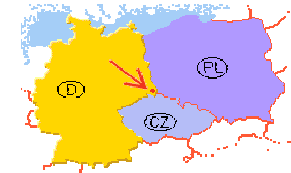


Hochschule Zittau/Görlitz (FH)
Fachgebiet Technische Thermodynamik
<http://thermodynamik.hs-zigr.de>



H.-J. Kretzschmar
I. Jähne
D. Buttig

Interaktives Übungsprogramm Thermodynamik **THERMOPR@CTICE**

<http://www.thermopractice.info>

Gliederung

Didaktisches Konzept
**Interaktives
Übungsprogramm
Thermodynamik**

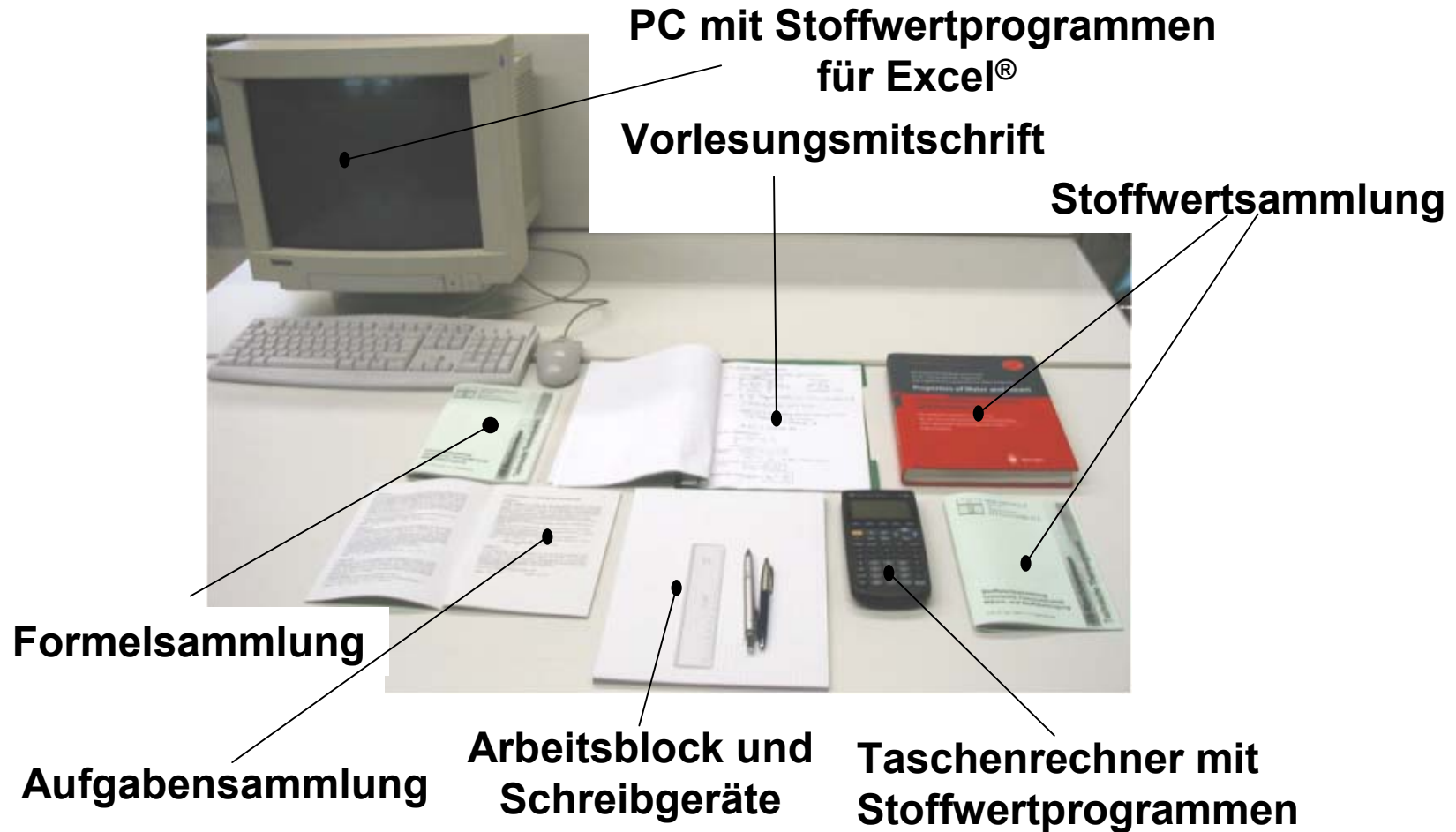
Technische Lösung und
Demonstration
THERMOPR@CTICE

Interaktives Übungsprogramm Thermodynamik THERMOPR@CTICE

Instrumentarium zur Unterstützung der
selbständigen Abarbeitung und Berechnung
von Übungsaufgaben am PC durch Studierende

Ergänzung zu Lehrveranstaltungen
Technische Thermodynamik

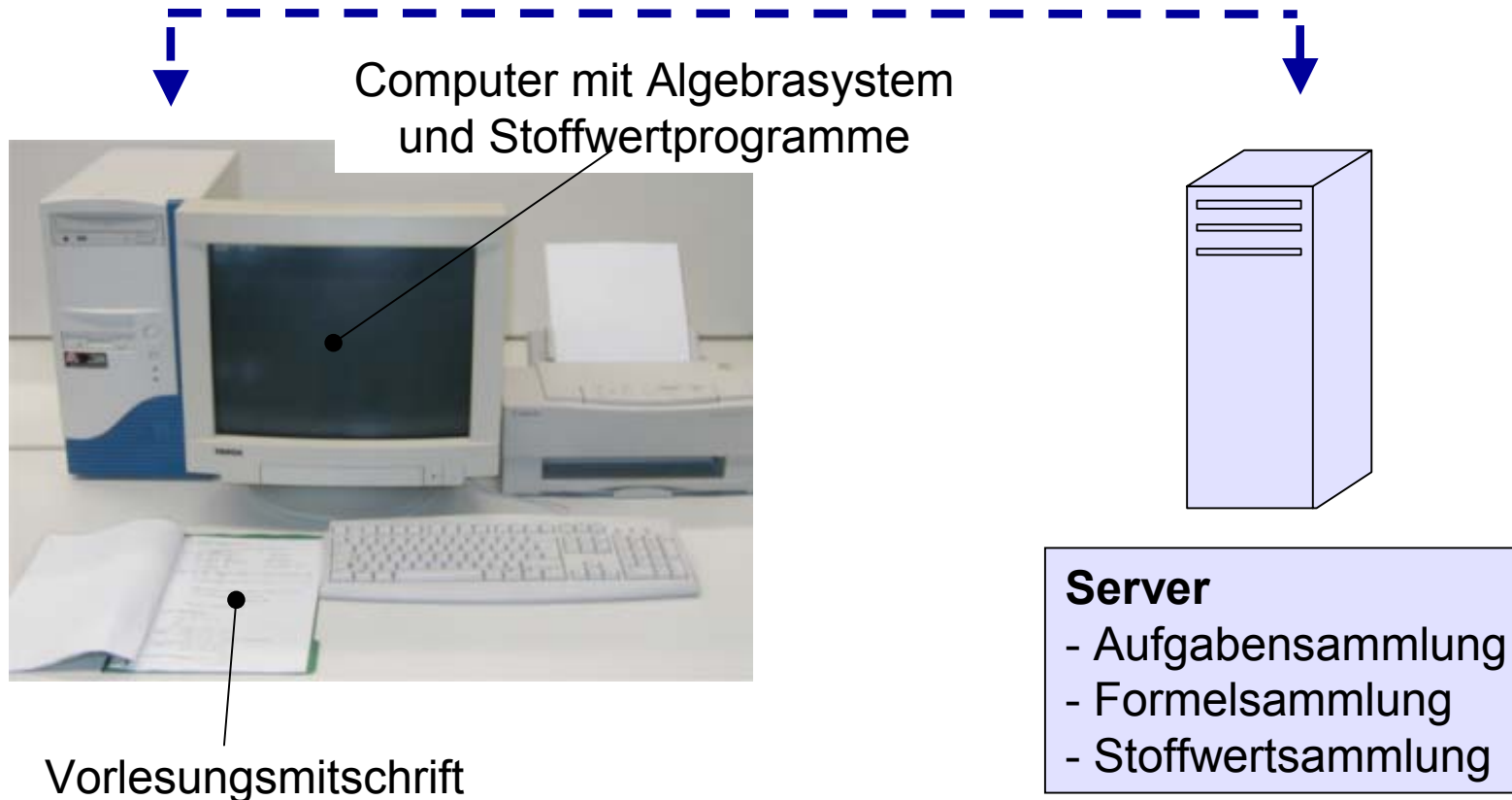
Ausgangssituation



Berechnung der Übungsaufgaben "von Hand" auf Schreibblock

Grundidee

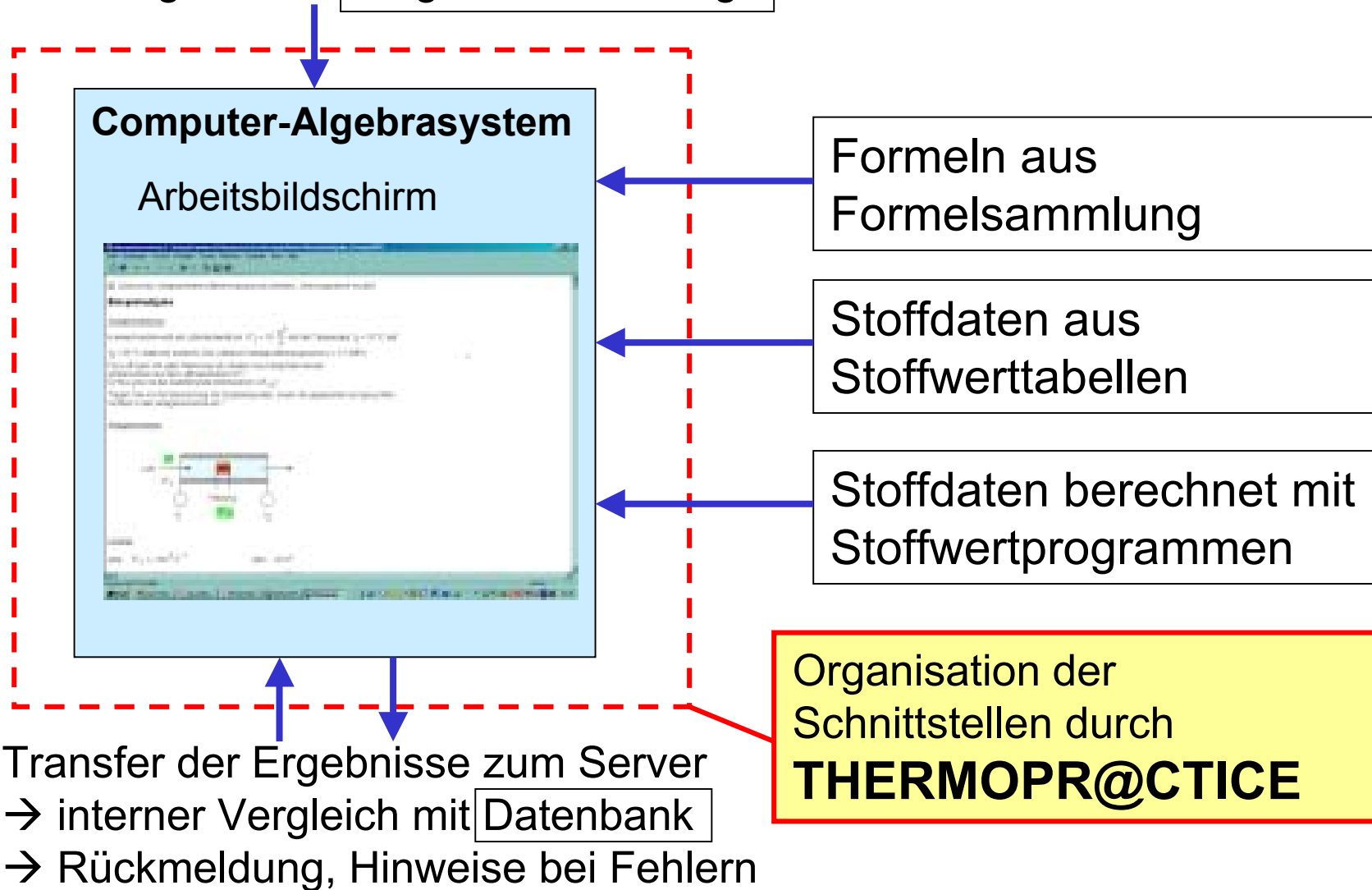
Datentransfer über Internet



**Bearbeitung und Berechnung der Übungsaufgaben auf
Arbeitsbildschirm**

Konzeption

Auswahl, Anforderung und Transfer einer Aufgabe aus **Aufgabensammlung**

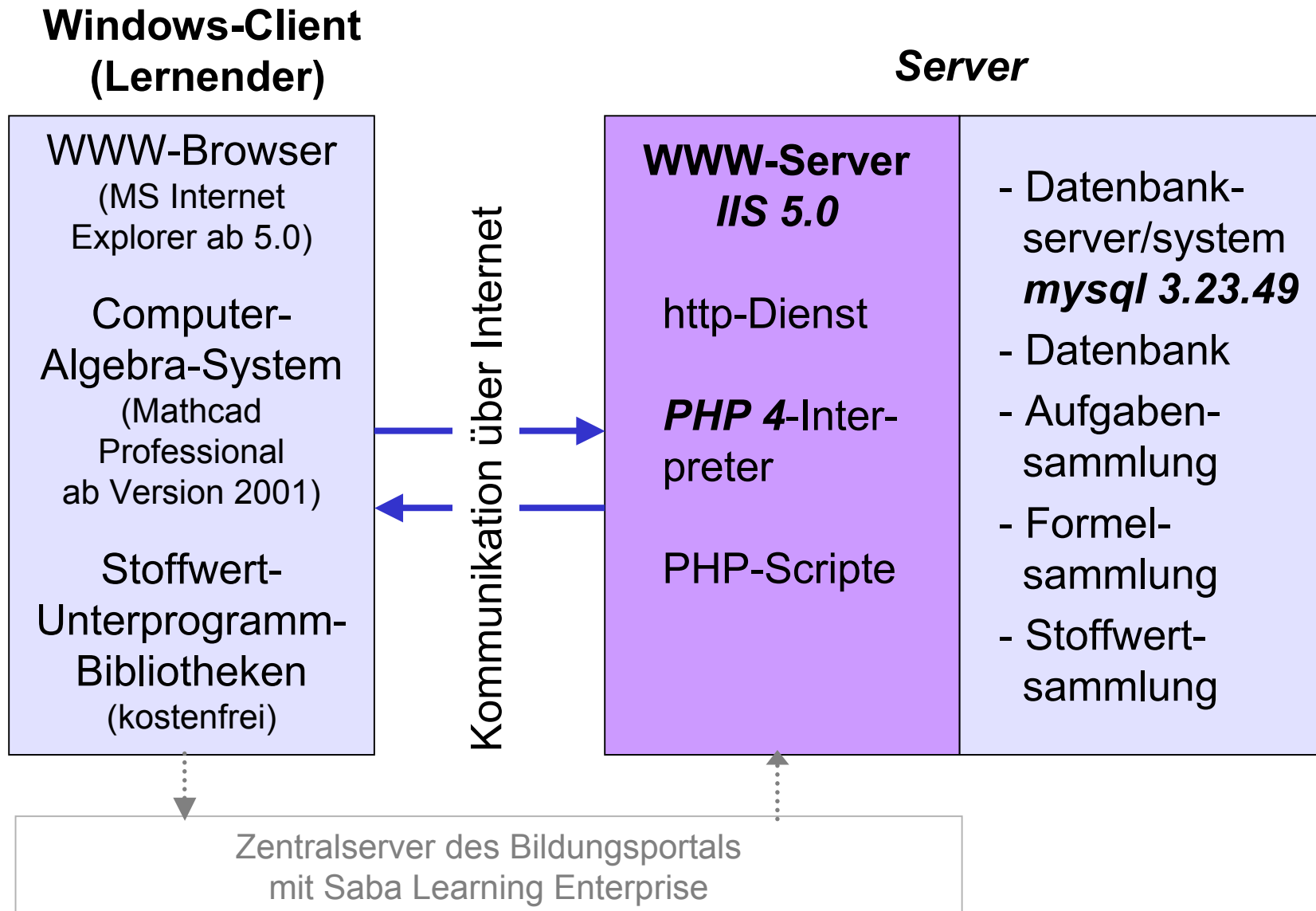


Kriterien für die Entscheidung für Mathcad

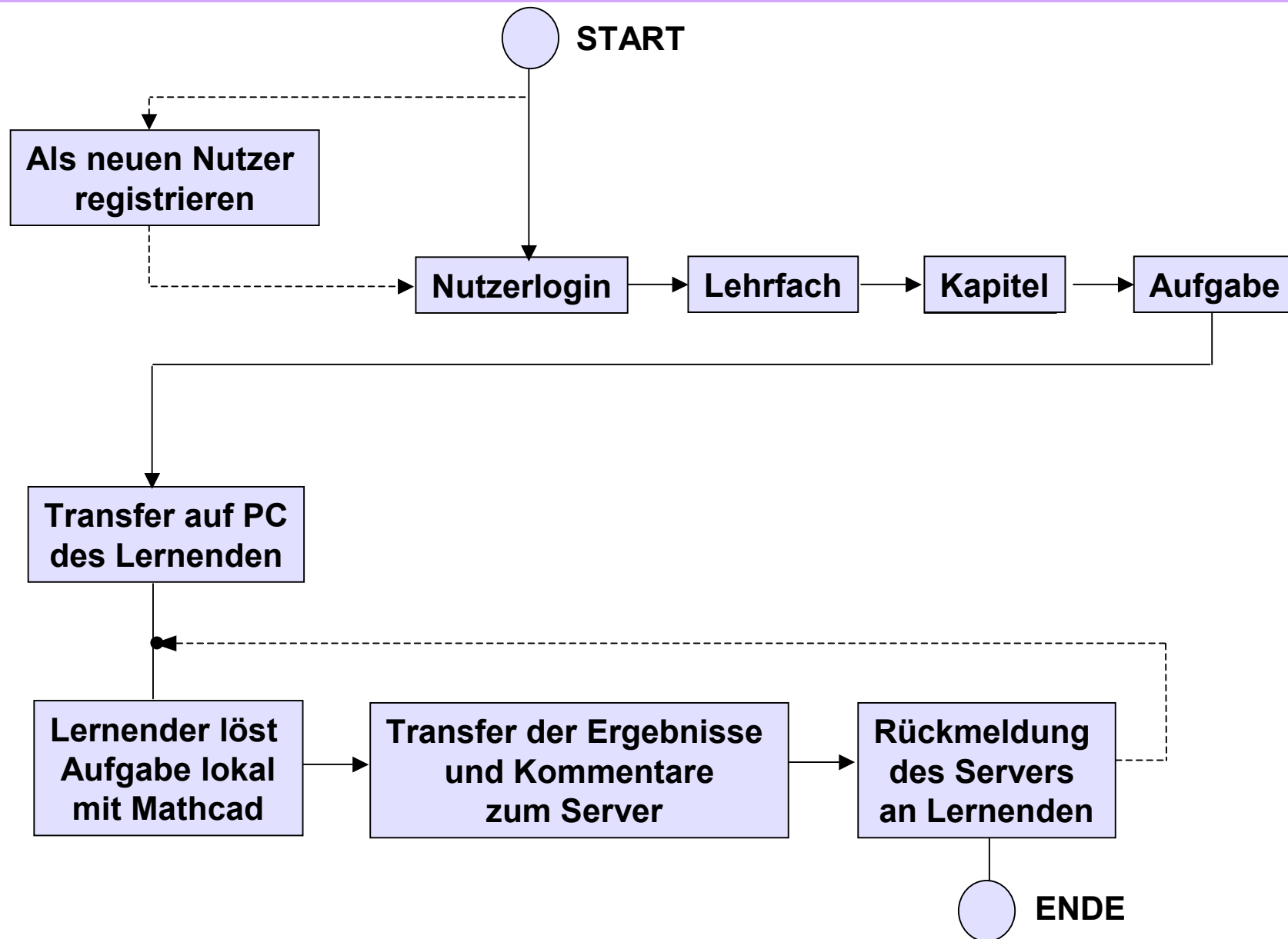
- **leistungsfähiges Computer-Algebrasystem**
- **Notation weitestgehend wie handschriftlich**
→ WYSIWYG + MathType ähnlich
- **Verwendung von Maßeinheiten**
- **Ankopplungsmöglichkeiten für DLLs**
- **weit verbreitetes und ausgereiftes System**
- **gute eigene Erfahrungen mit diesem Produkt**
- **günstigster Preis für die Studentenversion**

An Hochschule Zittau/Görlitz: 100 Pool-Lizenzen
50 Home-Use-Lizenzen

Technische Basis und Systemaufbau



Ablauf für den Lernenden



Thermopr@ctice - Microsoft Internet Explorer

Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras ?

Zurück Suchen Favoriten Verlauf Wechsell zu Links

Adresse

THERMOPR@CTICE

User's Guide

Lehrfach: Technische Thermodynamik Kapitel: 0 Demonstrationsbeispiele

Aufgabe: 0.2 I. Hauptsatz - Stationäres, offenes System Übernahme

Ergebnisse

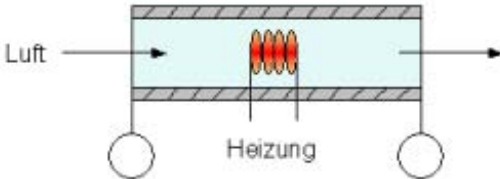
Logout

Beispielaufgabe

In einem Heizer wird ein Luftmassenstrom $\dot{m} = 10 \text{ kg/h}$ mit der Temperatur $t_1 = 10 \text{ °C}$ auf $t_2 = 50 \text{ °C}$ stationär erwärmt.
Die Luft kann mit guter Näherung als ideales Gas betrachtet werden.
Wie groß ist der zuzuführende Wärmestrom \dot{Q}_{12} !

Tragen Sie vor der Berechnung die Zustandspunkte, sowie die gegebenen und gesuchten Größen in das Anlagenschema ein!

Anlagenschema:



Auswählen einer Aufgabe

Thermopr@ctice - Microsoft Internet Explorer

Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras ?

Zurück Suchen Favoriten Verlauf

Adresse Wechseln zu Links »

THERMOPR@CTICE





[User's Guide](#)

Lehrfach: Technische Thermodynamik ? Kapitel: 0 Demonstrationsbeispiele ?

Aufgabe: 0.2 I. Hauptsatz - Stationäres, offenes System ? ?

?

Zum Download bereitgestellte Dateien

-  [TP_Example_2.mcd](#)
-  [TP_Format.mcd](#)
-  [TP_Start.mcd](#)
-  [TP_Units.mcd](#)

?

Downloaden Sie die aufgelisteten Dateien einzeln durch Klicken auf den jeweiligen Namen. Im Normalfall sollten die Dateien in das Verzeichnis \Eigene Dateien auf Ihrem PC gespeichert werden. Verfahren Sie weiter gemäß Abschnitt 4 des [User's Guide](#).

Nachdem Sie die Aufgabe in Mathcad gelöst haben, wechseln Sie zurück zu THERMOPR@CTICE im MS-Internet Explorer und klicken auf die Schaltfläche "Ergebnisse".

Individuelle Aufgabe zum Download

Informationzentrum: \TP_Example_2.mcd

Datei Bearbeiten Ansicht Einfügen Format Rechnen Symbolik Buch Hilfe

Beispielaufgabe - Aufgabencode: 125200

Aufgabenstellung:

In einem Heizer wird ein Luftmassenstrom $\dot{m}^* = 8 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$ mit der Temperatur $t_1 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$ auf $t_2 = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ stationär erwärmt. Die Luft kann mit guter Näherung als ideales Gas betrachtet werden. Wie groß ist der zuzuführende Wärmestrom \dot{Q}^*_{12} !

Tragen Sie vor der Berechnung die Zustandspunkte, sowie die gegebenen und gesuchten Anlagenschema ein!

Anlagenschema:

Drücken Sie F1 für Hilfe. Autom. NF

Beispielaufgabe

Startseite

Informationzentrum: E:\TP_Start.mcd

Datei Bearbeiten Ansicht Einfügen Format Rechnen Symbolik Buch Hilfe

Interaktives Übungsprogramm Thermodynamik
THERMOPR@CTICE

Inhaltsverzeichnis

- Zusätzliche Maßeinheiten**
- Aufgabe**
- Formelsammlung**
- Stoffwertsammlung**
- Bedienhinweise für Thermopr@ctice**

Beispielaufgabe - Aufgabencode: 125200

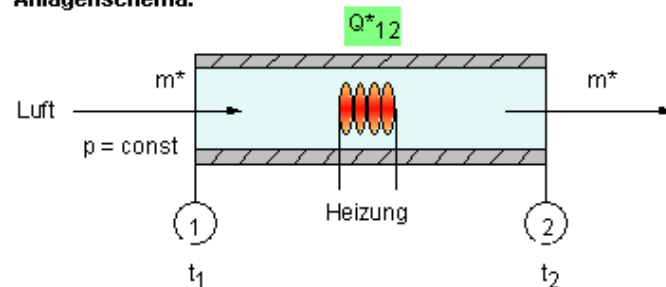
Aufgabenstellung:

In einem Heizer wird ein Luftvolumenstrom $\dot{m}^* = 8 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$ mit der Temperatur $t_1 = 10^\circ\text{C}$ auf $t_2 = 30^\circ\text{C}$ stationär erwärmt. Der Luftdruck beträgt näherungsweise $p = 0.1 \text{ MPa}$ und ist als konstant annehmbar. Die Luft kann mit guter Näherung als ideales Gas betrachtet werden.

Wie groß ist der zuzuführende Wärmestrom \dot{Q}^*_{12} !

Tragen Sie die Zustandspunkte sowie die gegebenen und gesuchten Größen in das Anlagenschema ein!

Anlagenschema:



Lösung:

geg.: $\dot{m}^* := 8 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$

$t_1 := 10^\circ\text{C}$

$t_2 := 30^\circ\text{C}$

$p := 0.1 \text{ MPa}$

ges.: \dot{Q}^*_{12}

Lös.:

$$\text{FS: } \dot{Q}^*_{12} + \dot{P}_{t_st_12} + \dot{W}^*_{diss12} := \dot{m}^* \left[(h_2 - h_1) + \frac{1}{2} \cdot (c_2^2 - c_1^2) + g \cdot (z_2 - z_1) \right]$$

$$\dot{P}_{t_st_12} := 0$$

$$\dot{W}^*_{diss12} := 0$$

Vernachlässigung kinetischer und potentieller Energieänderung: $z_2 := z_1$

$$z_2 := z_1$$

$$\dot{Q}^*_{12} := \dot{m}^* \cdot (h_2 - h_1)$$

$$\text{FS: } h_2 - h_1 := h_{ig}(T_2) - h_{ig}(T_1)$$

$$h_1 := h_{ig}(10^\circ\text{C})$$

$$h_2 := h_{ig}(30^\circ\text{C})$$

SW Tab. 3.2 für Luft, Wert für h_1 : 10.04

$$h_1 := 10.04 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

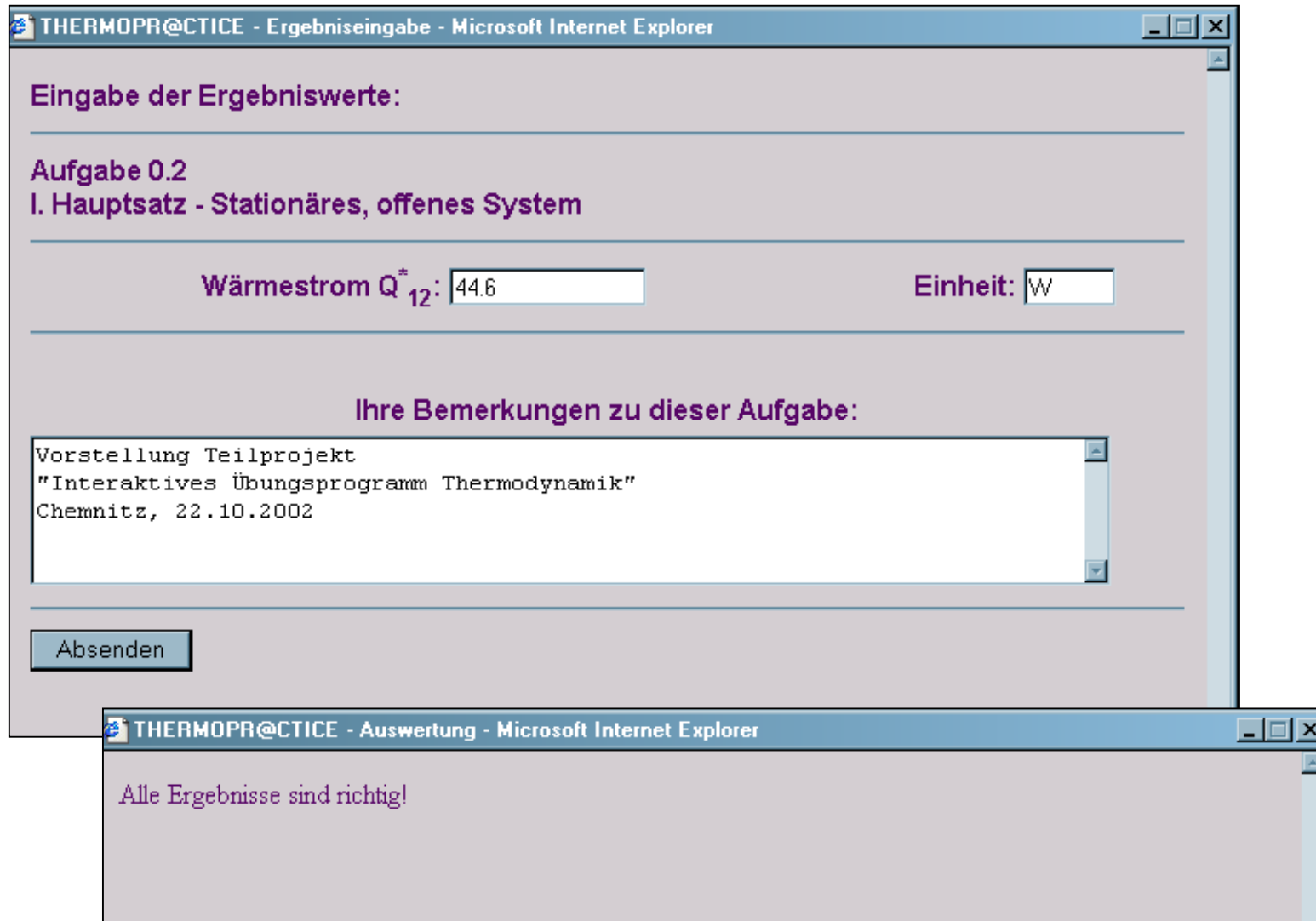
Wert für h_2 : 30.132

$$h_2 := 30.132 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$\dot{Q}^*_{12} := \dot{m}^* \cdot (h_2 - h_1)$$

$$\dot{Q}^*_{12} = 44.6 \text{ W}$$

Lösung der Aufgabe



Eingabe der Ergebniswerte im WWW-Browser und Auswertung

Erwartete Effekte für Studium

- **Selbständiges Abarbeiten von Übungsaufgaben in individuellen Varianten und mit individuellen Werten**
→ **Aktives und selbständiges Lernen**
- **Bearbeitung von Aufgaben über Internet am PC entspricht dem Interesse der Studierenden**
→ **Erhöhung der Attraktivität des Lernens**
- **Bearbeitung zur gewünschten Zeit und am gewünschten Ort**
→ **Nutzung des heimischen PCs für Lernzwecke**
- **Kennenlernen von modernen Hilfsmitteln, wie Programme für thermodynamische Stoffdaten**
- **Kennenlernen eines Computer-Algebrasystems**
→ **Heranführung an moderne Arbeitsweise des Ingenieurs**

Zusammenfassung

Interaktives Übungsprogramm Thermodynamik THERMOPR@CTICE

Pilotlösung für internetgestütztes Berechnen
von Übungsaufgaben
wird fertiggestellt bis Jahresende

Offen

Schaffung der Voraussetzung für
Überführung auf weitere Lehrfächer

? Weiterführung Bildungsportal ?

Angestrebte Weiterführung der Arbeiten

**Übertragung auf weitere Lehrfächer,
in denen die Wissensaneignung durch das Lösen von
Übungsaufgaben erfolgt**

→ Thermodynamik II

→ Kältetechnik

→ Technische Mechanik

→ Maschinenelemente

→ Strömungsmechanik

→ Elektrotechnik

→ Mathematik

→ Physik

→ Investition und Finanzierung