

## **KTA 3102.1**

### **Auslegung der Reaktorkerne von gasgekühlten Hochtemperaturreaktoren**

#### **Teil 1: Berechnung der Helium-Stoffwerte**

Diese Regel wurde veröffentlicht im BAnz. Nr. 189a vom 06.10.78.

Der KTA hat auf seiner 47. Sitzung beschlossen, diese HTR-Regel nicht mehr in die Überprüfung gemäß Abschnitt 5.2 der Verfahrensordnung des KTA einzubeziehen.

#### **Inhalt**

1	Anwendungsbereich
2	Zu verwendende Gleichungen
2.1	Dichte
2.2	Spezifische Wärme
2.3	Dynamische Viskosität
2.4	Wärmeleitfähigkeit

## 1 Anwendungsbereich

Diese Regel gilt für die Berechnung der Helium-Stoffwerte Dichte, spezifische Wärme dynamische Viskosität, Wärmeleitfähigkeit in den Bereichen

$$1 \text{ bar} \leq p \leq 100 \text{ bar} \text{ für den Druck } p$$

und

$$293 \text{ K} \leq T \leq 1773 \text{ K} \text{ für die Temperatur } T.$$

## 2 Zu verwendende Gleichungen

Hinweis:

Die folgenden Gleichungen sind der Literatur "Helge Petersen, Risø Report No. 224 (9/70)" entnommen worden.

### 2.1 Dichte

Für die Berechnung der Dichte  $\rho$  ist folgende Gleichung zu verwenden:

$$r = 48,14 \cdot \frac{p}{T} \left( 1 + 0,4446 \cdot \frac{p}{T^{1,2}} \right)^{-1} \quad (2.1)$$

mit

$$\rho \quad \text{in kg/m}^3$$

$$p \quad \text{in bar}$$

$$T \quad \text{in K}$$

Die Standardabweichung beträgt:

$$s = 0,03 \cdot \sqrt{r} \quad \text{in \%} \quad (2.2)$$

### 2.2 Spezifische Wärme

Für die Berechnung der spezifischen Wärme  $c$  sind folgende Gleichungen zu verwenden:

$$c_p = 5195 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \text{ bei konstantem Druck} \quad (2.3)$$

$$c_v = 3117 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \text{ bei konstantem Volumen} \quad (2.4)$$

Die Standardabweichung für  $c_p$  und  $c_v$  beträgt:

$$s = 0,05 \cdot p^{(0,6-0,1 \cdot \frac{T}{T_0})} \text{ in \%} \quad (2.5)$$

mit

$$p \quad \text{in bar}$$

$$T \quad \text{in K}$$

$$T_0 = 273,16 \text{ K}$$

### 2.3 Dynamische Viskosität

Für die Berechnung der dynamischen Viskosität  $\eta$  ist folgende Gleichung zu verwenden:

$$\eta = 3,674 \times 10^{-7} \times T^{0,7} \quad (2.6)$$

Die Standardabweichung beträgt:

$$\sigma = 0,0015 \times T \text{ in \%} \quad (2.7)$$

### 2.4 Wärmeleitfähigkeit

Für die Berechnung der Wärmeleitfähigkeit (Siehe Original), ist folgende Gleichung zu verwenden:

$$\lambda = 2,682 \cdot 10^{-3} (1 + 1,123 \cdot 10^{-3} \cdot p) \cdot T^{0,71(1-2 \cdot 10^{-4} \cdot p)} \quad (2.8)$$

mit

$$\lambda \quad \text{in W/m/K}$$

$$p \quad \text{in bar}$$

$$T \quad \text{in K}$$

Die Standardabweichung beträgt:

$$\sigma = 0,0035 \times T \text{ in \%} \quad (2.9)$$