

## Dichte-Referenzflüssigkeiten

Dichtemessgeräte nach dem Schwingerprinzip müssen wegen ihres Funktionsprinzips justiert werden, dies geschieht meist mit Luft und Wasser als Justiermedien. Die Rückführung auf nationale Dichtenormale geschieht, indem die Messgeräte zusätzlich mit Dichte-Referenzflüssigkeiten kalibriert werden.

Diese Kalibrierung wird üblicherweise vor Ort und anwendungsnah durch den Betreiber selbst durchgeführt. Geeignete Referenzflüssigkeiten können durch die PTB oder durch DKD-Kalibrierlaboratorien bereitgestellt werden.

Die in Kalibrierscheinen des DKD für Referenzflüssigkeiten der Dichte angegebene Messunsicherheit unterscheidet sich inzwischen nur noch geringfügig von den Messunsicherheitsangaben der PTB. Das Angebot des DKD an Referenzflüssigkeiten ist im Hinblick auf Dichte- und Temperaturbereiche mit dem der PTB vergleichbar. Kalibrierscheine des DKD dokumentieren die Rückführung auf (von der PTB realisierte) nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI). Deshalb beschränkt die PTB die Abgabe von Dichte-Referenzflüssigkeiten für industrielle Anwendungen auf Sonderfälle. Für Kalibrierungen auf höchstem Niveau bleibt jedoch auch weiterhin die PTB zuständig.

Die Dichte-Referenzflüssigkeiten werden als Proben zu je 10 ml in Klarglas-Ampullen bereitgestellt. Auf dem Kalibrierschein, der zu jeder Referenzflüssigkeit gehört, wird die Dichte für die Temperatur 20 °C und zusätzlich eine Berechnungsformel für die Änderung der Dichte im Temperaturbereich von 5 °C bis 50 °C (Reinstwasser und n-Nonan bis 70 °C) angegeben. Gültig sind diese Angaben für einen Druck von 1013,25 mbar. Die erweiterte Messunsicherheit (Erweiterungsfaktor  $k = 2$ ) der Dichteangaben beträgt  $0,01 \text{ kg/m}^3$ .

Zur Zeit können von der PTB die folgenden Dichte-Referenzflüssigkeiten bereitgestellt werden:

Flüssigkeit	Richtwert für die Dichte in $\text{kg/m}^3$ (Druck 1013,25 mbar)			
	5 °C	<b>20 °C</b>	40 °C	70 °C
n-Nonan	729	<b>718</b>	702	678
Reinstwasser	999	<b>998</b>	992	978

Referenzflüssigkeiten mit größerer Viskosität

Flüssigkeit	Viskosität in $\text{mm}^2/\text{s}$	Richtwert für die Dichte in $\text{kg/m}^3$ (Druck 1013,25 mbar)			
		5°C	<b>20°C</b>	40°C	50°C
EF162	10	805	<b>795</b>	782	775
EF164	38	825	<b>816</b>	803	797

Anfragen richten Sie bitte an:

**Physikalisch-Technische Bundesanstalt**  
**Arbeitsgruppe 3.32 „Flüssigkeitseigenschaften“**  
**Postfach 33 45**  
**38023 Braunschweig**

**Telefon: 0531 592-3320 (Dr. Henning Wolf)**  
**Telefax: 0531 592-693320 oder 0531 592-3305**  
**E-Mail: [Henning.Wolf@PTB.DE](mailto:Henning.Wolf@PTB.DE)**

Die Auslieferung der Proben erfolgt in der Regel innerhalb von 4 Wochen nach Eingang der Bestellung.

Die Kosten werden nach der Kostenverordnung für Nutzleistungen der PTB erhoben und entsprechend dem Arbeitsaufwand berechnet, der für die Dichtebestimmung, die Bereitstellung und die Abgabe der Referenzflüssigkeiten notwendig ist. Sie sind abhängig von der Liefermenge.

Eine einzelne oder die erste Probe einer Dichte-Referenzflüssigkeit kostet etwa 430,50 €, jede weitere Probe der gleichen Flüssigkeit etwa 246,00 €. Es wird eine zusätzliche Versandkostenpauschale erhoben. Diese beträgt für die erste Flüssigkeit 10 € bei Versendung innerhalb Deutschlands, 25 € bei Versendung innerhalb der EU, 40 € sonst, für jede weitere Flüssigkeit erhöht sich die Pauschale um 5 €.

Auf Wunsch des Auftraggebers kann die Versendung auch unfrei mit dem vom Auftraggeber gewünschten Paketdienst erfolgen. Sendungen, die n-Nonan enthalten, erfolgen nur unfrei mit dem vom Auftraggeber gewünschten Paketdienst.