

thermoE

Entwicklung eines kompetenzorientierten E-Assessment für das Fach Technische Thermodynamik

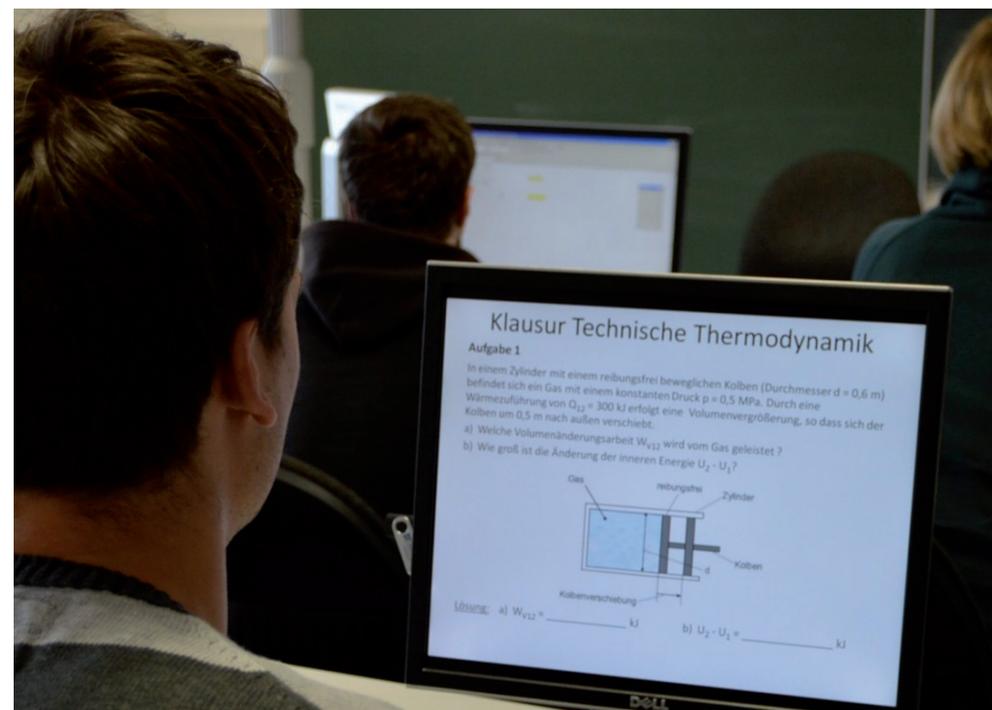
T. Lorenz, R. Freudenreich, K. Pachtmann, C. Breitkopf, H.-J. Kretzschmar, T. Köhler

Zielstellung

Ziel des Projektes thermoE ist die Erstellung von didaktisch und rechtlich verbindlichen E-Klausuraufgaben unter Berücksichtigung der fachspezifischen kompetenzorientierten Lernziele der Thermodynamik.

Realisierung

07–09/2013	AP1: Erarbeitung eines Aufgabenkataloges und Ansätze für die multimediale Umsetzung
10–11/2013	AP2: Umsetzung und Test erster Übungsszenarien in OPAL
12/2013	AP3: Feedbackauswertung und Optimierung
01–04/2014	AP4: Erweiterung des Aufgabenkataloges und Erprobung
05–06/2014	AP5: Zusammenstellung einer potenziellen E-Klausur und Erarbeitung von Leitlinien



Beispielaufgabe

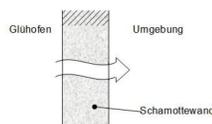
Aufgabenstellung:

Gegeben sei eine ebene Schamottwand eines Glühofens. Die Innentemperatur der Ofenwand beträgt 900 °C, die Außenwandtemperatur des Ofens soll 50 °C nicht übersteigen. Der Wärmeverlust darf den Wert 20 kW nicht überschreiten. Die Fläche der Schamottwand beträgt 10 m².

Bearbeiten Sie zunächst die folgenden Aufgaben:

- Zeichnen Sie qualitativ den Temperaturverlauf durch die Schamottwand.
- Berechnen Sie die Dicke der Schamottwand.

Nach der Bearbeitung der Aufgaben beantworten Sie folgende Fragen:



Schritt 1:

Papierbasierte Lösung der Aufgaben bzw. mit Mathcad

Gegeben: $T_{in} = 900\text{ °C}$
 $T_{out} = 50\text{ °C}$
 $A = 10\text{ m}^2$
 $\dot{Q} = 20\text{ kW}$

Lösung:
 $\frac{\dot{Q}}{A} = \frac{\lambda \cdot \Delta T}{\delta}$

$\delta = \frac{\lambda \cdot \Delta T}{\frac{\dot{Q}}{A}}$

$\delta = \frac{0,7 \cdot 850}{\frac{20000}{10}}$

$\delta = 0,3025\text{ m} \approx 30\text{ cm}$

Umstellen der Formel

$\delta = \frac{\lambda \cdot A \cdot \Delta T}{\dot{Q}}$

$\delta = \frac{0,7 \cdot 10 \cdot 850}{20000}$

$\delta = 0,3025\text{ m} \approx 30\text{ cm}$

Schritt 2:

Abfrage des Rechenweges und der Ergebnisse in ONYX

Frage 1 Welche der folgenden Antworten beschreibt den Temperaturverlauf in der Schamottwand? (Klicken Sie die richtige Antwort an.)

Antwort:

Frage 2 Welche Gleichung ist die Basis für die Berechnung des Wärmestroms? (Geben Sie die Nr. der Gleichung in der Formelsammlung an.)

Antwort: Formelnummer [...]

Frage 3 In welcher Formel ist die Wanddicke enthalten? (Klicken Sie die richtige Antwort an.)

Antwort: $R_{th} = \frac{\delta}{\lambda \cdot A}$

Frage 4 Geben Sie den Wärmeleitkoeffizient (Zahlenwert) der Wand in der geforderten Maßeinheit an.

Antwort: Der Wärmeleitkoeffizient beträgt ... W/m²K

Frage 5 Geben Sie die Temperaturdifferenz (Zahlenwert) zwischen Wandinnenseite und Wandaußenseite an.

Antwort: Die Temperaturdifferenz in der Wand beträgt ... K

Frage 6 Geben Sie die Dicke (Zahlenwert) der Schamottwand in der angegebenen Maßeinheit an.

Antwort: Die Dicke der Ofenwand sollte mindestens ... cm betragen

Mehrwerte

- Pilotprojekt als Vorreiter für mathematisch geprägte Prüfungsfächer an Hochschulen in Sachsen
- Leitlinien als Handlungsrahmen für die Einführung von elektronischen Klausuren im MINT-Bereich
- Aufbau eines offenen E-Fragenpools im Bereich Thermodynamik

Vorteile des Verfahrens

- nicht nur Betrachtung von Endergebnissen → Rechenweg wird überprüft und bewertet
- verschiedene Aufgabentypen zur didaktischen Unterstützung kompetenzorientierter Fragestellungen
- Zeiteinsparung durch automatisierte Auswertung
- Verfahren auch für Self-/Peer-Assessment einsetzbar

Kontakt

Prof. Dr. Cornelia Breitkopf
 Professur für Technische Thermodynamik
 Technische Universität Dresden

Telefon: 0351 463-37621

E-Mail: Cornelia.Breitkopf@tu-dresden.de

