9. Internationale EMATEM – Sommerschule 2013

Dipl.- Ing. Joachim Wien :

Praxisprobleme bei der Messung

in Heizungs- und Kälteanlagen

Minol
Alles, was zählt.

Vorstellung:

- Joachim Wien
- seit über 28 Jahren in der Verbrauchsabrechnung tätig
- Herausgeber des Handbuchs der Heizkostenabrechnung
- Mitarbeit im Arbeitsauschuss Wärmezähler der PTB und in der Normung Heizkostenverteiler, Wärme- und Wasserzähler
- Beratung der chinesischen Regierung zur Wärmereform 2007 -2009
- seit 1996 für Minol Messtechnik, Stuttgart, tätig

- Telefon: 0711 / 94 91 - 11 75 und 0172 -77 57 617
- Email*: joachim.wien@minol.com* oder *joachim.wien@gmx.de*

Teil 1: Erwärmungsenergie für WW

Minol
Alles, was zählt.

Messtechnisch ermittelte Werte zur

Größenbestimmung von

Wärmezählern für Warmwasser

aus Felduntersuchungen

Größenwahl nach Anzahl der Wohnungen

- **Ziel ist das Nachheizung des verbrauchten Warmwassers**

- **Die erforderliche Heizwassermenge hängt also von der zu erwartenden Entnahmemenge ab**

- **Die Entnahmemenge hängt nur von der Anzahl der Wohnungen ab**

(daher auch der Hinweis auf diese Auslegung als vorzugsweise anzuwendender Weg in der VDI 2077)

Speichergröße oder Rohrleitungsgröße

Minol
Alles, was zählt.

- Die Bestimmung der Speichergröße und damit auch der Rohrleitungsgröße erfolgen nach einer **seit über 35 Jahren alten überholten Norm**
- Veröffentlichung Dipl.-Ing. R. Kremer aufgrund des TRAFO –Forschungsprojekts (Heizungsjournal1. / 2. 2006) : **bis zu 100 WE sind die Werte nach der Norm um 100 % zu hoch**
- Dazu werden heute WW –Speicher als Puffer für BHKW überdimensioniert (Ausschreibung: Für **12 WE gewählt 1.000 Liter, Folge bei Wahl nach Speichergröße: qp 10 ; erforderlich nur qp 2,5 – über 600 € Minderpreis**)

Rechtliche Aspekte

- *OLG Münster: Wer ein Bauwerk nach Normen erstellt, handelt nicht grob fahrlässig - der Stand der Technik aber ist maßgeblich für eine ordnungsgemäße Ausführung, da Normen überholt sein können*
- *BGH-Urteil 21.04.2010 AZ: VIII ZR 97 / 09 zu* ***Austausch von überdimensionierten Wasserzählern:***

  „Die Festlegung der Zählergröße muss nach dem neuesten Stand der Technik erfolgen“
- **Folge: Mögliche Begründung eines Widerspruchs auch bei überdimensionierten Wärmezählern mit höheren Mietkosten**
- **Die Überdimensionierung ist anhand der Speicherwerte im Wärmezähler für einen Fachmann leicht nachweisbar**

Größe aufgrund empirischer Auswertungen bis 2013

Anzahl WE	Ultraschall – WMZ Qp	Kugelhahn mit M10 für VL-Einbau
1 *(TWS)* - 3	0,6 *(schnelle Messung min. 8 sec)*	1/2“ oder 3/4 “
4 - 12	1,5	3/4 “ oder 1“
13 - 32	2,5	1“oder 1 ¼“
33 - 42	3,5	1 ¼“ der 1 ½“
43 – 90	6,0	1 ½“
91 - 150	10	1 ½“ oder 2“ x)
150 - 320	15	Fühlereinbau direkt

Kreuzberg/Wien: Handbuch…, 2013
Seite 528

x) 60 mm oder 100 mm Fühler direkt eingebaut

Vergleich VDI zu Kreuzberg/ Wien

Anzahl WE nach Kreuzberg/Wien	WMZ Qp	Anzahl WE Nach VDI 2077
1 - 3	0,6	
4 - 12	1,5	
13 - 32	2,5	2 -10
33 - 42	3,5	11 - 26
43 – 90	6,0	27 - 80
91 - 150	10	81 -100
150 - 320	15	

Negative Auswirkung VDI: Erhöhung der Zählerkosten um ca.:

300 € bei der Anzahl von 11 - 32 WE = sehr häufige Liegenschaftsgröße

VDI 2077 Blatt 3.2 Juni 2013

Minol
Alles, was zählt.

Die **VDI -Tabelle 4 auf Seite 17 ist technisch überholt**

- die Erkenntnisse der vorhandenen Veröffentlichungen (Kreuzberg 2010 und Kreuzberg Januar 2013)

aufgrund von empirischen Felduntersuchungen wurden nicht beachtet, sondern es wurden Tabellen von nicht Im Feld überprüften Firmenunterlagen als Grundlage Genommen

Damit stellt die VDI 2077 – Blatt 3.2 nicht den Stand der Technik dar.

Lösung für Qn 0,6 und 1,5 mit TDF 27,5 mm

- Vorlauf **Kugelhahn 1/2“ bis 1“ mit Passung M10 für TDF (wenn möglich mindestens ¾“ – entsprechend Rohrdimension)**

- Rücklaufstrecke mit Verschraubungen und Passtück mit Baulänge 110 mm sowie ausreichend Platz zwischen der Absperrung und der Verschraubung für einen Schmutzfänger durch einen Distanznippel oder bereits Schmutzfänger montiert (Kosten unter 10 Euro)

Rücklauf

Lösung für Qn2,5 mit TDF 27,5 mm

- Vorlauf **Kugelhahn 1“ oder 1 ¼“** mit Passung M10 für TDF

- Rücklaufstrecke mit Verschraubungen und Passtück mit Baulänge 130 mm sowie ausreichend Platz zwischen der Absperrung und der Verschraubung für einen Schmutzfänger durch einen Distanznippel oder bereits Schmutzfänger montiert (Kosten unter 10 Euro)

Rücklauf

Lösung für Qp3,5 mit TDF 27,5 mm

- **Vorlauf Kugelhahn 1 ¼ " mit Passung M10** für TDF

- Rücklaufstrecke mit Verschraubungen und Passtück mit Baulänge 260 mm sowie ausreichend Platz zwischen der Absperrung und der Verschraubung für einen Schmutzfänger durch einen Distanznippel oder bereits Schmutzfänger montiert

Rücklauf

Lösung für Qp 6 mit TDF 38 mm

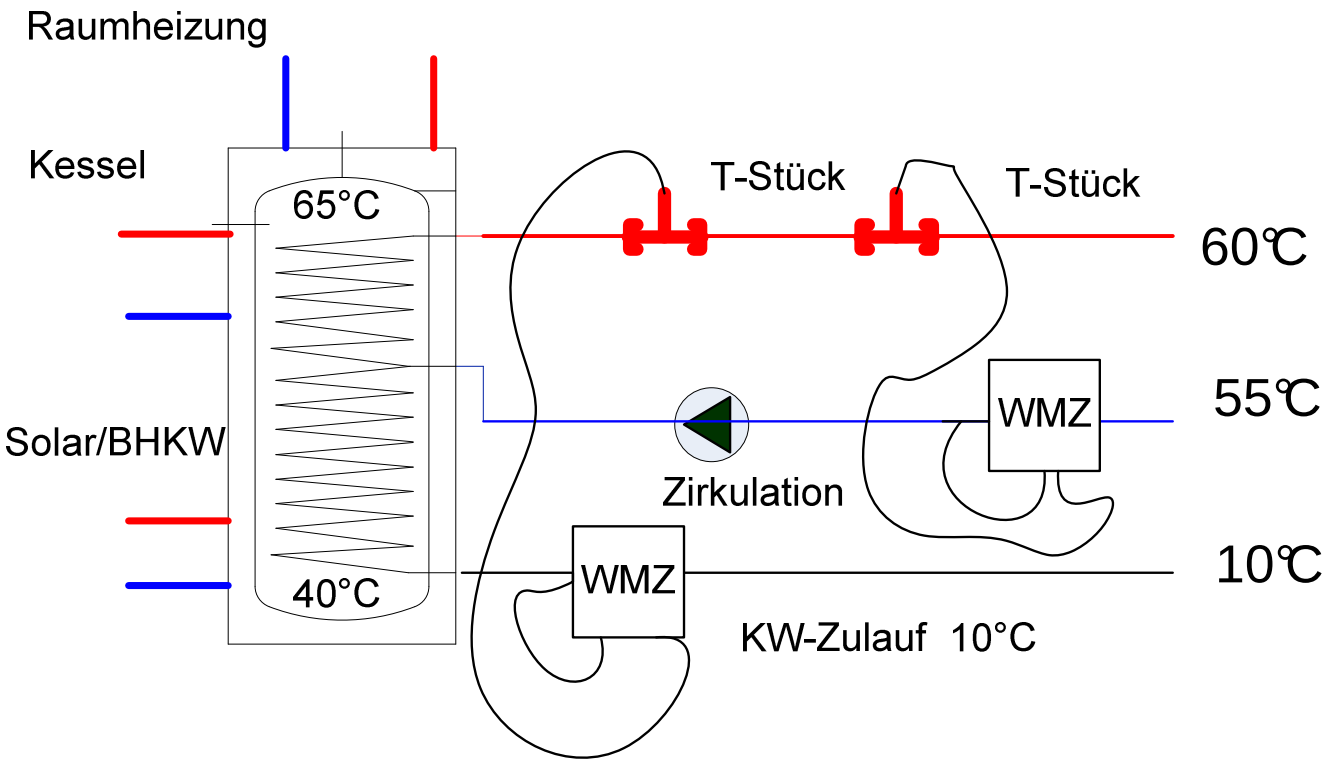
- Vorlauf **Kugelhahn 1 1/2“** oder **2“** mit Passung M10 für TDF

- Rücklaufstrecke mit Verschraubungen und Passtück mit Baulänge 260 mm sowie ausreichend Platz zwischen der Absperrung und der Verschraubung für einen Schmutzfänger durch einen Distanznippel oder bereits Schmutzfänger montiert

Rücklauf

Pufferspeicher für Heizung + Warmwasser mit Durchlauferhitzung von Warmwasser

- Wärmezähler mit Trinkwasser-Zulassung verwenden
- T-Stück aus Edelstahl für Edelstahlfühler in der Warmwasserleitung (neue Baulänge 60 mm DS kostengünstig)



Fallbetrachtung der möglichen Fehler durch Differenzmessung

- **Nutzer A** wird über eine Differenzmessung abgerechnet. **Nutzer B wird gemessen** und hat **60 %** der Wärmemenge abgenommen.
- Der Hauptzähler hat eine Toleranz von 5 % Plus und zeigt statt der tatsächlichen Wärmemengen von 1.000 MWh also 1050 MWh an. Der Zähler von Nutzer B hat eine Minustoleranz von 5 % und zeigt statt der abgenommenem 600 MWh nur 570 MWh an.

  Damit erhält der Nutzer A 480 MWh statt der abgenommenen Wärmemenge von 400 MWh berechnet - seine **Abrechnung ist damit 20 % höher** als sein tatsächlicher Verbrauch – somit **Überschreitung der Verkehrsfehlergrenze bei eichrichtigen Wärmezählern bei der Verbrauchsermittlung für Nutzer A !**

Beurteilung von Differenzmessung

- Prof. Hesslinger (TA Esslingen, 2005): Der **aus Differenz ermittelte Anteil** muss **über 50 %** betragen
- Prof. Schmidt, Uni Stuttgart - dito **über 80 %,** Stellungnahme in einem Gutachten 2007
- Prof. Tritschler, Esslingen (vdi-Tagung Umsetzung der EU – Richtlinie (EPDB) Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, 2007): Der aus Differenz ermittelte Anteil muss **über 80 %** betragen – **also nur unter 20 % gemessen !**

- **Bei Raumwärme ist der Anteil nur beim Passivhaus so klein! Dort ist keine Abrechungspflicht vorhanden!**

Beurteilung von Differenzmessung

- **Eichrechtliche Betrachtung**:

  Wenn bei einer Messung mit Geräten innerhalb der Eichfehlergrenzen für den in Differenz belasteten Nutzer **ein Fehler höher als die Verkehrfehlergrenze** entstehen kann, ist die Messanordnung unzweifelhaft nicht zulässig.

- Bei einem **Anteil des aus Differenz ermittelten Verbrauchs über 68 %** wird die Verkehrsfehlergrenze bei **entgegengesetzt gerichtetem maximal zulässigem Eichfehler nicht** überschritten – **es darf also nur 31 % durch Messung erfasst werden !**
- **Das ist die Höhe des üblichen Warmwasseranteils !**

Differenzmessungen in VDI 2077

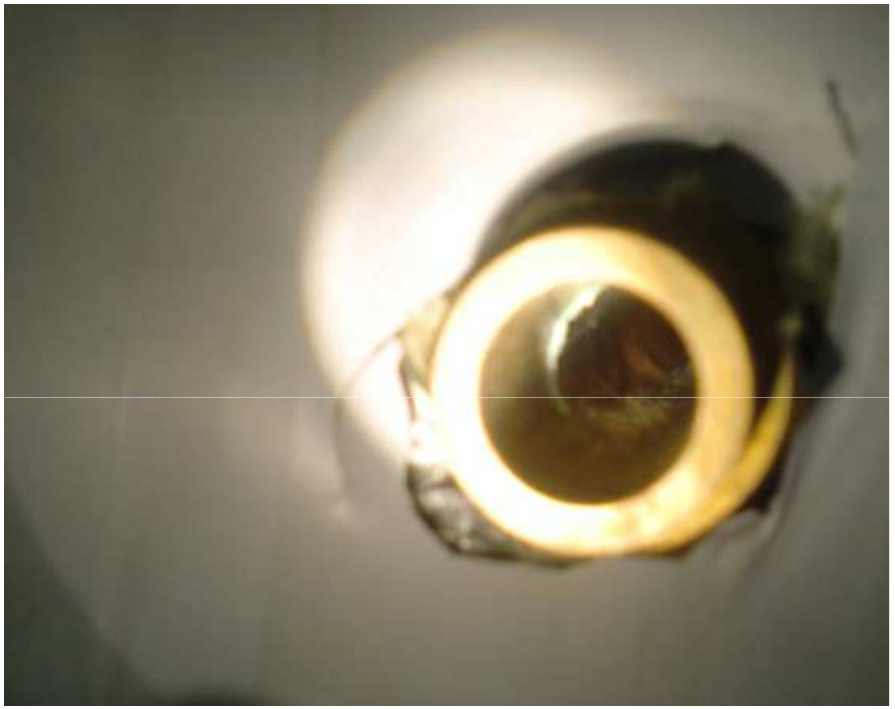
- **Methode 2 : Messung Gesamtwärme und Raumheizwärme**
- **Methode 5: Messung Raumheizwärme**
- ***Nach VDI: „anwendbar in den Fällen, das die anderen Methoden nur mit hohem technischen Aufwand umsetzbar sind“***
- **Die VDI ignoriert die für diesen Fall vorgesehene Berechnung nach §9 (2) nach Volumen Warmwasser in der Heizkostenverordnung**
- **Diese beiden Methoden sind rechtlich für Anlagen, die der Heizkostenverordnung unterliegen, unzulässig**
- **Folge bei Anlagen im Geltungsbereich der Heizkostenverordnung: Pauschalabrechnung mit 15 % - Kürzung (zu Lasten des Abrechnungsunternehmen) und die Verfristung von Nachforderungen (12 Monatsfrist) ist nicht durch diese Abrechnung unterbrochen**

Teil 2: Messung von Temperaturen

- **Fehlerhafte Zuordnung von Tauchhülsen und Fühlern**

- **Nicht eichfähig messbar kleine Temperaturdifferenzen**

Teil 2 : Temperaturdifferenzen



- Tarifmessung Contracting: 6 mm Kabelfühler und 8 mm Thermometer – Tauchhülsen und ohne Verplombung
- Nutzung seit 3 Jahren – für drei Jahre kein sicherer Abrechnungswert vorhanden

Wärmezähler in Einrohrheizung

Ergebnisse in einer Wohnanlage mit 204 Einheiten:

WE 8: mit 85 m2 – O kWh

Folgejahr nach Umbau auf TDF mit M10 –Adapter:

WE 8 :Verbrauch 2.502 kWh

Mittlere Temperaturdifferenz:

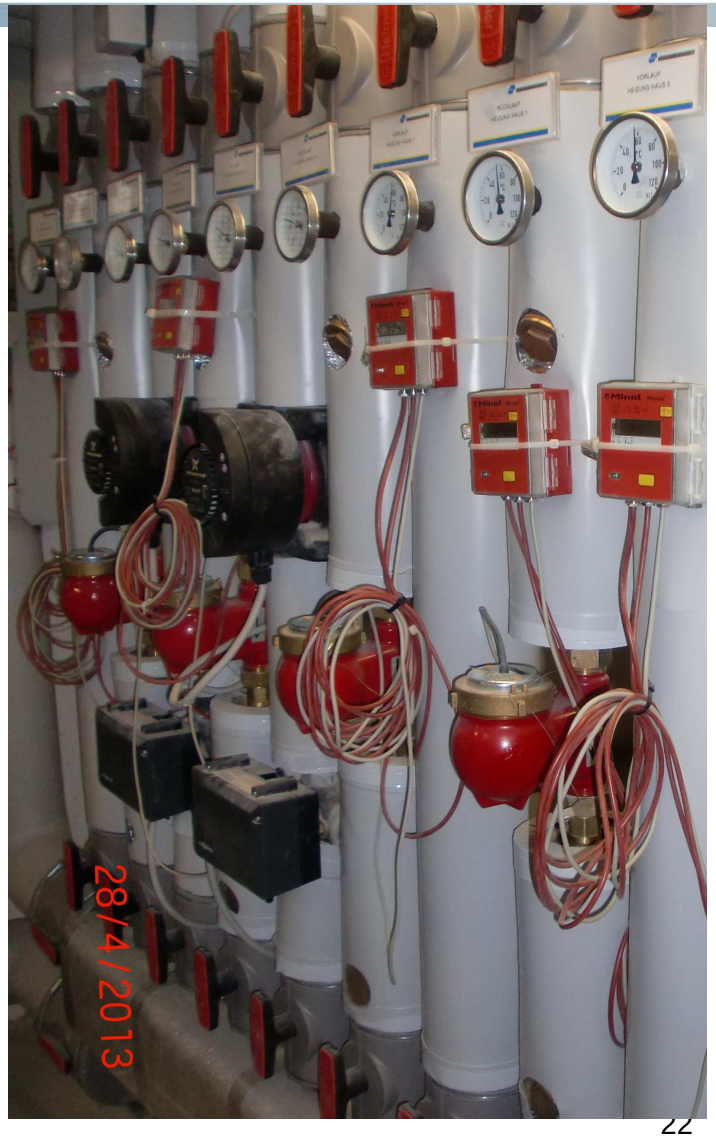
2,3 K

Einbau des Vorlauffühlers 6 mm in einer Tauchhülse 6 mm ohne Isolierung innerhalb der Wohnung

Teil 3: EMV - Beeinflussungen

Heizkreisverteiler mit
montierten Wärmezählern

Besonderheit: Fühlerkabel aufgerollt
neben Pumpen –Motoren
für eine Heizgruppe



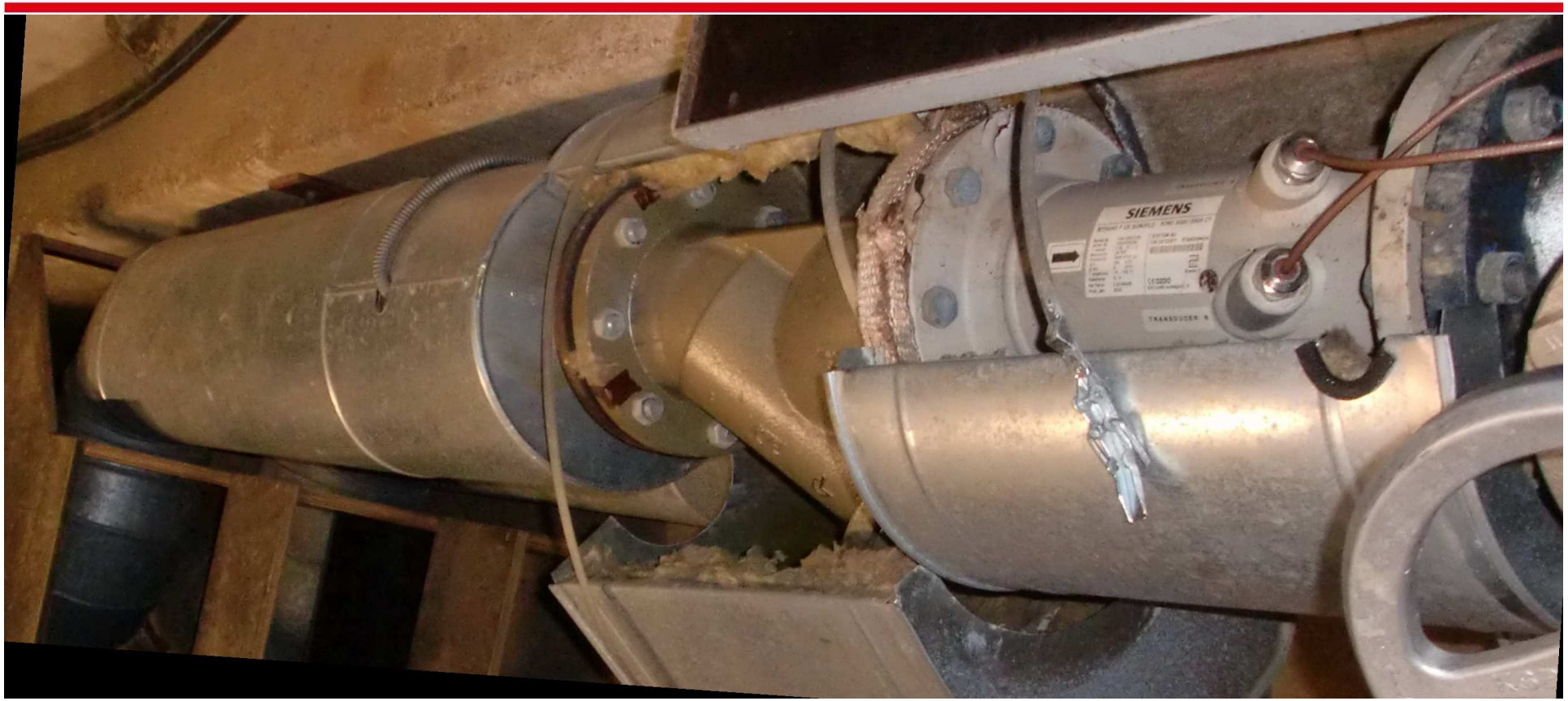
Detailbild

- Thermometeranzeige: 30 ℃
- WMZ – Anzeige: 60 ℃
- Tatsächlich: 30 ℃
  Vorlauftemperatur

Änderung

- Elektronik auf den Verteiler umgesetzt
- Kabelrollen aus dem Pumpenbereich entfernt
- Anzeige Thermometer und Wärmezähler identisch 30℃

Teil 4 : Einlaufsituationen



- Siemens Zweispur –Ultraschall DN 125 : Strömungsasymmetrie durch Schmutzfänger und Doppelbogen 1,3 m vor dem SF / Änderung des Volumenstrom nach Korrektur um 16 %

Einlaufsituationen

- Woltman WP DN 150 – Einlaufstrecke 3 D vorhanden
- 3 – fach Raumkrümmer mit Drallerzeugung aber vor der Absperrklappe
- Auswirkung nicht quantifizierbar

Einlaufsituationen

- WP Qn 25 um 15° seitlich gedreht; Einlauf asymmetrisch durch seitlichen Abgang

Einlaufsituationen

Ausschnitt der Einbausituation

Zusammenfassung

In der Praxis sind **wesentlich Einbaufehler als Ursache für unplausible Messergebnisse** feststellbar.

Eine Inbetriebnahme nach der TR K 9 ist dringend vor der Nutzung von Wärme – und Kältezählern zur Abrechnung zu empfehlen!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !