

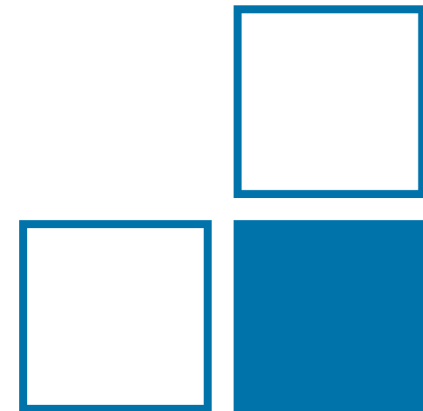


Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Braunschweig and Berlin
National Metrology Institute

Der Einfluss von Glykol-Wasser-Gemische auf verschiedene Wirkprinzipien

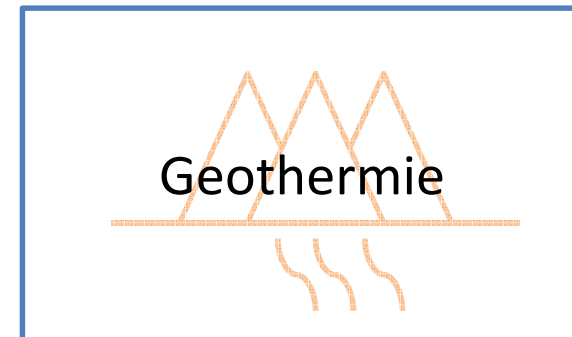
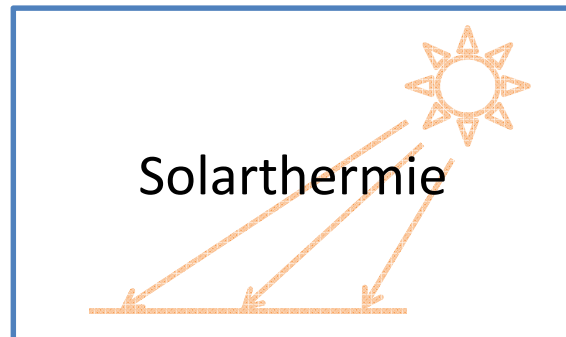
Volumetrische Messungen mit Wärmeträgermedien auf Glykol-Basis

Sebastian Baack, 7.5



- Einführung
- Ergebnisse Volumenstrommessung
- Zusammenfassung

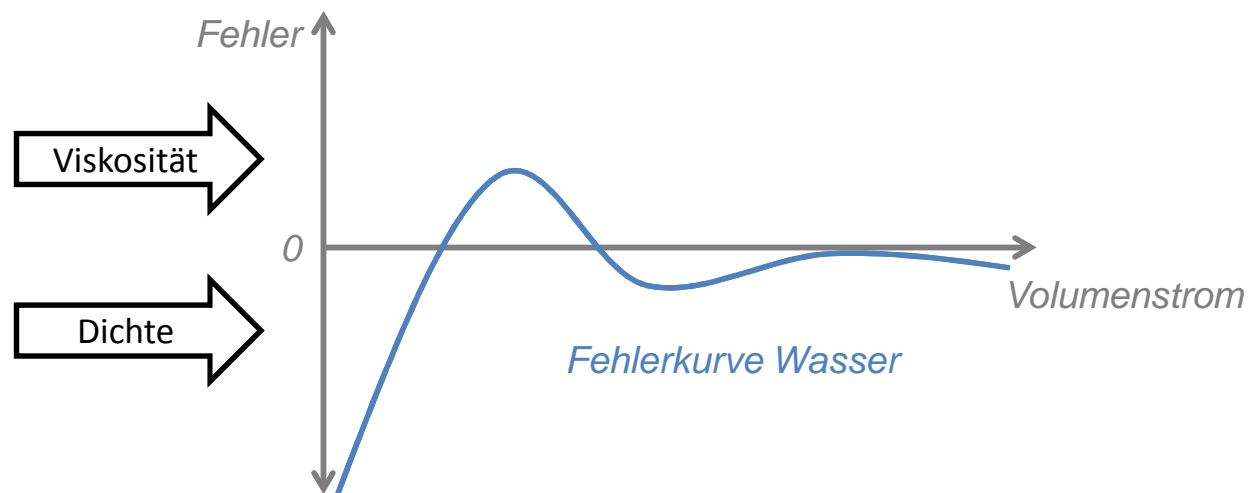
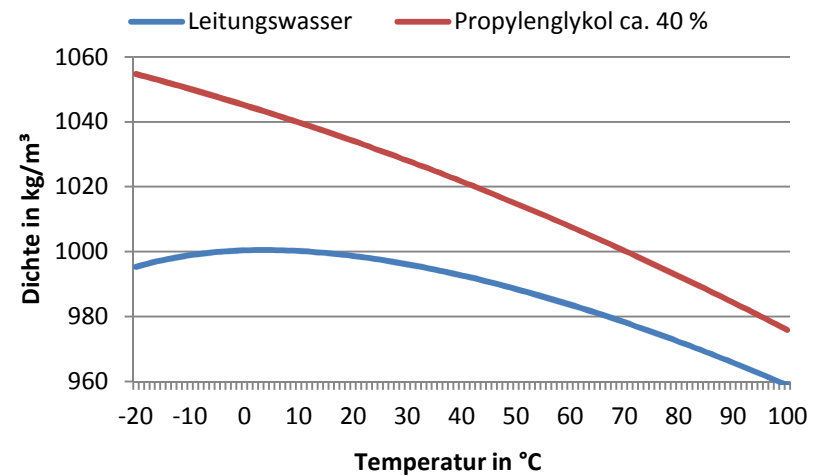
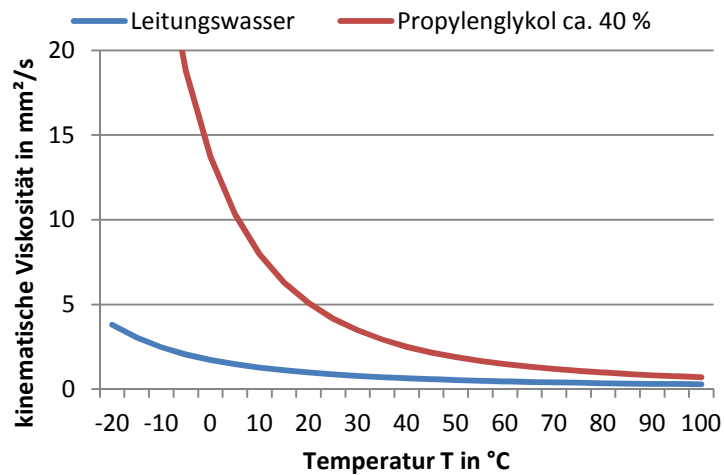
- Glykol-Wasser-Gemische finden in vielerlei technischen Systemen Anwendung, bei denen Temperaturen unterhalb von 0 °C auftreten



- Problem: Physikalische Eigenschaften weichen von Wasser ab

<i>bei 20 °C, 1 bar:</i>	<i>Wasser</i>	<i>Propylengl.</i>
c_p [kJ/kg K]	~4,182	~2,5
Dichte [kg/m ³]	~1000	~1036
dyn.Viskos. [mPas]	~1	~55

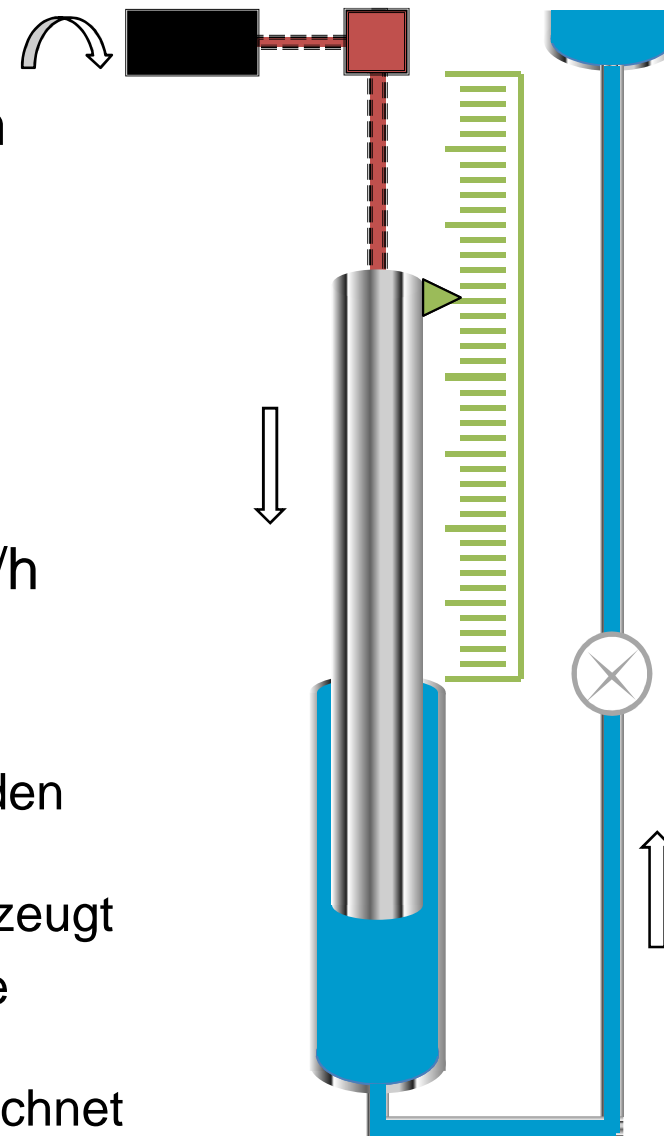
Einfluss auf Volumen-Sensor



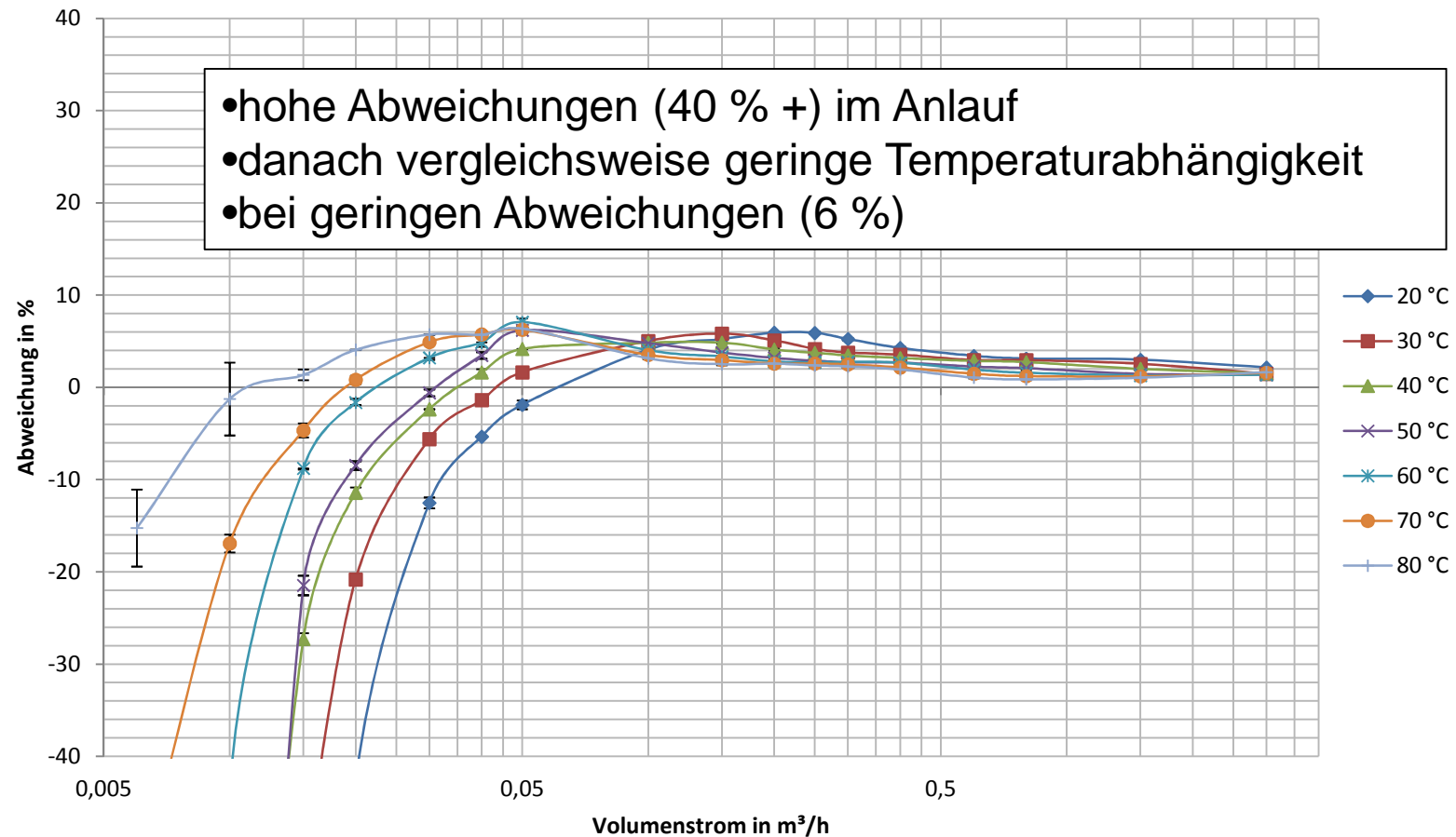
- Untersuchte Sensoren
 - Flügelrad
 - Ultraschall
 - Schwingstrahl
 - Magnetisch-Induktiv
 - Coriolis
- Weitere erfolgversprechende Wirkprinzipien
 - Volumetrische: Ringkolben, Ovalrad

Ergebnisse Volumenstrommessung

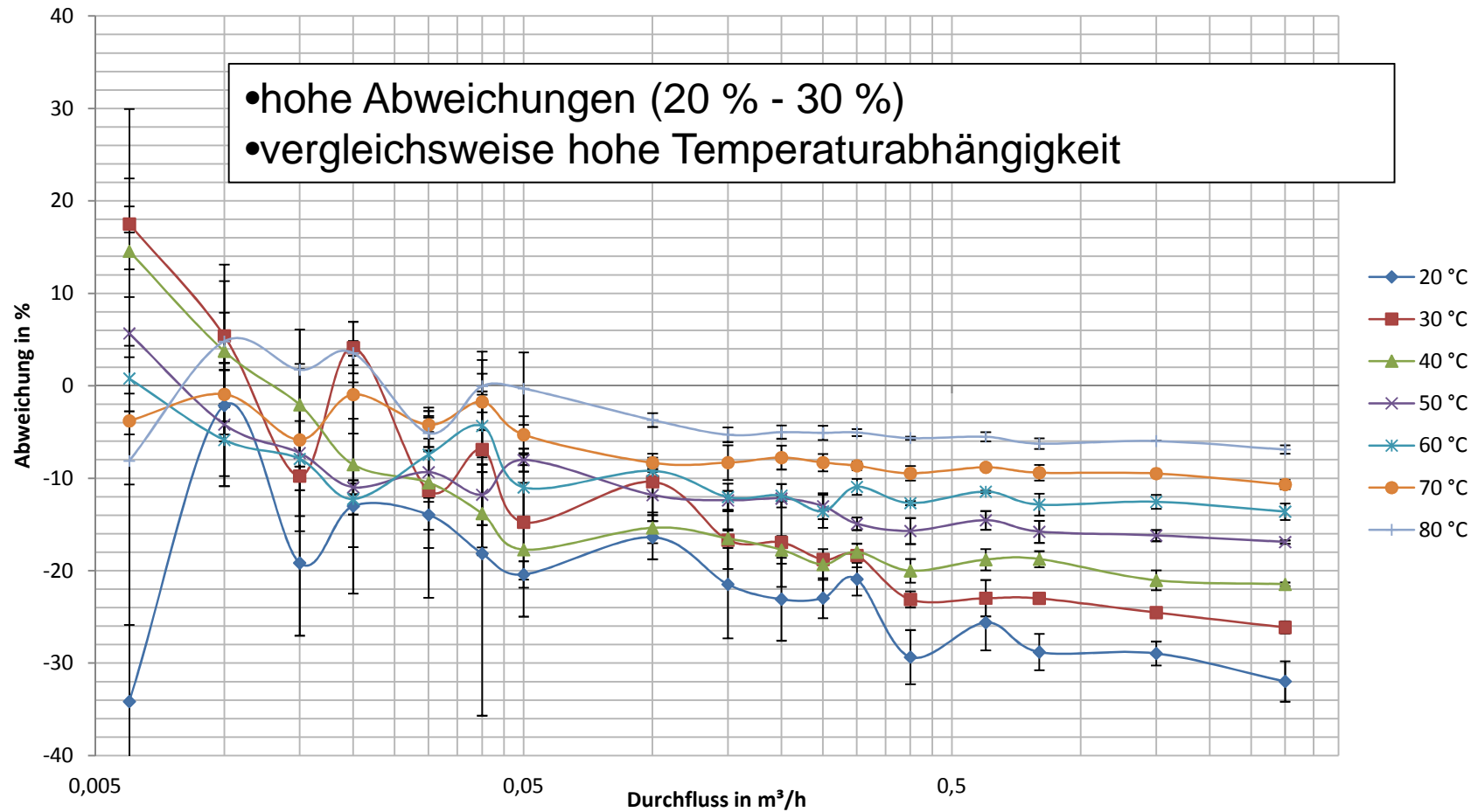
- Volumenstrommessung fand am volumetrischen Prüfstand statt
- Mit Propylenglykol (40 %)
- Je nach Prinzip:
 - Temperatur: 20 °C - 80 °C
 - Durchfluss: 6 l/h and 3000 l/h
- Volumetrisches Prinzip: **Motor** treibt **Hubspindel**, welche den **Koiben** in den Behälter führt und einen definierten **Volumenstrom** durch Messtrecke erzeugt
- Verdrängtes Volumen wird durch eine **Längenmesssystem** und der Querschnittsfläche des **Koibens** errechnet



Flügelradzähler mit Proylenglykol



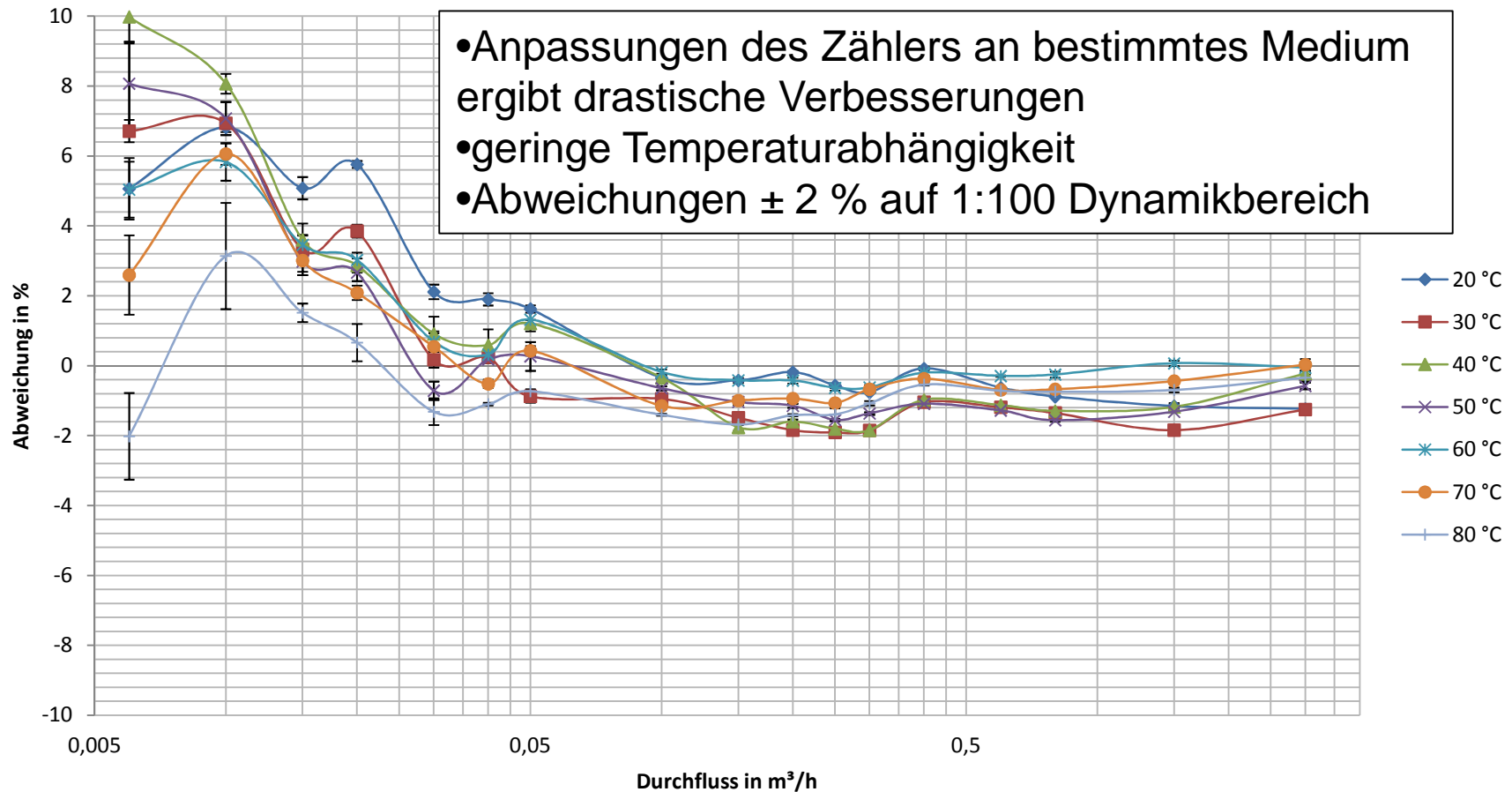
Fehlerkurve US-Zähler mit Propylenglykol



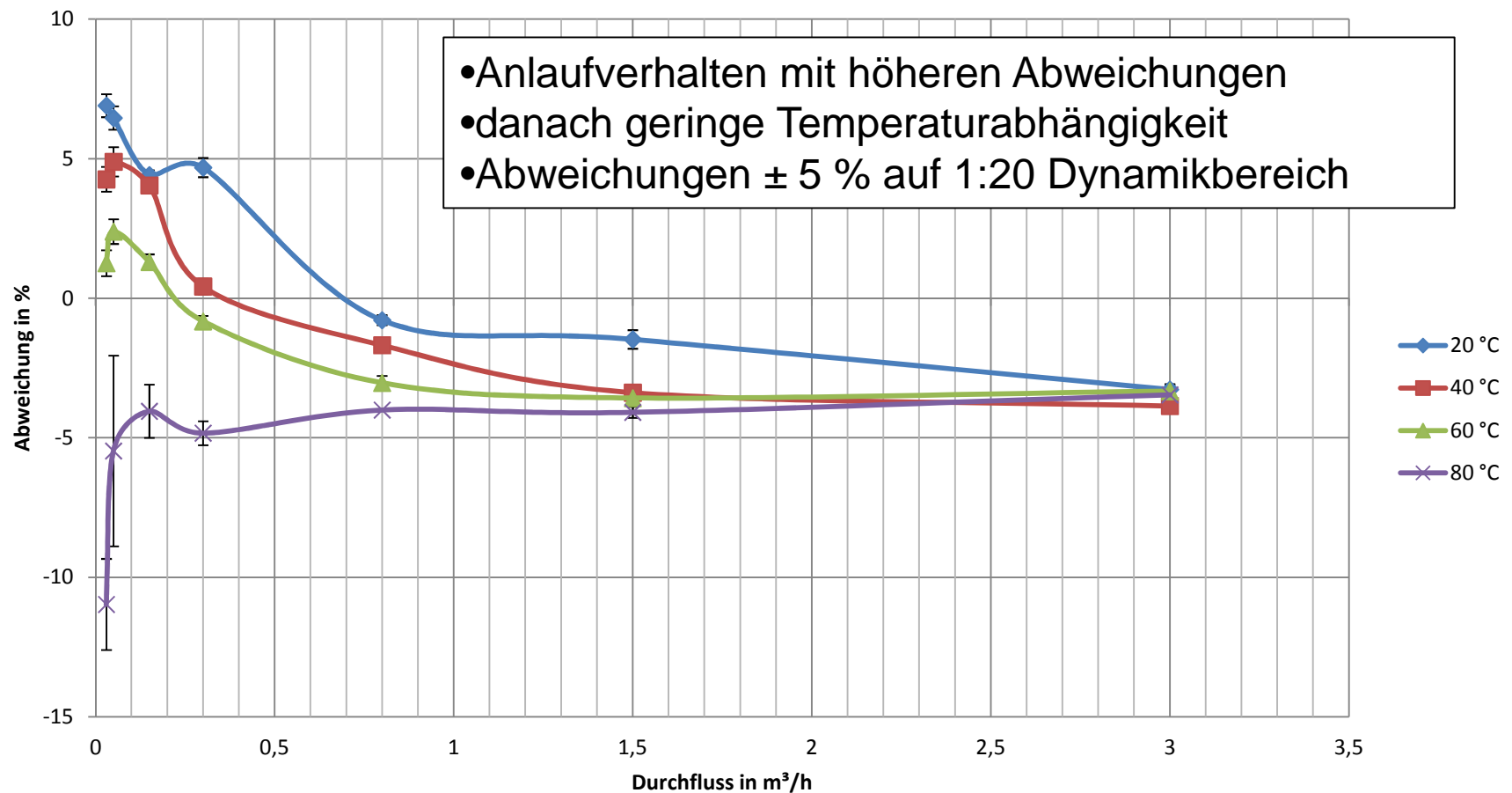
Ergebnisse Ultraschallzähler (angepasst)



Fehlerkurve US-Zähler (angepasst) mit Propylenglykol

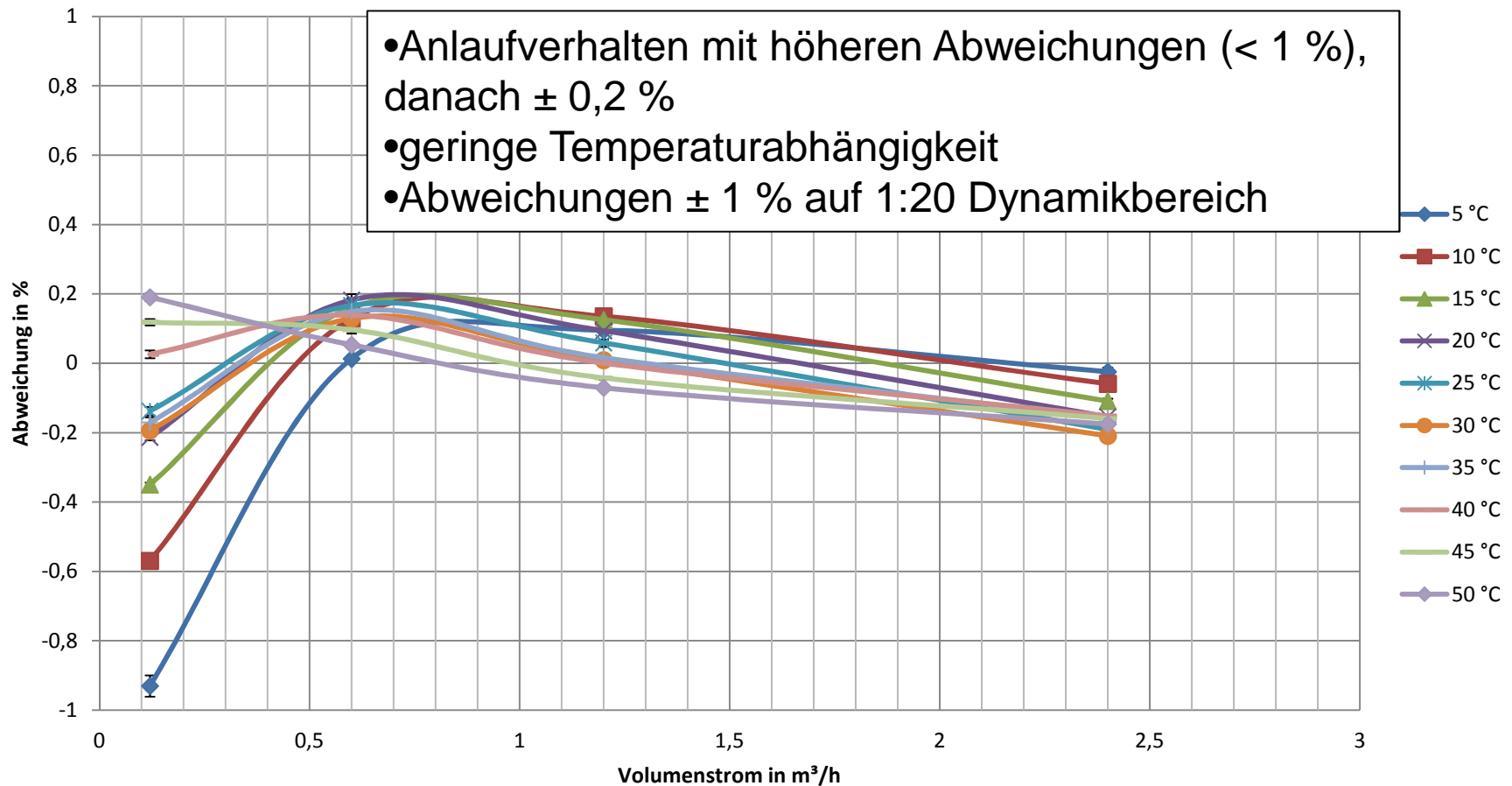


Fehlerkurve eines Schwingstrahlzähler

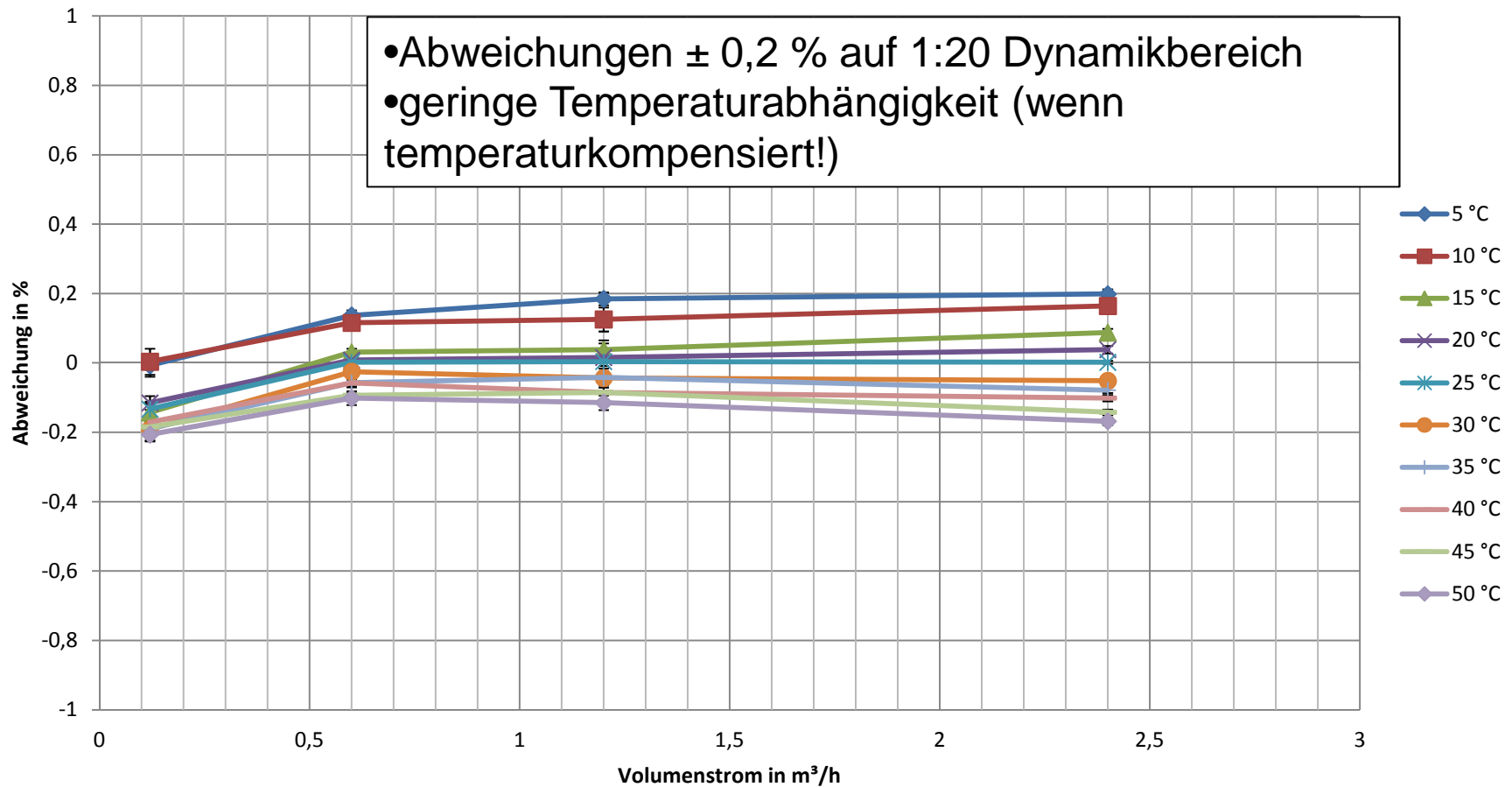


Ergebnisse Magnetisch - Induktiv

Fehlerkurve eines MID



Fehlerkurve eines Coriolis



- Tabelle gibt Überblick (kein Anspruch auf Vollständigkeit)

	Mess- Abweichung in %	Dynamik- Bereich	Medien- Abhängigkeit	Preis in € (ca.)
Flügelrad	± 6 (exkl. Anlauf)	1:100+	hoch	150
Ultraschall (angepasst)	± 30 (± 2)	1:100+	hoch	150
Schwingstr.	± 5	1:100	mittel	300
MID	± 1 und besser	1:20 +	gering	1000 +
Coriolis	$\pm 0,2$	1:20	gering	10000

- Untersuchte Zähler zeigen gänzlich unterschiedliche Abweichungen
 - Flügelrad/Ultraschall: hohe Abweichungen; Anpassungen auf spezielles Medium möglich!
 - Schwingstrahl: etwas geringere Abweichungen und Medienabhängigkeit
 - MID/Coriolis: geringe Abweichungen; (allgemein) geringer Dynamikbereich, höherer Preis
- Je nach Anwendungsfall hat jedes Verfahren bestimmte Stärken und Schwächen



**Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Braunschweig and Berlin**



Abbestraße 2-12
10587 Berlin



Sebastian Baack

Phone: 030 3481 7729

E-Mail: sebastian.baack@ptb.de

www.ptb.de