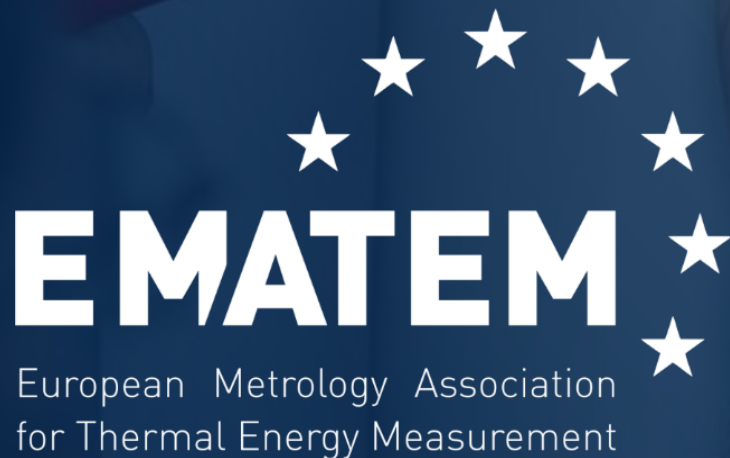


Duldung Bestandsaustauschhülsen in Deutschland

Umsetzung in der Praxis für den symmetrischen und asymmetrischen Einbau

20. September 2023 | Seeon



Dipl.-Ing. Daniel Bott
Branchenmanager für
Temperaturfühler für
Wärmezähler



Inhalt

Kategorien der Temperaturfühler

Einbauarten

Der Wärmeableitfehler

Rückblick zur Entstehungsgeschichte zur Bestandstauchhülsenliste

Was ist durch die Duldungsliste geregelt

Metrologische Eignungsprüfung

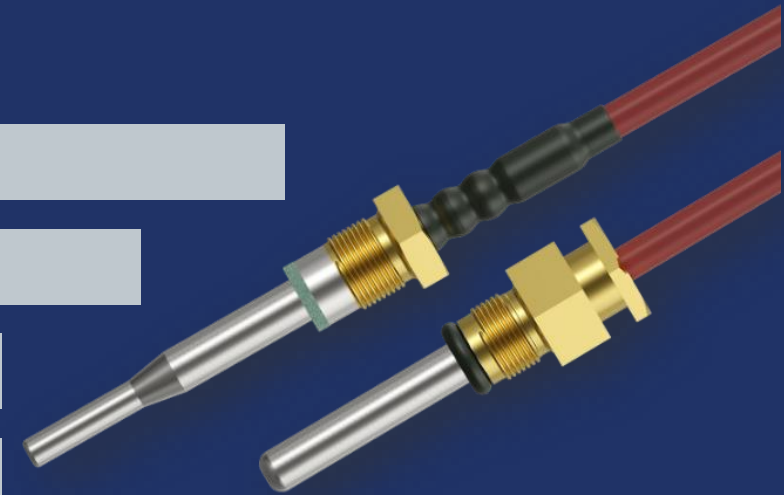
Beispiele für Untersuchungsergebnissen dieser Eignungsprüfung

Identifikation von Tauchhülsen im Feld

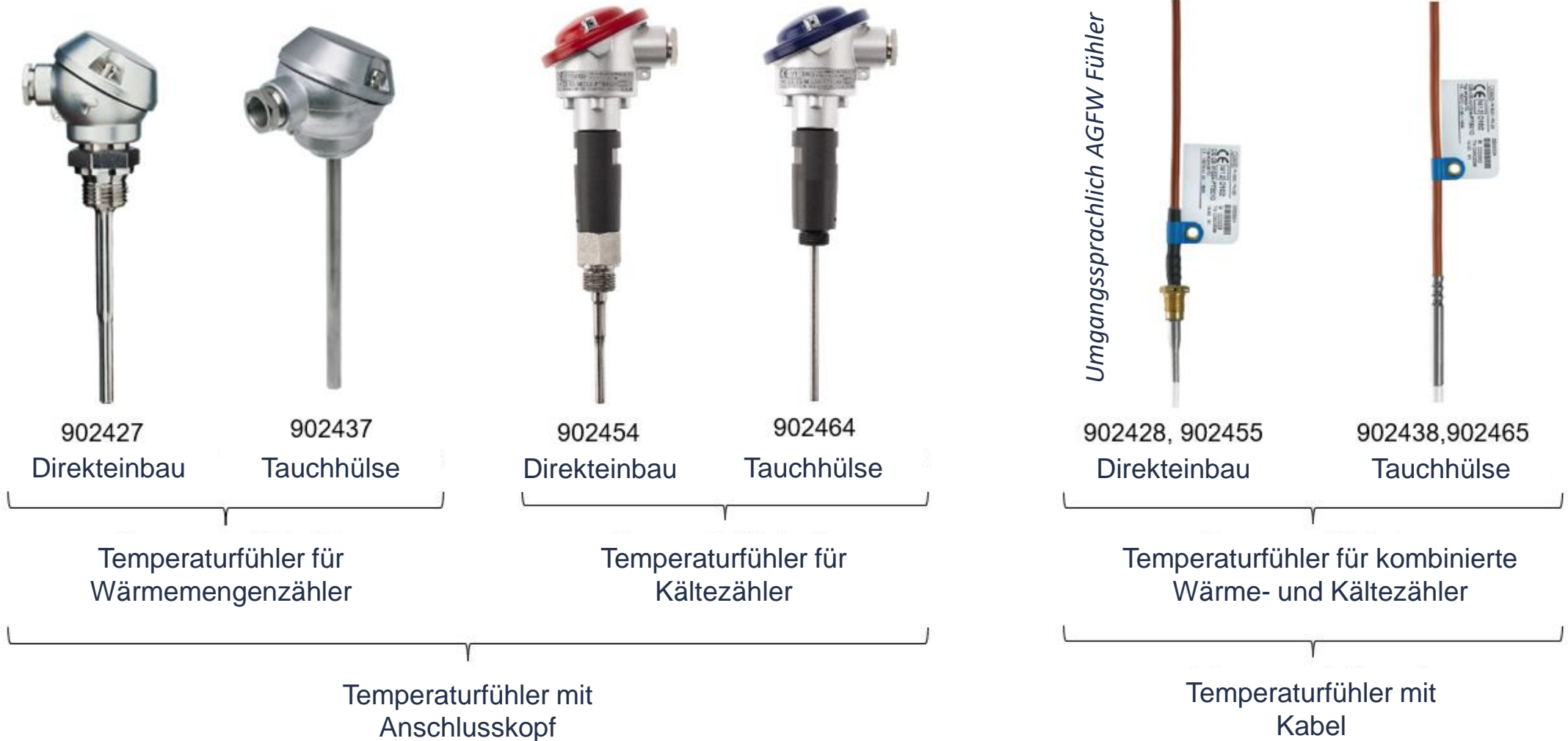
Unterschied zwischen MID und EN1434 Tauchhülsen

Asymmetrischer Einbau

Vorstellung von Messergebnissen im Bezug auf den Einfluss von Eintauchtiefe und Isolierung



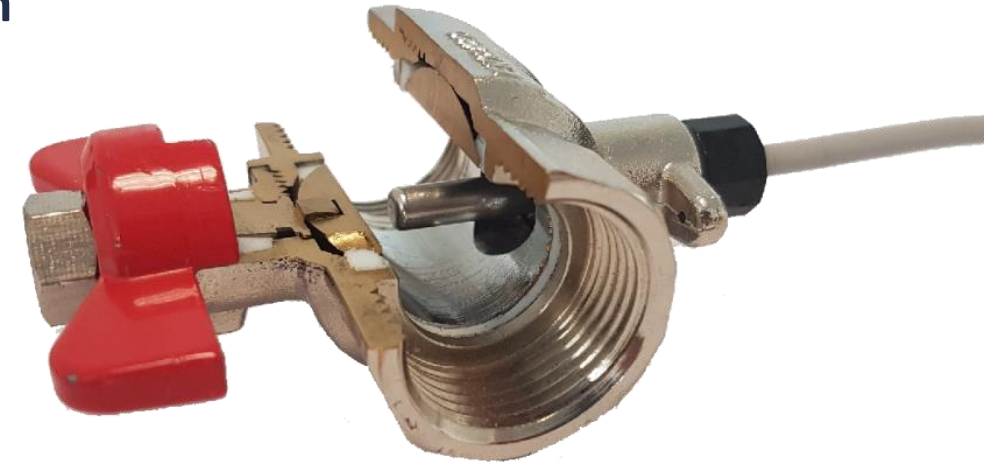
Kategorien der Temperaturfühler



Es werden zwei unterschiedliche Einbauarten unterschieden

1. Direkteinbau

Der Fühler taucht direkt in das Messmedium ein (Vorzugsweise Einbau in Kugelhahn)



2. Einbau in eine Tauchhülse

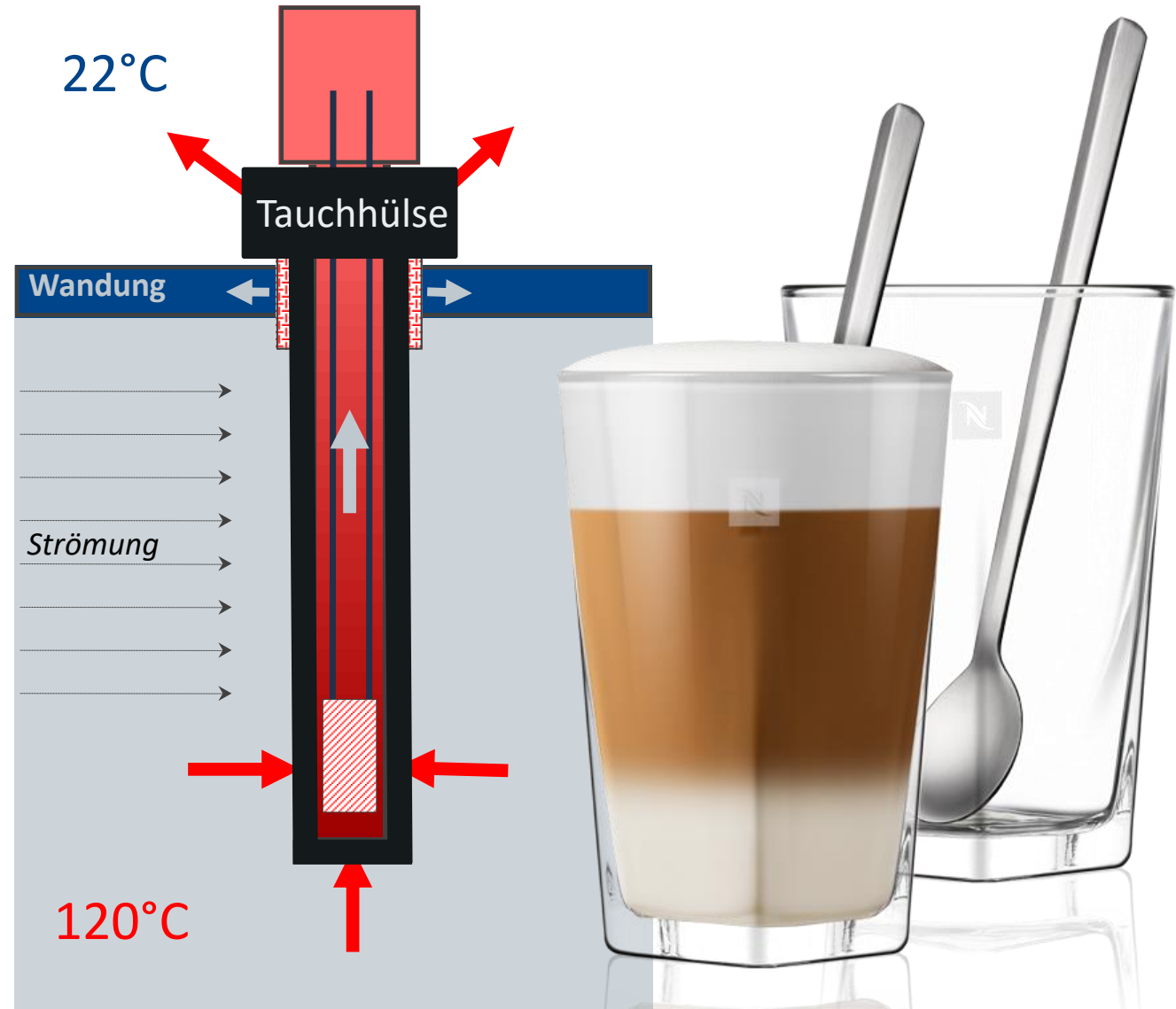
Tauchhülse bleibt in Rohrleitung nach Austausch des Fühlers. Zur Überprüfung der Hülse empfiehlt sich der Einbau von Absperrungen vor und hinter der Einbaustelle. Über einen längeren Zeitraum können sich Ablagerungen bilden, welche die Temperaturmessung beeinflussen



Oft unterschätzt: Der Wärmeableitfehler

- Der Temperaturfühler misst immer eine Temperatur
→ nur ist es die Frage, ob es die richtige ist
 - Einsatz im allgemeinen nicht bei Umgebungstemperatur
 - Messtemperatur über- oder unterhalb dieser Temperatur
 - Temperaturgefälle innerhalb des Temperaturfühlers
 - Hierdurch entsteht ein Wärmestrom
 - Sensorelement wird abgekühlt bzw. erwärmt
- Die Folge:** Fehlerhafte Anzeige / Fehlerhafter Messwert

Zusätzlicher Einfluss durch Tauchhülse
→ **Speziell bei kurzen Tauchhülsen !!!**



Eine deutsche Duldungsliste entsteht ...



Rückblick

vor 2006 Metrologische Untersuchungen

Einfluss von Tauchhülsen auf die Wärmemenge wurde von Prof. Dr. Franz Adunka und Matthias Nau (JUMO) untersucht

→ Verschiedene Kombinationen haben einen signifikanten Einfluss



2006 Europäische Messgeräte Richtlinie tritt in Kraft

Überführung dieser in nationales Recht. Eichordnung (EO) seit Februar 2007: Einbau mit Nenndurchflüssen kleiner/gleich $q_p 6 \text{ m}^3/\text{h}$ ist nur direkt vorzusehen. Die Verwendung von Tauchhülsen in Kombination mit diesen MID-Geräten war nicht mehr zulässig.

→ Problem für die Verwender da viele Tauchhülsen installiert

2007 - 2008 Arbeitsgruppe im AA WMZ der PTB für Sonderregelung

Arbeitsgruppe erstellte eine Liste mit allen gängigen und verbreiteten Tauchhülsen im Feld Tauchhülsen wurden zuerst mechanisch geclustert (~2,5Mio im Feld)

Fazit: Tauchhülse alleine kann nicht beschrieben werden → Metrologie des Fühlers muss mit betrachtet werden

2009 PTB Mitteilung 04.2009

„Einsatz MID-konformer Temperaturfühler für Wärmezähler in Bestandstauchhülsen“ wurde von der Vollversammlung für das Eichwesen beschlossen und in der Mitteilung veröffentlicht



ab 2009 messtechnische Untersuchungen

Erste Untersuchungen mit geduldeten Tauchhülsen und mit Grenzmustern dieser (mit maximalem Spaltmaß) wurden durchgeführt um Zähler / Temperaturfühler dafür zuzulassen.

Liste mit geduldeten Bestandstauchhülsen wurden daraufhin mit Baumusterprüfbescheinigungsnummern erweitert

Status Quo

2009 - 2016

**Austausch der
Bestandstauch-
hülsen im Feld**

Durch Neuanlagen oder Modernisierungen von Heizungsanlagen sollte sich der Bestand von den alten Tauchhülsen bis zum 30.10.2016 minimieren

2016

**Diskussion über
eine erneute
Verlängerung**

In 2016 wurde der Bestand der Tauchhülsen im Feld weiterhin zu hoch eingeschätzt um die Duldungsregelung auslaufen zu lassen.

Deshalb wurde diese nochmals um 10 Jahre verlängert

2016 - 2023

**Austausch der
Bestandstauch-
hülsen im Feld**

Durch Neuanlagen oder Modernisierungen von Heizungsanlagen sollte sich der Bestand von den alten Tauchhülsen minimieren

2023

**Diskussionen über
das Fortbestehen
der Duldung**

Es wird geschätzt, dass sich immer noch ~2 Mio. Bestandstauchhülsen im Feld befinden.

Die Duldung läuft am 30.10.2026 nach derzeitigem Stand aus.

Es gibt derzeit Befürworter für den Auslauf der Regelung aber auch für die erneute Verlängerung der Duldung

2026



Was ist durch die Mitteilung geregelt?

- **Tauchhülsen mit Baulängen größer als 60 mm**

- ... gelten als geduldet, wenn sie den Passtoleranzen (Innentoleranz) der EN 1434-2 entsprechen und somit in Verbindung mit der Eintauchtiefe über einen geringen Wärmeübergangfehler verfügen
- Bei der Verwendung MID-gekennzeichneter Temperaturfühler im Feld ist als hinreichendes Kriterium zur Überprüfung der Tauglichkeit die maßliche Prüfung mit einer Lehre in Anlehnung an EN 1434-6, Anhang C, durchzuführen.
- Manche Hülsen im Feld haben einen größeren Innendurchmesser als in der EN1434 definiert
→ benötigen damit auch eine Duldung bzw. metrologische Untersuchung



- **Tauchhülsen mit Baulängen 60 mm oder kleiner**

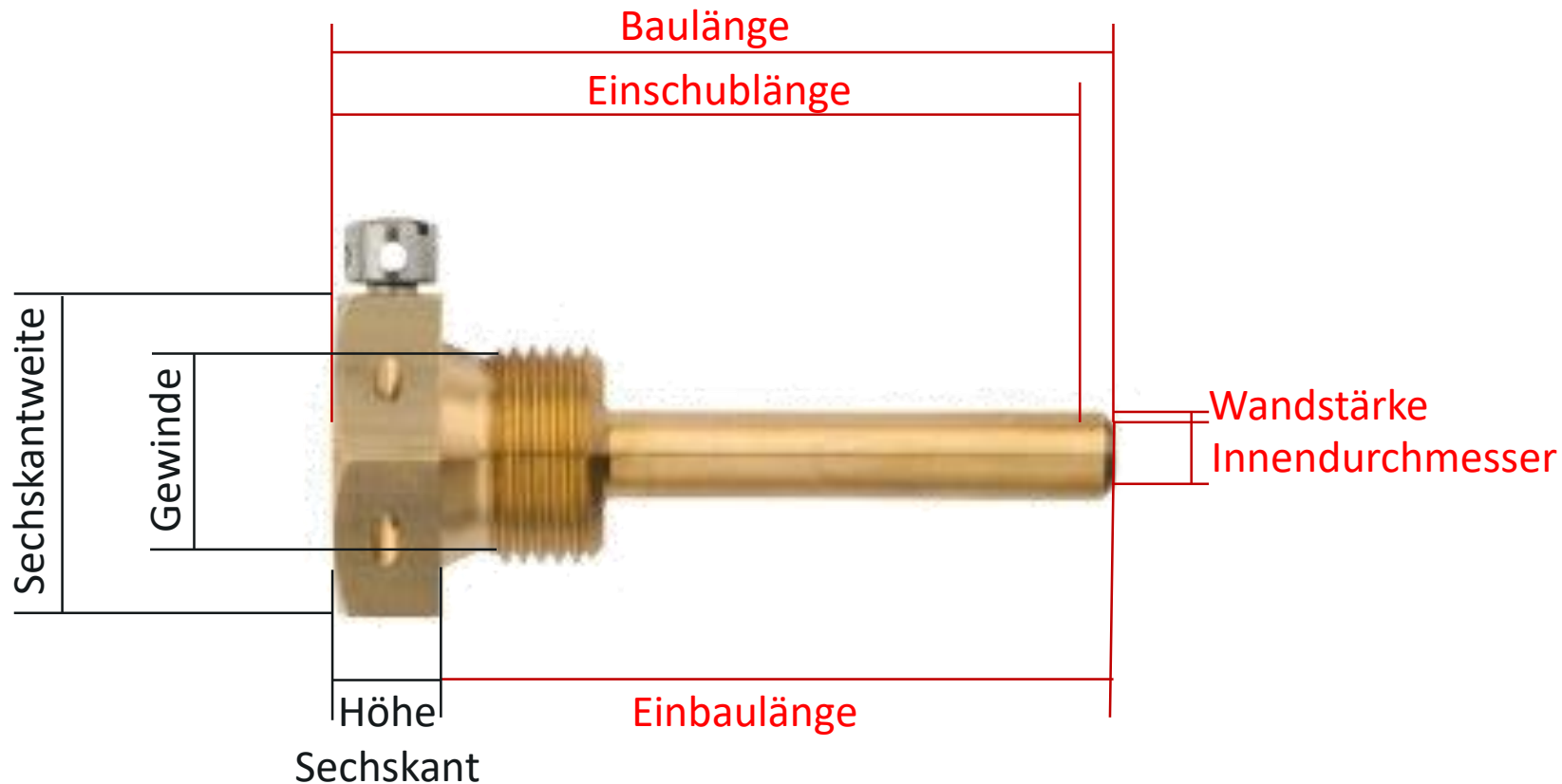
- ...müssen zuvor auf die metrologische Eignung zusammen mit den Temperaturfühlern untersucht werden
- Hierzu muss die in der EN 1434-4, Abschnitt 7.4.4.4 geforderte Prüfung bei der PTB exemplarisch mit neuwertigen Mustern des betrachteten Bautyps durchgeführt werden.
- Das Annahmekriterium der Eignungsprüfung ist 0,5 MPE, entsprechend etwa dem 1,6-fachen Annahmekriterium nach der Norm-Identifizierung

Duldung gilt nur bis zu einer Mediumstemperatur von 110°C



Einflussfaktoren bei einer Tauchhülse

- Es gibt verschiedene Einflussfaktoren für den Wärmeableitfehler bei Tauchhülsen
- Manche Einflussgrößen haben einen großen Anteil, manche einen geringeren



Großen Einfluss:

- Länge
- Innendurchmesser u. Wandstärke

Kleineren Einfluss:

- Gewinde
- Sechskant

7.4.4.4 Prüfung des Einflusses von Tauchhülsen

Der Hersteller muss ein besonderes Temperaturfühlerpaar mit Tauchhülsen liefern, das wie folgt beschrieben wird:

Temperaturfühler Vorlauf

- ein Fühler (der vorgesehene Vorlauf-temperaturfühler) mit Tauchhülse, der so ausgewählt oder hergestellt wird, dass der Spalt zwischen Tauchhülse und Fühler der maximale Spalt entsprechend der Angabe des Herstellers ist;

Temperaturfühler Rücklauf

- ein Fühler (der vorgesehene Rücklauf-temperaturfühler) mit Tauchhülse, der so ausgewählt oder hergestellt wird, dass der Spalt zwischen Tauchhülse und Fühler der minimale Spalt entsprechend der Angabe des Herstellers ist.

Es muss nur die kürzeste Tauchhülsenlänge einer Produktfamilie geprüft werden, vorausgesetzt, dass Gewinde, Werkstoff usw. für alle Tauchhülsen der Familie identisch sind.

Die Prüfung wird in den folgenden zwei Stufen durchgeführt:

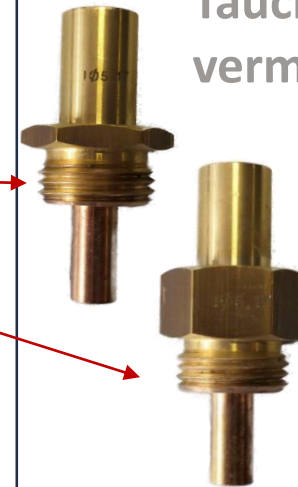
- a) die beiden Temperaturfühler werden ohne Tauchhülsen nach 7.4.4.3 geprüft;
- b) die beiden Temperaturfühler werden anschließend wie oben beschrieben in den Tauchhülsen montiert und erneut nach 7.4.4.3 geprüft.

Die berechnete Differenz zwischen den Ergebnissen, die mit und ohne Tauchhülsen erzielt wurden, muss innerhalb 1/2 der in EN 1434-1:2022, 9.2.2.2, angegebenen Schwellenwerte liegen.

Um die beste Reproduzierbarkeit zu erreichen, wird dringend empfohlen, dass die Prüfungen mit und ohne Tauchhülse nach dem Verfahren in Anhang A durchgeführt werden.

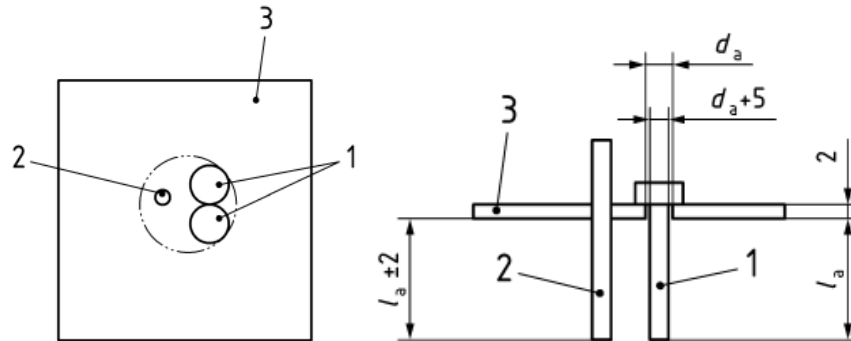
• Grenzmuster für 56 Tauchhülsen der Duldungsliste

- Es ist wirtschaftlich nicht möglich einzelne Grenzmuster für jede der 56 geduldeten Tauchhülsen aufzubauen und zu vermessen



- Deshalb wurden zusammen mit der PTB Grenzmuster für diese Untersuchung definiert
- Diese gibt es mit 2 unterschiedlichen Sechskanthöhen

- Einfluss bei der Untersuchung
 - Da der Einfluss der Tauchhülse bestimmt werden soll, muss die Eintauchtiefe bei der direkten Messung und der Eintauchtiefe mit der Tauchhülse gleich sein. Die Eintauchtiefe ist in EN1434-4 (Anhang A) festgelegt.



Legende

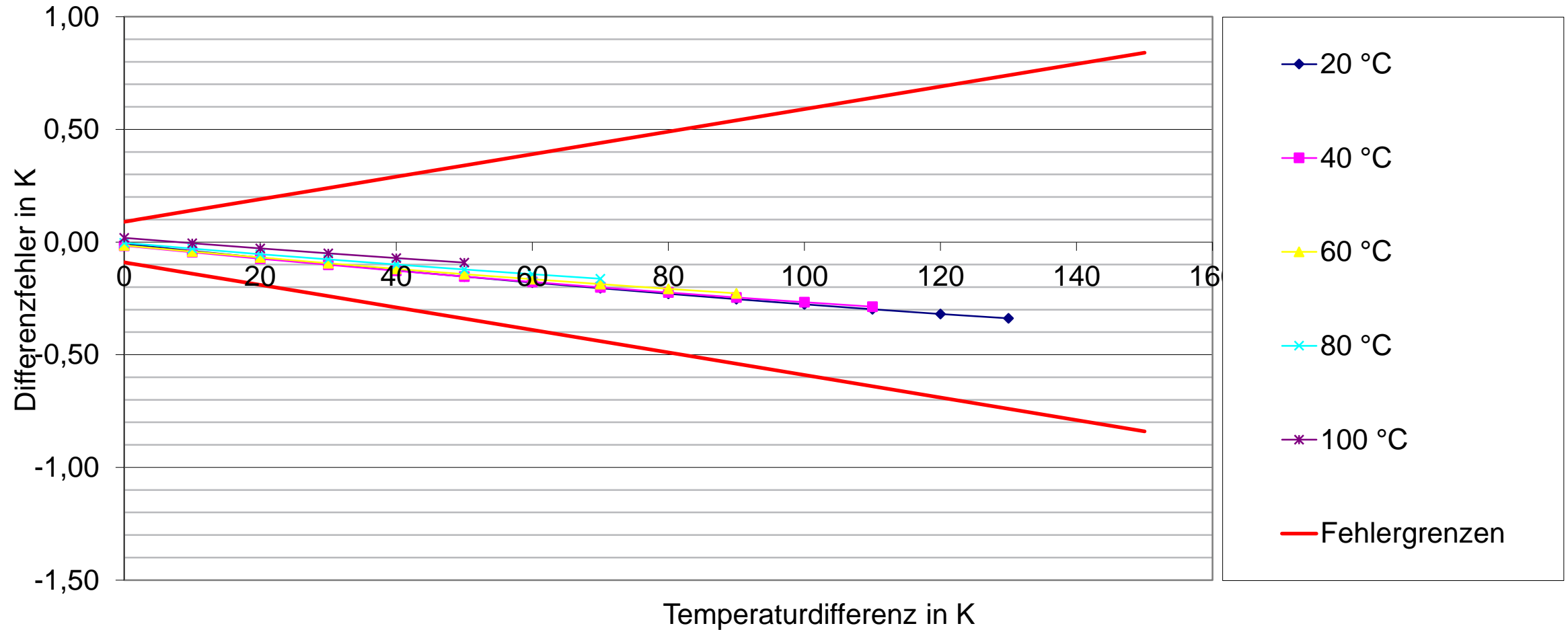
- 1 Temperaturfühlerpaar/zu prüfende Tauchhülsen (50 % des Tauchhülsengewindes müssen sich über dem Metalldeckel befinden)
- 2 Referenz-Temperaturfühler
- 3 Metalldeckel (Dicke 2 mm, nichtrostender Stahl), der nicht in thermischem Kontakt mit dem Badkörper steht (z. B. Punktbefestigung durch Kunststoffteile; kein Metallkontakt zwischen Deckel und Badgehäuse); jedoch muss die Unterseite des Deckels in Kontakt mit der Flüssigkeit stehen

Bild A.1 — Einzelheiten zum Temperaturbad

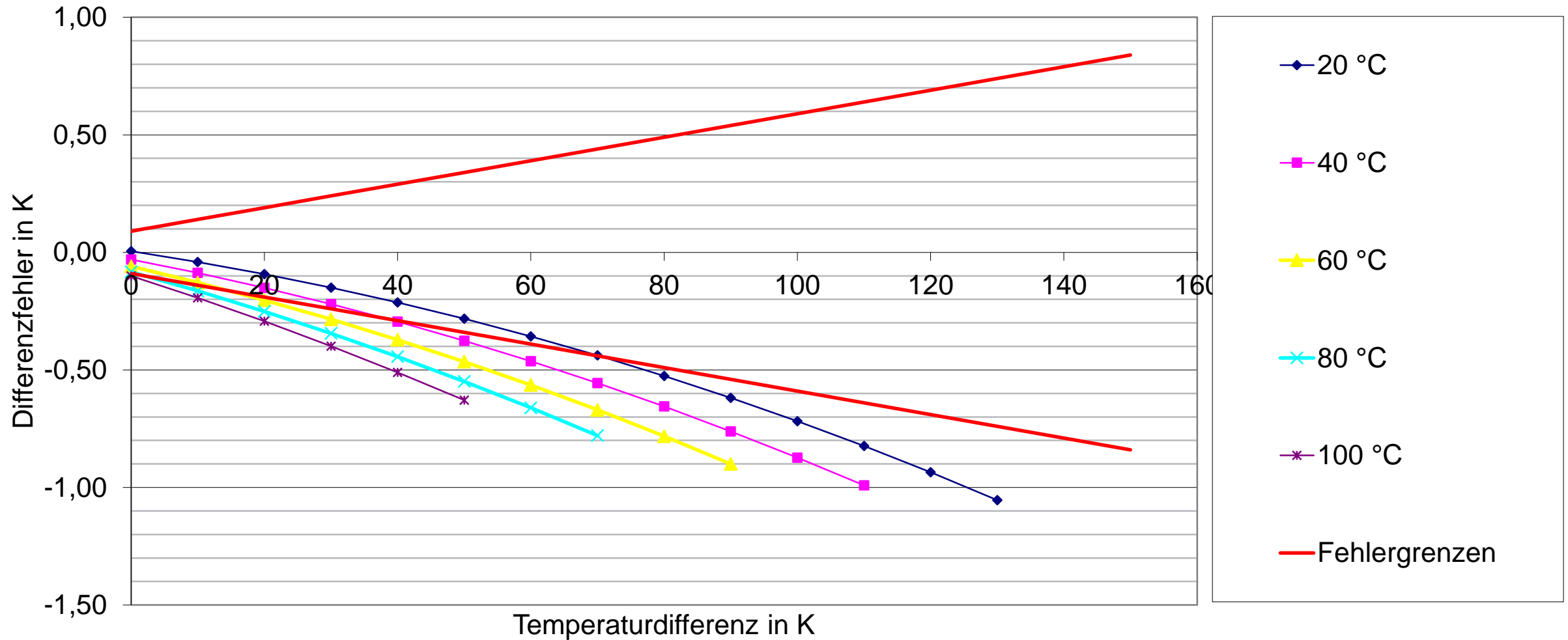
Über dem Metalldeckel darf keine Wärmedämmung verwendet werden.



Paarungsfehler Temperaturfühlerpaar (Vorlauf / Rücklauf) in der Direktmessung

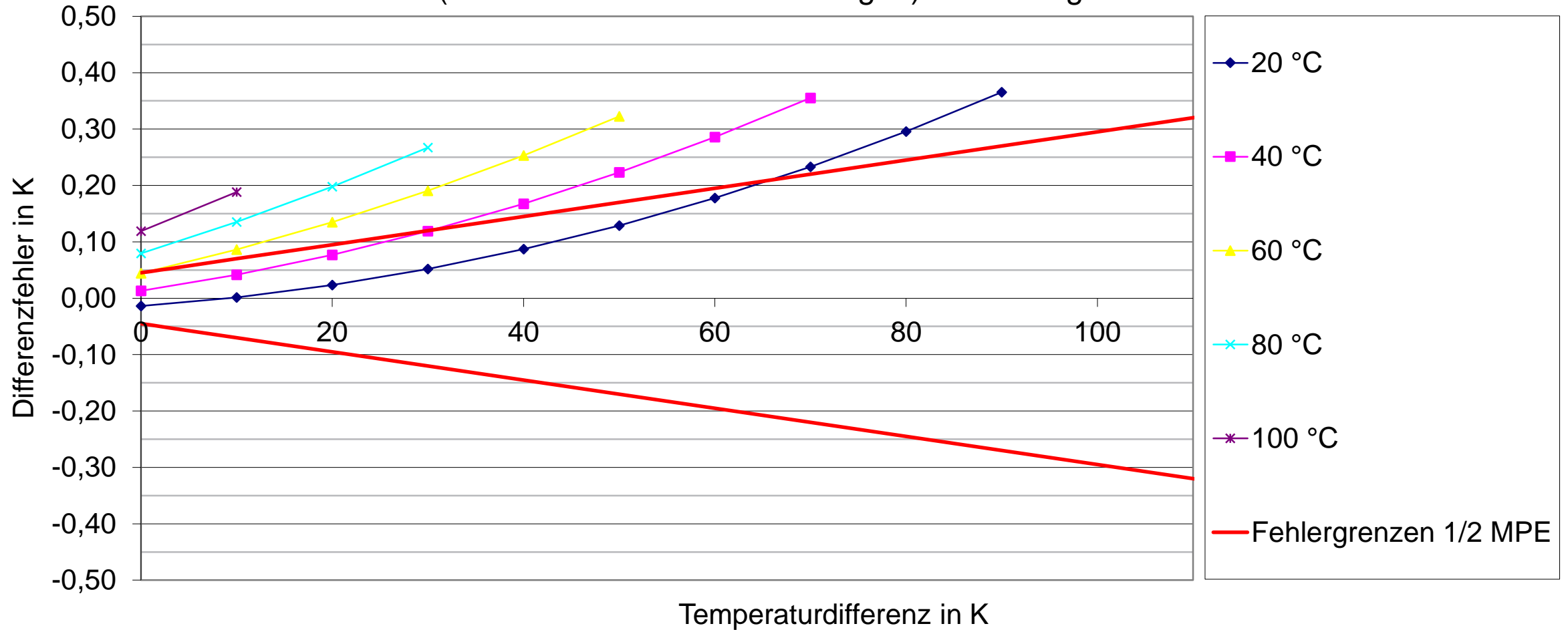


Paarungsfehler Temperaturfühlerpaare (Vorlauf / Rücklauf) in Grenzmustertauchhülle


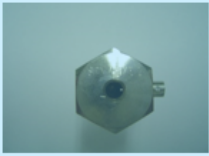

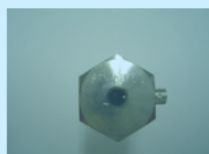






Beispiele für Ergebnisse der Eignungsprüfung

Einfluss Tauchhülse (Differenz der beiden Messungen) → Prüfung nicht bestanden



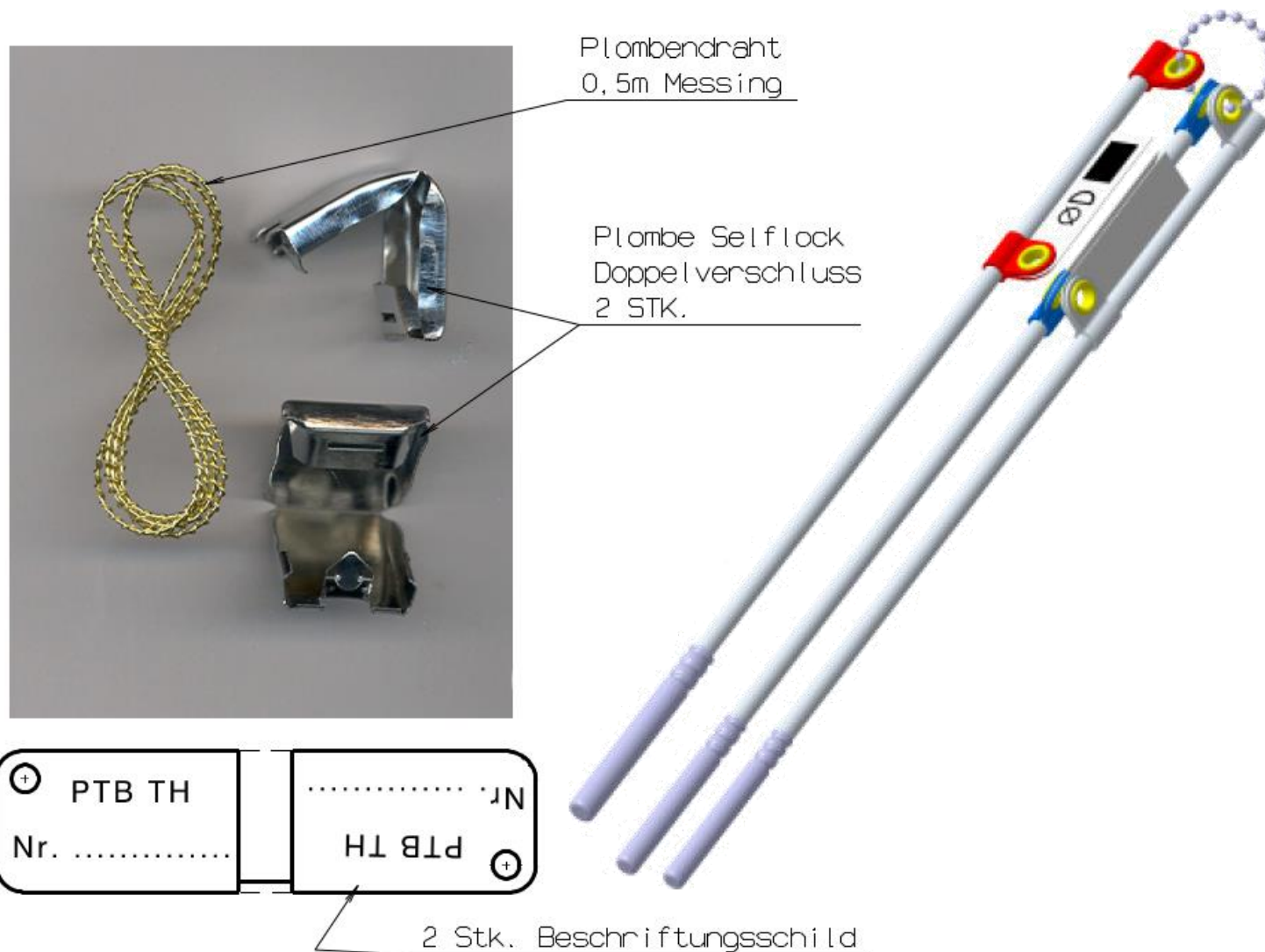
Was steht in der Bestandstauhülslenliste?

Liste der ausgesprochenen Duldung der Bestandstauhülslen																
im Feld identifizierbar																
zusätzlich Merkmale																
Status: 15.03.2023 Ansprechpartner: Herr Dr. Sebastian Baack (sebastian.baack@ptb.de, +49 30 3481 7729) oder Frau Gerlinde Eichhorn (gerlinde.eichhorn@ptb.de, +49 30 3481 7270)																
Baumusterprüfbescheinigungsnr.																
lfd. Nr.	Duldungskennzeichen TH XXX	Bautyp [A, B, C, sonstig]	Bild	signifikantes Merkmal im eingebauten Zustand	identifizierbares Kennzeichen (Beschriftung)	Tauchhülslen-innen-durchmesser di [mm]	Toleranzen Innendurchmesser [mm]	Baulänge [mm]	Einschub-länge [mm] ab Oberkante = Baulänge abzgl. Bodenstärke	Einbaulänge [mm]	Wandstärke [mm]	Gewindemaß [Angabe in " oder mm]	Schlüssel-weite	Höhe des Sechskants [mm]	max. Einsatz-temperatur tmax=105°C oder Angabe von tmax	Stückzahl im Feld (D)
1	TH 001	Spanner-Pollux Invensys Sensus Brunata			SPX/50/5,2 (oder SPX/150/5,2)	5,2	H11: +0,075 -0,000	43	42	32,8	0,5	1/2	SW24	6	150	>> 100000
2	TH 002	Spanner-Pollux Invensys Sensus			SPX/50/5,2 (oder SPX/150/5,2)	5,2	H11: +0,075 -0,000	43	42	32,8	0,5	3/8	SW24	6	150	>> 100000
3	TH 003	Spanner-Pollux Invensys Sensus		 Sechskant-Überwurfmutter zur Fühler-Fixierung		5,2	-	57	56	44,3	0,85	1/2	SW24 (SW22)	9	150	> 40000
4	TH 004	Spanner-Pollux, Sensus Invensys Brunata		 Ommatierung mit für Plombierdraht oberhalb Sechskant		5,2	-	54	53	33,3	1,1	1/2	SW24 (SW22)	9	150	>> 100000

Was steht in der Bestandstauhhülsenliste?

3481 7270) Baumusterprüfbescheinigungsnr. der MID - konformitätsuntersuchten Wärmehähler / Temperaturfühler														
Schlüsselweite	Höhe des Sechskants [mm]	max. Einsatztemperatur tmax=105°C oder Angabe von tmax	Stückzahl im Feld (D)	Oberflächenfärbung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SW24	6	150	>> 100000	MS/Ni	Temperaturfühler A 0445/2112/2007 (Jumo GmbH & Co.KG) Duldung vom: 01.04.2011	Wärmehähler DE-07-MI004-PTB004, DE-07-MI004-PTB006, DE-07-MI004-PTB027, DE-07-MI004-PTB028 (Sensus GmbH), Duldung vom 17.06.2011	Wärmehähler DE-07-MI004-PTB001, DE-07-MI004-PTB025, DE-08-MI004-PTB005, DE-09-MI004-PTB018, DE-09-MI004-PTB012, jeweils für Temp.Fühlerpaar CS-5.2/CST-5.2 (Engelmann Sensor GmbH) Duldung vom 3.9.2011	Wärmehähler DE-11-MI004-PTB004, DE-11-MI004-PTB003, DE-06-MI004-PTB007 (Landis+Gyr GmbH) Duldung vom 24.9.2011	Wärmehähler DE-10-MI004-PTB013, DE-07-MI004-PTB030, DE-09-MI004-PTB001, DE-10-MI004-PTB004, (Diehl Metering GmbH) Duldung vom 22.3.2012	Wärmehähler DE-12-MI004-PTB009 (Qundis GmbH) Duldung vom 2.5.2012	Wärmehähler DE-12-MI004-PTB010 (Zenner International GmbH) Duldung vom 15.01.2013	Wärmehähler DE-13-MI004-PTB001 (Engelmann Sensor GmbH) Duldung vom 25.02.2013	Temperaturfühler DE-06-MI004-PTB009 (Engelmann Sensor GmbH) Duldung vom 24.06.2015	Wärmehähler DE-0200-MI004 (Kamstrup) Duldung vom 14.04.2014
SW24	6	150	>> 100000	MS/Ni	Temperaturfühler A 0445/2112/2007 (Jumo GmbH & Co.KG) Duldung vom: 01.04.2011	Wärmehähler DE-07-MI004-PTB004, DE-07-MI004-PTB006, DE-07-MI004-PTB027, DE-07-MI004-PTB028 (Sensus GmbH), Duldung vom 17.06.2011	Wärmehähler DE-07-MI004-PTB001, DE-07-MI004-PTB025, DE-08-MI004-PTB005, DE-09-MI004-PTB018, DE-09-MI004-PTB012, jeweils für Temp.Fühlerpaar CS-5.2/CST-5.2 (Engelmann Sensor GmbH) Duldung vom 3.9.2011	Wärmehähler DE-11-MI004-PTB004, DE-11-MI004-PTB003, DE-06-MI004-PTB007 (Landis+Gyr GmbH) Duldung vom 24.9.2011	Wärmehähler DE-10-MI004-PTB013, DE-07-MI004-PTB030, DE-09-MI004-PTB001, DE-10-MI004-PTB004, (Diehl Metering GmbH) Duldung vom 22.3.2012	Wärmehähler DE-12-MI004-PTB009 (Qundis GmbH) Duldung vom 2.5.2012	Wärmehähler DE-12-MI004-PTB010 (Zenner International GmbH) Duldung vom 15.01.2013	Wärmehähler DE-13-MI004-PTB001 (Engelmann Sensor GmbH) Duldung vom 25.02.2013	Temperaturfühler DE-06-MI004-PTB009 (Engelmann Sensor GmbH) Duldung vom 24.06.2015	Wärmehähler DE-14-MI004-PTB004 (Qundis GmbH) Duldung vom 04.04.2014
SW24 (SW22)	9	150	> 40000	MS/Ni	Temperaturfühler A 0445/2112/2007 (Jumo GmbH & Co.KG) Duldung vom: 01.02.2012	Wärmehähler DE-11-MI004-PTB004, DE-11-MI004-PTB003, DE-06-MI004-PTB007 (Landis+Gyr GmbH) Duldung vom 2.3.2012	Wärmehähler DE-10-MI004-PTB013, DE-07-MI004-PTB030, DE-09-MI004-PTB001, DE-10-MI004-PTB004, (Diehl Metering GmbH) Duldung vom 22.3.2012	Wärmehähler DE-12-MI004-PTB009 (Qundis GmbH) Duldung vom 2.5.2012	Wärmehähler DE-07-MI004-PTB004, DE-07-MI004-PTB006, DE-07-MI004-PTB027, DE-07-MI004-PTB028 (Sensus GmbH), Duldung vom 23.05.2012	Wärmehähler DE-12-MI004-PTB010 (Zenner International GmbH) Duldung vom 15.01.2013	Wärmehähler DE-07-MI004-PTB001, DE-07-MI004-PTB025, DE-08-MI004-PTB005, DE-09-MI004-PTB012, DE-13-MI004-PTB001, (Engelmann Sensor GmbH) Duldung vom 01.09.2014	Temperaturfühler DE-06-MI004-PTB009 (Engelmann Sensor GmbH) Duldung vom 24.06.2015	Wärmehähler DE-14-MI004-PTB006 (Qundis GmbH) Duldung vom 04.04.2016	Wärmehähler DE-0200-MI004 (Kamstrup) Duldung vom 14.04.2014
SW24 (SW22)	9	150	>> 100000	MS/Ni	Temperaturfühler A 0445/2112/2007 (Jumo GmbH & Co.KG) Duldung vom: 01.02.2012	Wärmehähler DE-11-MI004-PTB004, DE-11-MI004-PTB003, DE-06-MI004-PTB007 (Landis+Gyr GmbH) Duldung vom 20.2.2012	Wärmehähler DE-10-MI004-PTB013, DE-07-MI004-PTB030, DE-09-MI004-PTB001, DE-10-MI004-PTB004, (Diehl Metering GmbH) Duldung vom 22.3.2012	Wärmehähler DE-12-MI004-PTB009 (Qundis GmbH) Duldung vom 2.5.2012	Wärmehähler DE-07-MI004-PTB004, DE-07-MI004-PTB006, DE-07-MI004-PTB027, DE-07-MI004-PTB028 (Sensus GmbH), Duldung vom 23.05.2012	Wärmehähler DE-12-MI004-PTB010 (Zenner International GmbH) Duldung vom 15.01.2013	Wärmehähler DE-07-MI004-PTB001, DE-07-MI004-PTB025, DE-08-MI004-PTB005, DE-09-MI004-PTB012, DE-13-MI004-PTB001, (Engelmann Sensor GmbH) Duldung vom 01.09.2014	Temperaturfühler DE-06-MI004-PTB009 (Engelmann Sensor GmbH) Duldung vom 24.06.2015	Wärmehähler DE-14-MI004-PTB006 (Qundis GmbH) Duldung vom 04.04.2016	Wärmehähler DE-0200-MI004 (Kamstrup) Duldung vom 14.04.2014

Bestandstauchhülsenidentifikation im Feld



Es ist vorgeschrieben, dass ...

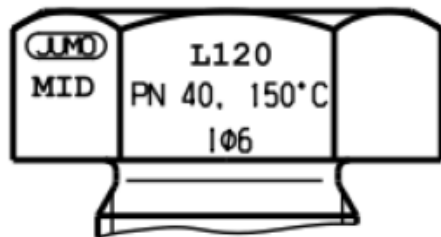
- die verwendete Tauchhülse klar einem der von der PTB vergebenen Bauartschlüssel für Tauchhülsen zuzuordnen sein muss
- die Tauchhülse muss im Feld identifiziert werden
- die Tauchhülse klar gekennzeichnet sein muss

→ **Hierzu gibt es als Hilfe ein Identifikationsset**

MID/EN1434 - Tauchhülsenidentifikation im Feld

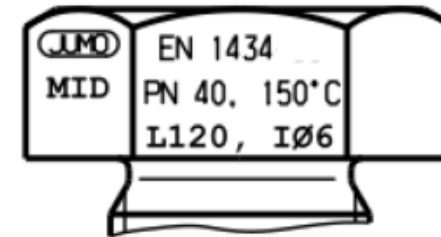
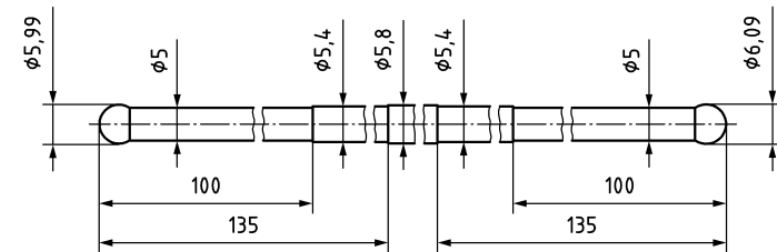
Beschriftung „MID“ (nicht normativ vorgegeben)

- Für Tauchhülsen mit der Beschriftung „MID“ kann keine Konformität erklärt werden (deshalb auch kein CE-Zeichen)
- Es sagt lediglich aus, dass diese Tauchhülse mit zusammen mit einem Temperaturfühler in einer Baumusterprüfbescheinigung zugelassen wurde und verwendet werden darf
- Im Zuge der Baumusterprüfbescheinigung wurde die metrologische Eignungsprüfung nach der EN 1434-4, Abschnitt 7.4.4.4 durchgeführt



Beschriftung „EN-1434“ + „MID“ (metrologisch nachgewiesen)

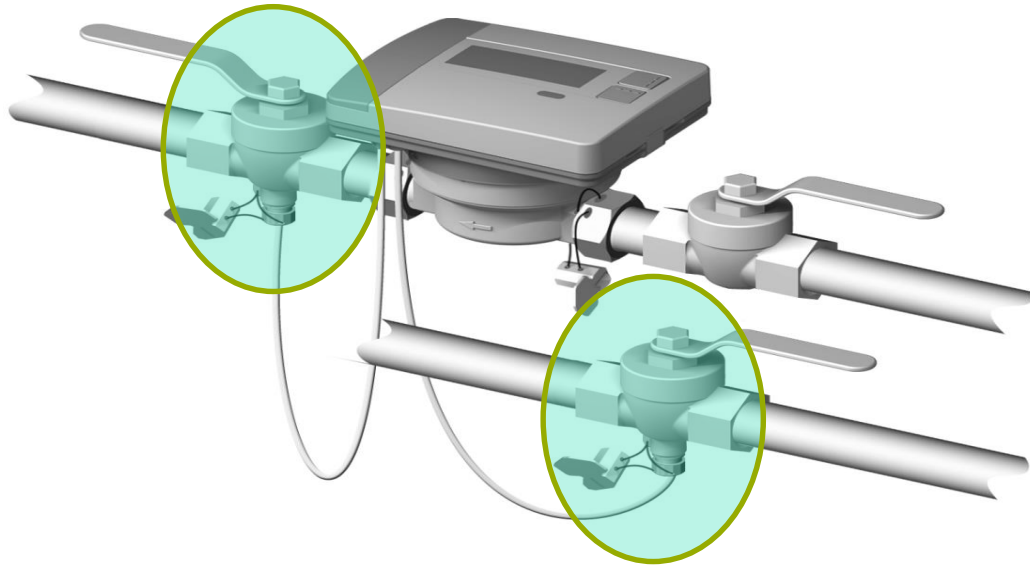
- Tauchhülsen entsprechen den Passtoleranzen (Innentoleranz) nach EN 1434-2
- Vorgeschlagene Messlehre zur Überprüfung (EN1434-6)
 - Ein Ende des Werkzeugs muss vollständig nach unten in die Unterseite der Tauchhülse passen.
 - Das andere Ende des Werkzeugs darf nicht in die Tauchhülse passen.



Wie es mit der Duldung
der Bestandstauchhülsen
ab 2026 weiter geht wird
aktuell diskutiert

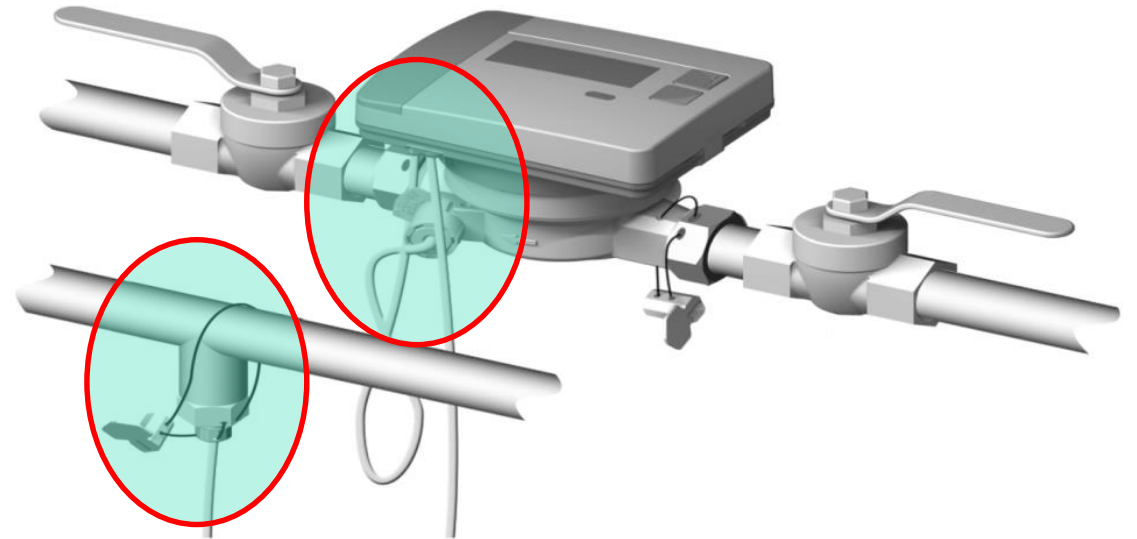


Bestandstauchhülsenregelung gilt nur für den symmetrischen Fühlereinbau



Der symmetrische Einbau

= beide Einbaustellen zu 100% identisch



Der asymmetrische Einbau

= sobald Einbaustellen unterschiedlich
→ i.d.R. bei Kompaktwärmemählern

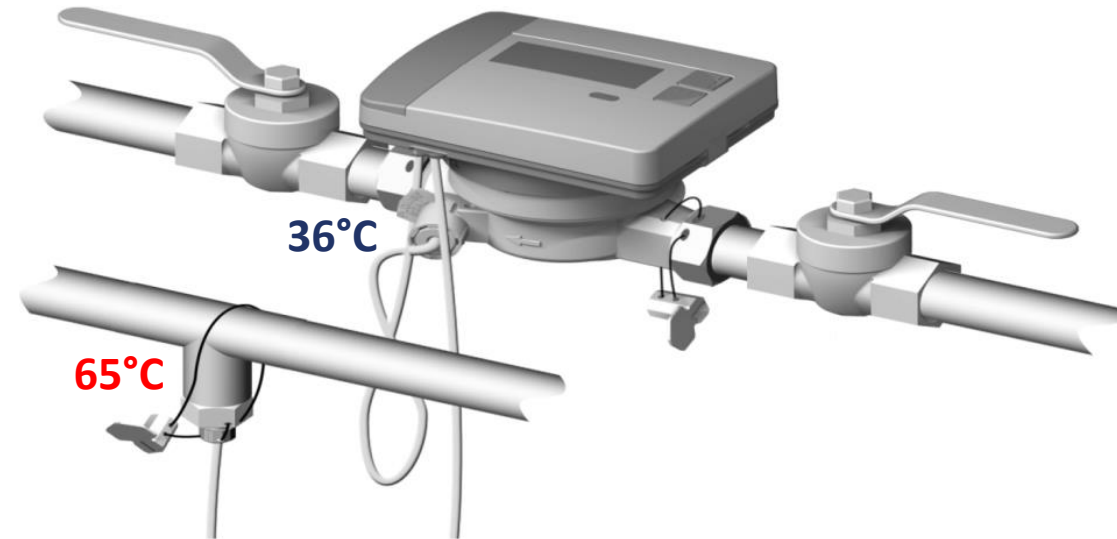
Einflussuntersuchung beim asymmetrischen Einbau

ACHTUNG:

Beim asymmetrischen Einbau unterscheidet sich die Einflussuntersuchung zum symmetrischen Einbau.

Hintergrund:

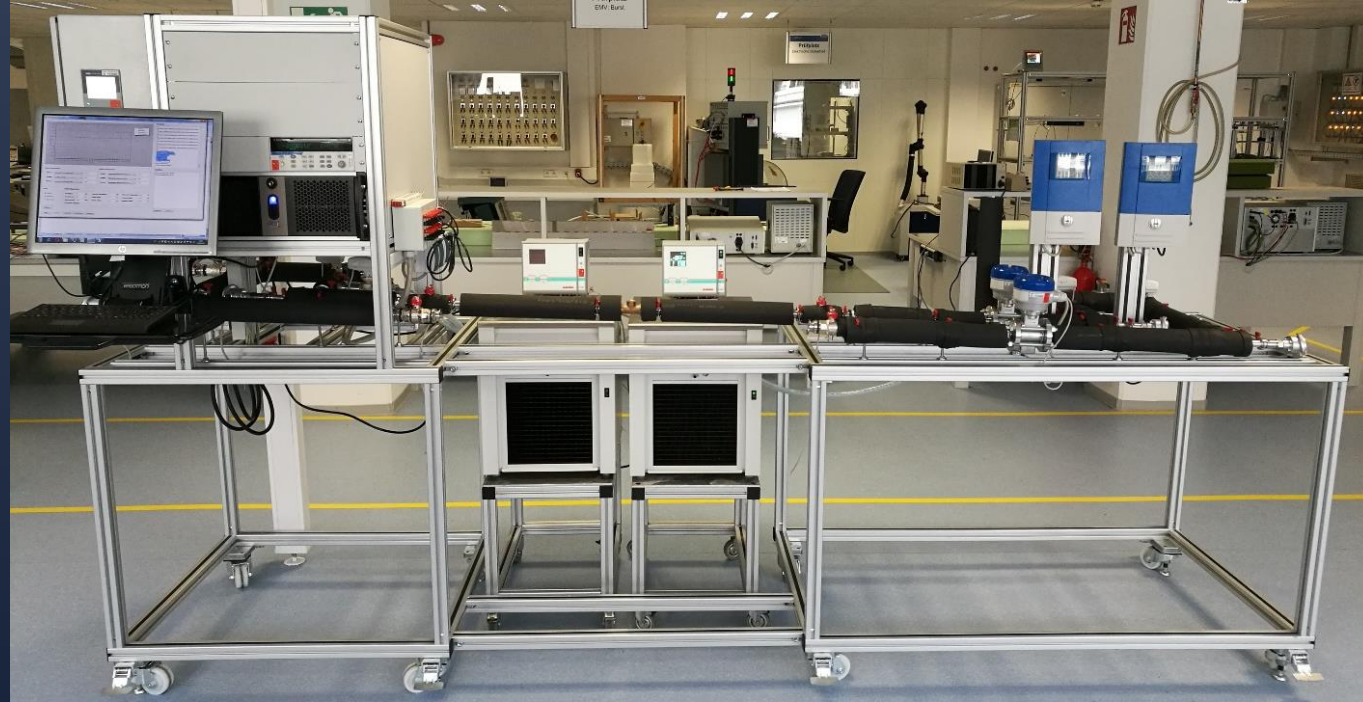
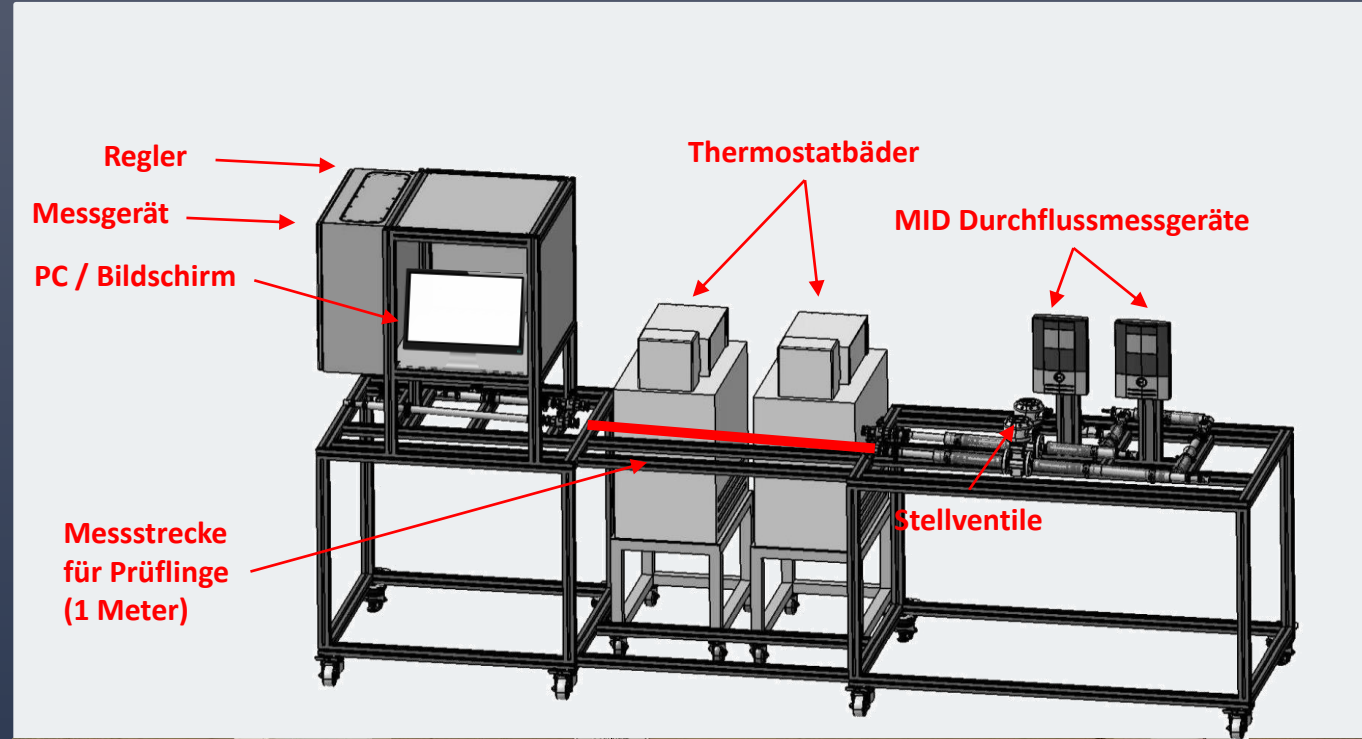
- Zwischen Vor- und Rücklauf gibt es eine Temperaturdifferenz die beim asymmetrischen Einbau je nach Einbaustelle einen zusätzlichen Asymmetriefehler verursacht durch den Wärmeableitfehler
- Auch die Strömungsgeschwindigkeit kann sich deutlich unterscheiden (Verjüngung Nennweite im Volumenmessteil)



Einflussuntersuchung beim asymmetrischen Einbau

Ablauf:

- Je 3 Temperaturfühler und je 3 Einbaustellen (z.B. Tauchhülse, Kugelhahn, Volumenmessteil, T-Stück) müssen untersucht werden
- Bei Tauchhülsen können auch Gruppen/Grenzmuster gebildet werden
- Auch hier müssen minimales und maximales Spaltmaß betrachtet werden
- Alle einzelnen Komponenten werden separat gemessen bei 15l/h – 300l/h mit einem eigens konzipierten Strömungskanal
- Danach wird der Asymmetriefehler berechnet (Differenz der Messungen)

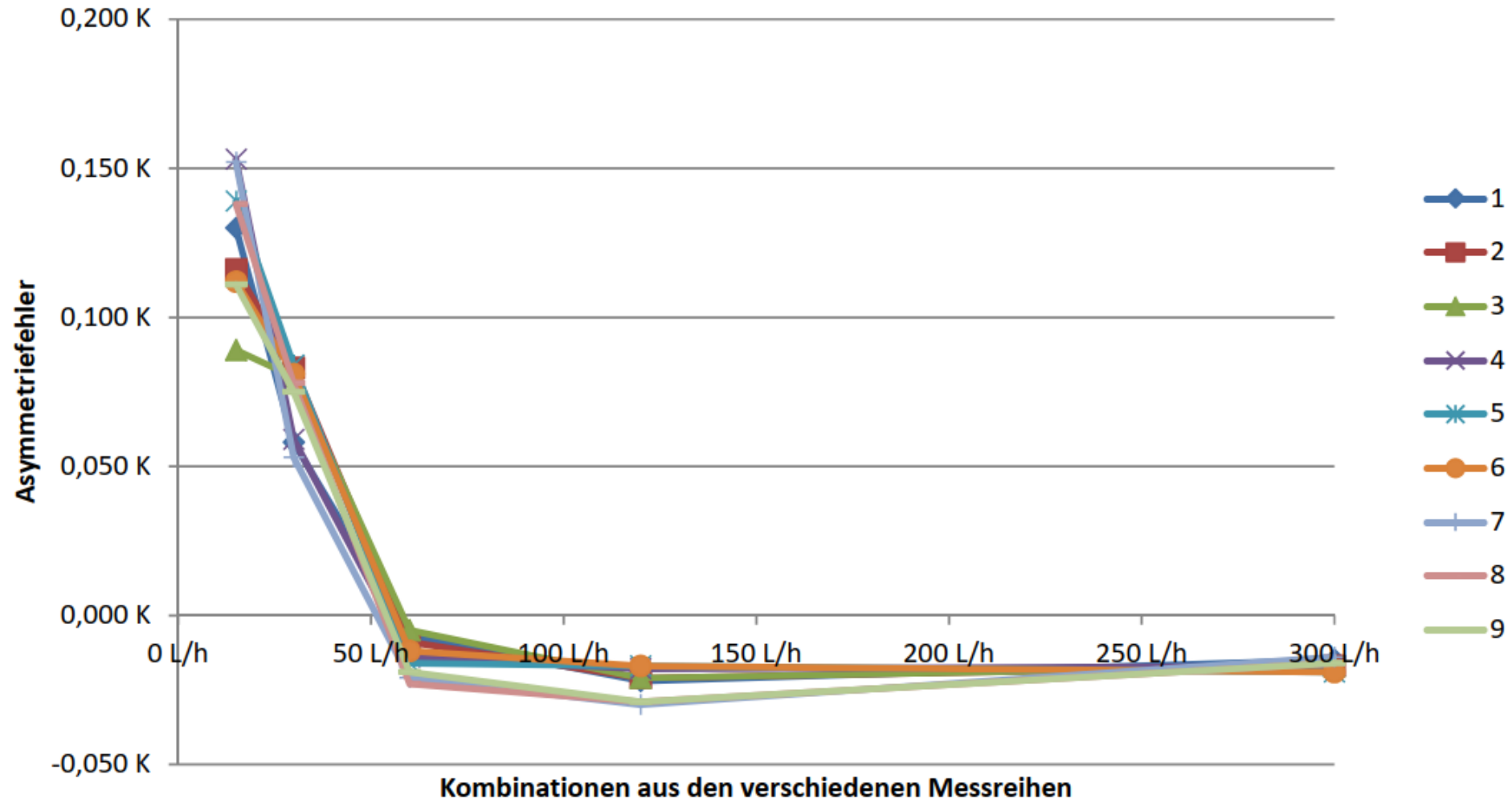


Asymmetriefehler zwischen Volumenmessteil und ¾" Kugelventil							
Volumenmessteil	Kugelhahn ¾"	Kombination: [L/h]	15	30	60	120	300
1	1	1	0.130 K	0.058 K	-0.007 K	-0.022 K	-0.015 K
1	2	2	0.116 K	0.083 K	-0.009 K	-0.021 K	-0.017 K
1	3	3	0.089 K	0.080 K	-0.005 K	-0.021 K	-0.017 K
2	1	4	0.153 K	0.059 K	-0.014 K	-0.018 K	-0.017 K
2	2	5	0.139 K	0.084 K	-0.016 K	-0.017 K	-0.019 K
2	3	6	0.112 K	0.081 K	-0.012 K	-0.017 K	-0.019 K
3	1	7	0.152 K	0.053 K	-0.021 K	-0.030 K	-0.014 K
3	2	8	0.138 K	0.078 K	-0.023 K	-0.029 K	-0.016 K
3	3	9	0.111 K	0.075 K	-0.019 K	-0.029 K	-0.016 K

Alle möglichen
Kombinationen
werden gebildet

Mittelwert:	0.127 K	0.072 K	-0.014 K	-0.023 K	-0.017 K
Stabw.:	0.021	0.012	0.006	0.005	0.002

Asymmetriefehler zwischen Volumenmessteil und $\frac{3}{4}$ " Kugelventil



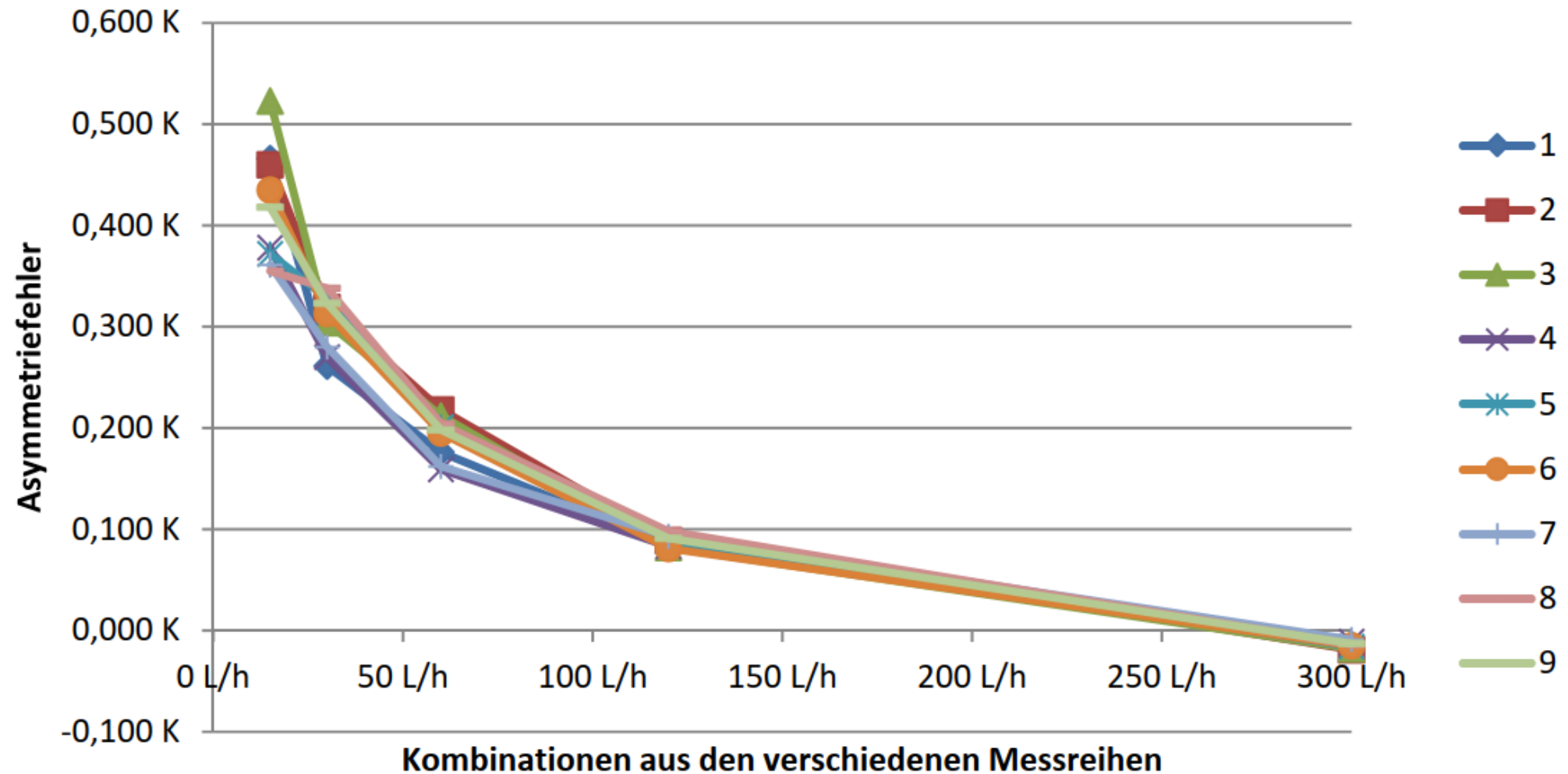
Asymmetriefehler zwischen Volumenmessteil und 5,2mm Grenzmustertauchhülse

Volumenmessteil	TH - Grenzmuster 04 min.	Kombination:	15 L/h	30 L/h	60 L/h	120 L/h	300 L/h
1	1	1	0.297 K	0.193 K	0.201 K	0.072 K	-0.022 K
1	2	2	0.405 K	0.272 K	0.168 K	0.053 K	-0.025 K
1	3	3	0.377 K	0.223 K	0.177 K	0.054 K	-0.024 K
2	1	4	0.209 K	0.202 K	0.184 K	0.071 K	-0.019 K
2	2	5	0.317 K	0.281 K	0.151 K	0.052 K	-0.022 K
2	3	6	0.289 K	0.232 K	0.160 K	0.053 K	-0.021 K
3	1	7	0.192 K	0.212 K	0.187 K	0.081 K	-0.017 K
3	2	8	0.300 K	0.291 K	0.154 K	0.062 K	-0.020 K
3	3	9	0.272 K	0.242 K	0.163 K	0.063 K	-0.019 K

Alle möglichen
Kombinationen
werden gebildet

Mittelwert:	0.295 K	0.239 K	0.172 K	0.062 K	-0.021 K
Stabw.:	0.069	0.036	0.017	0.010	0.003

Asymmetriefehler zwischen Volumenmessteil und 5,2mm Grenzmustertauchhülse



Beispiel zur Regelung des asymmetrischen Einbaus durch den Hersteller

- ✓ Ausschnitt: Bedienungsanleitung eines Kompaktwärmehählers
- ✓ In diesem Fall wird das dT_{min} auf 5K eingeschränkt
- ✓ Siehe auch der Hinweis, dass die Tauchhülse isoliert einbaut werden muss



Asymmetrischer Einbau (Fühler)

Der Zähler kann auch asymmetrisch eingebaut werden. D.h. der eine Temperaturfühler ist direkt tauchend im Volumenmessteil eingebaut während der andere Temperaturfühler in eine Tauchhülse eingebaut ist. Es gilt dann für den **unteren Wert der Temperaturdifferenz 5 K** bei der jeweiligen unteren Durchflussgrenze q_i . Bei dieser Einbauart ist darauf zu achten, dass nur die unten aufgeführten Tauchhülsen verwendet werden.

Darüber hinaus sind die nationalen Vorschriften im jeweiligen Land der Verwendung zu beachten.

Tauchhülsen Typ	Innendurchmesser [mm]	Einschublänge [mm] ab Oberkante [mm]	Gewindegröße
[blurred]	5.2	42	1/2"
[blurred]	5.2	46	1/2"
[blurred]	5.2	46	1/2"
[blurred]	5.2	50	1/2"
[blurred]	5.2	50	1/2"
[blurred]	5.2	37	1/2"

***) Die Tauchhülse muss isoliert eingebaut sein.**

Unterschied zwischen austauschbaren und fest-angeschlossenen Temperaturfühlern am Wärmezähler



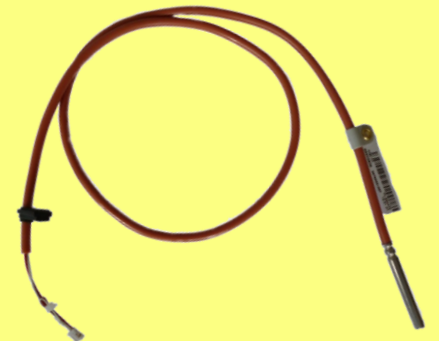
Austauschbare Temperaturfühlerpaare (Paarung)

- JUMO erklärt die Konformität
- JUMO ist Inhaber der Baumusterprüfbescheinigung
- Wärmezählerhersteller oder Verwender kann Temperaturfühlerpaar ohne Messwerte am Wärmezähler verwenden
- Keine zusätzlichen Messungen notwendig
- Temperaturfühlerpaar muss gleiche Anschlusslänge haben
- Asymmetriefehler kommt zusätzlich zum Paarungsfehler mit hinzu



Festangeschlossen Temperaturfühlerpaare (Kennlinienmessung)

- Kunde muss Konformität für den kompletten Zähler erklären (Baumusterprüfbescheinigung komplett)
- Kunde verweist in seiner Baumusterprüfbescheinigung auf die von JUMO
- Kennlinienparameter R_0 , A , B werden dem Wärmezählerhersteller zum Temperaturfühler mitgesendet
- Evtl. zusätzliche Messungen beim Kunden notwendig
- Unterschiedliche Leitungslängen/Typen kombinierbar
- Kein Paarungsfehler, da individuelle Kennlinie vorhanden
→ somit gibt es die Möglichkeit mit einem kleinen Asymmetriefehler auch weiterhin $dT_{\min} = 3K$ zu realisieren



**THANKS FOR WATCHING
DONT FORGET TO SUBSCRIBE**

LIKE • SHARE • COMMENT

You
Tube

DE **JUMO**



Hands-On Video

Einbau von Temperaturfühlern für Wärme- und Kältezähler in eine Normeinbaustelle

7:30

DE **JUMO**



Hands-On Video

Ein Temperaturfühler für nahezu alle Einbaustellen für Wärme- und Kältezähler

7:57

DE **JUMO**



Market Segment Day

Neues aus der Wärme- und Kältezählerwelt - die Zukunft wird digital!

55:26

EN **JUMO**



Image Video

Temperature probes for thermal energy meters

Kontaktieren sie uns



Simon Munker

Technischer Produktmanager

☎ +49 661 6003 3654

✉ Simon.Muenker@jumo.net



Daniel Bott

Branchenmanager

☎ +49 661 6003 9303

✉ Daniel.Bott@jumo.net



Tobias Firle

Techn. & Strat. Produktmanager

☎ +49 661 6003 9396

✉ Tobias.Firle@jumo.net

THANK YOU