

5. Eine 60 Watt-Glühlampe mit Wolframdraht erreicht bei 220 V eine Temperatur von ca. 2500 °C und hat dabei einen Widerstand von ca. 800Ω.  
(Wolfram:  $\alpha_{20} = 0,0041 \text{ K}^{-1}$ ,  $\beta_{20} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-2}$ ).

- Berechnen Sie den Widerstand bei 20°C nach der exakten Formel und weitere Widerstandswerte  $R_w$  für 500 °C, 1000°C, 1500°C, 2000°C und 2500 °C (auf 1 Dezimalstelle).
- Berechnen Sie mit gleichen  $R_{20}$  Widerstandswerte  $R_w'$ , ohne  $\beta_{20}$  zu berücksichtigen.
- Stellen Sie  $R_w$  und  $R_w'$  in Abhängigkeit von der Temperatur mit den berechneten Werten in Tabellenform dar.
- Zeichnen Sie die Verläufe von  $R_w$  und  $R_w'$  in das untere Diagramm ein. Welcher Verlauf ist der richtige?

$$R_{\vartheta} = 800\Omega \text{ bei } 2500^{\circ}\text{C}, \alpha_{20} = 0,0041\text{K}^{-1}, \beta_{20} = 0,000001 \text{ K}^{-2}$$

$$R_{\vartheta} = R_{20}[1+a(\vartheta-20)+b(\vartheta-20)^2], \quad R_{\vartheta} = R_{20}[1+a(\vartheta-20)]$$

Antworten:

$$a) R_{\vartheta} = R_{20}[1+a(\vartheta-20)+b(\vartheta-20)^2]$$

$$\rightarrow R_{20} = R_{\vartheta}/[1+a(\vartheta-20)+b(\vartheta-20)^2] =$$

$$= 800/[1+0,0041*(2480)+0,000001*(2480)^2] = 46,19\Omega$$

$$b) R_d = R_{20}[1+a(\vartheta-20)]$$

$$\rightarrow R_{20} = R_d/[1+a(\vartheta-20)] =$$

$$= 800/[1+0,0041*(2480)] = 71,62W$$

c)

Nr.	Temp (°C)	$R_w$	$R_w'$
1	20	46,19	71,62
2	500	147,73	212,57
3	1000	276,14	359,39
4	1500	427,65	506,21
5	2000	602,24	653,03
6	2500	799,94	799,85

d)

