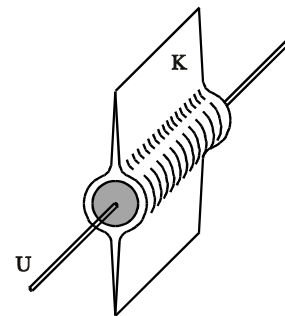
 Fachhochschule Jena University of Applied Sciences Jena Fachbereich Grundlagenwissenschaften	Lehrgebiet Physik
	Wärmetransport (Wärmestrahlung, Wärmeübergang)
	Serie WT-2

- Ein Heizkörper H1 ist mit weißer Farbe, ein anderer H2 mit schwarzer Farbe gestrichen und ein dritter H3 ist verchromt.
 - Welcher Heizkörper heizt sich in der Sonnenstrahlung am stärksten / am schwächsten auf?
 - Welcher Heizkörper gibt im Zimmer bei gleicher Wassertemperatur die meiste Wärme ab?
- Unmittelbar vor dem Kamin des Buckingham-Palastes steht ein Strahlungsschirm (Emissionsvermögen $\varepsilon = 1$) aus dünnem Metall. Er empfängt Parallelstrahlung des 900°C heißen Feuers und emittiert als Folge seiner mittleren Temperatur ϑ_M in den Ballsaal (20°C).
Wie groß ist diese mittlere Metallschirmtemperatur?
- Die Flammgase am Kessel einer Etagenheizung haben die Temperatur ϑ_1 . Die Wärme gelangt in das Wasser (spezifische Wärmekapazität c_w) durch die Übertragungsfläche A . Die Dicke der Wandung ist d , die Rücklauftemperatur des Wassers ϑ_2 . Das Wasser wird mit der Stromstärke \dot{V} durch den Kessel befördert.
Stahl: $\lambda = 58 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
Flammgase/Stahl: $\alpha_1 = 19 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Stahl/Wasser: $\alpha_2 = 4,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
 $\vartheta_1 = 300^\circ\text{C}$, $\vartheta_2 = 60^\circ\text{C}$, $\dot{V} = 6,4/\text{min}$, $d = 3,0 \text{ mm}$, $A = 1,0 \text{ m}^2$.
Wie groß ist ungefähr die Vorlauftemperatur ϑ_3 , mit der das Wasser den Kessel verläßt?
Die Wassertemperatur entlang der Wärmeübertragungsstrecke im Kessel soll linear von ϑ_2 nach ϑ_3 ansteigen.

- Ein elektrischer Widerstand $R = 1 \text{ k}\Omega$ wird mit einem Kühlblech K umgeben. Dieses darf eine konstante Temperatur von max. $\vartheta_K = 40^\circ\text{C}$ haben. Spannung $U = 24 \text{ V}$, Luft- bzw. Umgebungstemperatur $\vartheta_L = 20^\circ\text{C}$, Emissionsgrad Kühlblech $\varepsilon = 0,9$, Wärmeübergangskoeffizient $\alpha = 6 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$.



Welche Fläche A (Summe aus Vorder- und Rückseite) muß das Kühlblech mindestens haben ?

- In der Mitte einer Werkhalle (Strahlungskoeffizient der inneren Wände $c_w = 5,41 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}^4)$) hängt ein Thermometer (Strahlungskoeffizient $c_T = 5,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}^4)$). Es zeigt zeitlich konstant $\vartheta_T = 18^\circ\text{C}$ an. Durch Infrarotmessung ist die mittlere Temperatur der Hallenwände $\vartheta_w = 14^\circ\text{C}$ bekannt. Für den Wärmeübergangskoeffizient Thermometer / Hallenluft wird $\alpha = 4 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ geschätzt. Die wahre Temperatur der Hallenluft liegt über 18°C .
 - Erläutere die Begriffe 'Strahlungsgleichgewicht' und 'stationär' !
 - Berechne die vom Thermometer ausgehende Strahlungsstromdichte !
 - Berechne die wahre Lufttemperatur !
 - Was müßte man tun, um mit dem Thermometer die wahre Lufttemperatur zu messen ?