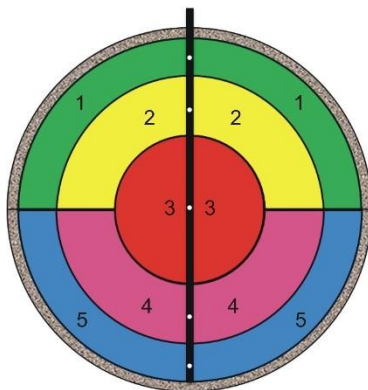


„AVI-MAG™ Lanzen-MID, die neue Referenz“ oder die „Alternative zu klassischen Vollfüllungs-MIDs und Einpunktsonden im Trinkwasser“.

Einführung in die Funktion, Vergleichsmessung und Praxis

Funktion:

AVI-MAG™ Lanzen-MID ist ein elektromagnetischer Durchflussmesser zur Messung von vollgefüllten Rohrleitungen und ermöglicht einen Einbau ohne Durchflussunterbrechung. Die Messmethode basiert auf dem Faraday'schen Gesetz über elektromagnetische Induktion: Bewegt sich eine leitfähige Flüssigkeit durch ein Magnetfeld, entsteht eine elektrische Spannung, die direkt proportional zur Geschwindigkeit des leitfähigen Mediums ist.



Fläche 1 = 2 = 3 = 4 = 5

Bild 1: Prinzip magnetisch-induktive Messung der flächengleichen Segmente

AVI-MAG™ Lanzen-MID hat mehrere Sensorpaare, die so angeordnet sind, dass diese jeweils flächengleiche Segmente im Rohr repräsentieren. Die Mittelung der Messsignale liefert so hochgenau direkt die mittlere Geschwindigkeit im Rohrquerschnitt. Der Durchfluss wird berechnet, indem die mittlere Geschwindigkeit mit der Fläche des Rohrquerschnitts multipliziert wird. Das spezielle Design des Multi-Elektrodensensors kompensiert verschiedene Strömungsprofile, einschließlich Verwirbelungen und Turbulenzen.

AVI-MAG™ Lanzen-MID kann ohne Durchflussunterbrechung, Entleerung und Aufschneiden des Rohres durch ein Absperrventil (z.B. Kugelhahn, ...) installiert werden. Flansche werden also nicht benötigt. Die Montage kann in Druckrohren bei bis zu PN16 vorgenommen werden. Der Montageaufwand wird vor allem dadurch reduziert, dass weder schweres Gerät (Kräne usw.) noch ein hoher Montage- und Personalaufwand nötig ist.

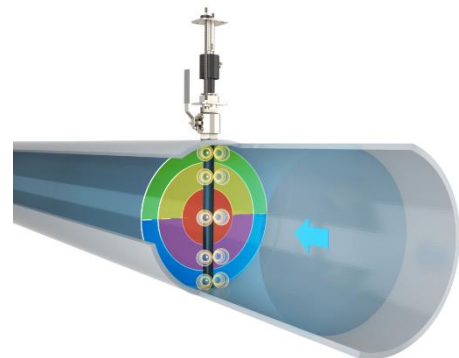


Bild 2: Prinzip AVI-MAG

AVI-MAG™ Lanzen-MID ist der ökonomischste Durchflussmesser für mittlere und große Rohrnennweiten, wodurch die Installationskosten drastisch gesenkt werden können.

AVI-MAG™ Lanzen-MID ist geeignet für Nachrüstungen, z.B. in Revisionsschächten, ist tauchfähig und einfach zugänglich.

So kann es beispielsweise aus Druckrohren einfach für Inspektionen, zur Reinigung, Kalibrierung oder Verifikation entnommen und ohne Zuflussunterbrechung reinstalled werden. Bei Nach- und Umrüstungen ist es sehr kosteneffizient.

Es gibt AVI-MAG™ Lanzen-MID in zwei verschiedenen Sensordurchmessern, für 1,5"- und 2"-Absperrventile. Das 1,5" Lanzen-MID ist in Rohrgrößen von DN100 bis zu DN1500 verfügbar, das 2" Lanzen-MID für Rohrgrößen von DN500 bis zu DN2500. Andere Längen sind auf Anfrage möglich.

AVI-MAG™ Lanzen-MID vereint die Vorteile der etablierten Systeme zu einem universell einsetzbaren, hochgenauen und bei größeren Nennweiten günstigen Durchflusssensor.

Die Durchflusssysteme der Serie AVI-MAG™ Lanzen-MID bestehen aus einer Sensoreinheit (zur Erfassung der direkten mittleren Geschwindigkeit) und dem Messumformer ML210.

Die Durchflussberechnung erfolgt gemäß Kontinuitätsgleichung

$$Q = V_{mittel} * A$$

Mit V_{mittel} als direkt gemessene mittlere Geschwindigkeit durch AVI-MAG™ Lanzen-MID und benetzter Fläche auf Basis der Vollfüllung mit bekanntem Durchmesser.

Vergleichsmessung des AVI-MAG™ Lanzen-MID

Im November 2018 wurde das AVI-MAG™ Lanzen-MID mit einer Nennweite von DN800 auf dem zertifizierten Prüfstand der Firma Isoil überprüft. Als Referenz dienen diverse geeichte MID sowie die Wasservorhaltung (550 m³) über einen 44 m hohen Turm in dem drei Laserabstandsmesser die Volumenänderung über die Höhe erfassen. Redundant erfolgt die Messung über eine Waage.

Die Vergleichsmessungen wurden bei Geschwindigkeiten von 0,20 m/s; 0,50 m/s; 1,00 m/s; 1,50 m/s und 2,00 m/s durchgeführt.



Bild 3: Referenzmessstand



Bild 4: Wasservorhaltung 44m Turm

Die mittlere Abweichung liegt bei **0,468 %** zur Referenz.



Riferimento interno (Internal Reference) :
 Conferma d'ordine (Order Confirmation) n°:

Linea di taratura (Calibration Line) : **8**

DATI SENSORE / SENSOR DATA

Modello Sensore (Sensor Model) **Avi-Mag**
 Numero di Serie (Serial Number) **AVI-15-0800-00094**
 Diametro Nom. (Nominal Diameter) **800**
 Fondo Scala (Full scale) **5120 dm3/s**
 Coefficiente Ka (Coefficient Ka) **+3.5222**
 Coefficient Kz (Coefficient Kz) **-1041**

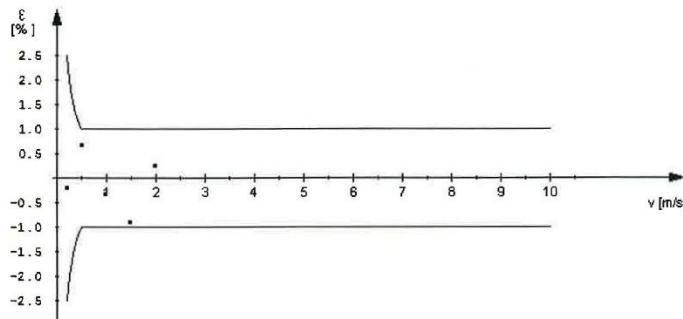
DATI CONVERTITTORE / CONVERTER DATA

Modello Convertitore (Converter Model) **ML210**
 Numero di Serie (Serial Number) **31W012674**



RISULTATI DELLA TARATURA / CALIBRATION RESULTS

N°	Campione di Riferimento <i>Reference Meter</i>	Durata Prova <i>Test Time</i>	Velocità nominale (DUT) <i>Nominal Test Speed (DUT)</i>	Temperatura ambiente <i>Ambient Temperature</i>	Temperatura acqua <i>Water Temperature</i>	Portata Riferimento <i>Reference Flow rate</i>	Portata DUT <i>Measured Flow rate (DUT)</i>	Errore <i>Deviation</i>
	<i>Unità/units</i>	<i>s</i>	<i>m/s</i>	<i>°C</i>	<i>°C</i>	<i>dm3/s</i>	<i>dm3/s</i>	<i>%</i>
1	LL_V001	89.301	1,968	17,5	17,7	1007,7230210	1010,3657850	0,26
2	LL_V001	88.908	1,477	17,6	17,7	756,0099022	749,1791506	-0,90
3	LL_V001	89.736	0,982	17,2	17,6	502,7981919	501,1802818	-0,32
4	LL_V001	99.91	0,499	16,9	17,4	255,4911537	257,2078967	0,67
5	LL_V001	118.908	0,201	16,9	17,2	102,7940094	102,5955396	-0,19



Rapporto (Report) n°: **LSTA10100W**

Data stampa (Print. Date) : **07/11/2018**

Approvato da (Approved by):

Codice (Code) : **01**

END OF REPORT

Bild 5: Messwerte und Fehlerbetrachtung

Aus der Praxis:

Die Hessenwasser GmbH & Co. KG mit Sitz in Groß-Gerau hat schon an den ersten Erprobungen zum AVI-MAG™ Lanzen-MID teilgenommen. In 2018 wurde zwei AVI-MAG™ Lanzen-MID mit der Nennweite 1000 mm angeschafft und im Oktober 2018 installiert. An zwei identisch aufgebauten Messstellen wurden bisher klassische Einpunktsonden eingesetzt. Eine genaue Bilanzierung war somit nicht möglich.

Über die bereits vorhandenen 1,5" Absperrventile der alten Messungen konnten die AVI-MAG™ Lanzen-MID montiert und in die Leitung DN1000 eingebracht werden.

Ein Kran oder ähnliches Hebewerkzeug wurde nicht benötigt. Der AVI-MAG™ Lanzen-MID ist in DN1000 bei einem Gewicht von knapp 10 kg ein Leichtgewicht im Vergleich zu den klassischen Vollfüllungs-MID mit ~1.500 kg.

Dementsprechend sind der Transport und auch die Inbetriebnahme ohne aufwendige Hilfsmittel durchführbar.



Bild 6: Montage AVI-MAG™ Lanzen-MID DN 1000 durch Kugelhahn, ausgeführt durch zwei Mitarbeiter der GWU-Umwelttechnik GmbH

Eine Reduktion des vorhandenen Durchflusses oder sogar das Entleeren (und das damit verbundene Stilllegen der Leitung) waren nicht notwendig. Beide Messpunkte wurden im laufenden Betrieb bei $\sim 900 \text{ m}^3/\text{h}$ entsprechend einer mittleren Fließgeschwindigkeit von $1,15 \text{ m/s}$ innerhalb der Rohrleitung installiert.



Bild 7: fertiggestellte Messstelle



Seitens der Hessenwasser GmbH & Co. KG Mitarbeiter war lediglich die Vormontage und Integration der Messumformer in die bestehende Anlage erforderlich. Als Schnittstelle dienen hier das frei parametrierbare 4-20 mA Signal für die Flussrate sowie ein Zählimpuls je Kubikmeter.

Die Messumformer der Serie ML210 sind mit 230 VAC ausgerüstet. Diese wurden zwischenzeitlich aufgrund eines Erdungsproblems in einem der beiden Bauwerke gegen die 24 VDC Variante getauscht.

Seit Inbetriebnahme verrichten beide Messpunkte unauffällig ihren Dienst und Hessenwasser plant bereits die nächsten Messpunkte.



Autor: Michael Hein

GWU-Umwelttechnik GmbH

Bonner Ring 9
50374 Erftstadt

Tel.: 02235 95522-0
Fax.: 02235 95522-99

E-Mail: wasser@gwu-group.de
Web: www.wasser.gwu-group.de