14. Internationale EMATEM – Sommerschule 2018

Dipl.- Ing. Joachim Wien:

Praxisergebnisse zur Messrichtigkeit von Wärmezählern nach Ablauf der Eichfrist sowie Ergebnisse von Gutachten

Minol

Alles, was zählt.

- seit über 34 Jahren in der Verbrauchsabrechnung tätig
- Herausgeber des Handbuchs der Heizkostenabrechnung (Abrechnung nach der Heizkostenverordnung und der AVB – Fernwärme, Messung von Wasser und Kältelieferung) – aktuell 9. Auflage 2018
- Mitarbeit im Arbeitsausschuss Wärmezähler der PTB sowie im Techni-schen Beirat des VfW und in der Normung Heizkostenverteiler, Wärme- und Wasserzähler sowie im DVGW – Wasserzählerausschusses, Mitglied der EMATEM (European Metrology Association for Thermal Energy Measurement),
- Beratung der chinesischen Regierung zur Wärmereform 2007 - 2009
- seit 1996 für die Gruppe Minol / Zenner in Stuttgart tätig
- Telefon: 0711 - 94 91 11 75 und 0172 - 77 57 617
- Email: joachim.wien@minol.com oder joachim.wien@gmx.de

Copyright Wien 2018

Grundlagen der Eichgültigkeitsdauer / Eichfrist von Zählern

Copyright Wien 2018

Physikalischer Hintergrund

- **Alle Messgeräte driften und ihre Fehlerkurve verändert sich**
- Messwiderstände haben eine Drift durch Alterung und Temperatureinflüsse – ein hoher Anteil kann ohne Maßnahmen nachgeeicht werden
- Rechenwerke haben eine minimale Drift und **bestehen ohne Überholung Prüfungen zur mehrfachen Nacheichung**
- Volumenmessteile werden durch die **Inhaltsstoffe im Kreislaufwasser stärker verändert** und daher sind Lose zur Verlängerung der Eichgültigkeitsdauer mit gleicher Wasserbeschaffenheit zu wählen

Copyright Wien 2018

Randbedingungen

- Ein Messgerät muss so aufgestellt / betrieben werden, dass die Gewähr für die Richtigkeit der Messung gegeben ist
- **Fehlerhafte Messwerte aufgrund von Installationsmängeln sind erheblich häufiger** als Verlassen der zulässigen Fehlergrenzen durch Drift
- Daher **Forderung der MID nach einer Inbetriebnahme** und in der deutschen Richtlinie zur Befundprüfung für Wärmezähler K 19 eine genaue Aufnahme der Umgebung und des Einbaus

Copyright Wien 2018

Eichgültigkeitsdauer in Europa

Copyright Wien 2018

Unterschiedliche Eichgültigkeits-dauer für gleiche Geräte

Minol
Alles, was zählt.

- Wärmezähler **mit gleicher Bauartzulassung nach MID** haben in Frankreich **10 Jahre Eichgültigkeitsdauer – sie können doppelt so lange eingesetzt werden**
- **In der EN 1434 –Wärmezähler gibt es daher Zulassungstests für 10 Jahre Einsatzdauer**

- **Kaltwasserzähler mit gleicher Bauartzulassung nach MID haben in Belgien nicht 6 Jahre Eichgültigkeitsdauer, sondern 16 Jahre und die Eichgültigkeitsdauer wird dann mit den Stichprobenverfahren weiter verlängert**

Copyright Wien 2018

Praxisergebnisse zur Messrichtigkeit von Wärmezählern und Wasserzählern nach Ablauf der Eichfrist

Copyright Wien 2018

Rechenwerke und Temperatursensoren

Aus der Nacheichung und Befundprüfungen ist bekannt, dass diese Komponenten bei sachgerechtem Einsatz (u.a. keine mechanischen Belastungen und keine Feuchtigkeit) **über 10 Jahre stabil sind und innerhalb den maximal zulässigen Fehlergrenzen arbeiten**

Problematischer sind Volumensensoren, die durch die Qualität des Mediums stärker gestresst werden

Copyright Wien 2018

Minol
Alles, was zählt.

Prüfungen von Wärmezählern nach einer Verwendungsdauer von 8 - 9 Jahren in 2012:

qp	Dauer (a)	Endstand in kWh/m3	Bestanden
0,6	9	19.334,5	ja
0,6	8	44.194,8	ja
0,6	9	75.013,5	ja
1,5	9	236.988,0	ja
1,5	8	4.558,6	ja
1,5	9	181.794,1	ja
1,5	8	6.043,0	ja
2,5	9	747.108,2	ja
2,5	9	13.793,4	ja
6,0	9	154.391,0 / 17.396,938	ja

Copyright Joachim Wien 2018

Ergebnisse bei Überschreitung der Eichgültigkeitsdauer

- Bestandene Befundprüfungen nach über 10 Jahren Einsatzdauer mit großer Zahl bei Ultraschallwärmezählern

- Bei Ultraschallwärmezählern : **nach 11 Jahren waren 12 von 13 Stück in den Eichfehlergrenzen und einer innerhalb der Verkehrsfehlergrenze**

- Vereinzelte Fälle bei mechanischen Wärmezähler – Volumenmessteilen: bestandene Befundprüfungen nach über 10 Jahren

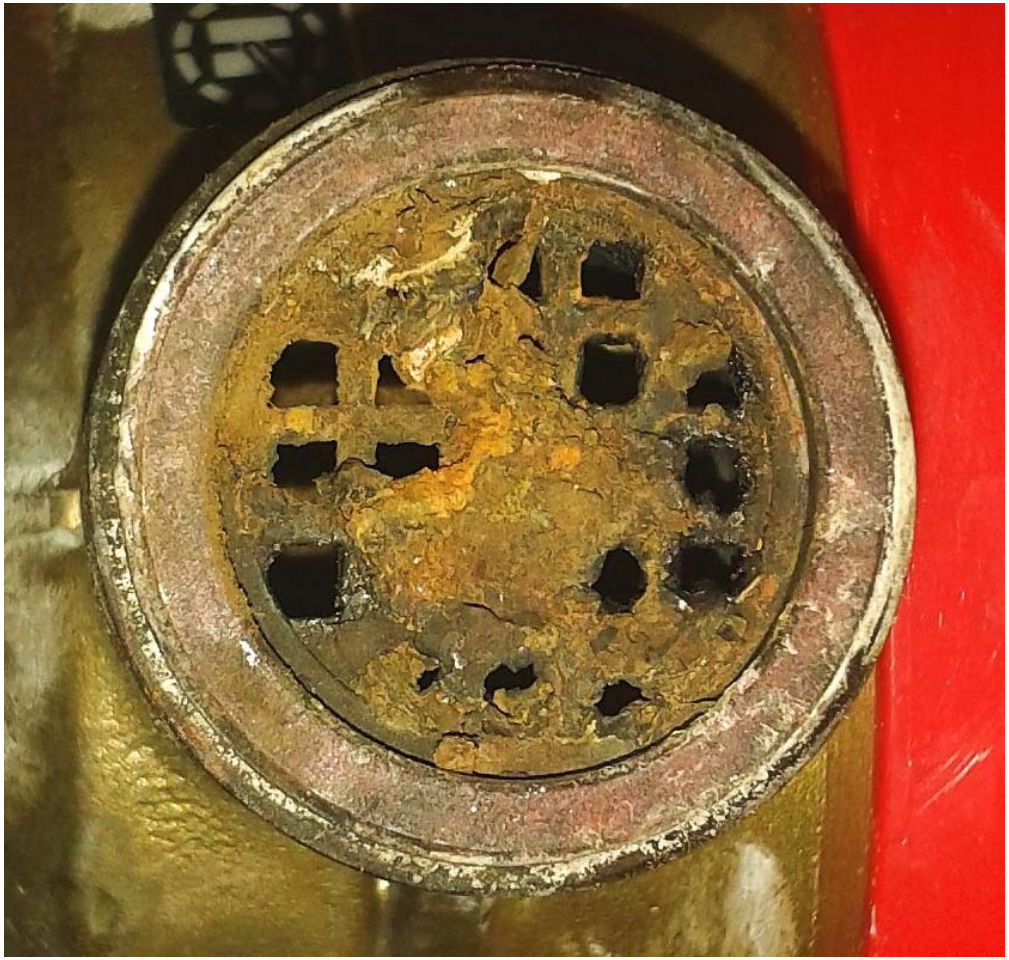
Copyright Wien 2018

Einsatzdauer 10 Jahre in einem neuem Netz ohne Schmutzfänger

Wasserqualität schlecht
Einlaufsieb zugesetzt

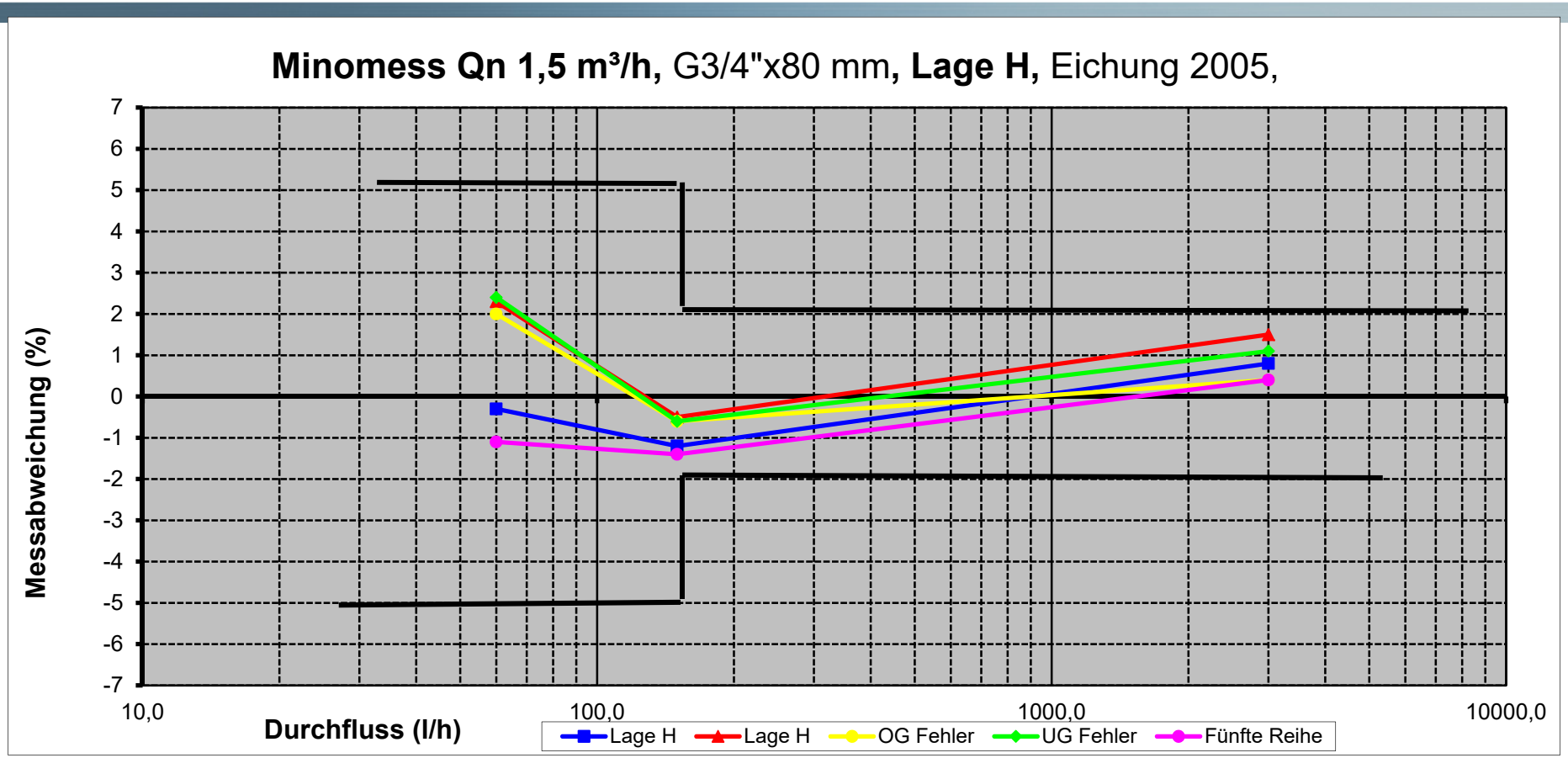
Höhere Fließgeschwindigkeit im Einstrahlzähler

Im unteren Bereich hohe Mehranzeige
Anlaufwert aber stark verschlechtert – Folge: Heizungswirkungsgrad 98 % gesamt



Copyright Wien 2018

Ergebnisse von Wasserzählern nach 13 Jahren Einsatzdauer



	KW	WW	KW	KW	WW
Prüfstand:					
Zähler Nr.	05 2003008	04 2520710	05 2003401	05 2002991	04 2520703

Copyright Wien 2018

Minomess Qn 1,5 m³/h, G3/4"x80 mm

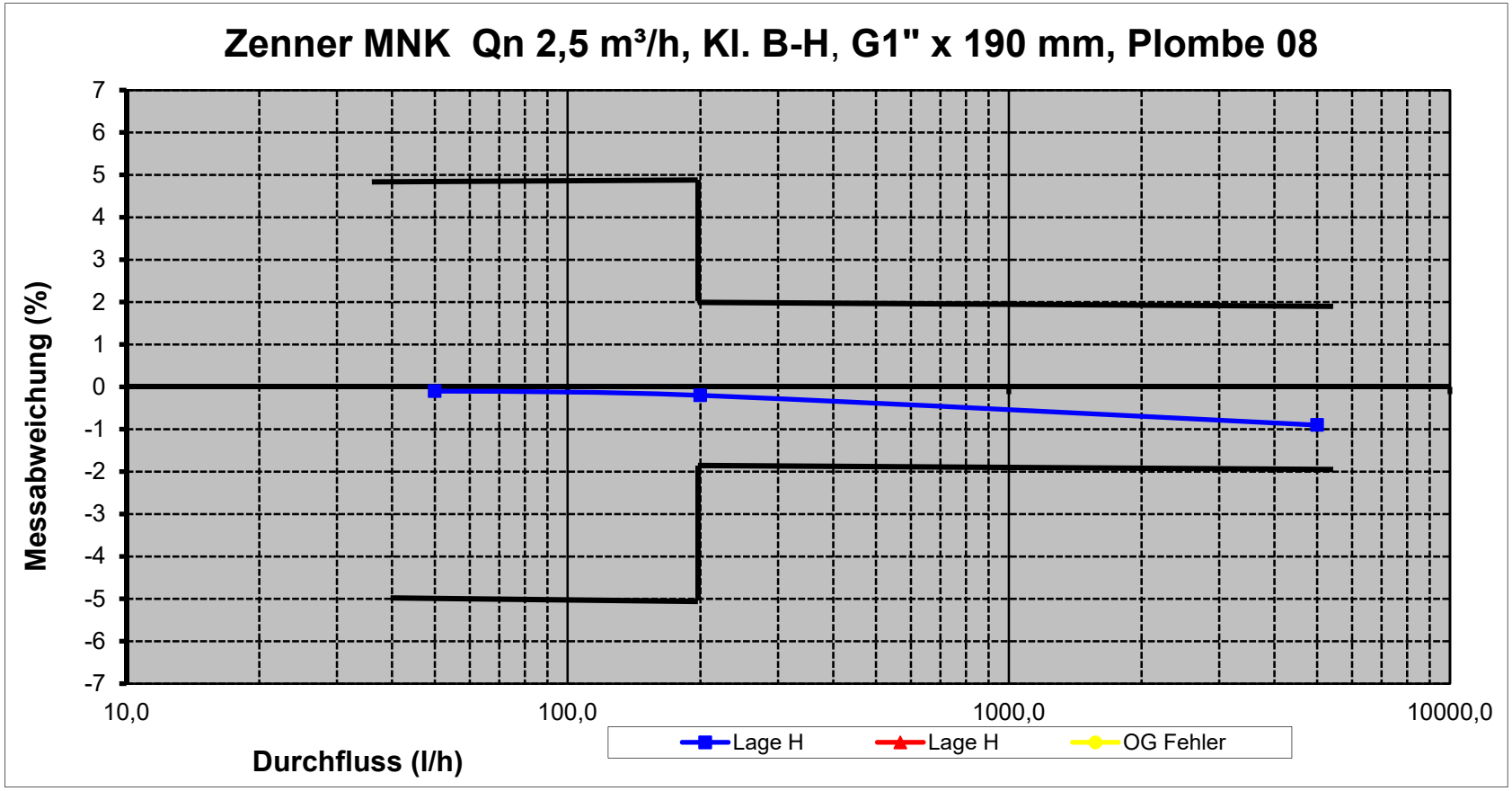
Minol
Alles, was zählt.

Copyright Wien 2018

Kaltwasserzähler in den MPE

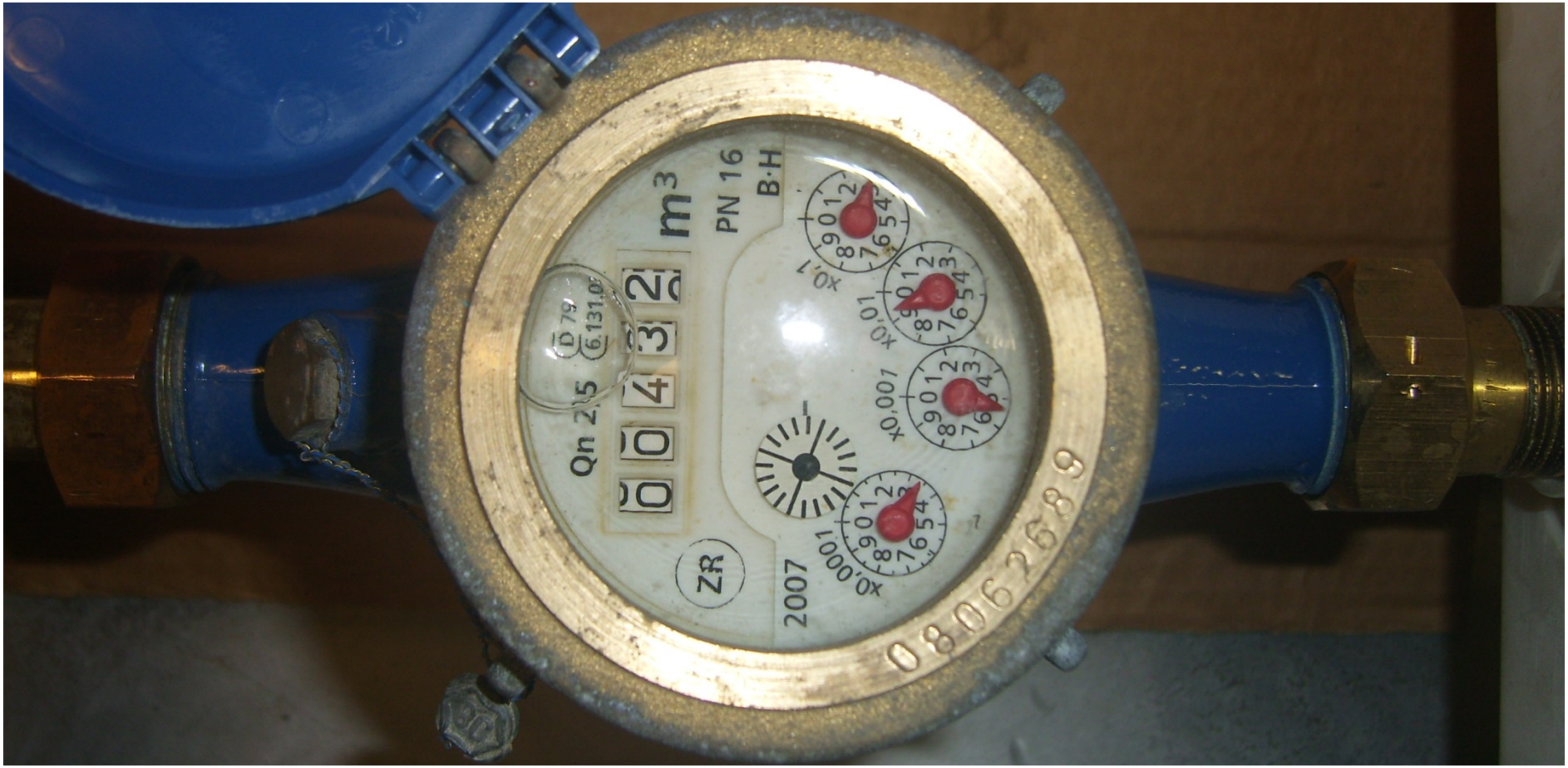
Minol
Alles, was zählt.

Nassläufer Qn 2,5 mit 10 Jahren Einsatzdauer, Endstand: 432 m³



Copyright Wien 2018

Nassläufer Qn 2,5 mit 10 Jahren Einsatzdauer, Endstand: 432 m³



Ergebnisse bei Überschreitung der Eichgültigkeitsdauer bei Wasserzählern

Minol
Alles, was zählt.

- Einzelfall: Kaltwasserzähler Größe 3 / 5 Steigrohr Baujahr 1982 und geeicht bis 1990 – Ausbaustand: 3.729 m^3
- **Ergebnis der Befundprüfung in 2011 nach 28 Jahren Einsatz:**

Punkte	l/ h	Abweichung in%	Verkehrsfehlergrenze in %
Qmax	5000	1,19	± 4
Qt	150	1,09	± 4
Qmin	30	**- 17,37**	± 10

Copyright Wien 2018

Kaltwasserzähler 3 / 5

Kaltwasserzähler 3 / 5 vor 1974 eingebaut mit Einsatz bis 2018

Minol
Alles, was zählt.

Beide Kaltwasserzähler in den Eichfehlergrenzen
Ausbaustände: 3.346 m³ und 1.120 m³

Copyright Wien 2018

Verlängerung der Eichfrist

- Für Kältezähler aufgrund der geringen thermischen Belastung (ähnlich wie bei Kaltwasserzählern) eine Eichfrist von 10 Jahren (Kostenreduzierung der Messung)

- Bei Wärmezählern mit Definition des Kreislaufwassers und bei mechanischen Volumensensoren möglichst mit einem Schutz durch einen vorgeschaltetem Schmutzfänger ebenfalls 10 Jahre

- Bei Wärmezählern mit Ultraschallvolumensensoren ohne Zusatzbedingung 10 Jahre

Copyright Wien 2018

Fehlerhöhen durch Überschreitung der Eichgültigkeitsdauer / Fehleinbau

Minol
Alles, was zählt.

- Fehlerhöhen wegen Überschreitung der kurzen Eichgültigkeitsdauern in Deutschland liegen überwiegend weit unter 10 %

- Fehlerhöhen durch fehlerhafte Einbaute sind überwiegend über 10 % und gehen bis zu 80 % Messfehler

- daher ist für die Marktüberwachung im Interesse der Verbraucher eine zwingende Kontrolle des Einbau mit einem ausreichenden Prüfumfang entscheidend

Copyright Wien 2018

Kältemessung

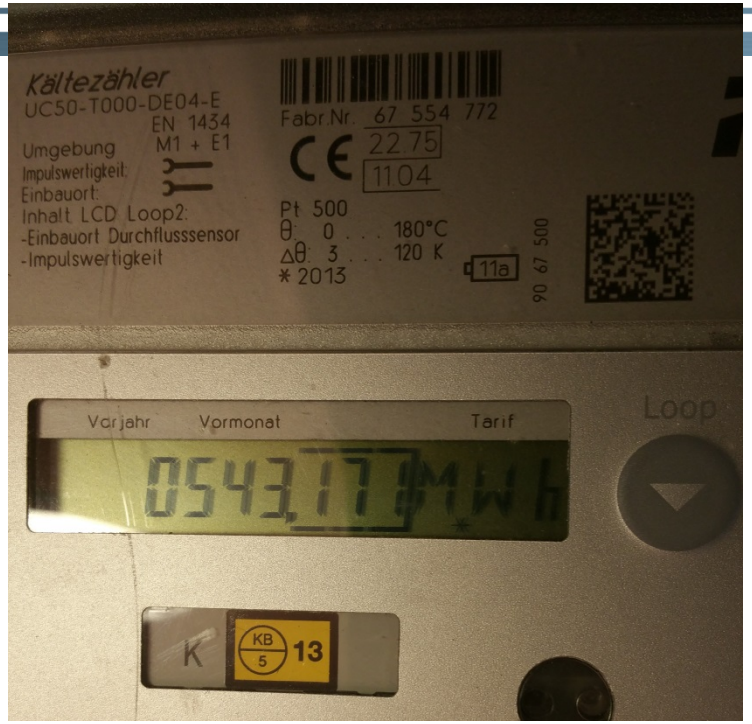
Entwicklung der Abrechnungsergebnisse

	2012	01.01.13 bis 31.7.13	18.02.14 bis 31.12.14	2015	2016
Verbrauch Center gesamt (kWh)	299.400,00	276.782,78	254.606,48	358.856,00	534.628,70
Verbrauch Filiale (kWh)	18.270,00	4.468,25	11.110,00	168.690,00	370.230,00
	2012	01.01.13 bis 31.7.13	18.02.14 bis 31.12.14	2015	2016
Kosten Center gesamt	68.872,94 €	82.660,41 €	84.548,86 €	73.048,82 €	78.585,72 €
Kosten Filiale	4.202,77 €	1.334,43 €	3.689,37 €	34.338,57 €	54.420,00 €

- Vorhandene Meßausstattung seit 2014:
  - Kältezählerrechenwerk
  - Wärmezählertemperaturfühler
  - Wärmezählervolumensensor

Copyright Wien 2018

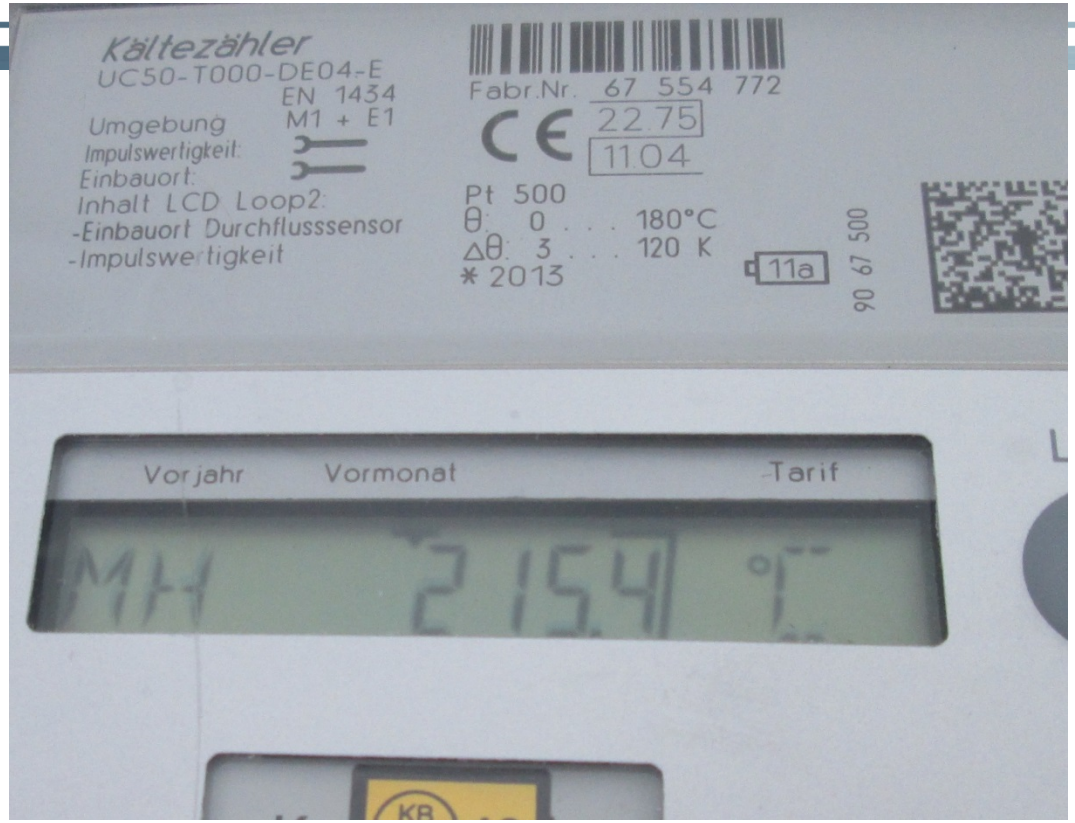
Komponenten Rechenwerk, Fühler und Volumensensor



Einbau des Volumensensors zusätzlich 90° gekippt

Copyright Wien 2018

Speicherwert des Rechenwerks für die Temperatur 215,4 °C



Vorhergehender Speicherwert 212,5 °C

Fehler im Laufe des Einsatzes bis zum Ausfall gestiegen

Wahrscheinliche Ursache: Eintritt von Feuchtigkeit in den Fühler

Copyright Wien 2018

Wärmemessung

bei direkter Warmwassererzeugung

im Durchflußprinzip

Copyright Wien 2018

Nahwärmekompaktstation

Minol
Alles, was zählt.

Einbau des WMZ mit senkrechter Lage durch Kippen um 90°

VL – Fühler in Tauchhülse 5,2 mm

Mindermessung nach Wechsel des Fabrikats

Nach Rückkehr zum vorherigem Typ wieder höhere Messung wie in gleichen Zeiträumen vorher

Copyright Wien 2018

Ursachen der Mindermessung

Minol
Alles, was zählt.

Daten des vorherigen Wärmezählers Typ A:

Messraster 4 sec für die Temperaturdifferenz

Minimaldurchfluss qi 0,015 m^3/h

Daten des neuen Zählers Typ B:

Messraster 30 sec für die Temperaturdifferenz

Minimaldurchfluss qi 0,060 m^3/h

Folge bei Hintereinanderschaltung beider Typen bei Raumheizbetrieb :

Wärmezähler A erfasste Durchfluss + Zählfortschritt / Typ B aber erfasste keinen Durchfluss: Anzeige 0 m^3/h

Copyright Wien 2018

Nahwärmenetz mit verschiedenen Kompaktstationen

Minol
Alles, was zählt.

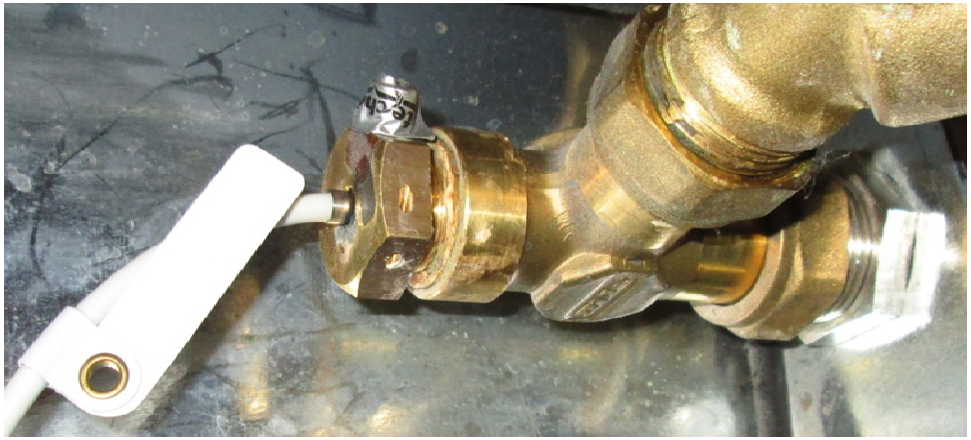
Streitpunkt war die Höhe der Wärmeverluste im Netz

Es waren zwei Typen von Stationen mit unterschiedlichem Regelungskonzept und unterschiedlicher Auskühlung vorhanden – die mittlere Temperaturdifferenz war über 10 K unterschiedlich

Es waren zwei Wärmezählerfabrikate der Größe qp 1,5 mit 30 sec – Messintervall für die Temperatur eingesetzt – die Einbaulage war überwiegend durch Kippen um 90° vertikal.

Copyright Wien 2018

Montagefehler bei Vorlauffühlern

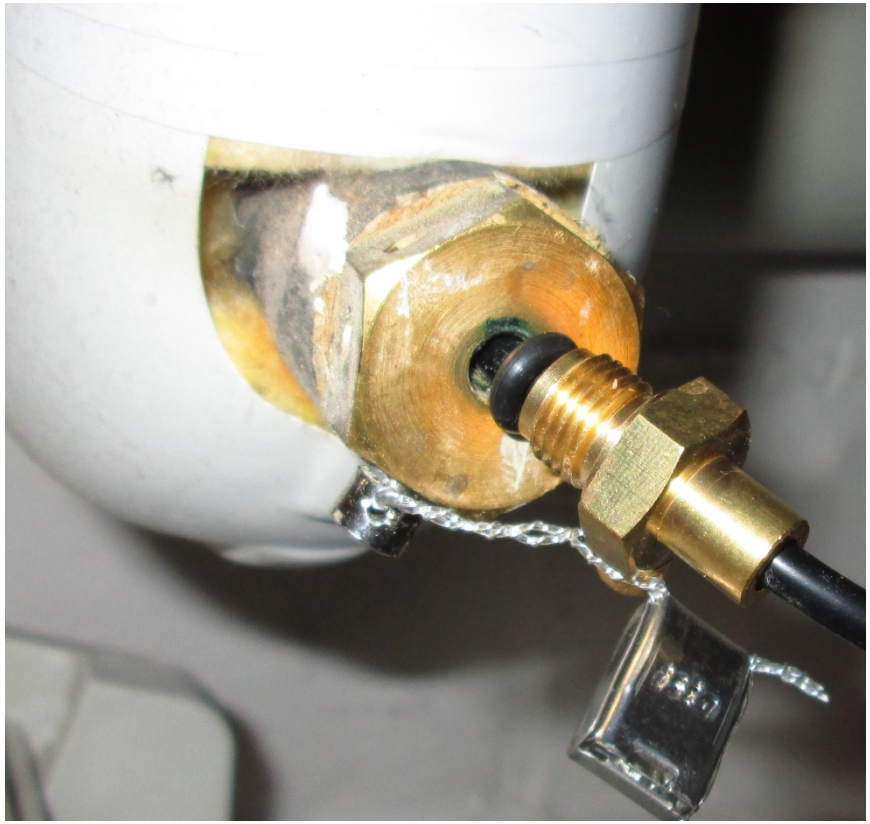


Die Metallummantelung ist oben sichtbar und damit ist der Fühler ca. 10 mm zu wenig in die Tauchhülse eingeschoben

Copyright Wien 2018

Kombination Tauchhülse / Fühler

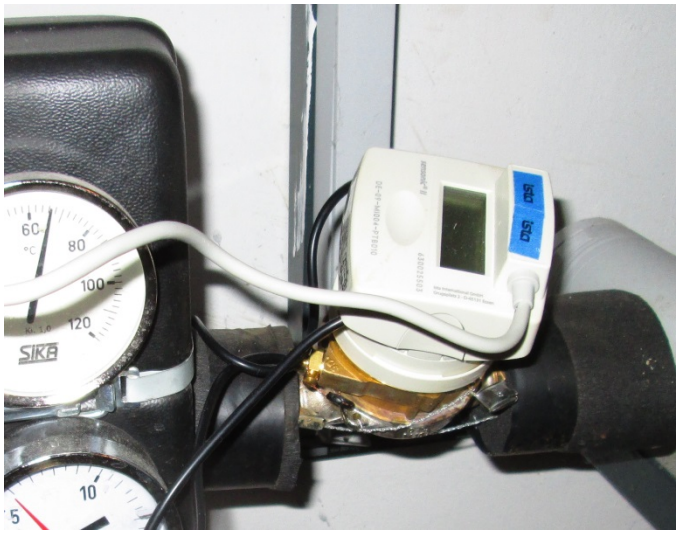
Über 90% der Temperaturfühler 5 mm waren in Tauchhülsen 5,2 mm eingebaut

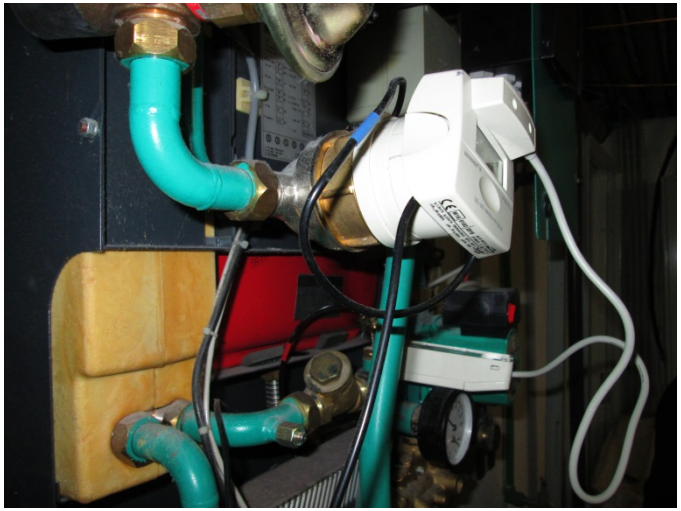


Die Verplombung war nicht sicher – ohne Beschädigung des Plombendrahtes war der Fühler 20 mm aus der Tauchhülse zu ziehen

Copyright Wien 2018

Einbaulagen der Wärmezähler





Einbaulage der Wärmezähler:
Drei verschiedene Winkel trotz waagrechter Rohrleitung
Kein möglicher richtiger waagrechter Einbau

Minol
Alles, was zählt.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Copyright Wien 2018