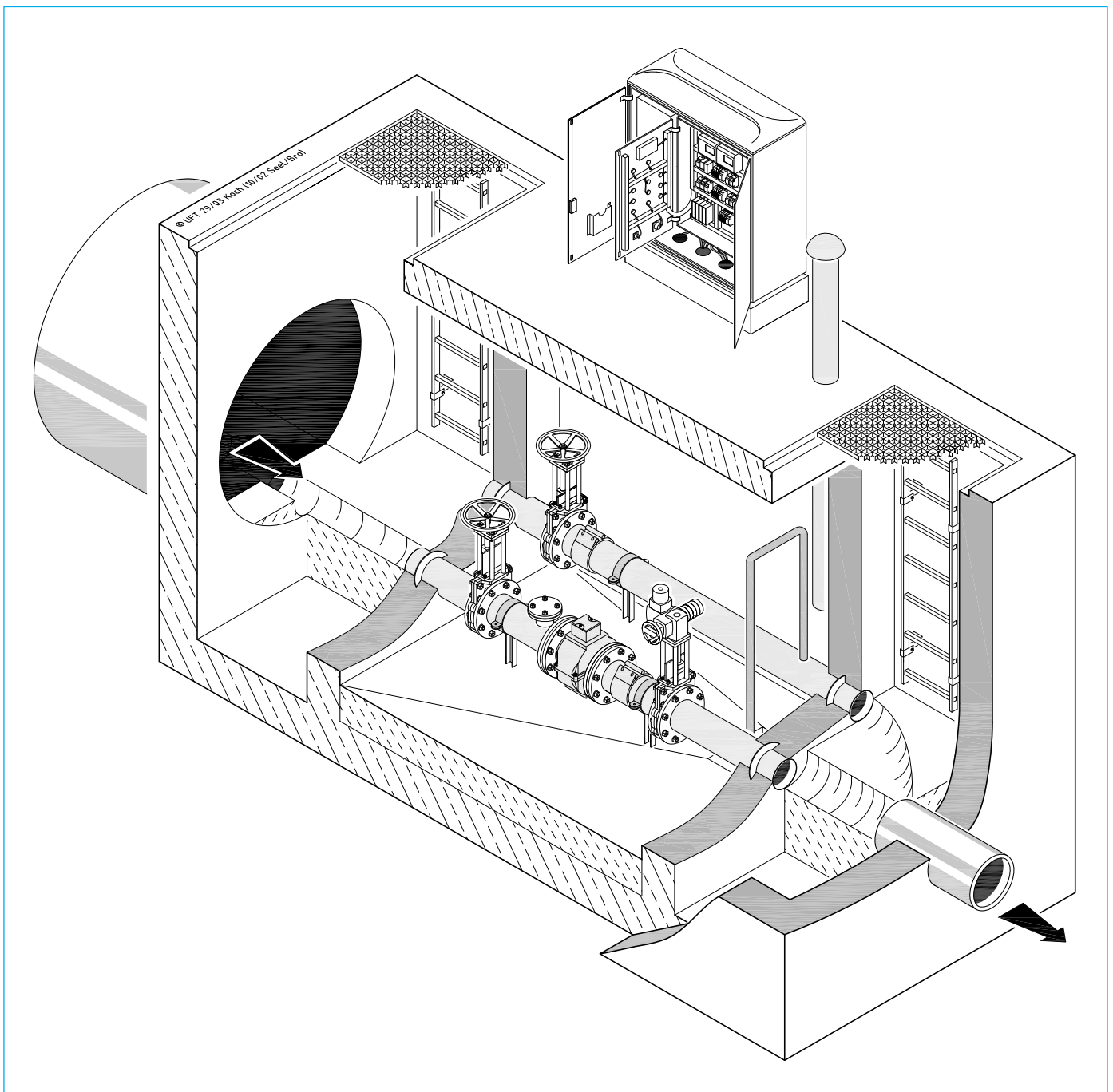


Produktinformation

Mess- und Regelstation mit ungedükertem MID
UFT-FluidMID

**MIDu
0143**



1 Verwendungszweck

Die Mess- und Regelstation UFT-*FluidMID*, Typ MIDu, ist speziell für den Betrieb mit Abwasser konzipiert. Sie arbeitet mit einem ungedükerten Magnetisch-Induktiven Durchflussmesser (MIDu) für Teilfüllungsmessung. Der Zusatz „u“ steht für „ungedükert“.

Dieses System eignet sich für die genaue und kontinuierliche Abflussmessung, -aufzeichnung und -regelung im Abwasserkanalnetz. Es empfiehlt sich besonders für den Einsatz an mittleren bis sehr großen Regenbecken, bei schlechten Gefällsverhältnissen, bei Schlüsselbecken unmittelbar vor der Kläranlage, zur Kanalnetzbewirtschaftung (real time control) und zur Abflussmessung im Kanalnetz. Für die Gebührenabrechnung zwischen Teilgemeinden ist die gedükerte Messstation mit einem eichfähigen MID für Vollfüllungsmessung zu empfehlen.

2 Aufbau des Messsystems

Die magnetisch-induktive Durchflussmessung basiert auf dem FARADAYschen Gesetz. Fließt Wasser mit ausreichend elektrischer Leitfähigkeit (bei Abwasser immer gegeben) durch ein Messrohr, das von außen einem Wechsellmagnetfeld ausgesetzt wird,

Vorteile des ungedükerten UFT-*FluidMID*

Der „klassische“ Magnetisch-Induktive Durchflussmesser (MID) arbeitet mit einem stets völlig mit Wasser gefüllten Messquerschnitt. Das erfordert zwingend eine Dükering des Messrohres. Induktive Durchflussmesser, die mit teilgefülltem Rohrquerschnitt arbeiten, sind erst seit einigen Jahren auf dem Markt. Sie wurden - auch auf unser Drängen hin - speziell für den Einsatz im Abwasserkanalnetz entwickelt. Da das Messrohr nicht immer völlig mit Wasser gefüllt sein muss, ist eine Dükering nicht mehr notwendig.

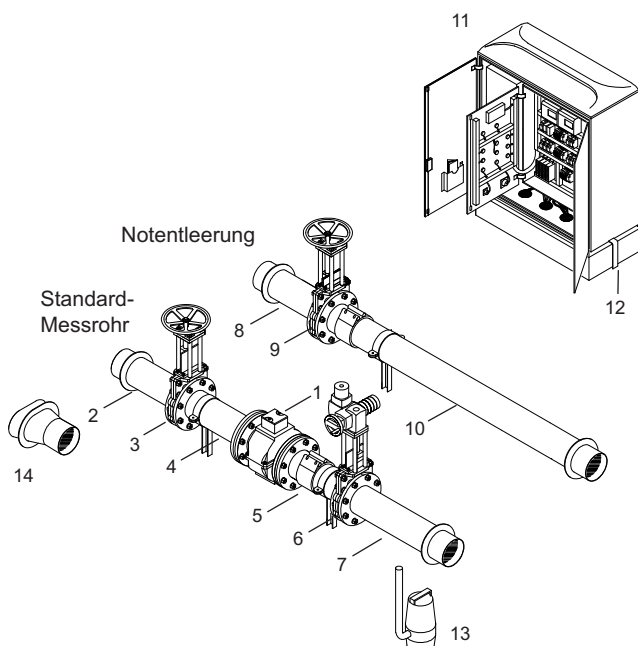
Bei Teilfüllungs-MID sind aber die hydraulischen Randbedingungen sorgfältig zu prüfen. Beim Minimalabfluss, z. B. nachts, sollte eine Mindestfülltiefe von 10 bis 15% der Nennweite nicht unterschritten werden, sonst schaltet die Messung auf Null. Weiterhin darf der Abfluss im Messrohr bei Teilfüllung nicht schießen oder schaukeln. Gute Messergebnisse lassen sich nur erwarten, wenn bereits im Planungsstadium gründliche hydraulische Nachweise geführt werden.

Die Abwassermess- und -regelstationen der Bauart UFT-*FluidMID* mit ungedükertem Messrohr haben folgende Vorteile:

- keine Dükering des Messrohres erforderlich
- kein Risiko der Ansammlung von Schwimmstoffen vor dem Messrohr
- kontinuierliche Durchflussmessung ab 10% Fülltiefe (DN 150: 15%)
- gute Messgenauigkeit durch industrielle Serienfertigung und Wasserkalibrierung des Messgerätes
- geringer Höhenverbrauch der Anlage

entsteht - ähnlich wie im Anker eines Dynamos - in der Flüssigkeit eine elektrische Spannung. Beim Teilfüllungs-MID kann diese Spannung nicht einfach mit einem symmetrisch angeordneten Elektrodenpaar abgegriffen

werden, sondern die induzierte Spannung wird in verschiedenen Höhen entlang der Rohrwand gemessen und von einem Mikroprozessor über vorgegebene Kennlinienfelder in einen Abfluss umgerechnet.



- 1 MID mit Teilfüllungsmessung
- 2 Zulaufrohr FM
- 3 Handschieber zur Revision
- 4 Passstück FF, optional mit Putzöffnung oder Druckaufnehmer
- 5 Ausbaustück FFV zweiteilig mit Rohrkupplung
- 6 Elektro-Motorschieber, nur bei Regelbetrieb erforderlich
- 7 Auslaufrohr FM
- 8 Wanddurchgang FM Notentleerung
- 9 Schieber Notentleerung
- 10 Ausbaustück FVM mit Rohrkupplung, Umlaufleitung
- 11 Freiluft- oder In-Haus-Schaltschrank mit SPS, Mess-, Registrier- und Regelgeräten
- 12 Banderder
- 13 Entwässerungspumpe
- 14 gedrückter Zulaufkonfusor

Bild 1: Bezeichnung der Einzelteile einer Abwassermess- und -regelstation mit ungedükertem MID

Unsere Abwassermess- oder -regelstationen erfordern standardmäßig ein Schachtbauwerk mit zwei Kammern, Messschacht und Nachschacht. Bei Stauraumkanälen wird ein zusätzlicher, dritter Vorschacht zur Erleichterung der Wartung (Zugänglichkeit des Ablaufes des Staukanals) notwendig, siehe Titelbild und Bild 3. Der induktive Durchflussmesser, die Rohrleitungen und die Armaturen befinden sich im Messschacht in trockener Aufstellung.

Parallel zum Messrohr sollte immer eine Notentleerung geführt werden. Diese Leitung wird benötigt, wenn der MID ausgebaut werden muss oder das Messrohr verstopfen sollte. Der Messschacht sollte sowohl einen Pumpensumpf mit einer automatisch anlaufenden Entwässerungspumpe als auch eine Zwangsbelüftung oder einen Luftentfeuchter erhalten. So wird eine Beschädigung der Messgeräte und Motoren durch Leckagen, Schwitzwasser und eindringendes Regenwasser vermieden.

3 Abflussverhalten

Es sind zwei Betriebsarten zu unterscheiden: der reine Messbetrieb ohne Drosselung und der kombinierte Mess- und Regelbetrieb mit Drosselung. Beim reinen Messbetrieb wird kein Motorschieber benötigt. Der Charakter der Abflusskurven wird allein durch die Fließwiderstände des Messrohres und von den Auslaufverlusten bestimmt.

Die dazugehörige Abflusskennlinie ist leicht s-förmig geschwungen, siehe Bild 2. Der Druckverlust ist extrem klein, weil der Gesamtfließbeiwert des Messrohres vom Zu- bis zum Ablauf bei bündigem Anschluss an das Zulaufgerinne besser als $\mu_{\text{gesamt}} = 0,75$ ist. Ist die Messrohrnennweite kleiner als die Nennweite des Zulaufgerinnes, ist ein gedrückter Zulaufkonfuser zu verwenden, siehe Bild 1.

Im kombinierten Mess- und Regelbetrieb sorgt der motorgetriebene Plattenschieber hinter dem MID für den nötigen zusätzlichen Fließwiderstand. Der Abstand des Schiebers vom MID ist groß genug, um eine störende Verzerrung des Strömungsprofils zu vermeiden. Entsprechende Nachweise haben wir mit einem digitalen Strömungsmodell geführt. Bei Abflüssen bis zum Sollwert steht der Schieber völlig offen, und der MID arbeitet im Teilfüllungsbereich. Wird der Bemessungsabfluss Q_b überschritten, beginnt sich der Stellschieber zu schließen und staut zuerst stromauf das Messrohr bis zur Vollfüllung ein. Ein digitaler, speicherprogrammierbarer PID-Regler mit Stellungsrückführung sorgt für eine genaue Sollwertehaltung bei einem Minimum an Stellbewegungen. Die optimale Reglereinstellung haben wir mit systematischen Versuchen ermittelt. Bild 2 zeigt, wie die senkrechten Abflusskurven je nach Sollabfluss Q_b von der Basiskurve abzweigen. Die Höhe h_1 kennzeichnet den Oberwasserstand, bei dem Q_b erreicht wird.

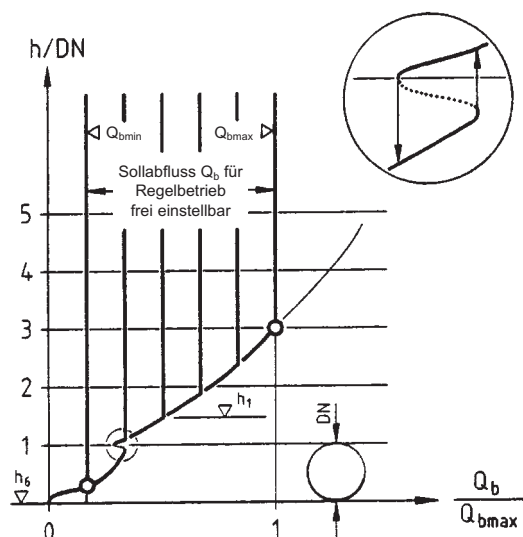


Bild 2: Kennlinien beim reinen Messbetrieb und kombinierten Mess- und Regelbetrieb

4 Auswahl der Nennweite, hydraulische Nachweise

Die Nennweite DN des Messrohres wird nach dem Bemessungsabfluss Q_b ausgewählt. In der Praxis haben sich für Abwasser die Arbeitsbereiche $Q_{b\text{min}}$ bis $Q_{b\text{max}}$ nach Tabelle 1 bewährt. Bitte beachten Sie die Mindestabflüsse gemäß DWA-Arbeitsblatt A 111 /2/. Das kleinste zugelassene Messrohr für Abwasser im Kanalnetz ist DN 200.

Nennweite DN	Mess- und Regelbetrieb	
	$Q_{b\text{min}}^*$ in l/s	$Q_{b\text{max}}^{**}$ in l/s
150	2,0	33
200	4,4	68
250	7,8	119
300	13,0	188
350	19,5	277
400	27	378
500	50	676
600	81	1067
700	122	1568
800	173	2190

* Messrohr mit 33 % Fülltiefe und 3 ‰ Gefälle
 ** Aufstau im Oberwasser: 3 DN über UK Messrohrsohle

Tabelle 1: Arbeitsbereiche von Abwassermess- und -regelstationen UFT-FluidMID ungedükt

Für jede Anlage ist eine individuelle hydraulische Bemessung durchzuführen. Das ist besonders wichtig, weil MID-Anlagen gerne dann eingesetzt werden, wenn das Gefälle knapp ist und die Randbedingungen heikel sind. So müssen unbedingt die Abflusstiefen, Froude-Zahlen und Schleppkräfte für den Minimal- und Maximaldurchfluss vor, in und nach dem MID nachgewiesen werden. Diese Berechnung ist nicht ganz einfach, und man benötigt dafür die Kennlinien des Messrohres. Wir erbringen Ihnen gerne diese hydraulischen Nachweise, wenn Sie uns die notwendigen Daten auf dem Formblatt „Fragebogen 0007“ mitteilen.

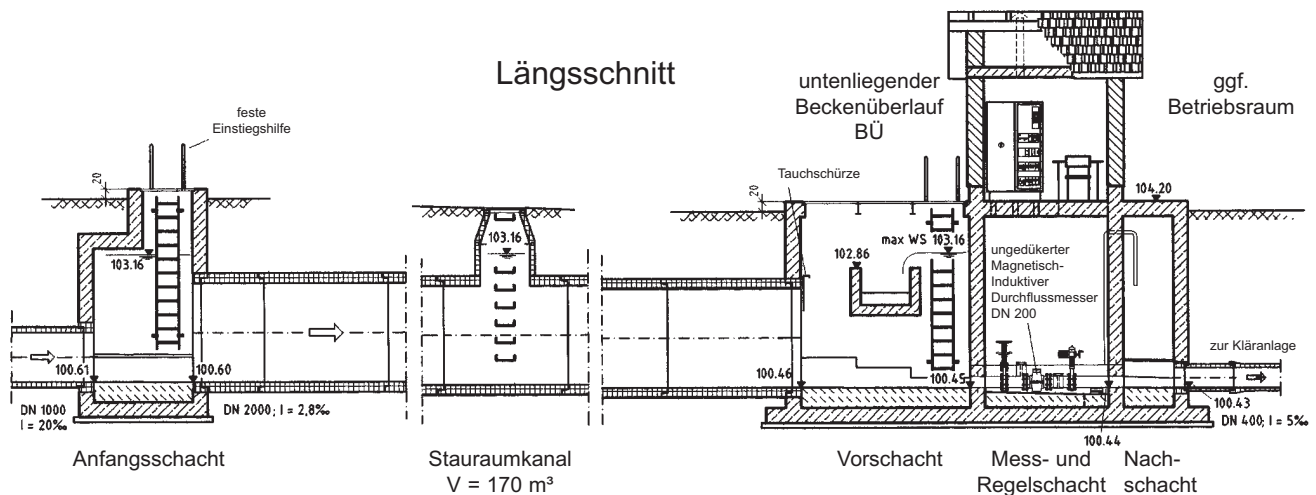


Bild 3: Stauraumkanal mit unten liegender Entlastung (SKU) und Drosselanlage mit ungedükertem Durchflussmesser MIDu

5 Vermeidung von Ablagerungen, Spülhilfen

Das Messrohr ist sorgfältig mit einem Gefälle von 3 pro mille zu verlegen. Wird zeitweise der Abfluss so klein, dass dennoch Ablagerungen nicht sicher vermieden werden können, siehe DWA-Arbeitsblatt A 110 /1/, erhält das System eine Spülhilfe. Über eine einstellbare Zeitschaltuhr, die nur bei Trockenwetterabfluss wirksam ist, wird z. B. einmal am Tag der Motorschieber geschlossen und Wasser angestaut. Eine Wasserstandsmessung vor dem MID meldet hinreichenden Vordruck und öffnet dann den Schieber wieder. Dabei wird das Messrohr vom angestauten Abwasser sicher freigespült.

6 Werkstoffe

Alle in den Messschacht eingebauten Teile sind korrosionsfest. Alle Rohrleitungen bis DN 250 sind aus dickwandigem Polyethylen, größere Rohrdurchmesser aus Edelstahl. Die Platenschieber eignen sich besonders für den Einsatz bei feststoffbeladenen und faserigen Abwässern.

7 Bauwerksabmessungen

Die empfohlenen Standard-Abmessungen für die Mess- und Regelschächte finden Sie auf einem separaten Maßblatt MIDu. Von den Abmessungen kann im Einzelfall nach Absprache abgewichen werden. Da das Messrohr sehr genau verlegt werden muss, empfehlen sich Aussparungen am Ein- und Auslauf, die nach der Justierung des Rohres vergossen werden.

8 Elektrische Steuerungen

Sämtliche elektrische Bauteile mit Ausnahme des MID-Messaufnehmers und Stellmotors sind oberirdisch in einem Schaltschrank untergebracht. Der Schaltschrank beinhaltet die Zählerplatzeinrichtung, Heizung, Beleuchtung und einen Innenschrank, in dem die gesamten Steuer- und Anzeigeeinheiten untergebracht sind. Er kann wahlweise in einem Betriebsgebäude oder als Freiluftschaltschrank aufgestellt werden. Die Steuerung der Anlage erfolgt über eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS). Der Sollabfluss ist manuell am Bedienpanel oder auch per Fernwirk Eingriff verstellbar. Zur Registrierung der Abfluss-

mengen stehen Bildschirmschreiber, Datenlogger und Zählwerke zur Verfügung. Ein Fernwirkanschluss ist serienmäßig vorbereitet. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte den Produktinformationen unserer Elektroabteilung

Muster-Ausschreibungstext

Die hier beschriebene Mess- und Regelstation UFT-FluidMID Typ MIDu wird individuell für jeden Einzelfall aus zahlreichen Komponenten zusammengesetzt. Muster-Ausschreibungstexte erhalten Sie von uns nach der technischen Bearbeitung des Projektes.

Literatur

/1/ 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.

/2/ DWA-Arbeitsblatt A 111: 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. .

Weitere Informationen zur Mess- und Regelstation UFT-FluidMID:

- Technisches Maßblatt MIDu 0143
- Produktinformation Plattenschieber UFT-FluidERU, P 0281p
- Produktinformation Mess- und Regelstation mit gedükertem MID, MIDg 0142
- Produktinformation Schaltschränke, KVS 0411
- Produktinformation Fernwirkanlage, FW 0448