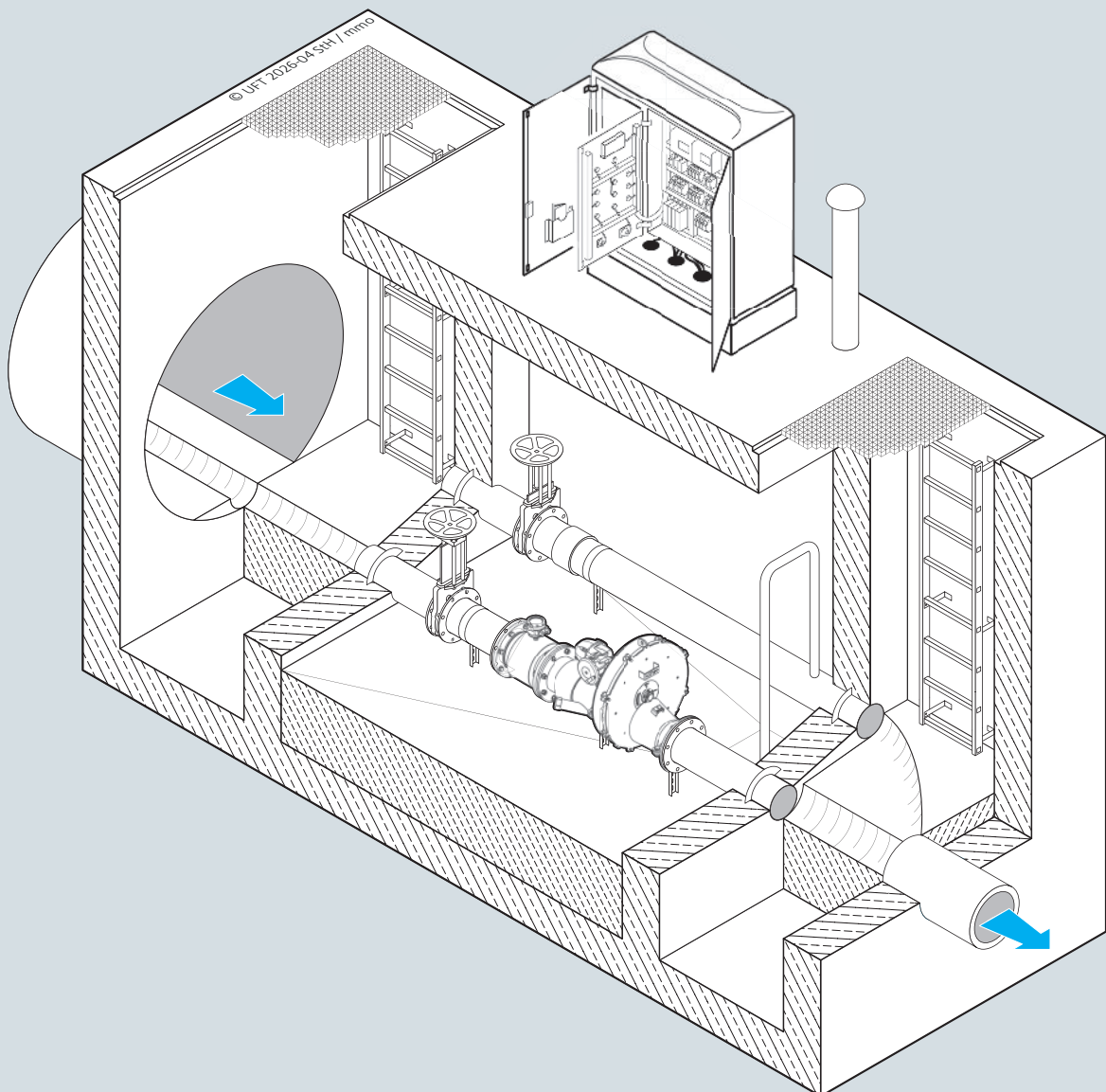
HYDRO-MECHANIK

ELEKTROTECHNIK

PROZESSLEITTECHNIK

SERVICE & WARTUNG

WISSENSCHAFTLICHE DIENSTE



1 Verwendungszweck

Magnetisch-induktive Durchflussmesser (MID) für Vollfüllung sind seit vielen Jahren bewährte Geräte, die es von verschiedenen Herstellern gibt. Sie werden beispielsweise in den Mess- und Regelstationen UFT-FluidMIDg eingesetzt und dienen zum genauen Messen und/oder Drosseln von Misch- und Abwasserdurchflüssen. Ein solcher Sensor kann jedoch nur ein gültiges Messsignal liefern, wenn er vollgefüllt betrieben wird – es bedarf daher einer Dükerung der Messleitung. Damit wiederum ist die Gefahr von Ablagerungen verbunden, und der Vorschacht wirkt zudem als Schwimmstofffalle. Daher wurden in den letzten Jahren ungedükerter Varianten wie etwa beim UFT-FluidMIDu favorisiert, die auch bei Teilfüllung ein Signal liefern können, und bei denen die Messleitung auf einer Höhe durchgehen kann. Allerdings wiesen auch diese eine Reihe von Nachteilen auf. So bedürfen ungedükerter MID für die Messung in Teilfüllung einer sehr sorgfältigen hydraulischen Auslegung

sowie einer genauen Verlegung der Messleitung und liefern erst bei einer bestimmten Mindestteilfüllung (in der Regel 0,1 DN) ein gültiges Messsignal. Auch die relativ hohen Kosten für Teilfüllungs-MID sind zu berücksichtigen.

Der MID-Drehschieber UFT-FluidDisc nutzt einen preisgünstigen, zuverlässigen und robusten Vollfüllungs-MID (1) und erreicht die erforderliche Betriebssicherheit durch eine Neukonstruktion: den Drehschieber. Anders als mit handelsüblichen Plattenschiebern wird der Fließquerschnitt nicht durch eine von oben abgesenkte Platte eingengt, sondern durch das Drehen einer Scheibe, bei der eine speziell geformte Öffnung für das progressive Schließen von unten sorgt.

2 Aufbau und Funktion des MID-Drehschiebers

Die magnetisch-induktive Durchflussmessung basiert auf dem Faradayschen Gesetz. Fließt Wasser durch ein Messrohr,

das von außen einem Magnetfeld ausgesetzt ist, entsteht in der Flüssigkeit eine elektrische Spannung, die mit einer empfindlichen Elektronik verstärkt und in ein Messsignal umgesetzt wird. Ein elektronischer Regler in einer Speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) setzt dieses Signal in einen Steuerbefehl für einen Motorschieber um. Ist der gemessene Abfluss größer als der Sollabfluss, so schließt der Drehschieber progressiv. Er öffnet, sobald der gemessene Abfluss wieder unter den Sollabfluss absinkt.

Kern des Gerätes UFT-FluidDisc ist der Drehschieber (**Bild 1**). Er besteht aus einem kreisrunden, flachen Gehäuse (4), in dem eine Drehscheibe (7) mit einer speziell geformten Öffnung (8) von einem elektrischen Antrieb (2) um die Längsachse gedreht wird und so den Fließquerschnitt der Messleitung mehr oder weniger stark einengt. Der Rand der Öffnung schiebt sich beim Verdrehen von unten in den Querschnitt (10) hinein und wirkt wie ein von unten nach oben schließendes Schütz, jedoch ohne dass die Anordnung eine besonders tiefe Bauwerkssohle im Drosselschacht benötigt.

Bei Trockenwetter ist der Drehschieber so weit geschlossen, dass das Zulaufrohr (3) immer bis zum Rohrscheitel gefüllt ist (**Bild 2c** „Trockenwetterstellung“). Das wird durch eine Wasserstandssonde über dem Zulaufgerinne sichergestellt. Dadurch können auch sehr geringe Abflüsse (Nachtminimum) zuverlässig gemessen werden. Das leicht überhöhte Ablaufrohr (11) hinter der Drehscheibe ermöglicht den ungehinderten Durchfluss.

Bei steigendem Zufluss öffnet sich der Drehschieber auf eine Zwischenstellung (**Bild 2b**). Durch den größeren Querschnitt kann mehr Abwasser durch die Messstrecke fließen. Das Zulaufrohr bleibt aber weiter bis zum Rohrscheitel gefüllt.

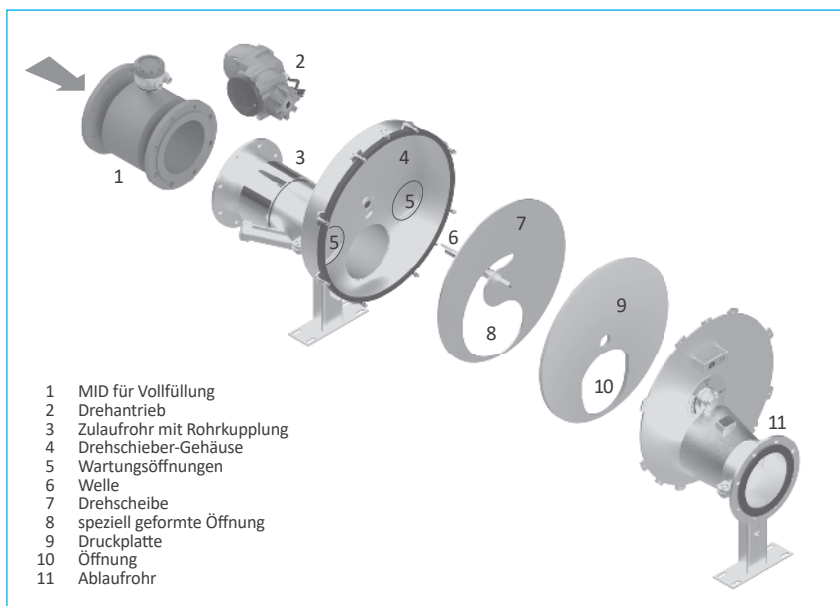


Bild 1: Einzelteile des MID-Drehschiebers UFT-FluidDisc

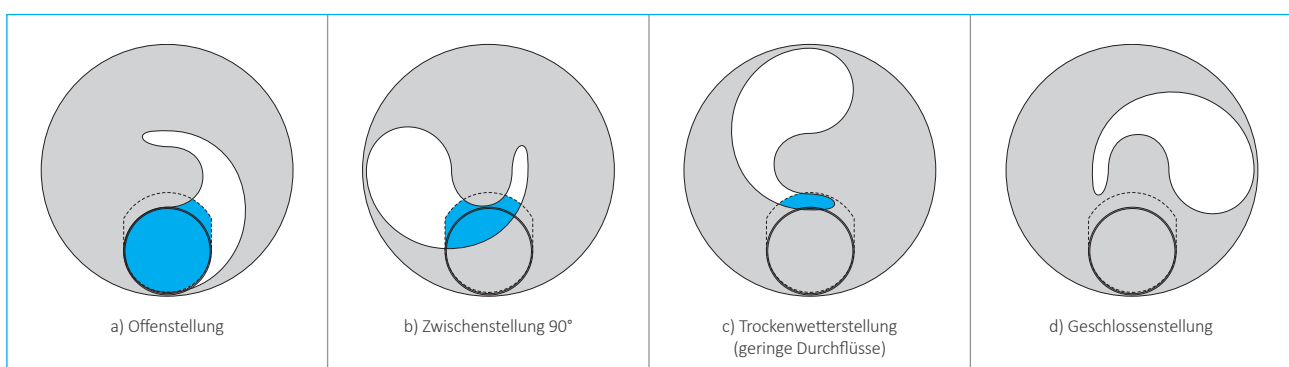


Bild 2: Stellungen der drehbaren Regelscheibe (Blick in Fließrichtung)

VORTEILE MID-DREHSCHIEBER UFT-FluidDisc

- » keine Dükerung der Messleitung erforderlich
- » kein Risiko der Ansammlung von Schwimmstoffen vor der Messleitung
- » Durchflussmessung mit robustem und zuverlässigem Vollfüllungs-MID
- » sehr geringe Trockenwetterabflüsse unter sicherer Einhaltung der Vollfüllung messbar
- » geringer Höhenverbrauch der Anlage

Steigt der Zufluss über den eingestellten Sollwert, dann regelt der in der Steuerung (SPS) integrierte Abflussregler den Abfluss auf den gewünschten Wert. Der Drehschieber stellt sich auf den erforderlichen Querschnitt ein (Stellungen in **Bildern 2a bis 2c**). Ein digitaler, speicherprogrammierbarer PID-Regler mit Stellungsrückführung sorgt für eine genaue Sollwertehaltung bei einem Minimum an Stellbewegungen. Die optimalen Einstellungen wurden mit systematischen Versuchen ermittelt.

Nimmt der Zufluss nach dem Regenereignis wieder ab, kehrt der Drehschieber in eine Zwischenstellung (**Bild 2b**) zurück. Sinkt der Zufluss weiter, wird erneut die Trockenwetterstellung (**Bild 2c**) angefahren.

In der Zwischen- und Trockenwetterstellung wird in regelmäßigen Zeitabständen eine Trockenwetterroutine durchgeführt, um mögliche Ablagerungen in der Messstrecke zu beseitigen. Dazu wird der Drehschieber zuerst für eine einstellbare Zeit geschlossen (Stellung in **Bild 2d**) und danach geöffnet (Stellung in **Bild 2a**). Das Signal

zum Öffnen kann bei hinreichendem Vor- druck auch von einer Wasserstandsmessung vor dem MID ausgelöst werden.

Durch das aufgestaute Wasser und das vergleichsweise schnelle Freigeben des Fließquerschnittes wird ein wirksamer Spülstoß erzeugt. Das abfließende Wasser wird hierbei bis auf eine kleine Restmenge komplett gemessen. Nach der Spülroutine fährt der Drehschieber wieder in die Trockenwetterstellung zurück. Die Zeitabstände der Spülroutine sind frei einstellbar.

3 Hydraulische Eigenschaften

Entsprechend langjähriger Erfahrungen bei UFT mit konventionellen Schiebern ist der Abstand zwischen MID und Drehscheibe beim Drehschieber UFT-FluidDisc groß genug gewählt, um ein zuverlässig messbares Strömungsprofil im Durchflussmesser zu gewährleisten. **Bild 3** zeigt, wie die senkrechten Abflusskurven je nach Sollabfluss Q_b von der Basiskurve abzweigen. Das Verhalten ist identisch mit dem anderer MID-Abflussregler-Baureihen von UFT.

Der MID-Drehschieber UFT-FluidDisc ist derzeit ausschließlich in der Nennweite DN 200 erhältlich. Damit lassen sich Abflüsse im Bereich von etwa 5 bis 60 l/s einstellen. In dieser Spanne liegt eine Vielzahl von Abflüssen bei Projekten mit kleineren und mittleren Regenbecken. Zu beachten sind zusätzlich die Mindestabflüsse für Mischwasser gemäß DWA-Arbeitsblatt A 111.

Für jede Anlage ist eine individuelle hydraulische Bemessung durchzuführen. Das ist besonders wichtig, weil MID-Regler gerne dann eingesetzt werden, wenn das Gefälle knapp und die Randbedingungen heikel sind. So müssen unbedingt Abflusstiefen, Froude-Zahlen und Schleppkräfte für den Minimal- und Maximaldurchfluss vor, in und nach dem MID nachgewiesen werden. Bei Nennung aller notwendigen Daten erbringt UFT gerne diese hydraulischen Nachweise.

4 Werkstoffe

Die Konstruktion des MID-Drehschiebers UFT-FluidDisc ist gegen Grob- und Faser-

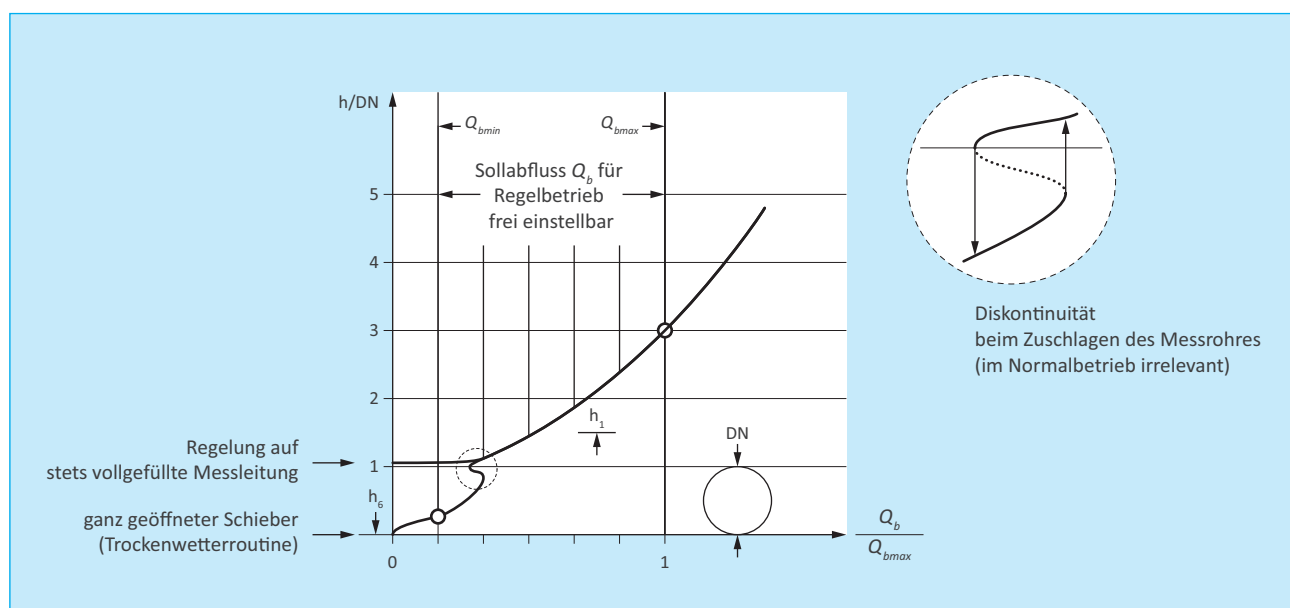


Bild 3: Abflusskurven bei Regelbetrieb

stoffe im Abwasser unempfindlich. Die Drehscheibe läuft einseitig vor der Rückwand des Gehäuses, die durch eine verschleißfeste und reibungsarme Druckplatte (9) aus Kunststoff aufgedoppelt ist. Die Kanten der Öffnung sind als verschleißfeste Metallkanten ausgeführt. Die Drehscheibe braucht nicht zwangsläufig tropfdicht zu sein. Das Gehäuse füllt sich im Betrieb je nach Vordruck ganz oder teilweise mit Abwasser.

Alle im Messschacht eingebauten Teile sind korrosionsfest. Die Gehäuseteile und Rohrleitungen sind aus Edelstahl.

5 Montage und Wartung

Die Montage der Leitungen und Armaturen sowie der elektrischen Ausrüstung wird in der Regel von UFT durchgeführt. Die zulaufseitigen Wanddurchführungen der Mess- und der Umlaufleitung werden vorab zum Einbetonieren zugeschickt. Die Verwendung von Normflanschen (DN 200) erlaubt ggf. auch den Anbau an vorhandene Anschlussleitungen.

Das Innere des Gehäuses ist bei Bedarf über zwei Wartungsöffnungen (5) erreichbar, zum Beispiel zur Entfernung von Störstoffen.

Für die regelmäßige Wartung der beweglichen Teile und der elektrotechnischen Ausstattung und zur Verlängerung der Gewährleistungsfrist bietet UFT Wartungsverträge an.

Bild 4: Geräte-Abmessungen des MID-Drehschiebers UFT-FluidDisc

6 Bauwerksabmessungen

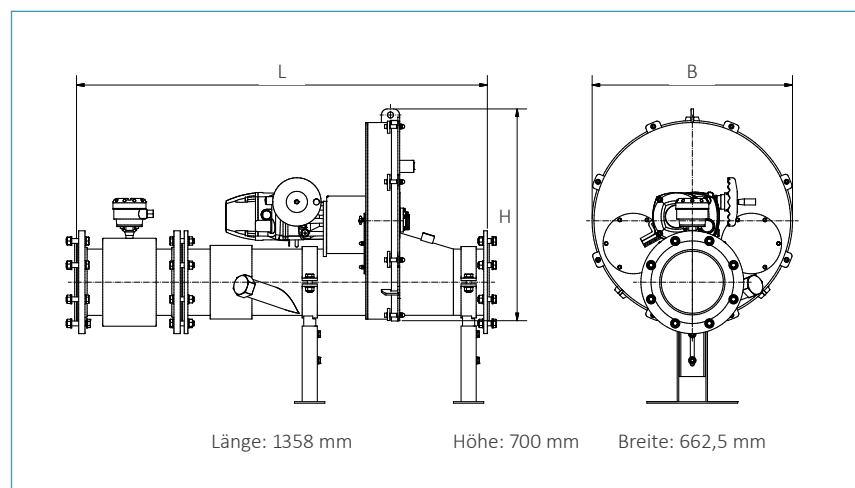
Die zur Anordnung erforderliche Bauhöhe unter der Rohrsohle des Messrohres ist sehr gering. Für den Drehschieber DN 200 empfehlen wir lichte Schachtmaße von 2,5 x 2,0 m (L x B). Von den Abmessungen kann im Einzelfall nach Absprache abgewichen werden. Der MID-Drehschieber eignet sich – abweichend von der Darstellung auf der Titelseite – auch für die halbtrockene Aufstellung. Im Allgemeinen ist eine Montage durch Schachteinstiege DN 800 möglich.

7 Elektrische Steuerungen

Sämtliche elektrische Bauteile mit Ausnahme des MID selbst und des Stellmotors sind oberirdisch in einem Schaltschrank untergebracht. Über dem Zulaufgerinne ist eine Wasserstandssonde vorzusehen. Der Schaltschrank beinhaltet einen Innen-

schrank für die gesamten Steuer- und Anzeigeeinheiten. Er kann wahlweise in einem Betriebsgebäude oder als Freiluftschaltschrank aufgestellt werden. Die Steuerung der Anlage erfolgt über eine SPS, über die bei Bedarf auch weitere Anlagenteile angesteuert werden können. Der Sollabfluss ist manuell am Bedienpanel oder auch per Prozessleittechnik verstellbar. Ein Fernwirkanschluss ist serienmäßig vorbereitet.

Der elektrische Drehantrieb ist ein serienmäßiger Industrieantrieb, der auch explosionsgeschützt für Explosionszone 1 ausgeführt sein kann



WEITERE INFORMATIONEN

- » Produktinformation
Mess- und Regelstation mit gedükertem MID
UFT-FluidMID MIDg 0142
- » Produktinformation
Mess- und Regelstation mit ungedükertem MID
UFT-FluidMID MIDu 0143
- » Produktinformation
Elektronisch gesteuerter Drosselschieber
UFT-FluidEControl ES 0144
- » Produktinformation
Universal-Abflussregler UFT-FluidShortE
UAR 0145u

MUSTER-AUSSCHREIBUNGSTEXT

Muster-Ausschreibungstexte stellt UFT individuell nach der technischen Bearbeitung des Projektes zusammen

LITERATUR

DWA-Arbeitsblatt A 110: Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserkanälen und -leitungen. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef : DWA, Aug. 2006.

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