



# Konstruktion interaktiver Lernaufgaben

Hermann Körndle

Workshop „Lehren und Lernen mit digitalen Medien“  
TU Dresden | 03.-04.12.2009

# Agenda Aufgabenkonstruktion

- 1. Welche Stellung haben Aufgaben im Lernprozess?**
- 2. Welche Wirkungen haben Aufgaben?**
  - ▶ 1. Exkurs Exercise Format
- 3. Wie lassen sich solche Aufgaben konstruieren?**
- 4. Wie lässt sich das Bearbeitungsverhalten ordnen?**
- 5. Wie lassen sich die Lernwirkungen unterstützen?**
  - ▶ 2. Exkurs Exercise Format

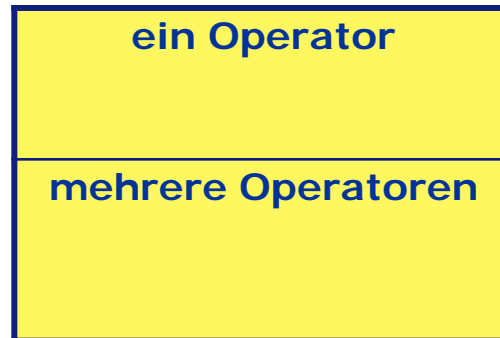
# 1) Welche Stellung haben Aufgaben im Lernprozess?



## 2) Welche Wirkungen haben Aufgaben?

- **Aufgaben fördern die richtige und vollständige Bearbeitung des Lernstoffs.**
- **Sie steuern das selbstregulierte Lernen.**
- **Sie fördern die Lernmotivation.**
- **Sie liefern diagnostische Information über das Wissen und Können der Lernenden.**

### 3) Wie lassen sich solche Aufgaben konstruieren?



# Operatoren

- Bei der Aufgabenbearbeitung werden Operatoren auf „Begriffe“, „Aussagen“ und „Aussagenmengen“ angewandt
- Begriffe und Aussagen können textueller, symbolischer oder bildlicher Natur sein

<b>abrufen</b>	<b>Gedächtnis, ext. Informationsquelle</b>
<b>ordnen</b>	<b>EE als elektr. und thermische E.</b>
<b>erläutern</b>	<b>Energieform x ist abhängig von</b>
<b>vergleichen</b>	<b>Kosten-Nutzen von EE</b>
<b>umformen</b>	<b>Text – Symbol - Grafik</b>
<b>modellieren</b>	<b>Spannung und Strom verhalten sich...</b>
<b>schlussfolgern</b>	<b>Spannung ↑ Strom ↑ Leistung ↑</b>
<b>auf Richtigkeit prüfen</b>	<b>Spannung ↑ Strom ↑ Leistung ↓</b>
<b>technisches Rechnen</b>	<b>A + B / C</b>

# Variantenreiche Beispiele suchen

- Bitte bilden Sie Gruppen und konstruieren Sie anhand des gezeigten Schemas x Aufgaben (10 Min.).
- Präsentieren Sie dann bitte die Konstruktionsentscheidungen den anderen Gruppen.

# Ergebnissicherung



# 1. Exkurs Exercise Format (EF)

## 4) Wie lässt sich das Bearbeitungsverhalten ordnen?

### 1. Nachdenken und Analysieren:

- Welches Wissen muss dazu abgerufen werden?
- Mit welchen Operatoren muss es wie verknüpft werden?

## Ein Beispiel

- Von einem Flachkollektor entnehmen Sie dem Datenblatt folgende Angaben:

optischer Wirkungsgrad	$\eta_0 = 0,81$
linearer Wärmeverlustkoeffizient $W/m^2K$	$c_1 = 3,225$
quadratischer Wärmeverlustkoeffizient $W/m^2K^2$	$c_2 = 0,007$
- Berechnen Sie den Wirkungsgrad des Kollektors bei einer Globalstrahlung von  $780 W/m^2$ , einer Umgebungstemperatur von  $12^\circ C$  und einer mittleren Kollektortemperatur von  $58^\circ C$ .
- Gleichung gegeben

# 4) Wie lässt sich das Bearbeitungsverhalten ordnen?

## 1. Nachdenken und Analysieren:

- Welches Wissen muss dazu abgerufen werden?
- Mit welchen Operatoren muss es wie verknüpft werden?

## 2. Ordnungsvorschläge suchen:

- Tyler-Matrix
- IDEAL-Prinzip
  - **Identify**
  - **Define**
  - **Explore**
  - **Act on**
  - **Look back**
- Aufgabensammlungen durchstöbern

# Tyler-Matrix

	abrufen	ordnen	vergleichen	ordnen vergleichen
Begriff				
Aussage				
...				

# IDEAL-Prinzip

## Bransford & Stein (1984)

Mit einem Tauchsieder werden 1,5 l Wasser mit einem Wirkungsgrad von 80% in 10 Minuten von 20 auf 40 Grad Celsius erwärmt. Welchen Widerstand hat das System der Heizdrähte?

**I** Wärme, Strom, Wärme-Wirkung von Strom, Wärmeäquivalent

**D** gegeben:  $m$ ,  $W$ ,  $t$ ,  $T$       gesucht:  $R$       notwendig:  $U$ ,  $\ddot{A}$

**E** Energie? Leistung? Arbeit?  
Leistung = Energieänderung pro Zeiteinheit = Wärmekapazität

**A** Gleichung ansetzen, nach  $R$  auflösen, Werte einsetzen, rechnen

**L** Benennungen?, Größenordnungen?

# Das vorherige Beispiel in EF

- **Flachkollektor**

# 4) Wie lässt sich das Bearbeitungsverhalten ordnen?

## 1. Nachdenken und Analysieren:

- Welches Wissen muss dazu abgerufen werden?
- Mit welchen Operatoren muss es wie verknüpft werden?

## 2. Ordnungsvorschläge suchen:

- Tyler-Matrix
- IDEAL-Prinzip
  - Identify
  - Define
  - Explore
  - Act on
  - Look back
- Aufgabensammlungen durchstöbern

## 3. Aufgabentypen auswählen

- Ankreuzen, einzeichnen, einsetzen, ergänzen,...
- ???



## 5) Wie lassen sich die Lernwirkungen unterstützen?

- **Aufgabenmenge: „Übung macht den Meister“**
  - ▶ Tyler-Matrix als Hilfestellung
- **Variantenreichtum: „criss crossing“**
  - ▶ Inhalt,
  - ▶ Operatoren,
  - ▶ Operatorenkombinationen
  - ▶ Aufgabenstellung
  - ▶ Aufgabenlösung
- **Feedback**
  - ▶ Wirkungsprinzip

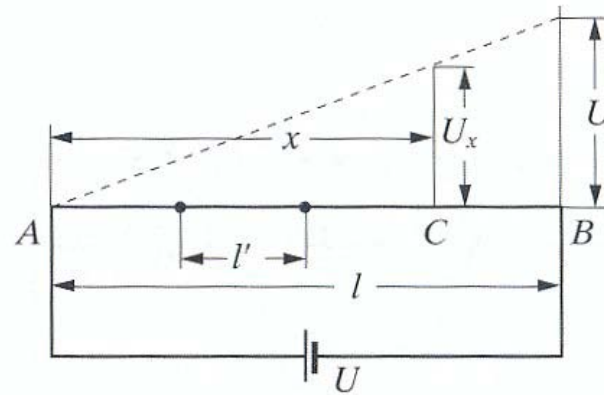
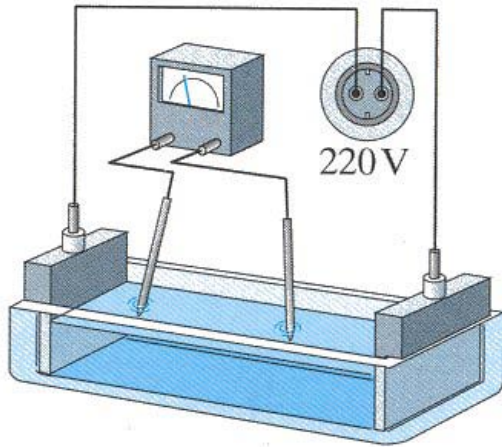
# Tyler-Matrix

	abrufen	ordnen	vergleichen	ordnen vergleichen
Begriff				
Aussage				
...				

## 5) Wie lassen sich die Lernwirkungen unterstützen?

- **Aufgabenmenge: „Übung macht den Meister“**
  - ▶ Tyler-Matrix als Hilfestellung
- **Variantenreichtum: „criss crossing“**
  - ▶ Inhalt,
  - ▶ Operatoren,
  - ▶ Operatorenkombinationen
  - ▶ Aufgabenstellung
  - ▶ Aufgabenlösung
- **Feedback**
  - ▶ Wirkungsprinzip

# Variantenreichtum Ohm'sches Gesetz



$$U_x = \frac{l'}{l} \cdot U$$

# Variantenreichtum

## Aufgabenstellung, Aufgabenlösung

Aufgabenstellung	Bearbeitung	Aufgabenlösung
------------------	-------------	----------------

Zusätzliche Information gegeben
Keine zusätzliche Information gegeben

1 Operator
Mehrere Operatoren

Lösungsalternativen vorgegeben
Lösungsalternativen nicht vorgegeben
1 Lösung
Mehrere Lösungen
keine Lösung

## 5) Wie lassen sich die Lernwirkungen unterstützen?

- **Aufgabenmenge: „Übung macht den Meister“**
  - ▶ Tyler-Matrix als Hilfestellung
- **Variantenreichtum: „criss crossing“**
  - ▶ Inhalt,
  - ▶ Operatoren,
  - ▶ Operatorenkombinationen
  - ▶ Aufgabenstellung
  - ▶ Aufgabenlösung
- **Feedback**
  - ▶ Wirkungsprinzip

# Feedback

- **Nach der Bearbeitung einer Aufgabe bekommt der Lernende eine Rückmeldung.**
- **Diese Rückmeldung kann in ihrer einfachsten Form die Information beinhalten, ob die Aufgabe richtig oder falsch gelöst wurde.**
- **Falsche Lösungen können auf zwei Fehlerursachen zurück geführt werden:**
  - ▶ Zufallsfehler (vertippt, nicht aufgepasst, falsch geraten...)
  - ▶ Konzeptuelle Fehler (Wissenslücken, Fehlkonzepte,...)

## 2. Exkurs EF

- **Wie werden fehlerhafte Aufgabenlösungen in EF behandelt?**