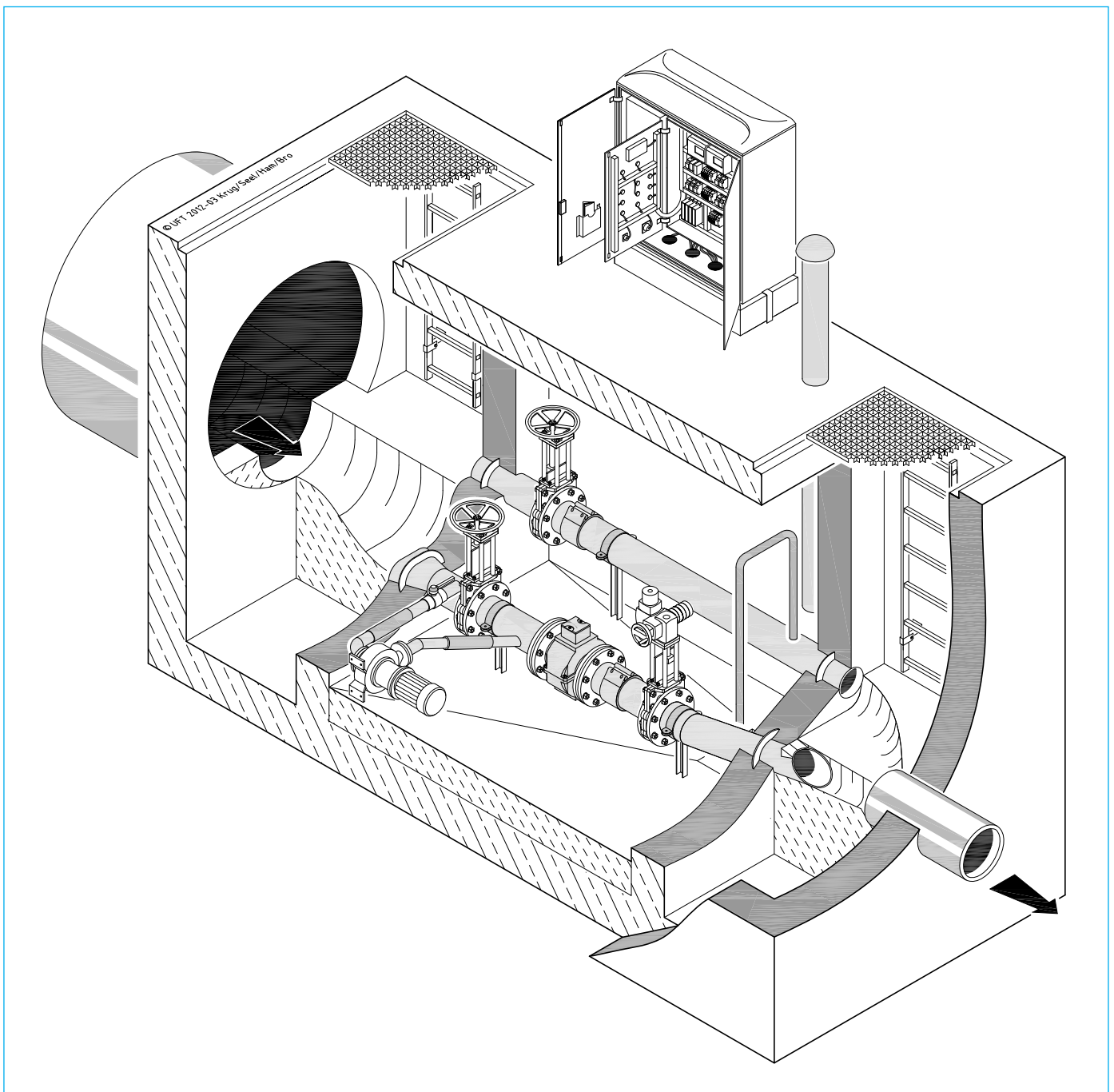


Produktinformation

Mess- und Regelstation mit gedükertem MID
UFT-FluidMID

**MIDg
0142**



1 Verwendungszweck

Die Mess- und Regelstation UFT-FluidMID, Typ MIDg, ist speziell für den Betrieb im Abwasser konzipiert. Sie arbeitet mit dem klassischen und lang bewährten Messsystem eines gedückerten Magnetisch-Induktiven Durchflussmessers (MIDg).

Dieses System eignet sich insbesondere für die hoch genaue und kontinuierliche Abflussmessung, -aufzeichnung und -regelung im Kanalnetz und auf der Kläranlage. Die Vorrichtung kann wahlweise als reine Messstation oder auch in Kombination mit einem Abflussregler an einem Regenbecken ausgelegt werden.

Bei der gegebenen hohen Leistungsfähigkeit des Systems eignet es sich insbesondere für den Einsatz an großen Regenbecken ab etwa 500 m³ Speichervolumen, bei Schlüsselbecken unmittelbar vor der Kläranlage, zur Kanalnetzbewirtschaftung (real time control), zur Gebührenerfassung von Teilgemeinden im Kanalnetz und zur genauen Zu- und Abflussmessung auf Kläranlagen.

2 Aufbau des Messsystems

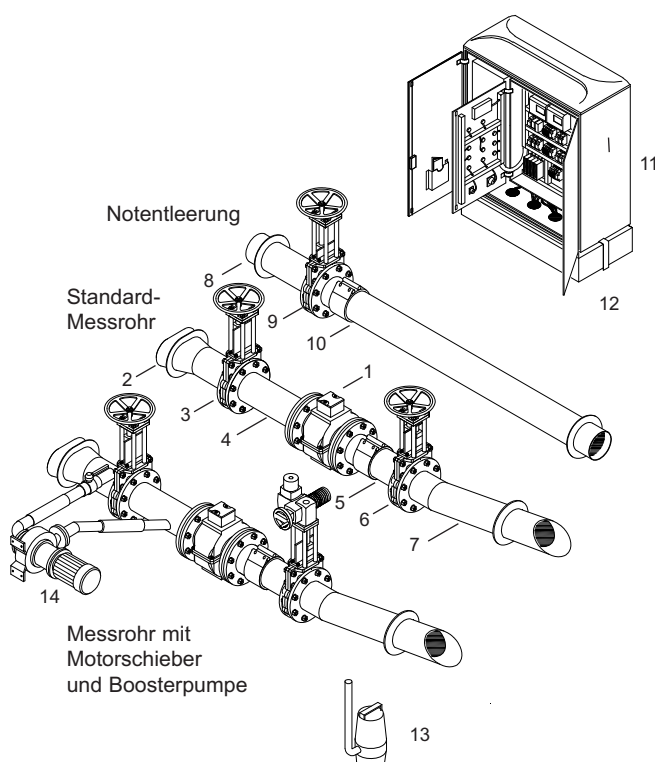
Das Messprinzip der induktiven Durchflussmessung bildet das FARADAYSche Gesetz der elektromagnetischen Induktion. Fließt Abwasser durch ein Messrohr, das senkrecht zur Fließrichtung einem Wechsel-Magnetfeld ausgesetzt wird, so entsteht dank der natürlichen Leitfähigkeit des Wassers an zwei gegenüberstehenden Elektroden in der Rohrwand eine Messspannung. Diese ist proportional zur mittleren Strömungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit.

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

Der MIDg ist stets, auch bei stillstehendem Wasser, voll geflutet und damit uneingeschränkt messbereit. Selbst Rückwärtsströmungen werden erfasst.

Die Dükerung wird erreicht, indem im Vorschacht der Wasserlauf um das sogenannte Verdückerungsmaß gut ausgerundet abfällt und hinter der Durchflussmessung das Messrohr wieder sanft ansteigt. Die Ausbildung des Zulaufstückes als strömungsgünstiger gedrückter Konfusor sorgt dafür, dass der Einlaufwiderstand sehr klein ist. Das unterdrückt die Bildung eines Einlaufwirbels, der gerne Luft ansaugt und zu Drallströmungen führt. Als Folge kann das Messrohr in der Regel um eine Nennweite kleiner als bei Systemen ohne Zulaufkonfusor sein. Das senkt nicht nur die Kosten des Messsystems und des Bauwerkes, sondern erhöht gleichzeitig die Fließgeschwindigkeit im Messrohr. Die Messung wird dadurch genauer, die Selbstspülung des Systems wird verstärkt.

Der sanft ansteigende Dükerast ist bewusst nicht als offene Rinne, sondern als geschlossenes Rohr ausgebildet. So bleibt der durchströmte Querschnitt klein, und die natürlichen Schleppkräfte des Wassers sind groß. Das hilft Ablagerungen zu vermeiden. Optional können Spülhilfen wie ein in Zeitintervallen automatisch ablaufendes Spülprogramm oder eine zusätzli-



- 1 Induktiver Durchflussmesser (MID)
- 2 gedrückter Zulaufkonfusor FMkon
- 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 Steigrohr
- 8 Wanddurchgang FM Notentleerung
- 9 Schieber Notentleerung
- 10 Ausbaustück FVM mit Rohrkupplung, Notentleerung
- 11 Freiluft- oder In-Haus-Schaltschrank mit SPS, Mess-, Registrier- und Regelgeräten
- 12 Bänderder
- 13 Entwässerungspumpe
- 14 Boostergarnitur mit Pumpe, optional

Bild 1: Bezeichnung der Einzelteile einer Abwasser-Mess- und -regelstation mit gedückertem MID

che, tangential injizierende Boosterpumpe eingesetzt werden, siehe Abschnitt 6.

Parallel zum Messrohr sollte immer eine Notentleerung geführt werden. Diese Leitung wird benötigt, wenn der MID ausgebaut werden muss oder das Messrohr verstopfen sollte. Schwimmstoffe, die sich im Einlaufsumpf vor dem Zulaufkonfuser ansammeln können, z. B. Kinderbälle, Styroporstücke oder Fettklumpen, können von Zeit zu Zeit durch diese Leitung abgelassen werden.

Der Messschacht sollte immer einen Pumpensumpf mit einer automatisch anlaufenden Entwässerungspumpe und eine Zwangsbelüftung oder einen Luftentfeuchter erhalten. Die Pumpe kann in die Notentleerung fördern. So wird eine Beschädigung der Messgeräte und Motoren durch Leckagen, Fehlbedienung, Schwitzwasser und eindringendes Regenwasser vermieden.

3 Abflussverhalten

Es sind zwei Betriebsarten zu unterscheiden: der reine Messbetrieb und der kombinierte Mess- und Regelbetrieb.

Beim reinen Messbetrieb wird kein Motorschieber benötigt. Der Charakter der Abflusskurven wird allein durch die

Vorteile des gedückerten UFT-FluidMID

Die hydraulischen Eigenschaften des gedückerten Messrohres wurden in unserem Labor gründlich untersucht und optimiert. Optimierungsziele waren: kleinste Druckverluste, kurze Beruhigungsstrecken, homogenes Strömungsprofil, bestmögliche Selbstspülung, Sicherheit gegen Luft-einsaugen und niedrigste Verdückerungshöhe. Die Laborversuche wurden von der Praxis in vollem Umfang bestätigt. Die Abwassermess- und -regelstationen der Bauart UFT-FluidMID, Typ MIDg haben folgende Vorteile:

- kontinuierliche Durchflussmessung auch bei kleinsten Nachtabflüssen
- hohe Messgenauigkeit durch ausgereifte Durchflussmesser aus industrieller Serienfertigung
- kein Höhenverbrauch der Anlage
- gedrückter Zulaufkonfuser sorgt für kleinste Druckverluste, vermindert die Nennweite und verbessert die Selbstspülung
- wirksame Spülhilfen bei Ablagerungsgefahr
- zuverlässiges hydraulisches Bemessungsverfahren
- Absperrfunktion bei Rückwärtsfließen

Fließwiderstände des Konfusers sowie des Mess- und Steigrohres und von den Auslaufverlusten bestimmt. Die dazugehörige Abflusskennlinie ist leicht s-förmig geschwungen, siehe Bild 2. Der Druckverlust ist extrem klein, weil der Gesamtlängskoeffizient des Messrohres vom Zu- bis zum Ablauf besser als $\mu_{\text{gesamt}} = 0,75$ ist.

Im kombinierten Mess- und Regelbetrieb sorgt der motorgetriebene Plattenschieber für den nötigen zusätzlichen Fließwiderstand. Bei Abflüssen bis zum Sollwert steht der Schieber völlig offen. Wird der Bemessungsabfluss Q_b überschritten, setzt sich der

Stellschieber in Bewegung und hält durch Korrekturbewegungen den Abfluss konstant. 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 von der Basiskurve abzweigen. Die Höhe h_1 kennzeichnet den Oberwasserstand, bei dem der Sollabfluss erreicht wird.

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 nach Tabelle 1 bewährt. Q_b gilt für den Regelbetrieb, Q_0 ist ein Richtwert für den reinen Messbetrieb.

Für jede Anlage ist eine individuelle hydraulische Bemessung durchzuführen. Das ist besonders wichtig, weil MIDg-Anlagen gerne dann eingesetzt werden, wenn das Gefälle knapp ist und die Randbedingungen heikel sind. So müssen unbedingt die Rückstauhöhen und Schleppkräfte für den Minimal- und Maximaldurchfluss vor, in

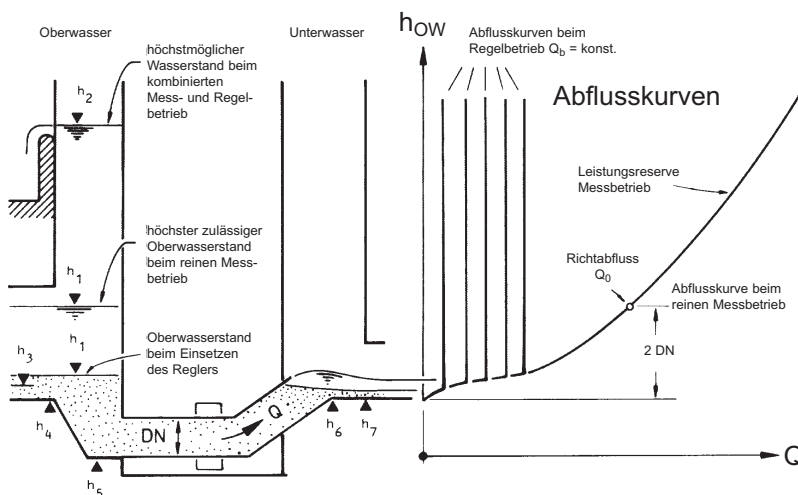


Bild 2: Kennlinien beim reinen Messbetrieb und kombinierten Mess- und Regelbetrieb

Nennweite DN	Mess- und Regelbetrieb $Q_{bmin} = 0,25 \text{ m/s} \cdot A_0$		
	Q_{bmin} in l/s	Q_0 in l/s	Q_{bmax} in l/s
100	2	10,5	12,9
125	3,1	18,3	22
150	4,4	28	35
200	7,9	59	72
250	12,3	103	127
300	17,7	163	201
350	24	240	295
400	31	335	412
500	49	585	721
600	70	924	1137
700	96	1358	1671
800	126	1897	2333

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

und nach dem Düker nachgewiesen werden. Diese Berechnung ist nicht ganz einfach und es werden dafür die Kennlinien des Messrohres benötigt. Wir erbringen Ihnen gerne diese hydraulischen Nachweise, wenn Sie uns die notwendigen Daten auf dem Formblatt „Fragebogen 0007“ mitteilen.

5 Vermeidung von Ablagerungen, Spülhilfen

Die Sohlschubspannung ist ein Maß für die Strömungskraft pro Sohlflächeneinheit. Je größer die Schubspannung ist, umso geringer ist die Ablagerungsgefahr im Steigrohr. Ist die Sohlschubspannung bei Trockenwetter oder Nachtabfluss sehr gering, gibt es drei verschiedene Möglichkeiten der Spülhilfe:

1. Spülung von Hand:

Dieses Verfahren ist völlig ausreichend bei guter Wasserführung des Systems. Durch gelegentliches Schließen des Motor- oder Handschiebers per Hand wird Wasser angestaut und anschließend mit natürlichem Druck gespült. Die unter der Schieberplatte hervorschießende Spülzunge putzt zuverlässig selbst faustgroße Steine aus dem Steigrohr fort.

2. Automatische Spülprogramme:

Dies ist das Normalverfahren. Über eine einstellbare Zeitschaltuhr, die nur bei Trockenwetterabfluss wirksam ist, wird der Motorschieber geschlossen und staut Wasser an. Der Spülvorgang wird nach einem zuvor festgelegten Zeitintervall ausgelöst.

3. Automatische Zwangsspülung mit Boosterpumpe:

Dieses Verfahren ist sehr ungünstigen Verhältnissen, z. B. sehr kleinen Abflüssen, sehr schlechten Höhenverhältnissen bis hin zum Rückstau von Unterwasser vorbehalten. Eine Boosterpumpe saugt in einstellbaren Intervallen vom Rohrscheitel unmittelbar hinter dem Zulaufkonfuser Wasser an und schießt es mit hoher Geschwindigkeit tangential schräg nach hinten in das Messrohr hinein. Durch die heftigen Spiralströmungen werden Ablagerungen aus dem Düker ausgetragen und auch die Elektroden des MIDg geputzt. Der Spülvorgang dauert nur wenige Sekunden und hat keine Auswirkungen auf das Messsignal.

6 Werkstoffe

Alle in den Messschacht eingebauten Teile sind korrosionsfest. Der Zulaufkonfuser ist aus Edelstahl gefertigt. Alle Rohrleitungen bis DN 250 sind aus dickwandigem Polyethylen, größere Rohrdurchmesser aus Edelstahl. Die Plattenschieber 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 MIDg. 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 Baugruppen sind in einem Schaltschrank eingebaut. Der Schaltschrank kann wahlweise in einem Betriebsgebäude oder als Freiluftschrank aufgestellt werden. Er sollte aber nicht unterirdisch angeordnet sein.

Der Schaltschrank beinhaltet die Zählerplatzeinrichtung, Heizung, Beleuchtung und einen Innenschrank, in dem die gesamten Steuer- und Anzeigeeinheiten untergebracht sind. Die Steuerung der Anlage erfolgt über eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS). Der Sollabfluss ist manuell am Bedienpanel oder auch per Fernwirkeingriff verstellbar. Zur Registrierung der Abflussmengen stehen Bildschirmschreiber, Datenlogger und Zählwerke zur Verfügung. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte den Produktinformationen unserer Elektroabteilung.

Muster-Ausschreibungstext

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

Weitere Informationen zur Mess- und Regelstation UFT-FluidMID:

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