

21. EMATEM Sommerschule Kloster Seeon 2025

Dipl. –Ing. Joachim Wien

**Ergebnisse von Gutachten zu Erfassungen mit
Heizkostenverteiltern und Messungen mit Wärme- und
Kältezähler**

**Results of reports about allocation with electronic heat cost
allocators and metering with heatmeter and coldmeter**



- seit 1984 nach Jahren im Anlagenbau in der Verbrauchsabrechnung tätig –Ista, Kalorimeta, Minol
- Herausgeber des Kreuzberg/ Wien: „Handbuchs der Heizkostenabrechnung“ seit 1999
- Mitarbeit im Arbeitsausschuss Wärmezähler der PTB sowie im Technischen Beirat des Vedeo und in der Normung Heizkostenverteiler, Wärme- und Kälte- sowie Wasserzähler sowie im DVGW – Wasserzählerausschusses, Vorstandsmitglied der EMATEM (European Metrology Association for Thermal Energy Measurement), Beratung der chinesischen Regierung zur Einführung der Heizkostenabrechnung 2007 – 2009
- Seit 2013 als Sachverständiger für Amts- und Landgerichte tätig
- seit 1996 für die Gruppe Minol - Brunata in Stuttgart tätig
- Email: joachim.wien@minol.com oder joachim.wien@gmx.de
- www.sachverstaendiger-heizkostenabrechnung.de

Grund für die Gutachten zu Heizkostenverteiltern:

**Abrechnung mit elektronischen
Heizkostenverteiler mit unplausibler Höhe in
Einrohrheizungsanlagen mit geringer Erfassung**

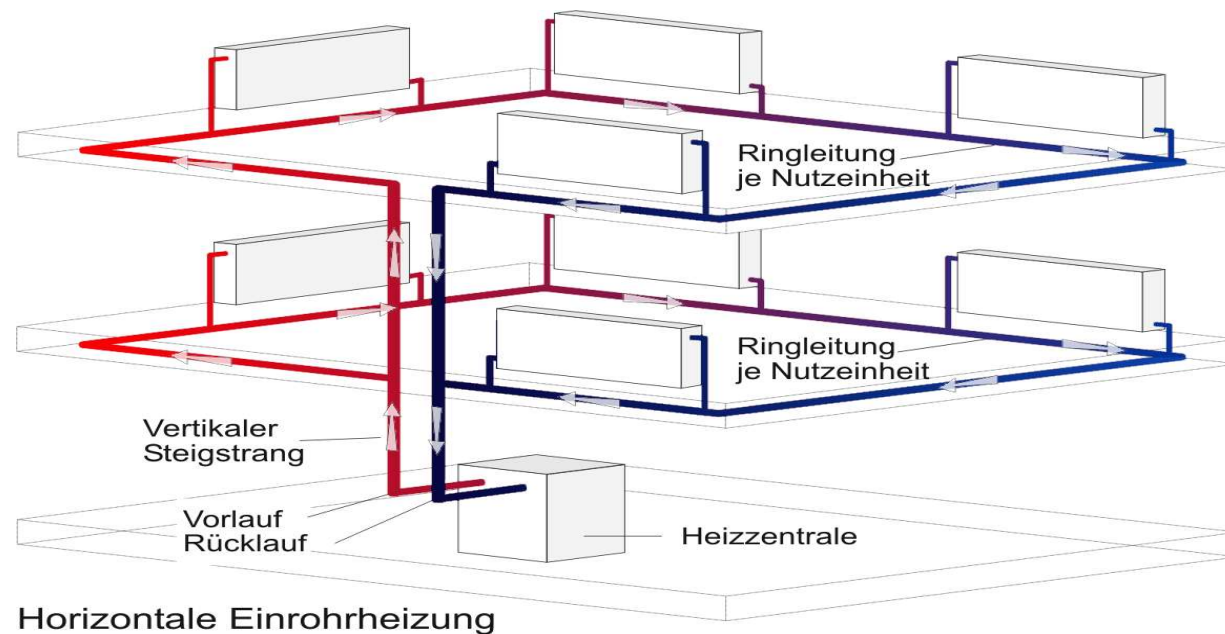
**Untersuchte Anlagen: über 500 Wohnungen im
letzten Jahr**

Bestand Einrohrheizung ca. 1,2 Mio Wohnungen

Horizontale Einrohrheizung

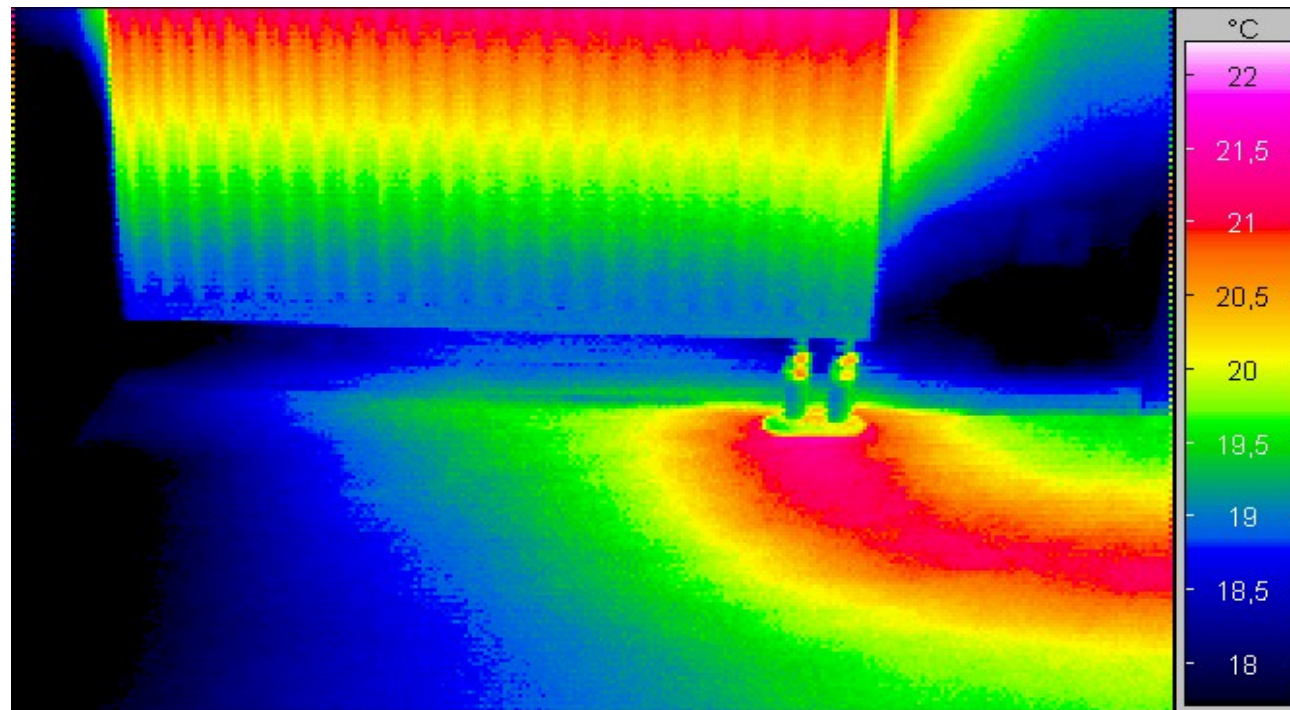
Durch die **ständig durchflossenen Rohrleitungen** ist der über das **horizontale (siehe Bild unten)** Rohrsystem abgegebene Wärmeanteil höher als bei der Zweirohrheizung – eine Mindestbeheizung erfolgt dadurch.

Messung mit einem **Wärmezähler je Heizkreis** möglich



Einrohrheizung mit Leitungen im Estrich

Die Ringleitung liefert eine Wärmeabgabe wie eine Fußbodenheizung im Bereich der Leitungsführung im Estrich – **die Wärmeabgabe ist höher oder gleich wie bei einer freiliegenden Leitung** - siehe Thermographie:



Heizungssystem ist Einrohrheizung.

Fläche 36 m² und Kosten 2023 mit Verdunstern **760 €**

Kosten 2024 ohne VDI – Korrektur für Heizung: **3.797 €**

Abrechnungswert über 200% höher als sachgerechter Anteil

Sachgerecht mit VDI-Korrektur und 50%-Schlüssel: **1.401 €**

Vergleichbar hoher prozentualer Anteil wie 2023 erreicht.

Rechtslage: Korrektur nach VDI nicht zulässig, da keine frei liegenden Rohrleitungen vorhanden (das ist aber der Standard in Westdeutschland)

Verbrauchswärmeanteil / unerfasste Wärme



Der Verbrauchswärmeanteil
betrug 0,11 und damit wurde
ca. 76 % der Wärme nicht
erfasst. Ohne Korrektur ab 0,43

Ursache: zu hohe Heizkurve
und damit Abhängigkeit der
Abrechnungshöhe vom
Betrieb der Heizungsanlage

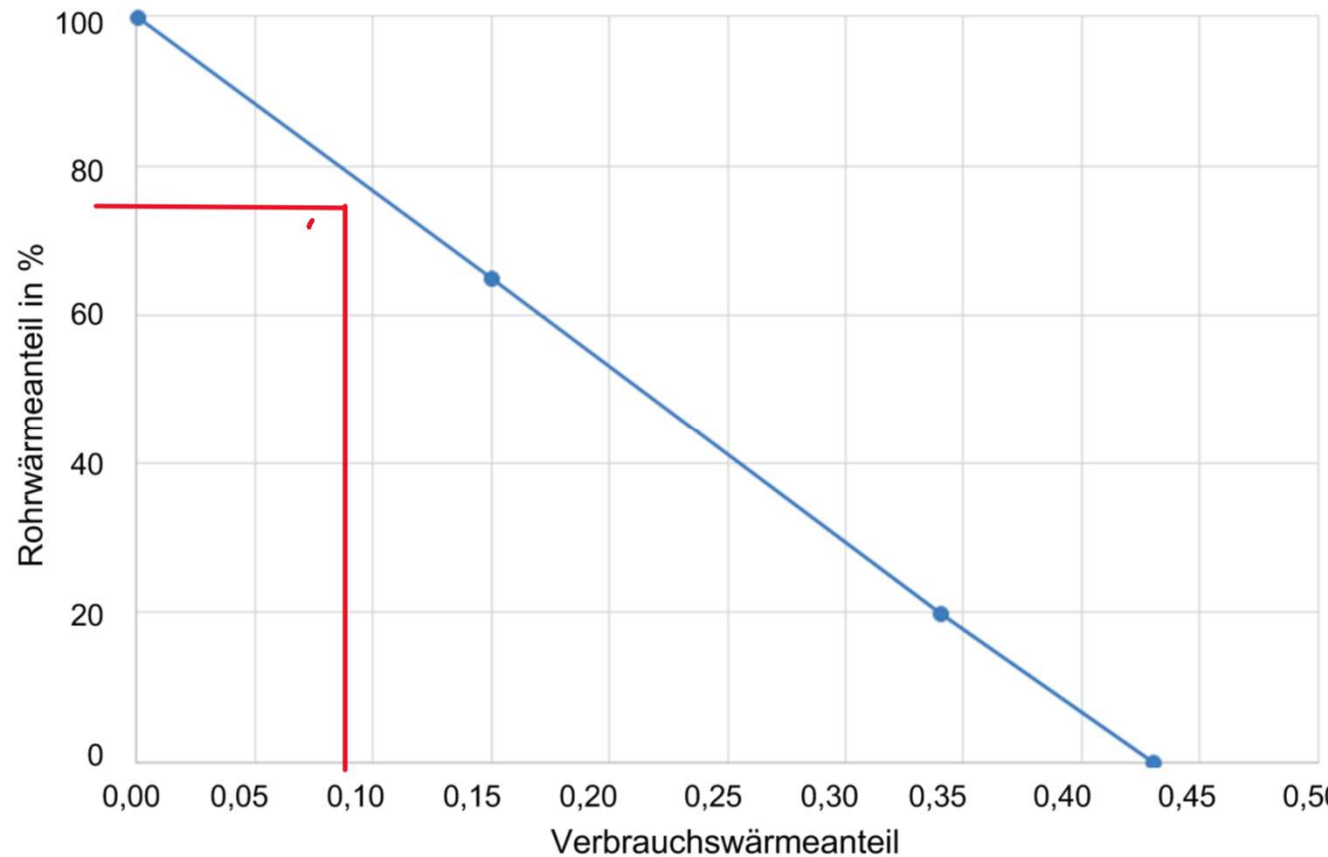
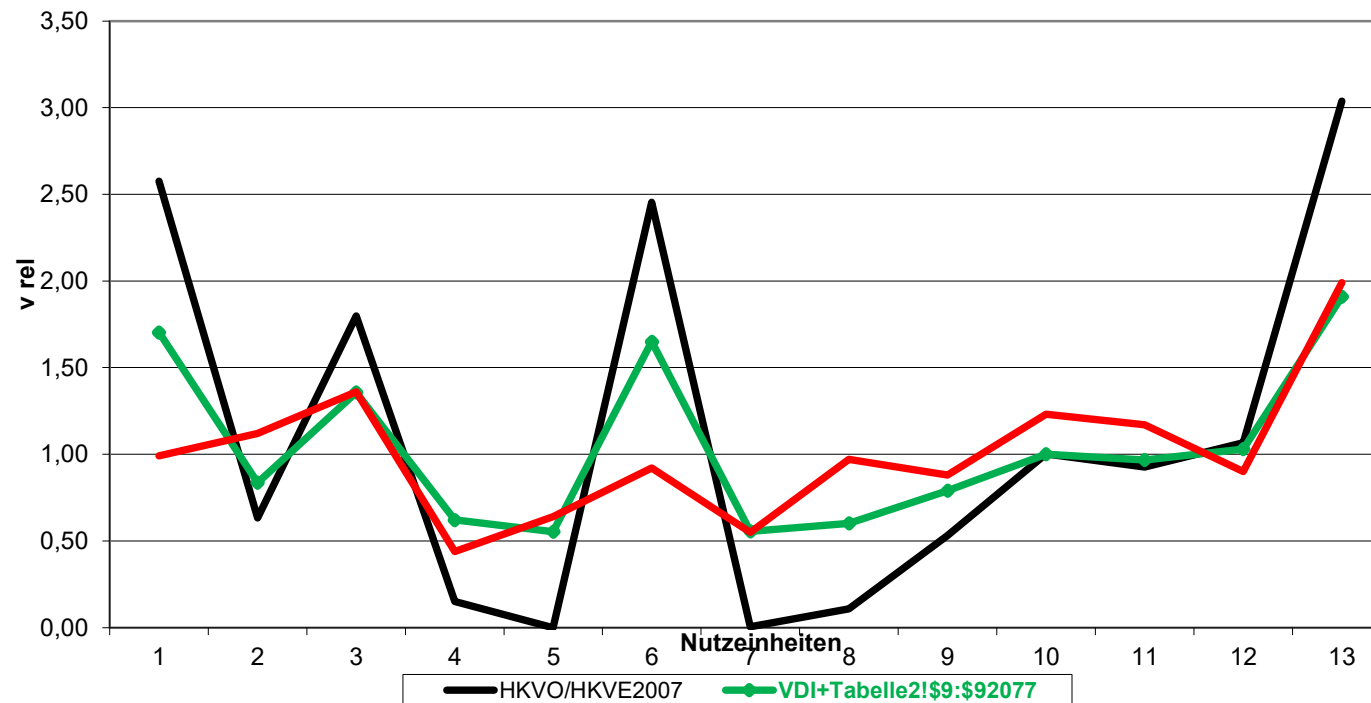


Diagramm - Quelle: VDI 2077 Bl. 3.5

Korrektur mit VDI 2077

Vergleich zur Ablesehöhe durch Verdunstern zuvor



Schwarz – EHKV , Grün-Korrektur VDI 2077, rot -Verdunster Vorjahr

Fernwärme und mehrere Blöcke Wohnungen mit Heizkörpern.

Verbrauchswärmeanteile zwischen 0,05 und 0,09

Unerfasster Wärmeanteil von 78 % bis zu 83 %

Maximale Verzerrung bei einer Wohnung von 82 qm im Block mit dem Verbrauchswärmeanteil von 0,05 ergab Kosten von 5.211 €.

Ursache: der Heizungsbauer, der den Wartungsauftrag durchführt, hatte die Regelung auf Handbetrieb gestellt mit voller Öffnung des Mischers.

In den anderen Blöcken waren die Heizkurven von ihm zu hoch eingestellt.

Aufgrund der Abhängigkeit der Erfassung der elektronischen Heizkostenverteiler vom Betrieb der Heizungsanlage kann das Ergebnis in der Kostenhöhe um 200 % zu hoch oder viel zu niedrig bis zu einem Nullverbrauch durch Beheizung nur mit Rohrwärme sein.

Entscheidend ist daher, den Betrieb der Heizungsanlage zu optimieren. Darauf hat die Gerätetechnik des Heizkostenverteilers keinen Einfluss. Die Korrektur mit der VDI muss zugelassen werden.

Bandbreite der Wärmemenge in kWh zu Heizkostenverteilereinheiten:

Wärme in kWh zu Verbrauchseinheit: von 1.5 bis zu 30 kWh/ VE

Wärme- und Kältemessungen

Metering with heat – and coldmeter

Verteiler mit Gesamtmessung und 6 betriebenen Abnehmergruppen mit Kältezähler Fabrikat Diehl Ultraschallzähler – eine Gesamtmessung mit qp 100, Untermessungen qp 60, qp 25 und qp 6 sowie 2x qp 3,5 .

Alle Rechenwerke sind weder getrennt vom Volumenmessteil noch mit einer Absetzhalterung von Diehl gemäß Montagevorschrift eingebaut. Fühlereinbau bei allen Messtellen mit Stahltauchhülsen 100 mm, die im Endbereich von ca. 48 mm von 8 mm auf 5,2 mm verjüngt sind. Die Tauchhülsen sind ohne Neigung nach unten eingebaut.

Die Messung für die Gruppe mit dem qp 25 ist sekundär im Bereich einer Auslegung 16 °C /19°C eingebaut, die Gruppe qp 60 hat einen konstanten Durchfluss auch ohne Abnahme.

Kältemessungen im Gewerbe mit Wohnungen



Ergebnisse nach 12 Monaten Betrieb:

Mittlere Temperaturdifferenz Gesamtmessung nur 2,8 K.

Mittlere Temperaturdifferenz der Abnehmer:

Kreis Qp 60 – 2,1 K

Kreis qp 25 - 4,08 K

Kreis qp 6 – 4,09 K

Weitere Kreise mit qp 3,5 noch ohne Betrieb wegen fehlendem Ausbau.

Differenz Kältemengen Untermessungen zu Gesamtmessung - 1,2 %.

Der Unterschied ist plausibel und zivilrechtlich sind die Werte verwertbar.

Das Ergebnis muss aber jährlich auf Plausibilität geprüft werden, da durch die Nichtbeachtung der Montageanleitung des Herstellers und der technischen Regel K8 und K9 keine Vermutungswirkung für die Richtigkeit vorliegt und Schäden z.B. durch Kondensat auftreten können.

Störung durch Temperaturschichtung



Flügelrad-Wärmezähler qp 1,5 senkrecht eingebaut in einem Verteilerkasten.

Es kommen im Verteiler sechs Rückläufe zusammen.

Damit kommt der letzte Rücklauf vor dem Volumensensor mit einer möglichen anderen Temperatur in das gesamte Rücklaufwasser.

Ist damit eine Temperaturschichtung bis vor dem Volumensensor vorhanden?

Störung durch Temperaturschichtung - Detail



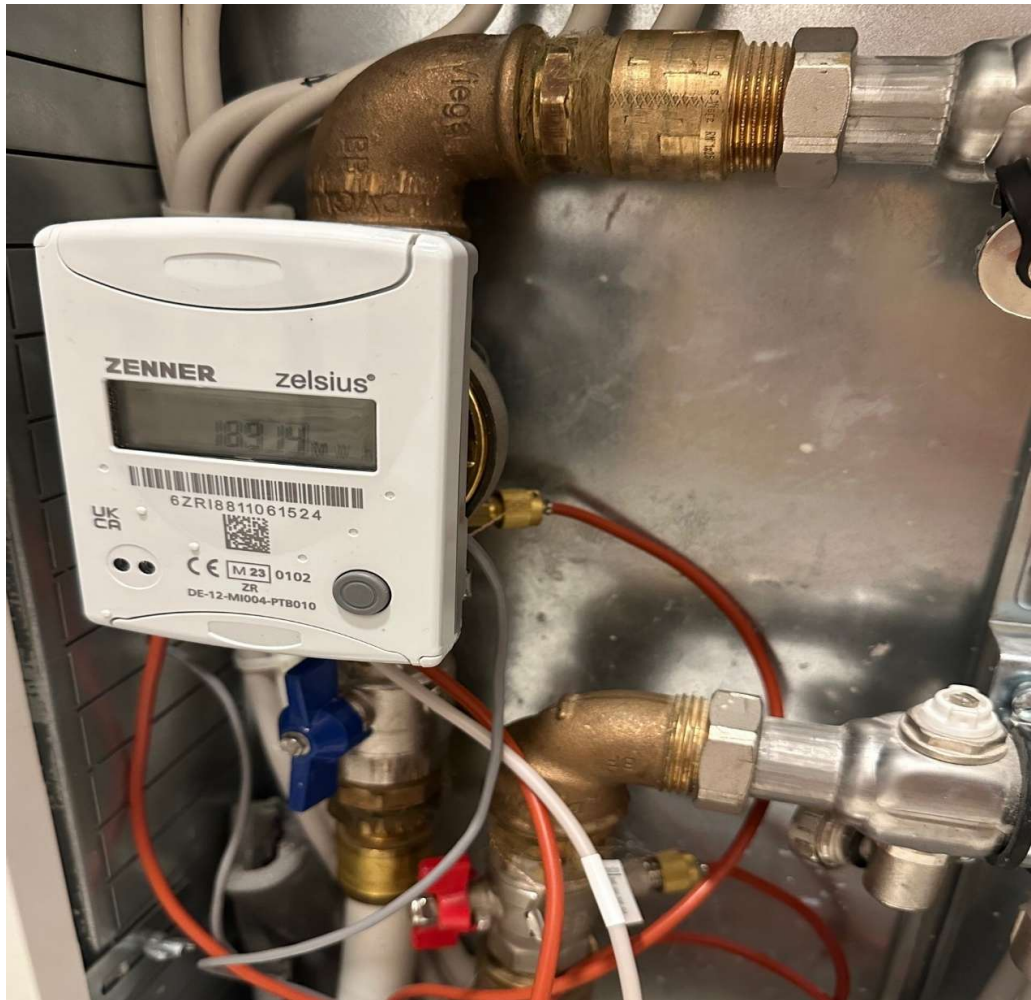
Montageanleitung:

„Bei Heizungsanlagen mit fehlender Temperaturchmischung bzw. Temperaturschichtung ist eine Zulauflänge von 10 x DN am Einbauort vorzusehen“

Fragen:

**Wirkt sich die Temperaturschichtung bei mechanischen Zählern aus?
Oder kann eine Grenzschicht durch Temperaturunterschiede nur ein Ultraschall-Signal beeinflussen?**

Störung durch Temperaturschichtung - Detail



Die Temperatur wird hinter dem Volumensensor gemessen – durch die Verwirbelung im Sensor ist dort eine gute Durchmischung vorhanden.

Vor dem Sensor kommt der letzte Teilrücklauf senkrecht in den Hauptstrom und danach sind mit 90° Bogen und Kantensprüngen weitere Verwirbelungen vorhanden und hier ist kein Einfluss mehr zu erwarten.

Eine physikalische Begründung für die Zulaufstrecke wegen einer Temperaturschichtung für mechanische Zähler ist mir nicht bekannt. Messwerte für die Höhe der Einflüsse bei Ultraschallmessungen sind nach meiner Kenntnis nicht publiziert sondern nur Empfehlungen von Herstellern gegeben.

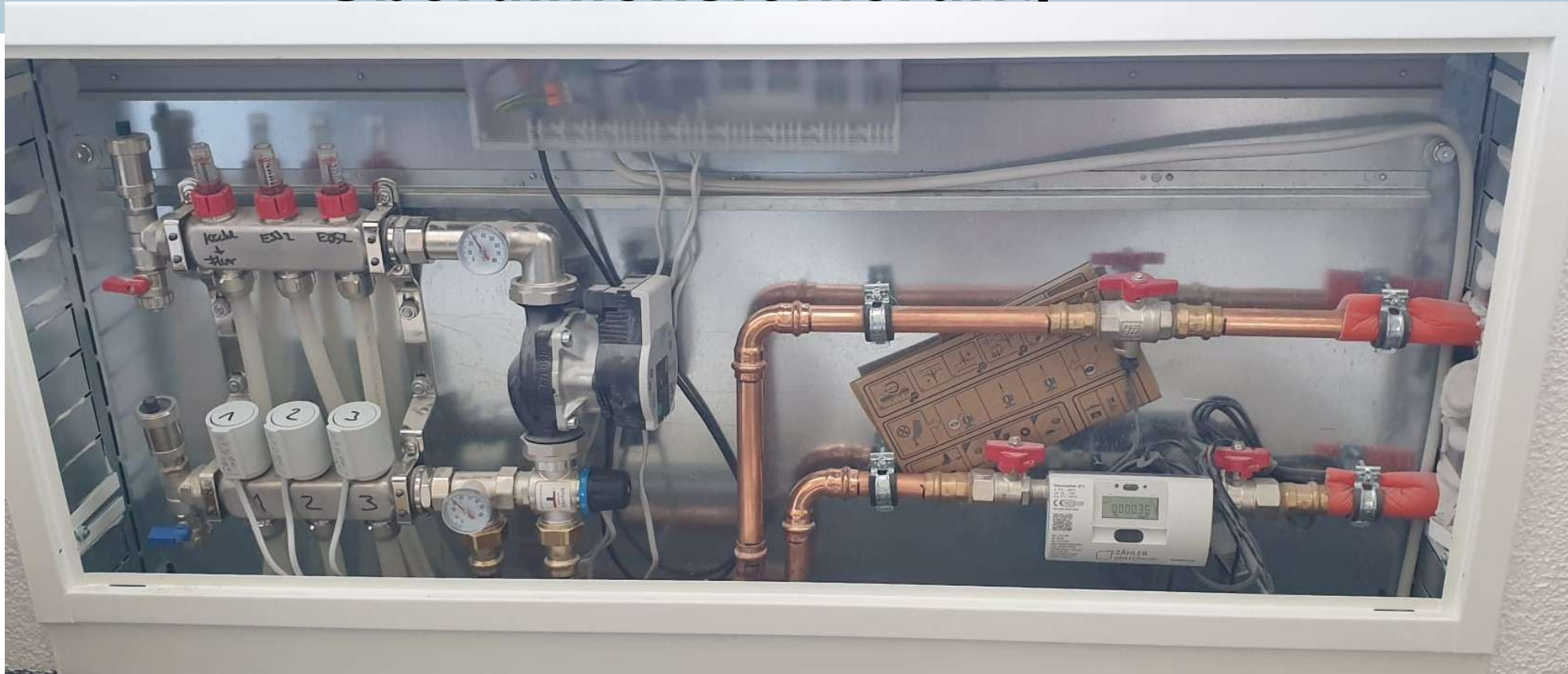
In der Montageanleitung von L+G steht z.B. nur: „Für Anlagen ohne eine Temperaturdurchmischung ist eine gerade Strecke vor dem Durchflusssensor mit 3...10 x DN zur Strömungsberuhigung empfehlenswert“ und **damit eine erheblich schwächere Forderung.**

In der EN 1434 sind keine Forderungen aufgeführt.

Die Starke der Grenzschichtbildung ist wahrscheinlich von der Höhe der Temperaturdifferenzen der Teilströme sowie deren Anteilen am Durchfluss sowie von der Turbulenz der Zusammenführung bestimmt.

Für den Nachweis des fehlenden Einflusses müssten diese Randbedingungen definiert werden – bei zwei Teilströmungen mit 2 K Temperaturunterschied z.B. wird keine relevante Temperaturschichtung entstehen können.

Überdimensionierung



3 Gruppen mit Kamstrup qp 1,5 für gesamt ca. 70 qm Fläche gesamt mit jeweils 1,5 Zimmer. Anschluss an Heizkörperheizleitungen mit hoher Vorlauftemperatur und Mischung für die Fußbodenheizungen – **ca. 60 l/h maximal.**

Austausch zu Wärmezähler qp 0,6.

Es bleibt das Problem, dass bei maximal 60 l/h bei Teillast auch die Mindestmenge für einen Wärmezähler qp 0,6 unterschritten wird.

Eventuell eine Überströmung 3/8“ mit Drossel direkt nach dem Verteiler, um Temperaturschichtung zu vermeiden, mit ca. 30 l/h konstantem Durchfluss, um eine Mindestmenge in der Höhe über dem Anlaufwert sicher zu stellen.

Dann bleibt noch das Problem, die Abrechnung gegenüber den Wohnungen mit Heizkostenverteilern zu gestalten.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!