



Hello Wärmesähler

Forum Energie Zürich, 26. Juni 2013

Philipp Lötscher, Techem (Schweiz) AG



Am Ende der Veranstaltung...

- ...kennen Sie die wichtigsten Punkte für Planung und Einbau von Wärmezählern
- ...kennen Sie die wichtigsten Messtechniken zum Messen des Volumenstroms
- ...kennen Sie die Vor- und Nachteile der verschiedenen Datenübermittlungsarten
- ...kennen Sie Grundlagen zum Thema „Ersatz von Wärmezählern“



Teil 1: Lebenszyklus Wärmemessung

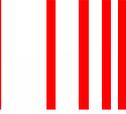
Top Down Betrachtung, die grössten Fehler vermeiden

Teil 2: Komponenten Wärmezähler

Bottom Up Betrachtung, Details verstehen

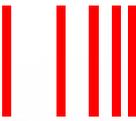
Teil 3: Datenübermittlung

Diskussion



Lebenszyklus Wärmemessung





Wichtigste Überlegungen für das Erstellen des Messkonzepts

- Planung
- Ausführung
- Betrieb
- Ersatz

Welche Funktion soll die Wärmemessung erbringen?

- Verbrauchsabhängige Heizkosten-Abrechnung
 - Messung vor Verbrauchern, nicht bei Erzeugern. Wenn mit HKV gemischt immer eine Messung der HKV Gruppe.
 - **MuKEn2008 Art. 1.23 Ausrüstungspflicht bei Neubauten (G/V):**
„Neue Gebäude und Gebäudegruppen mit zentraler Wärmeversorgung für fünf oder mehr Nutzeinheiten sind mit den nötigen Geräten zur Erfassung des individuellen Wärmeverbrauchs für Heizung und Warmwasser auszurüsten.“

Kantonale Abweichungen zu MuKEn2008 gemäss Dokument „Stand der Energiepolitik in den Kantonen 12, UVEK, Bundesamt für Energie, Bern, 2012“

http://www.bfe.admin.ch/dienstleistungen/00465/?lang=de&dossier_id=00676



Welche Funktion soll die Wärmemessung erbringen?

- Steuerung / Regelung, Gebäudeleittechnik
 - Schnittstellen abklären. (M-Bus, Impuls, Analogsignal)
- Grundlage für Betriebsoptimierung
 - Gruppenmessungen, grosse Verbraucher
- Kontrolle der Erzeugungsanlagen
 - Messung an Systemgrenzen der Anlagen. Geräte mit internem Datenlogger verwenden (bei grösseren Messgeräten, sogenannte Split-Geräte, meistens im Gerät vorhanden. Muss konfiguriert werden.) oder externer Datenlogger verwenden (z.B. M-Bus Zentrale mit Datenlogger)



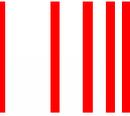
Welche Funktion soll die Wärmemessung erbringen?

- Weitergabe der Verbrauchsdaten an dritte (z.B. Mieter)
 - Welche Daten sollen weitergegeben werden? Tageswerte, Monatswerte, Jahreswerte? Datenschutz? Datenformat? Wer ist für Fragen zuständig?
- Wärme Contracting
 - Geeichte Zähler, erstgeeichte Zähler, Nacheichung alle 5 Jahre
 - Schnittstelle (Übergabepunkt) genau definieren und mit Contractor schriftlich festhalten. An diesem Punkt eine Übergabemessung einbauen. Nicht die Summe von mehreren Zählerwerten als Verrechnungsgrundlage für Contracting nutzen.
- Kombinierte Wärme- / Kälteerzeugung
 - Wird Kälte auch verrechnet?



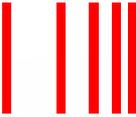
Wie werden die Messgeräte in die Hydraulik eingebunden?

- Maximaler Druckerlust
 - Techem: max. 10kPa oder nach Vorgabe Planer
- Platzierung Volumengeber, Temperaturfühler
 - Im variablen Volumenstrom, Temperaturfühler auf gleicher Höhe wie Volumengeber
- Funktioniert die Messung auch, wenn die Hydraulik nicht abgeglichen ist?



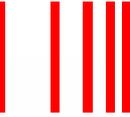
Weitere Anforderungen?

- Geräusentwicklung
 - Mechanische Volumengeber können Geräusche erzeugen. (Heizverteiler im Schlafzimmer)
- Messgenauigkeit
 - Mechanische Volumengeber haben nach einigen Jahren Abnutzung
- Einbau Vorlauf oder Rücklauf, Einbau waagrecht, fallend, steigend
 - Rechenwerk muss entsprechend bestellt werden



Weitere Anforderungen?

- Geplante Lebensdauer des Messsystems
 - Messtechnologie Volumenmessung:
 - Mechanisch ca. 10 Jahre
 - Ultraschall ca. 15 Jahre
 - Spannungsversorgung:
 - Batteriebetrieb: Batterien austauschbar? Lebensdauer der Batterien?
Am Markt verfügbar: 5 Jahre, 10 Jahre, 12 Jahre
 - 24V / 230V

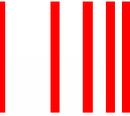


- Empfohlene Kombinationen:
 - Mechanisches Gerät mit Funk und Batterieversorgung (10 Jahre)
 - Ultraschall Gerät mit M-Bus und 24V Spannungsversorgung (15 Jahre)



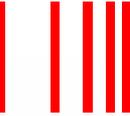
Welche Messtechnologie soll eingesetzt werden?

- Mechanische Volumengeber
 - Kostengünstig, Lebensdauer ca. 10 Jahre (Abnutzung Mechanik)
- Ultraschall Volumengeber
 - Lange Lebensdauer ca. 15 Jahre (Versagen Elektronik), hohe Genauigkeit über ganze Lebensdauer
- Schwingstrahl Volumengeber
 - Komponenten für Eichung einfach abnehmbar
- Magnetisch Induktiver Volumengeber
 - Industriemessungen, sehr lange Lebensdauer, zum Teil Fließrichtungsunabhängig



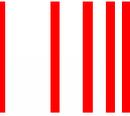
Zu beachtende Punkte:

- **Abstellungen vorhanden?**
 - Volumengeber und Fühler müssen getauscht werden können
- **Schmutzfilter vorhanden?**
 - Mechanische Zähler sind anfällig auf feste Partikel
 - Woltmann Zähler immer mit Schmutzfänger montieren
 - Magnetisch Induktive Zähler sind anfällig auf Magnetit



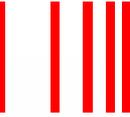
Wie sollen die Verbrauchswerte übermittelt werden?

- Ablesung von Hand am Wärmezähler
 - Kostengünstig, fehleranfällig
- M-Bus
 - Teurer, da verkabelt
- Funk
 - Kostengünstige Planung und Ausführung. Fehlerfreies Ablesen, da alles aus einer Hand.
- Impuls-Ausgänge, Analog-Ausgänge
 - Aufschaltung GLT



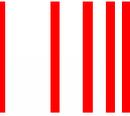
Was ist bei der Ausführung zu beachten?

- Montageanleitung gelesen?
- Abstellungen vorhanden?
- Einbaulage:
 - Waagrecht: Kopf nach oben, Kopfüber, Kopf geneigt
 - Senkrecht: Steigend, fallend



Was ist bei der Ausführung zu beachten?

- Temperaturfühler:
 - Sind die Fühler / Tauchhülsen im Kernfluss
 - Durchmesser Tauchhülse muss mit Temperaturfühler übereinstimmen
- M-Bus Kabel bei M-Bus Zähler vorhanden?
- Dichtflächen und Gewinde bei Messkapseln gefettet?

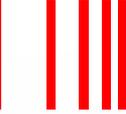


Was muss im Betrieb beachtet werden?

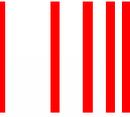
- Kosten für den Ersatz defekter Zähler
 - Wartungsvertrag abschliessen?
- Kosten für Gesamttausch am Ende des Lebenszyklusses
 - Wartungsvertrag abschliessen?
- Wann macht es Sinn einen einzelnen Zähler zu tauschen? Wann soll ein Gesamtersatz vorgenommen werden?
 - Wird in einem Messsystem mit gealterten Zählern nur ein einzelnes Gerät getauscht, so wird bei dem Nutzer mit dem neuen Gerät meist ein höherer Verbrauch gemessen.
 - Wartungsvertrag abschliessen?

Ersatz Wärme- Wasserzähler - Situation in Deutschland

- Nacheichung von Wärme- und Warmwasserzählern alle 5 Jahre
- Praxis: Ersatz sämtlicher Zähler nach 5 Jahren
- Das Eichrecht verlangt, dass Messgeräte zur Bestimmung der thermischen Energie (Wärme) und des Volumens von Flüssigkeiten (Wasser) – also Wärme und Wasserzähler – geeicht werden müssen, wenn sie im geschäftlichen Verkehr verwendet werden. Zu diesen Messgeräten zählen Wohnungs- und Hauswasserzähler sowie Wärmezähler (Volumenmessteil, Temperaturfühler, Rechenwerk). Unter geschäftlichem Verkehr versteht man den Einsatz dieser Messgeräte zu Geschäftszwecken, d. h., wenn die Anzeige Ergebnisse der Messgeräte Grundlage der Abrechnung von Heiz-, Warmwasser und Kaltwasserkosten zwischen Hauseigentümer und Bewohnern bzw. bei Eigentümergemeinschaften sind.



Komponenten Wärmehähler

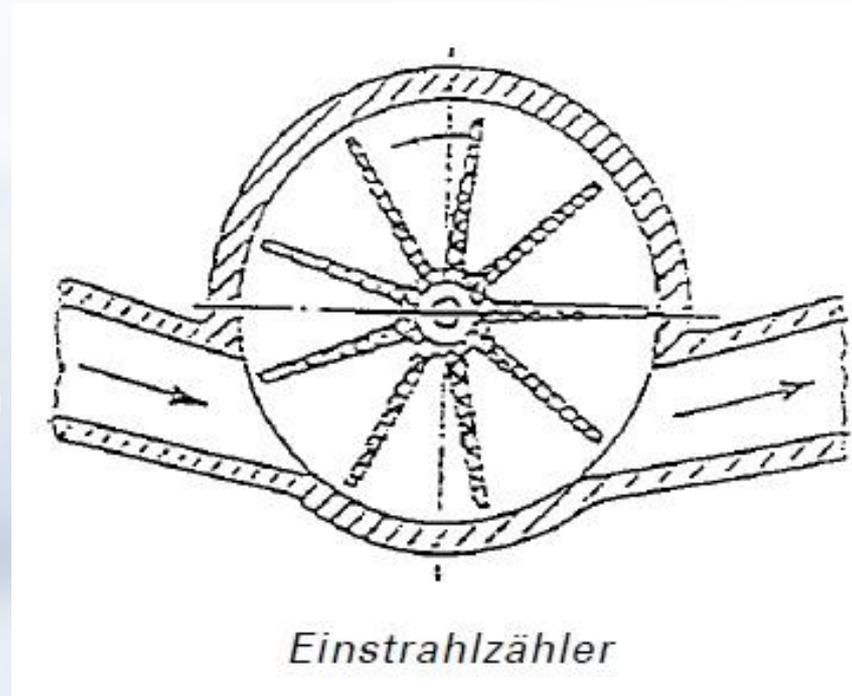


Wärmezähler Komponenten und häufigste Fehler:

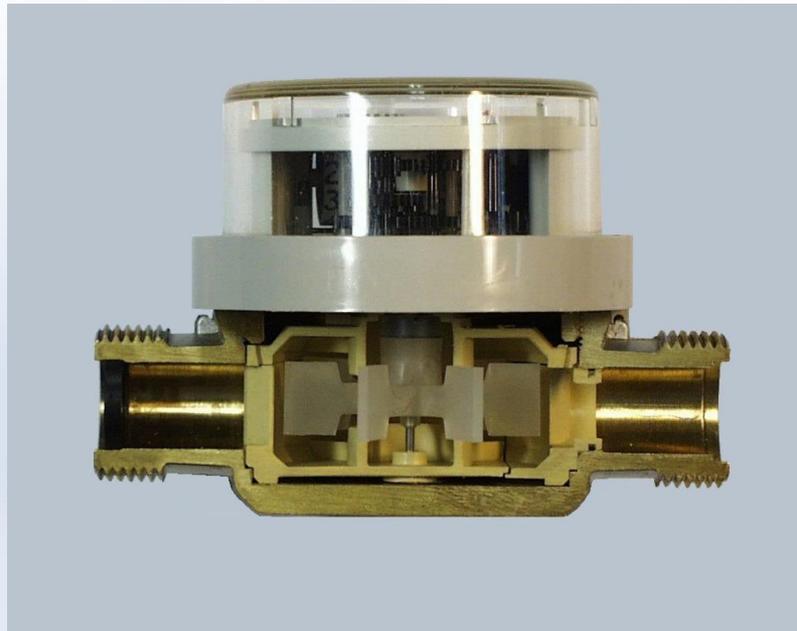
- Volumenmessteil
 - Einbaulage falsch (waagrecht, steigend, fallend)
- Temperaturfühler
 - Fühler nicht im Kernfluss, falsche Tauchhülse, Fühler gekürzt, verlängert mit 2-Leiter Technik
- Rechenwerk
 - Einbauort Vorlauf- Rücklauf falsch

Einstrahl-Volumenmessteil

- + Einfacher Aufbau, Kostengünstig, geringe Abmessungen, keine Einlaufstrecke notwendig
- Einseitige mechanische Belastung
- ! Einbau in waagerechten, steigenden oder fallenden Leitungsstrang möglich. Überkopfmontage nicht empfohlen.



Einstrahl-Volumenmessteil



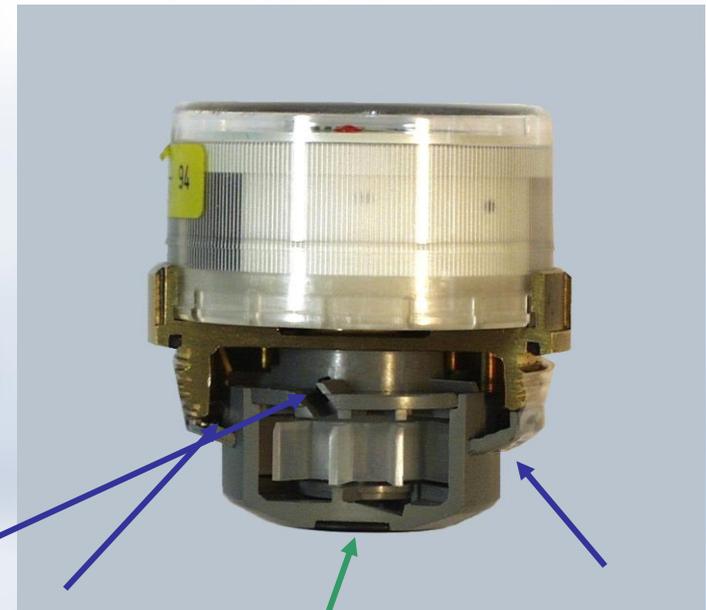
Messkapsel Mehrstrahl- Volumenmessteil (Wohnungsmessung)

- + Symmetrische Kräfteverteilung, gleichmässige Lagerbelastung, erhöhte Lebensdauer, unempfindlich gegenüber turbulenten Wasserströmungen, keine Einlaufstrecke notwendig
- Komplizierterer Aufbau und teurer als Einstrahl
- ! Einbau in waagerechten, steigenden oder fallenden Leitungsstrang möglich. Überkopfmontage je nach Modell möglich.



Mehrstrahlzähler

Messkapsel Mehrstrahl- Volumenmessteil (Wohnungsmessung)



Auf Durchmesserfläche verteilte
Einströmkanäle

Ausströmkanal

Mehrstrahl-Volumenmessteil (Gruppenmessungen)

Alle Mehrstrahlzähler, die nicht nach dem Messkapselprinzip aufgebaut sind:

Verschiedene Modelle je nach Einbaulage: Waagrecht, steigend oder fallend!

! Einbau in waagerechten Kopf nach oben

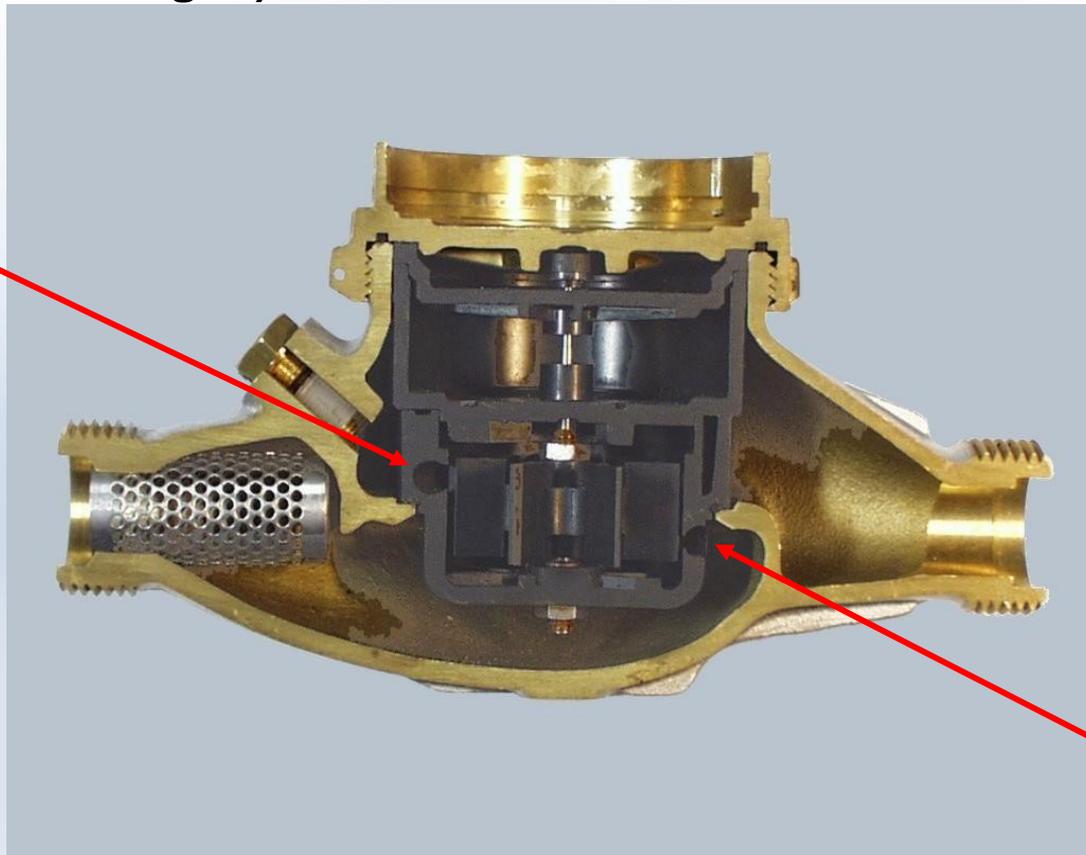


Mehrstrahlzähler

Aufbau eines Wärmezählers - Volumenmessteil

Mehrstrahl-Volumenmessteil (Gruppenmessungen)

Ausströmkanal



Einströmkanal

Woltmann WS-Volumenmessteil

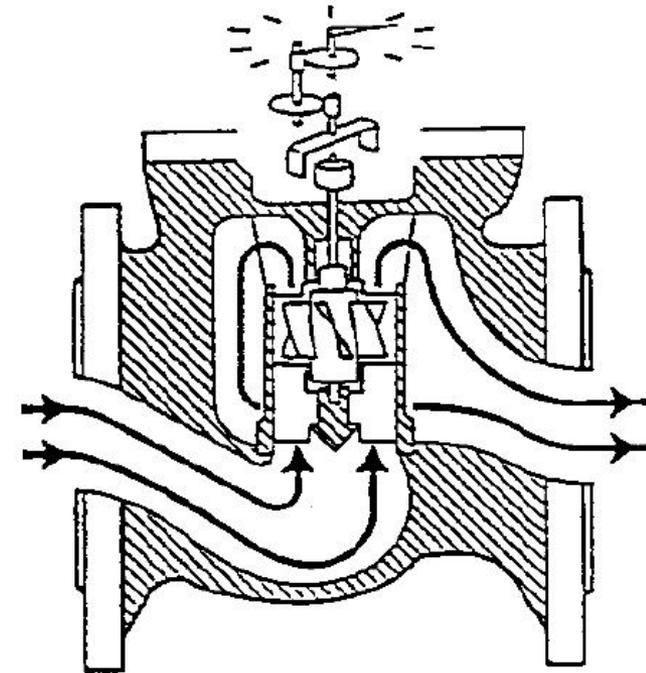
- + Kleinerer Anlaufwert als WP
- Etwas höherer Druckverlust als WP
- ! Einbau in waagerechten Leitungsstrang möglich. Messkopf nur nach oben.

Beruhigungsstrecke erforderlich:

3 x DN (Einlauf und Auslauf)

5 x DN (bei 90° Bögen im Einlauf)

(WP=Woltmann mit Flügelradachse senkrecht zur Rohrleitung)



Woltmanzähler – Typ WS

Woltmann WP-Volumenmessteil

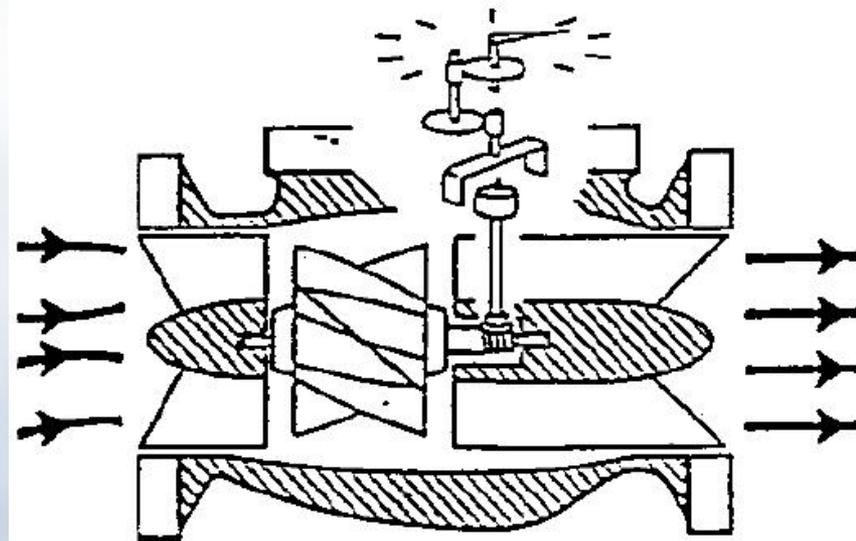
- + Druckverlust gering
- Anlaufwerte liegen höher als bei WS
- ! Einbau in waagerechten, steigenden oder fallenden Leitungsstrang möglich. Messkopf nach oben oder nach vorne möglich.

Beruhigungsstrecke erforderlich:

3 x DN (Einlauf und Auslauf)

5 x DN (bei 90° Bögen im Einlauf)

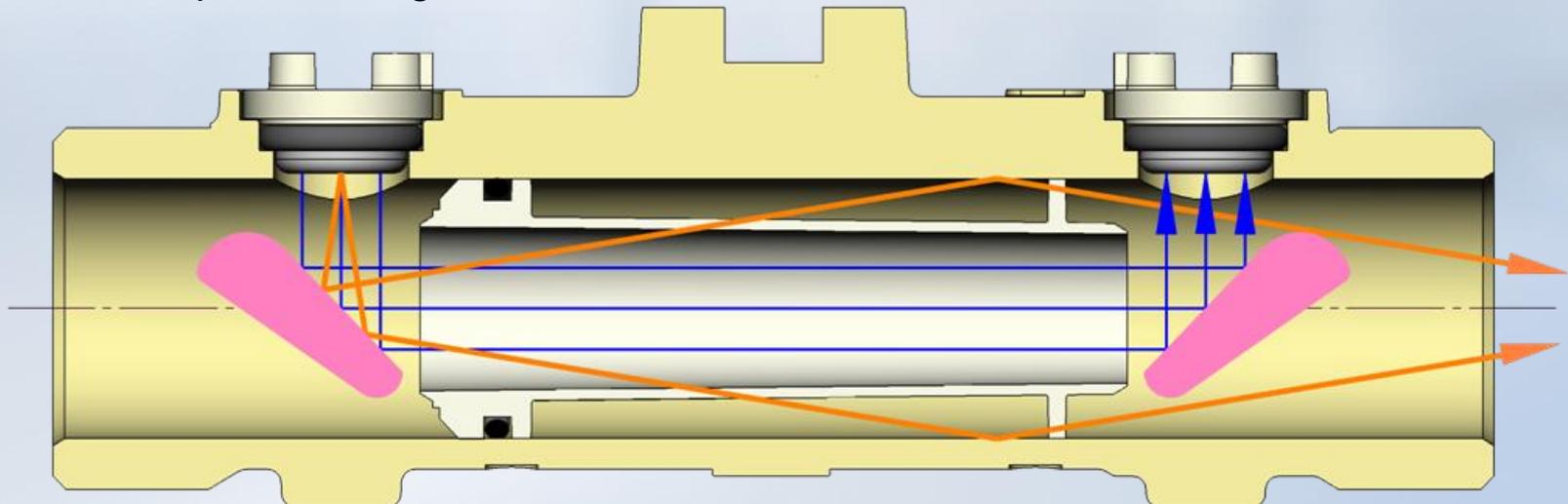
(WP=Woltmann mit Flügelradachse parallel zur Rohrleitung)



Woltmanzähler – Typ WP

Ultraschall Volumenmessteil

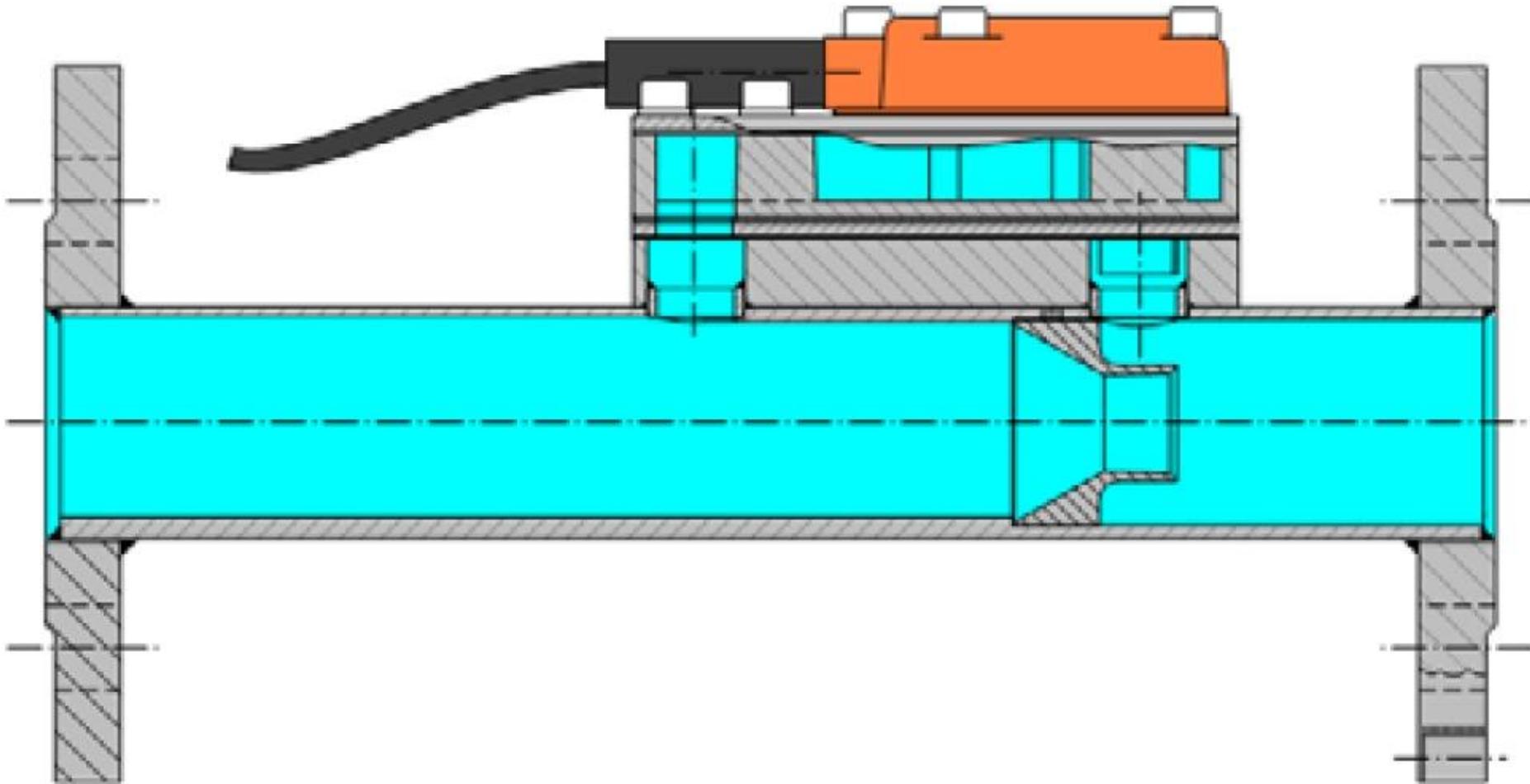
- + Druckverlust sehr gering, grosser Messbereich, tiefe Anlaufwerte, hohe Messgenauigkeit auch nach mehreren Jahren, unempfindlich auf Magnetit und Wasserverunreinigungen
- Teurer als mechanische Zähler, Luft in Messtrecke muss vermieden werden
- ! Einbau in waagerechten, steigenden oder fallenden Leitungsstrang möglich. Messkopf muss so gerichtet werden dass keine Luft die Messtrecke kreuzt



Schwingstrahl Volumenmessteil

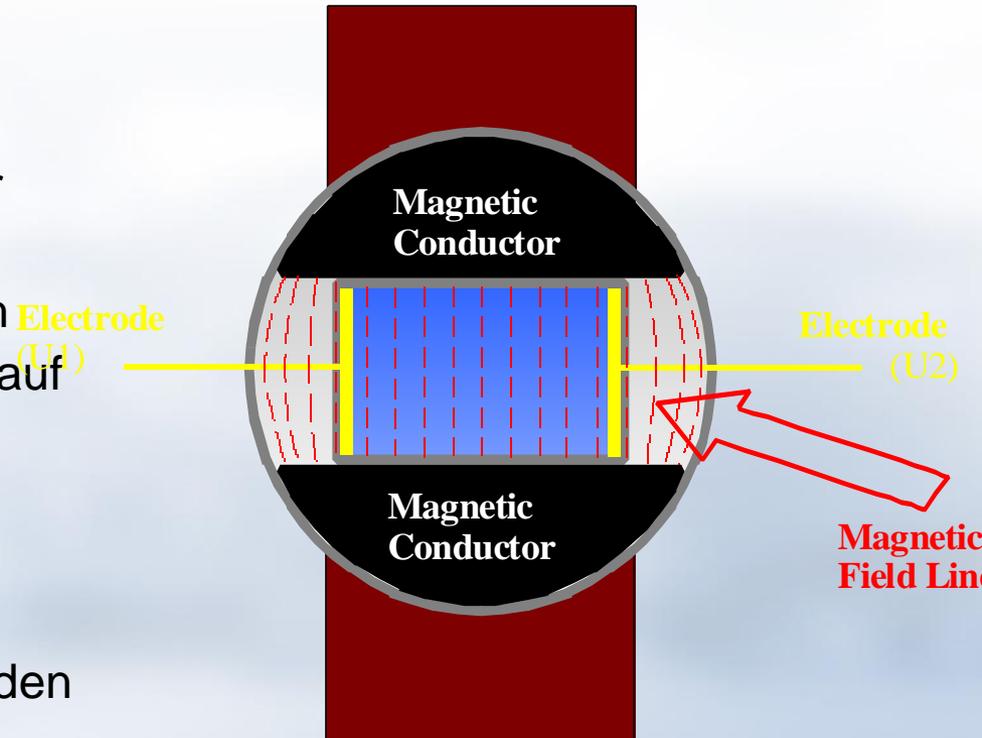
- + Resistent ist gegenüber Verunreinigungen und mangelhafter Wasserqualität*, sehr gut geeignet für Messungen, die nachgeeicht werden müssen, da Messkopf tauschbar ohne Ausbau des Grundkörpers im Wasser
- Teurer als mechanische Zähler, Luft in Messtrecke muss vermieden werden, Ein- und Auslaufstrecke erforderlich 3DN vor / nach Messkopf erforderlich
- ! Einbau in waagerechten, steigenden oder fallenden Leitungsstrang möglich. Messkopf muss so gerichtet werden dass keine Luft die Messtrecke kreuzt (bei waagerechtem Einbau 45° nach vorne gedreht)

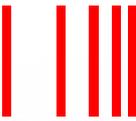
Aufbau eines Wärmezählers - Volumenmessteil



Magnetisch induktives Volumenmessteil

- + Druckverlust sehr gering, grosser Messbereich, tiefe Anlaufwerte, hohe Messgenauigkeit auch nach mehreren Jahren, unempfindlich auf Wasserverunreinigungen
- Teurer als mechanische Zähler, Empfindlich auf Magnetit
- ! Einbau in waagerechten, steigenden oder fallenden Leitungsstrang möglich. Messung unabhängig der Fliessrichtung!





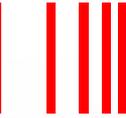
Einbaulagen Volumenmessteile

	Einbaulage	steigend	steigend	fallend	fallend	waagrecht	waagrecht	waagrecht	waagrecht
		vorne	oben	vorne	oben	oben	vorne	unten	Von oben oder unten 45° nach vorne abgewinkelt
Anzeige	Einstrahl Zähler	X		X		X	X	(X)	
	Messkapsel Zähler	X		X		X	X	(X)	
	Mehrstrahl steig		X						
	Mehrstrahl fall				X				
	Mehrstrahl waagrecht					X			
	Woltman WS					X			
Woltman WP		X		X		X	X		
Ultraschall Sender / Empfänger	Ultraschall	X		X			X	X	X

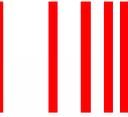
- Innerhalb eines Gebäudes immer einheitlich montieren!
- Montageanleitung beachten

- **Fühler muss bis zur Mitte des Rohres reichen (Kernfluss)**
- **Innendurchmesser Tauchhülse = Aussendurchmesser Fühler. Keine Wärmeleitpaste!**
- **Fühler niemals kürzen**
- **Verlängern nur in 4-Leiter Technik mit dafür vorgesehenem Rechenwerk**
- **Fühler gehören immer als Paar zusammen**

- **Compact Rechenwerke für Wohnungsmessungen**
- **Split Rechenwerke für Gruppenmessungen (Kommunikationsmodule erhältlich für GLT, 4-Leiter Fühlerv Verlängerung möglich, usw.)**
- **Bei Bestellung auf Einbauort achten: Hohe Temperatur, niedrige Temperatur**
- **Bei Medien mit Frostschutz Spezialrechenwerk verwenden und auf Vorhandene Mischung programmieren lassen. (Typ Frostschutzmittel und Mischverhältnis / Für diese Messungen ist keine Eichung möglich)**
- **Impuls-Ausgang vom Volumengeber muss mit Impulseingang von Rechenwerk übereinstimmen (10l/Imp oder 100l/Imp. Oder ...)**



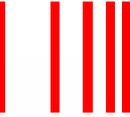
Datenübermittlung



M-Bus als offener „Standard“:

- Aufschaltung auf Gebäudeleitsystem
- Die wichtigsten Werte im Standard Telegramm
- Weitere Werte in gerätespezifischen Registern abgelegt.
Aufwendige Auslesung

- M-Bus Zentralen mit Datenloggern eignen sich für
Betriebsoptimierung. (Hersteller: Relay, Diehl, EMU)



Funk: Keine Verkabelung notwendig:

- Keine Planung für Leitungen
- Keine Abstimmung zwischen Elektriker und Heizungs- und Sanitärplaner notwendig
 - Wesentliche Erleichterung für Planer
- Keine Kosten für Leitungen
- Nachträgliche Änderungen sind einfach realisierbar

Heizkostenverteiler

- ! Immer vorgängig abklären wie der HKV montiert werden kann und ob ein Fernfühler notwendig ist.

Bei Anlagen mit HKV und Wärmezählern ist immer ein Wärmezähler als Gruppenmessung vor den Heizkostenverteilern einzusetzen

Angaben zu Registrierverhalten auf Webseite



