

Motivation

- Erwerb experimenteller Kompetenz zentrales Ziel naturwissenschaftlichen Unterrichts (KMK, 2005a, 2005b, 2005c; s.a. NRC, 1996; Labudde et al., 2008)
- Experimentelle Kompetenz drückt sich in der Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten aus (Klahr & Dunbar, 1998; Nawrath et al. 2011; vgl. Emden, 2011)
- Diagnose auf Basis schriftlicher Aufgaben nicht valide, auf Basis von Experimenten aufwändig und häufig nicht reliabel (vgl. Ruiz-Primo & Shavelson, 1996; Stecher et al., 2000)

Ziel des Projekts

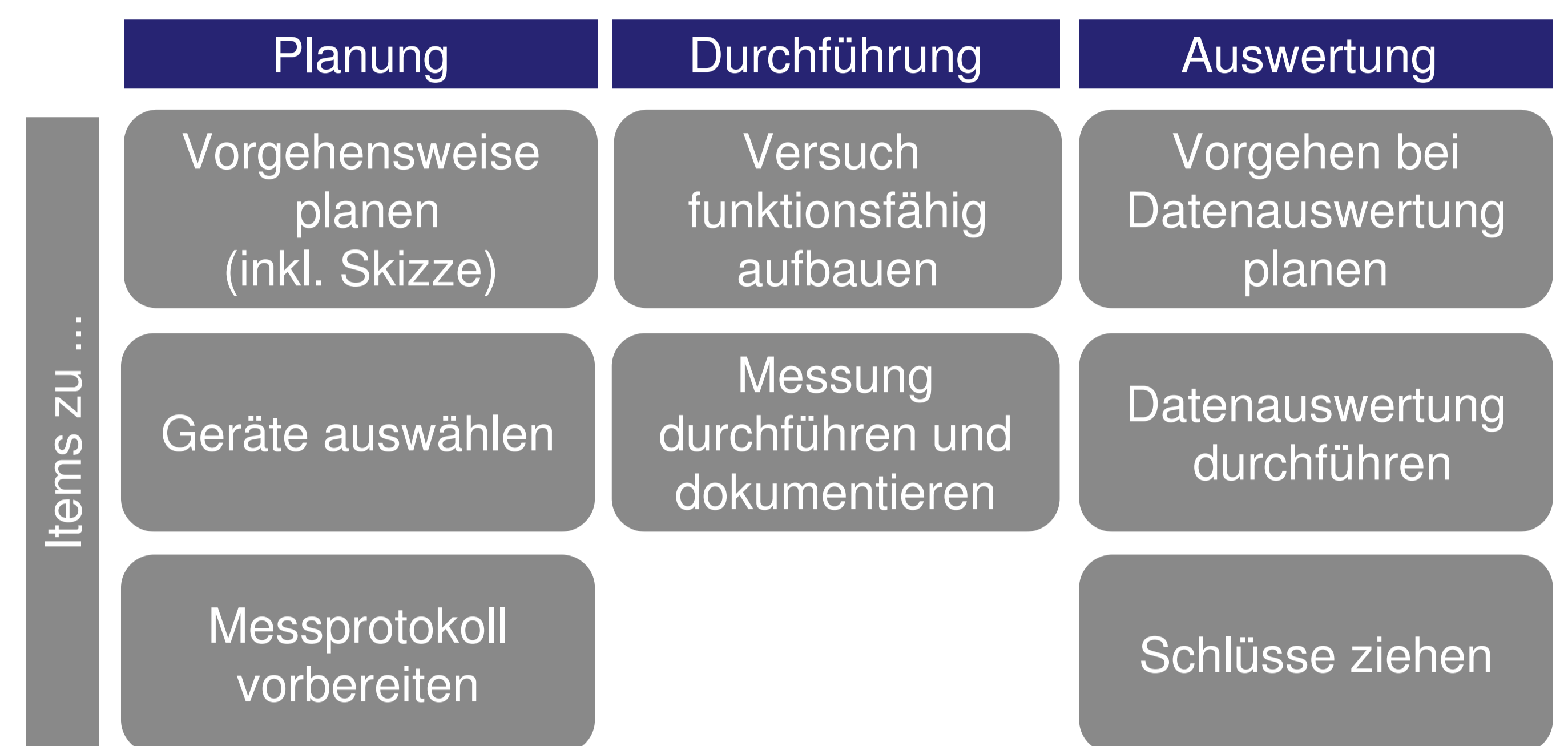
Entwicklung eines Testinstrumentes, das ...

- experimentelle Kompetenz in den Bereichen „Planung“, „Durchführung“ und „Auswertung“ in einer tatsächlichen experimentellen Handlungssituation valide und reliabel erfasst und
- gleichzeitig effizient genug für den Einsatz im Large Scale ist.

Testinstrument

- Testhefte aus Units:
 - Aufgabenstamm mit experimenteller Aufgabenstellung und Fachinformationen
 - 6 darauf bezogene Items zur Planung, Durchführung und Auswertung
- Aufgabenentwicklungsmodell (s. rechts) als Grundlage der Aufgabenkonstruktion
- Test vollständig online bearbeitbar
- Interaktive Simulationen für Items zum Bereich "Durchführung"
- 12 Units mit jeweils 6 Items (2 pro Bereich) aus 4 physikalischen Inhaltsbereichen

Aufgabenentwicklungsmodell



Beispiel-Unit: Ausdehnung eines Gummiringes

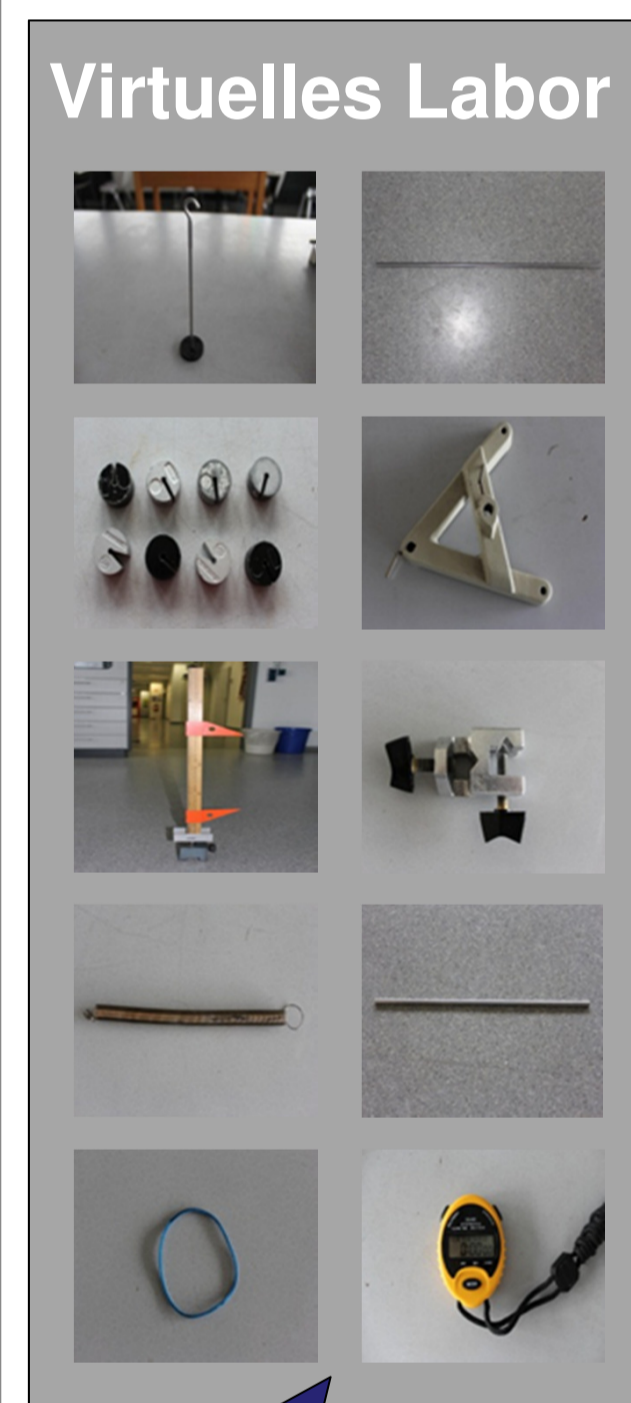
Der Aufgabenstamm

Alina und Bodo wollen untersuchen, wie die Ausdehnung eines Gummiringes von der auf den Gummiring wirkenden Kraft abhängt. Die beiden denken, dass sich der Gummiring so ähnlich verhält wie eine Schraubenfeder. Sie stellen folgende Vermutung auf: Die Ausdehnung des Gummiringes ist proportional zur wirkenden Verformungskraft.

Hilf Alina und Bodo ihre Vermutung zu überprüfen!

Fachinformation:
 Wirkt auf einen elastischen Körper eine Kraft, so verformt sich der Körper in Richtung der Kraft. Hängt man beispielsweise ein Massestück an eine einseitig befestigte Schraubenfeder oder einen Gummiring, so dehnt sich die Schraubenfeder bzw. der Gummiring um ein bestimmtes Maß aus. Ein Massestück der Masse m bewirkt eine Verformungskraft von $F = m \cdot g$ ($g \approx 10 \text{ m/s}^2$).

Ein Planungsitem



Geräteüberschuss und Erklärungen zu den Geräten

Notiere hier stichwortartig wie Alina und Bodo vorgehen sollten. Beachte, dass den beiden ausschließlich die Materialien aus dem „virtuellen“ Labor zur Verfügung stehen.

Fertige hier eine Versuchsskizze an:

Ein Durchführungsitem

Alina und Bodo haben sich folgende Vorgehensweise überlegt:

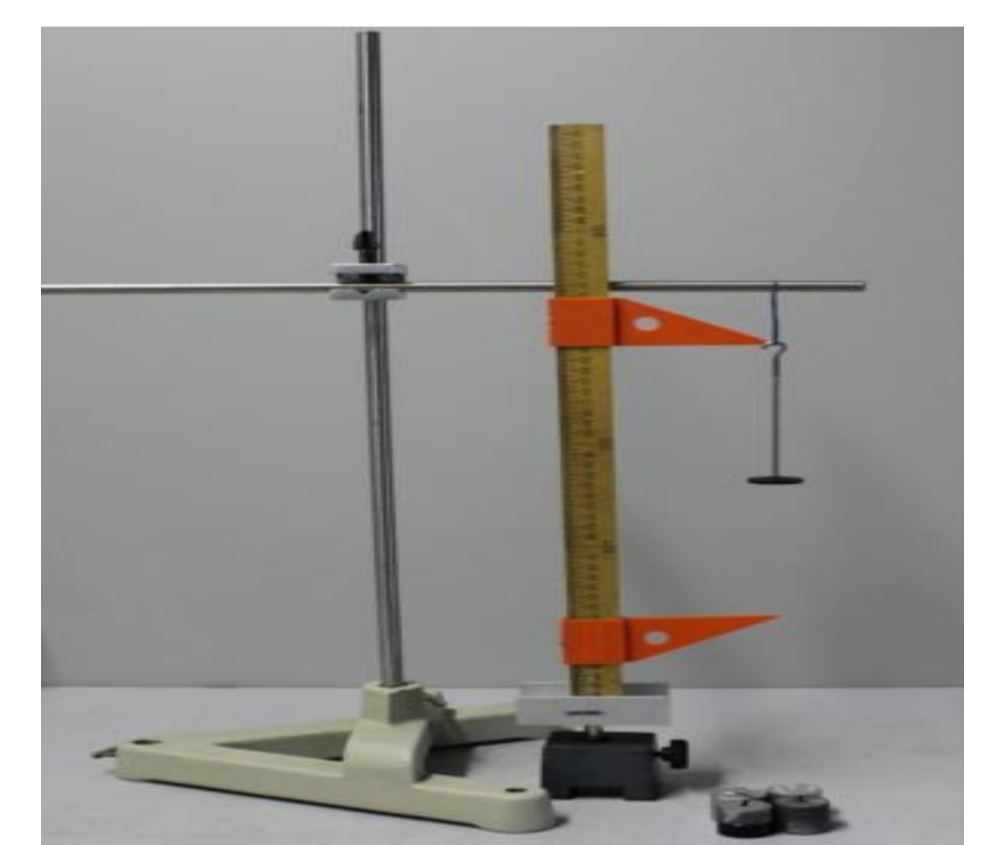
- Gummiring und Teller für Massestücke wie in der Skizze befestigen.
- Massestücke nacheinander anhängen.
- Jeweils die Ausdehnung mit dem Maßstab messen.
- Aus den Massen die Verformungskraft berechnen.

Notwendige Ergebnisse vorheriger Schritte werden angegeben

Alina und Bodo haben folgenden Versuch funktionsfähig aufgebaut. Führe mit diesem Versuchsaufbau die geplanten Messungen für Alina und Bodo durch:

Alina und Bodo haben folgendes Messprotokoll vorbereitet:

Masse m/kg	Ausdehnung l/cm



Überprüfung der Testgüte

Testinhaltsanalysen	Analyse individueller Strategien	Analyse der Objektivität und Reliabilität	Analyse der internen Teststruktur und der Zusammenhänge mit externen Variablen	Analyse der Differenziertheit
Modellkonformität der Units?	Cognitive Load durch CBT angemessen?	Zuverlässigkeit des automatisierten Scorings?	Teilkompetenzen empirisch trennbar?	Fähigkeitsspektrum hinreichend differenziert abgebildet?
Curriculare Validität der Units?	Fachwissensdefizite berücksichtigt?	Interne Konsistenz?	Konvergente Validität gegeben?	
Angemessenheit der Anforderungen?	Physikalisch experimentelle Überlegungen im Vordergrund?		Diskriminante Validität gegeben?	