

Wie komme ich zu guten Aufgabensets?

Stephan Abele

Professur für Berufspädagogik, TU Dresden

3. TUD-Sylber-Konferenz

Dresden, 17.11.2018

Problemaufriss

- Inhalts-Anforderungs-Problem
- Sequenzierungsproblem
- Unterstützungsproblem
- Evaluationsproblem

Vorgehen

1. (Kurze) Entfaltung der Probleme
 - Inhalts-Anforderungs-Problem
 - Sequenzierungsproblem
 - Unterstützungsproblem

2. Ansatz zur Entwicklung von Aufgabensets:
4 C/ID (four-component instructional design)

3. Beispiel eines Aufgabensets

4. Diskussion

(Kurze) Entfaltung der Probleme

Inhalts-Anforderungs-Problem

- Welche Inhalte und welche Anforderungen?
- Lehrziel
 - SuS können das Ohm'sche Gesetz ($U=R \cdot I$) anwenden.
 - SuS können mathematische Gleichungen lösen.
 - SuS können elektrische Schaltungen aufbauen.
- Beispiele für Lernaufgaben
 - Berechne den Widerstand des Verbrauchers in der folgenden elektrischen Schaltung.
 - Löse die folgende Gleichung (bestimme x): $5=4x+1$.
 - Baue die Schaltung einer einfachen Taschenlampe auf.

Inhalts-Anforderungs-Problem

- Sollen Lernaufgaben (immer) die gesamte Anforderung oder (mitunter) Teilanforderungen stellen?
- Gesamte Anforderung
 - Berechne elektrische Größen in einer elektrischen Schaltung.
 - Löse mathematische Gleichungen.
 - Baue elektrische Schaltungen auf.
- Teilanforderung
 - Schreibe das Ohm'sche Gesetz auf.
 - Forme das Ohm'sche Gesetz um (z.B. $U=R \cdot I$ nach $R=U/I$).
 - Berechne den Widerstand einer Komponente in einem Schaltkreis.

Sequenzierungsproblem

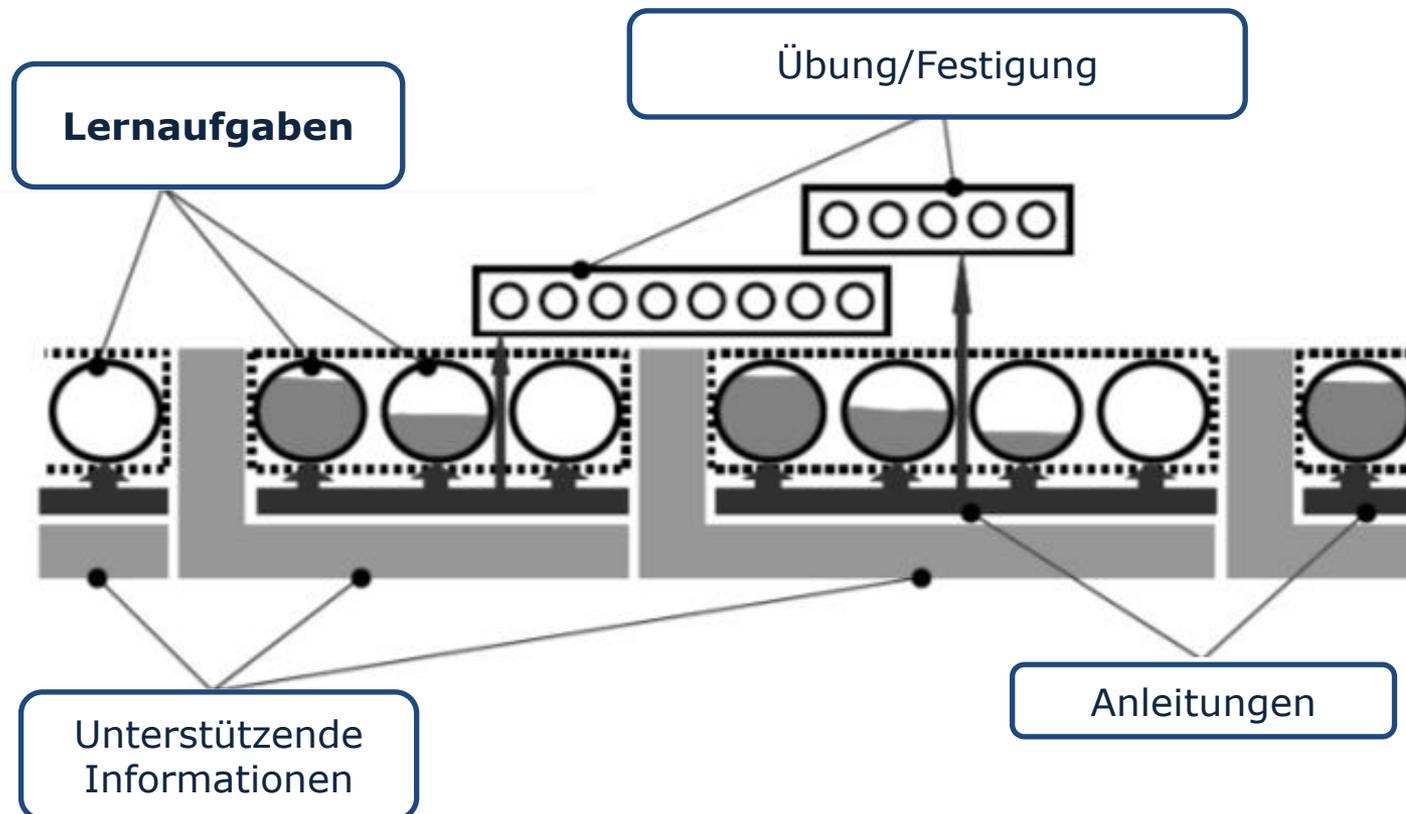
- In welcher Reihenfolge sollen die SuS die Lernaufgaben bearbeiten?
- Gesamte Anforderung: Sequenzierungsprinzipien
 - Variabilität (z.B. kontextuelle Einbettung)
 - Komplexität (z.B. Wissensumfang, Teilschritte)
 - etc.
- Teilanforderung: Sequenzierungsprinzipien
 - Analytisch/deduktiv (vom Ganzen zum Besonderen)
 - Synthetisch/induktiv (vom Besonderen zum Ganzen)
 - etc.

Unterstützungsproblem

- (Wie) Sollen die SuS bei der Bearbeitung unterstützt werden?
- Unterstützende Informationen (z.B. Strategie, Infomaterialien, Feedback)
- Anleitungen (z.B. Umformungsregeln)
- Übungssequenzen zur Festigung
- Etc.

Ansatz zur Entwicklung von Aufgabensets: 4 C/ID

Ansatz zur Entwicklung von Aufgabensets: Four-component instructional design model (4C/ID)



(in Anlehnung an van Merriënboer & Kirschner, 2018, S. 13)

Wie kommt man zu Lernaufgaben?

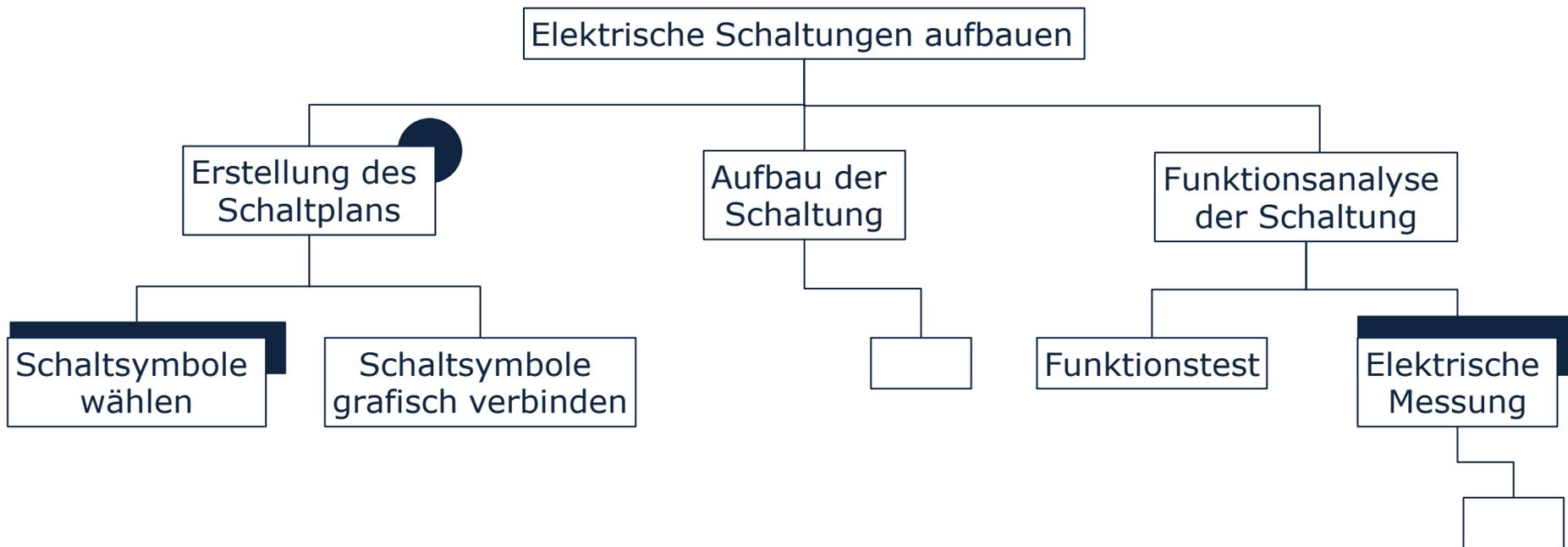
- Sammlung realer Aufgaben
- Bestimmung des Lehrziels: zu erwerbende Kompetenz (Fähigkeit/Fertigkeit, Wissen und Haltung/Einstellung)
- Entwicklung einer Kompetenzhierarchie
 - Bestimmung von Subkompetenzen
 - Bestimmung des Verhältnisses der Subkompetenzen

Wie kommt man zur Aufgabensequenz?

- Aufgabensequenzierung
 - mehrere Lernklassen
 - Aufgaben einer Lernklasse:
variierende Anforderungen ähnlicher Komplexität
 - Aufgaben unterschiedlicher Lernklassen:
unterschiedliche Komplexität
- Komplexität: Elemente und deren Vernetzungsgrad
- Variabilität: Oberflächen- und Strukturmerkmale

Beispiel eines Aufgabensets: Elektrische Schaltungen aufbauen

Beispiel eines Aufgabensets: Kompetenzhierarchie (Skizze)



□ Fähigkeiten/Fertigkeiten

■ Wissen

● Einstellung/Haltung

Beispiel eines Aufgabensets: Lernklassen

- Lernklasse 1: 3 Lernaufgaben
- Lernklasse 2: 5 Lernaufgaben
- Lernklasse 3: 4 Lernaufgaben
- Lernzeit: 210 min

Beispiel eines Aufgabensets: Lernklassen

- Lernklasse: Unterschiedliche Aufgaben ähnlicher Komplexität
 - Beispiele: Schreibtisch- und Taschenlampe
 - Gemeinsamkeiten:
 - Anforderungen: Erstellung Schaltplan, Aufbau Schaltung & Funktionsanalyse
 - Wissensgrundlage: Spannungserzeugung, Verbraucher etc.
 - Unterschiede: z.B. kontextuelle Einbettung, Schaltelemente etc.

Beispiel eines Aufgabensets: Lernklassen

- zwischen Lernklassen: Unterschiedliche Komplexität
 - Beispiele: Schreibtischlampe (Lernklasse 2) und Reihenschaltung (Lernklasse 3)
- Gemeinsamkeiten
 - Erstellung Schaltplan, Aufbau Schaltung & Funktionsanalyse
- Unterschiede: Komplexität
 - Funktionsanalyse: Test vs. Messung (Spannung & Strom)
 - Wissensgrundlage: Auswirkungen von Widerständen

Beispiel eines Aufgabensets: Schreibtischlampe (Lernklasse 1)

Editiernodus einschalten Aufgabenstatus: Aktiv

1  **Problemstellung**

2  **Erstellung des Schaltplans**

3  **Aufbau der Schaltung**

4  **Auswertung der Schaltung**

ED2.1_Schreibtischlampe

(1-5Custom-Custom)

Kategorie: Analyse

Beschreibung
Sie bekommen den Auftrag, anhand der abgebildeten Skizze den Schaltkreis einer Schreibtischlampe aufzubauen.



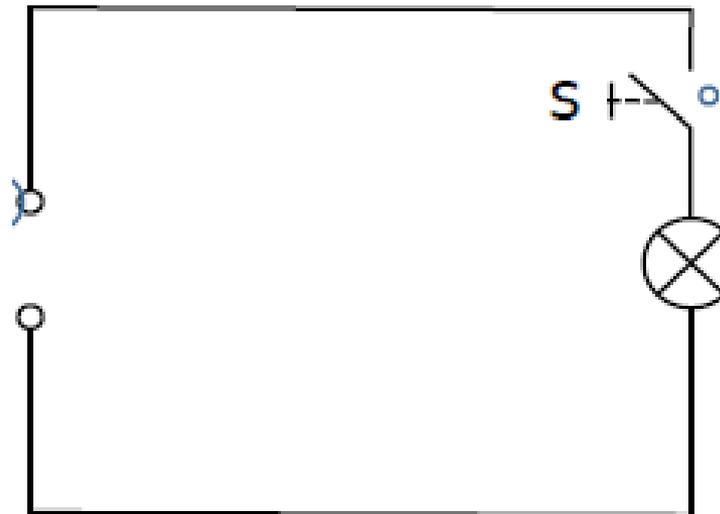
 Protokollbögen

 Zeichnungen

 Verfügbare Hilfethemen

[← zur Übersicht](#)

Beispiel eines Aufgabensets: Schreibtischlampe (Lernklasse 2)



Beispiel eines Aufgabensets: Schreibtischlampe (Lernklasse 2)

The screenshot shows a circuit simulation software interface. On the left is a component palette with the following items: Draht (Wire), Batterie (Battery), Licht (Light bulb), Widerstand (Resistor), and Schalter (Switch). The central workspace displays a circuit diagram with a battery at the bottom, a light bulb on the right, and a switch on the top-right. Blue dots representing electrons are shown moving through the circuit. A yellow box highlights the switch mechanism. On the right side, there are control panels. The top panel has checkboxes for 'Strom anzeigen' (Show current), 'Beschriftungen' (Labels), and 'Werte' (Values). Under 'Strom anzeigen', there are radio buttons for 'Elektronen' (selected) and 'konventionell', and a red arrow icon. The middle panel shows icons for a 'Voltmeter' and an 'Ampere Meter'. The bottom panel shows icons for a battery and a DC voltage source symbol.

Beispiel eines Aufgabensets: Schreibtischlampe (Lernklasse 2)

The image shows a digital circuit simulation interface for a desk lamp. On the left is a component palette with the following items: Draht (Wire), Batterie (Battery), Licht (Light), Widerstand (Resistor), and Schalter (Switch). The central area displays a circuit diagram with a battery, a switch, a light bulb, and a resistor connected in a loop. A yellow box highlights the resistor. The light bulb is shown glowing with yellow rays. On the right is a control panel with the following options: Strom anzeigen, Elektronen (with a blue circle icon), konventionell (with a red arrow icon), Beschriftungen, and Werte. Below these are icons for a Voltmeter and an Ampere Meter. At the bottom right are icons for a battery and a DC power source symbol.

Beispiel eines Aufgabensets: Taschenlampe (Lernklasse 2)

Editiermodus einschalten Aufgabenstatus: Aktiv

- 1  **Problemstellung**
- 2  **Erstellung des Schaltplans**
- 3  **Aufbau der Schaltung**
- 4  **Auswertung der Schaltung**

ED2.2_Taschenlampe

(1-2Custom-Custom-Custom)

Kategorie: Analyse

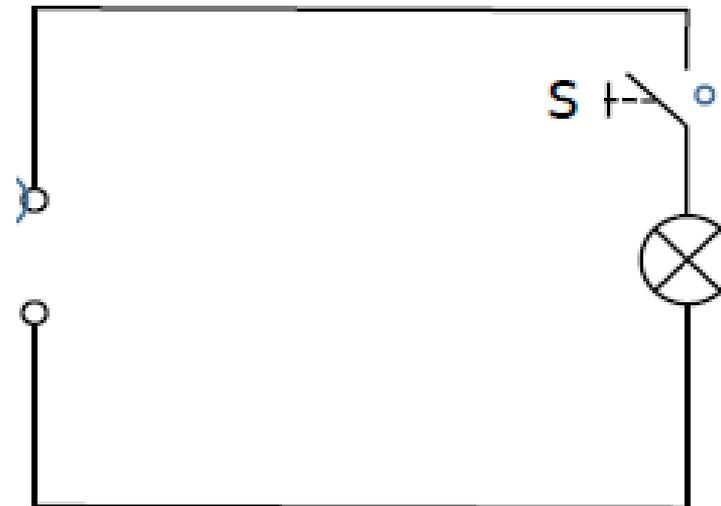
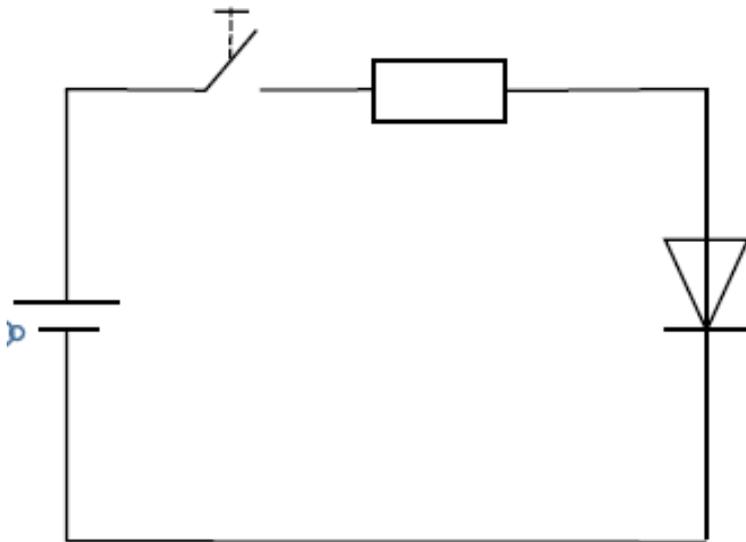
Beschreibung
Sie bekommen den Auftrag, den Schaltkreis einer Taschenlampe zu entwerfen und zu testen.



-  Protokollbögen
-  Zeichnungen
-  Verfügbare Hilfethemen

[← zur Übersicht](#)

Beispiel eines Aufgabensets: Taschenlampe (Lernklasse 2)



Beispiel eines Aufgabensets: Reihenschaltung (Lernklasse 3)

Editiermodus einschalten

Aufgabenstatus: Aktiv

- 1  **Problemstellung**
- 2  **Erstellung des Schaltplans**
- 3  **Aufbau der Schaltung**
- 4  **Auswertung der Schaltung**

ED3.2_Parallelschaltung (1-5Custom-Custom)

Kategorie: Analyse

Beschreibung

An einer Parallelschaltung liegt eine Spannung $U=48V$ an. Sie besteht aus drei parallel geschalteten Widerständen

- $R1 = 80\Omega$
- $R2 = 200\Omega$
- $R3 = 50\Omega$

Erstellen Sie den Schaltplan und bauen Sie die Schaltung in der Simulation auf.

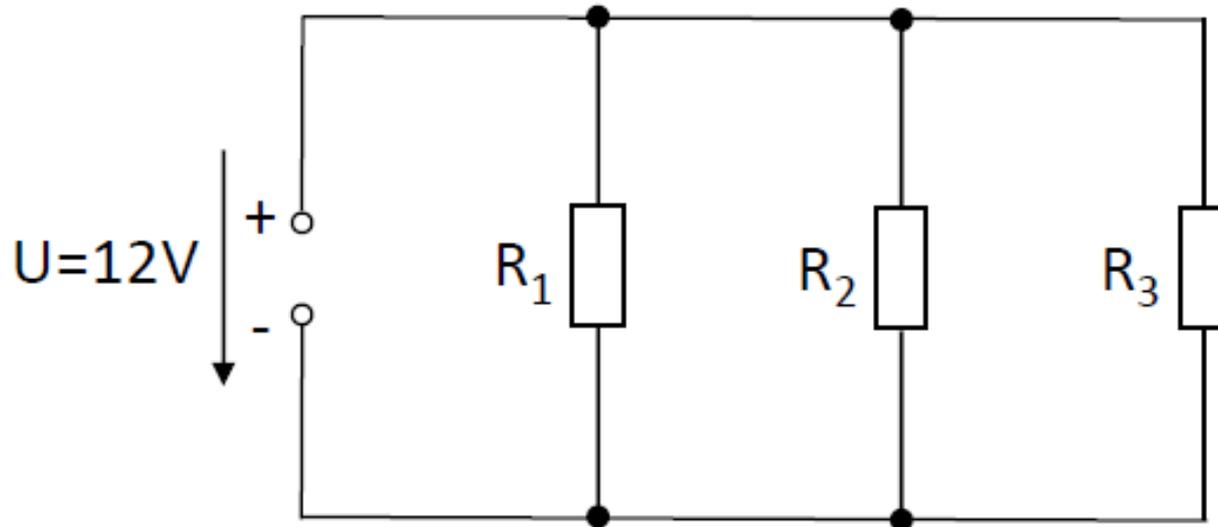
 [Protokollbögen](#)

 [Zeichnungen](#)

 [Verfügbare Hilfethemen](#)

[← zur Übersicht](#)

Beispiel eines Aufgabensets: Reihenschaltung (Lernklasse 3)



Beispiel eines Aufgabensets: Reihenschaltung (Lernklasse 3)

Editiermodus einschalten
Aufgabenstatus: Aktiv

1

Problemstellung

2

Erstellung des Schaltplans

3

Aufbau der Schaltung

4

Auswertung der Schal...

ED3.2_Parallelschaltung (1-5Custom-Custom)

Kategorie: Nachbereitung

Beschreibung
Erfassen Sie U_1 , U_2 , U_3 und U_{Ges} sowie I_1 , I_2 , I_3 und I_{Ges} . Tragen Sie die Messergebnisse bei geschlossenem Stromkreis in die Tabelle ein.

✓ Wenn Sie das Lernproblem gelöst haben können Sie Ihre Ergebnisse nun mit der [Musterlösung](#) vergleichen. Arbeiten Sie erst weiter, wenn Sie keine offenen Fragen mehr haben.

Protokollbögen

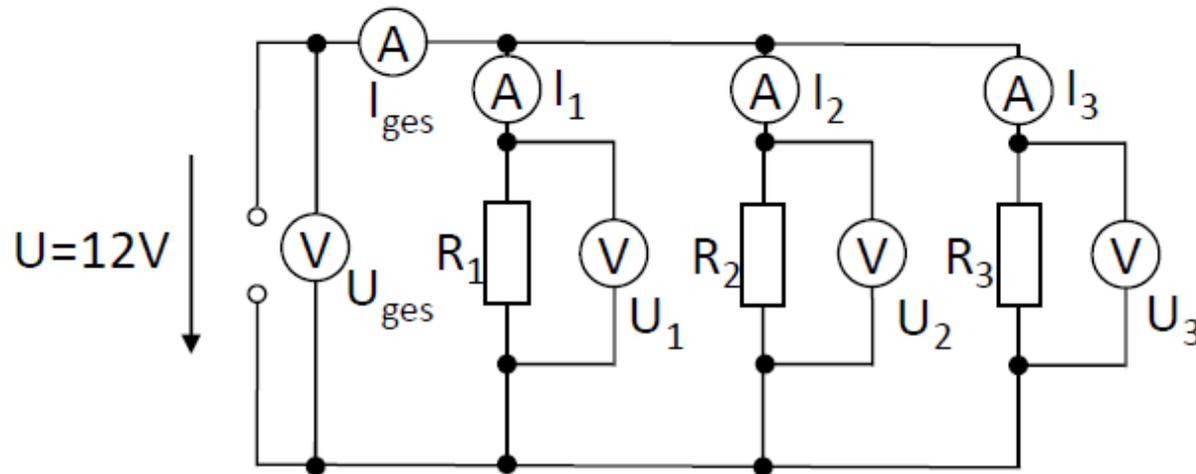
Zeichnungen

Verfügbare Hilfetemen

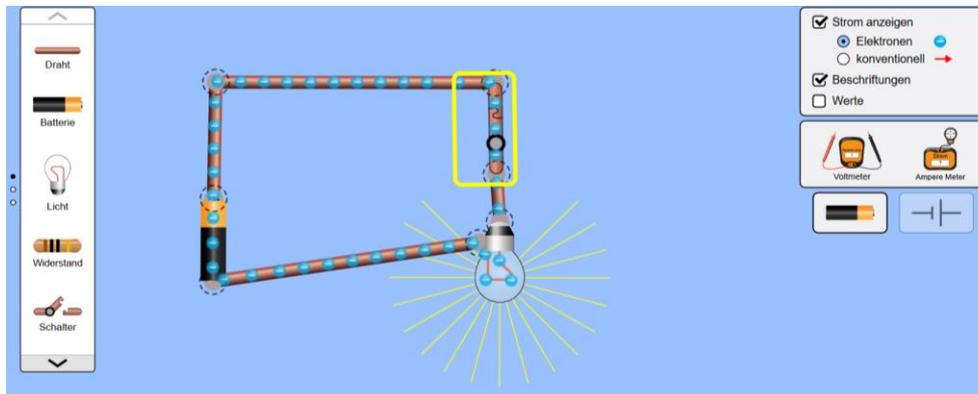
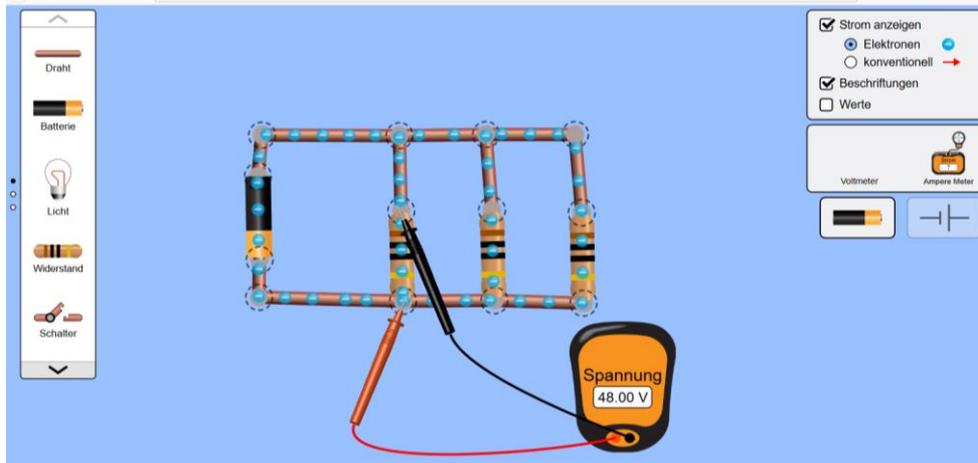
← zur Übersicht

Beispiel eines Aufgabensets: Reihenschaltung (Lernklasse 3)

2. Schritt: Schaltplan mit Messstellen



Beispiel eines Aufgabensets: Reihenschaltung (Lernklasse 3)



Beispiel eines Aufgabensets: Computerbasierte Lernumgebung

<https://mls.mobil-lernen.com/task/pool>

Editiermodus einschalten Aufgabenstatus: Aktiv

- 1  **Problemstellung**
- 2  **Erstellung des Schaltplans**
- 3  **Aufbau der Schaltung**
- 4  **Auswertung der Schaltung**

ED2.1_Schreibtischlampe

(1-5Custom-Custom)

Kategorie: Analyse

Beschreibung
Sie bekommen den Auftrag, anhand der abgebildeten Skizze den Schaltkreis einer Schreibtischlampe aufzubauen.



-  Protokollbögen
-  Zeichnungen
-  Verfügbare Hilfethemen

[← zur Übersicht](#)

Diskussion

- Wie kommt man zu guten Aufgabensets?
- Antwort aus Sicht des 4C/ID Ansatzes
 1. Sammlung realer Aufgaben
 2. Bestimmung des Lehrziels
 3. Entwicklung einer Kompetenzhierarchie
 4. Gruppierung unterschiedlicher Lernaufgaben ähnlicher Komplexität
 5. Darbietung der Lernklassen in aufsteigender Komplexität
- Unterstützungsproblem und **Evaluationsproblem**

Zusammenfassung

- **Potential und Grenzen des 4C/ID Ansatzes im (alltäglichen) Unterricht?**

Vielen Dank für Ihr Interesse!

Stephan Abele
Professur für Berufspädagogik, TU Dresden

3. TUD-Sylber-Konferenz
Dresden, 17.11.2018

Literatur

Van Merriënboer, J. J., & Kirschner, P. A. (2018). *Ten steps to complex learning: A systematic approach to four-component instructional design*. London: Routledge.