

# LeLa-Stammtisch

29.6.2023



**Wie viel Didaktik braucht das Schülerlabor?**



Sollte man kennen

# Die Bildungsstandards der KMK

## Kompetenzbereiche



Physik mittlerer Schulabschluss:

[www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_12\\_16-Bildungsstandards-Physik-Mittleren-SA.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Physik-Mittleren-SA.pdf)

# Kompetenzbereiche im Fach Physik:

## *Stichworte*

### Fachwissen:

Physikalische Phänomene, Begriffe, Prinzipien, Fakten, Gesetzmäßigkeiten kennen und **Basiskonzepten** zuordnen

### Erkenntnisgewinnung:

Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen

### Kommunikation:

Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen; Fachsprache

### Bewertung:

Physikalische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten

# Beispiel Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler . . .

... zeigen an einfachen Beispielen die Chancen und Grenzen physikalischer Sichtweisen bei inner- und außerfachlichen Kontexten auf

... vergleichen und bewerten alternative technische Lösungen auch unter Berücksichtigung physikalischer, ökonomischer, sozialer und ökologischer Aspekte

... nutzen physikalisches Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten, im Alltag und bei modernen Technologien

... benennen Auswirkungen physikalischer Erkenntnisse in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen

# Anforderungsbereiche: Wiedergabe – Anwendung - Transfer

## Stufen der Kompetenzentwicklung, Grundlage zur Bewertung

### **Fachwissen:**

Anforderungsbereich I:	Wissen wiedergeben
Anforderungsbereich II:	Wissen anwenden
Anforderungsbereich III:	Wissen transferieren und verknüpfen

### **Erkenntnisgewinnung:**

Anforderungsbereich I:	Fachmethoden beschreiben
Anforderungsbereich II:	Fachmethoden nutzen
Anforderungsbereich III:	Fachmethoden problembezogen auswählen und anwenden

### **Kommunikation:**

Anforderungsbereich I:	Mit vorgegeben Darstellungsformen arbeiten
Anforderungsbereich II:	Geeignete Darstellungsformen nutzen
Anforderungsbereich III:	Darstellungsformen selbstständig auswählen und nutzen

### **Bewertung:**

Anforderungsbereich I:	Vorgegebene Bewertungen nachvollziehen
Anforderungsbereich II:	Vorgegebene Bewertungen beurteilen und kommentieren
Anforderungsbereich III:	Eigene Bewertungen vornehmen

**Also:**

Fachwissen ist nicht das ausschließliche Ziel des Unterrichts!

Lehrplanorientierung heißt nicht, dass die fachlichen Inhalte übereinstimmen müssen.

Fortführung der Kompetenzentwicklung im SL wäre gut – Konzept nötig.

# Basiskonzepte

- Energie
- Materie
- Wechselwirkung
- System

Diese Konzepte können/sollten immer wieder aufgegriffen werden!

Anknüpfungspunkt für Schülerlabor-Kurse

Hier: Physik – mittlerer Schulabschluss  
Andere Fächer, höherer Schulabschluss: siehe KMK

Zu beachten:

## Ausgangssituation:

- Lehrkraft/Laborkraft mit großem Verständnis für das Fach (Inhalte, Methoden, Denkweisen)
- Schüler mit Alltagstheorien und Alltagserfahrungen (oder übernommenen Konzepten aus dem Unterricht)

## Konstruktivistisches Lernen:

Die Lernenden erarbeiten (konstruieren) sich ihr Wissen aufgrund vorhandener Vorstellungen.

Sie beginnen also bei ihren **Präkonzepten** (mit oder ohne Einfluss des Schulunterrichts).

Zu beachten:

*Schülervorstellungen stammen ursprünglich aus dem Alltag  
und sind ausreichend um den Alltag zu meistern*

Man spricht von:

Präkonzepten, Schülervorstellungen, Alltagsvorstellungen, Fehlvorstellungen, Misconceptions, Naiven Theorien

....

Ziel ist eine Anpassung (Änderung) dieser Präkonzepte; Einführung fachlicher Konzepte  
(z.B. in der Physik: Kraftbegriff, Geschwindigkeit als vektorielle Größe)

→ *Konzeptwechsel*

*Kontinuierlicher Lernweg:* Vom Präkonzept zum fachlichen Konzept ohne Bruch

*Diskontinuierlicher Lernweg:* Kognitiver Konflikt führt zum abrupten Konzeptwechsel (*Hoffen auf plötzliche Einsicht*)

## Ergänzung:

### Klassische Beispiele für Fehlvorstellungen in der Optik (bedingt durch Alltagssprache)

Sehvorgang – das Auge tritt nicht als Empfänger auf:

- Man muss genau hinschauen;
- man kann einen Blick auf seinen Nachbarn werfen
- jemand hat einen stechenden Blick
- man schaut zum Fenster hinaus.

Schatten als etwas Gegenständliches

- Schatten wird geworfen
- man kann sich in den Schatten setzen,
- er kann länger oder kürzer werden
- man kann mit ihm Schattenfangen spielen.

Dunkelheit

- sie bricht herein
- der Scheinwerfer durchdringt die Dunkelheit
- das Dunkel ist undurchdringlich.

Wärme und Kälte

- ein Pullover hält die Kälte ab
- ein Pullover ist warm
- Kälte kriecht durch alle Knochen
- Wärme (oder auch warme Luft) steigt nach oben

Die Planung einer Unterrichtseinheit ist natürlich ein zentraler Punkt (auch im Staatsexamen oder im Vorbereitungsdienst).  
Im folgenden nur einige Stichpunkte dazu.  
Geübt und geprüft werden natürlich bestimmte Unterrichtsthemen und Unterrichtssituationen.  
Ergänzt wird (an der Uni) alles durch erziehungswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.

## Zur Unterrichtsplanung

## Bedingungsfaktoren bzw. soziokulturelle Voraussetzungen

- Zusammensetzung der Lerngruppe
  - Verhältnis der Lernenden zum Lehrenden
  - Allgemeine Interessenslage der Lernenden aber auch des Lehrenden
  - Erwartungshaltung der Lehrkräfte / Eltern
  - Ausrichtung und Profil der Schule
  - Ausstattung der Schule
- 
- Alter der Lernenden
  - Vorwissen der Lernenden
  - Heterogenität der Lerngruppe

# Sachanalyse

## Grundlage für die didaktische Reduktion

- Fachliche Richtigkeit sicherstellen
- Aktuelle Bedeutung in der Fachwissenschaft
- Daraus Zielsetzung für den Lernenden formulieren
- Damit die Anschlussfähigkeit der *didaktischen Reduktion* sicherstellen
- Erkennen der Modelle, auch der bildhaften (fachwissenschaftlich)
- Erkennen der zugrunde liegenden Konzepte (Great Ideas)
- Wichtige Fachbegriffe erkennen (könnten für SuS neu sein, altersabhängig!)
- Alltags- (Technik-) Bezüge erkennen (Kontexte)

# Sachanalyse:

Zum „Geschichten erzählen“ oder für weiterführende Diskussionen

- Historische Entwicklung (historische Kontexte)
- Philosophische Fragestellungen (philosophische Kontexte)
- Alltagskontexte, i.a. Einfluss auf technische Entwicklungen

## Jetzt ist eine didaktische Reduktion / Elementarisierung möglich

### Wichtig:

- Keine Verfälschung des Inhalts
- Sich der Elementarisierung bewusst sein
- Eventuell SuS darauf hinweisen
- Die Elementarisierung muss immer erweiterungsfähig (anschlussfähig) sein

## Möglichkeiten zur didaktischen Reduktion / Elementarisierung

- Reduktion auf das Qualitative (je ... desto, wenn ... dann)
- Reduktion durch Vernachlässigung – ist event. eine Erkenntnismethode des Fachs
- Vereinfachung durch Anlehnung an Historisches
  - oft sind frühere Entwicklungsstufen leichter zu verstehen (Bsp: Atommodelle)
- Reduktion durch Verallgemeinerung – **alle** Metalle leiten elektrischen Strom
- Reduktion durch mangelnde begriffliche Differenzierung (ferromagnetisch – magnetisch)
- ..

## Didaktische Analyse – Bedürfnisse der Lernenden

### Möglichkeit: Fünf Grundfragen nach Klafki

- *Thematische Einordnung*
  - Bezug zu Basiskonzepten
  - Bezug zu Kompetenzbereichen
- *Gegenwartsbedeutung*
- *Zukunftsbedeutung*
- *Struktur des Inhalts*
  - Motivation, Problemstellung
- *Zugänglichkeit*
  - Vorhandene Vorstellungen
  - Konzeptwechsel nötig?
  - Ikonische, symbolische Modelle
  - Neue Begriffe, Analogien

## Lernziele/Kompetenzerwartungen festlegen

Beispiel (operationalisiert):

Die SuS sollen das Modell eines Elektromotors aufbauen können, seine wichtigsten Teile benennen und ihre Funktion erklären können.

## Methodische Analyse

Beispiel:

Arbeiten in Gruppen – arbeitsgleich, arbeitsteilig, Projekt

## Methodische Analyse – Unterrichtsstruktur, Kursablauf

### Beispiel

(es geht auch anders, bezieht sich auf Unterrichtseinheit nicht auf die einzelne Stunde):

- Einstieg, Motivation (möglichst mit emotionaler Bezug)
- **Forschungsfrage** (was will man überhaupt rausfinden, SuS wollen sie selbst lösen)
- **Vermutung** (Meinungsbildung)
  
- Erarbeitung (**eventuell bietet das Schülerlabor mehr Möglichkeiten zur fachlichen Diskussion**)
  - Experimentplanung (Überprüfen der Vermutung, relevante Parameter identifizieren)
  - Durchführung (Datenerfassung, Diagramm, Tabelle)
  - Auswertung (Fehlerquellen, Gesetz ableiten)
  - Erörterung (Überprüfung, Zweifel, wie könnte man die Theorie falsifizieren)
  
- Ergebnissicherung (**hierfür wäre ein Schülerlabor gut geeignet**)
  - Vertiefung
  - Transfer
    - Horizontaler Transfer (andere Beispiele)
    - vertikaler Transfer (Problemlösung)

## Weitere Themen

### → Motivation

#### **Kognitiver Konflikt**

Wahrnehmung stimmt nicht mit dem vorhandenen Wissen oder der Erfahrung überein

#### **Andere Einstiegsmöglichkeiten in das Thema:**

- Aktuelle Ereignisse,
- Naturbeobachtung,
- Haushalt,
- historische Begebenheit,
- praktisches Erleben,
- Zeitungs- oder Fernsehbericht, Romane, Filme (z.B. Illuminati für  $E=mc^2$ )

## Weitere Themen

### → Umgang mit Heterogenität

Geschlecht, Sprachherkunft, Fähigkeitsniveau berücksichtigen;  
z.B. Aufgaben und Fragen daran orientieren, spezielle fachliche Unterstützung

### → Klarheit und Strukturiertheit

Aktivierung von Vorwissen, Vorbereitung, Nachbereitung,  
Vorstellung der Ziele (advance organizers), Klarheit der Betreueräußerungen

### → Aktivierung

Meinungen einfordern, Begründungen verlangen, alle SuS einbeziehen

### → Interessensstudien beachten

## Weitere Themen

### Problemstellung und Hypothese näher betrachtet:

Hier sollten die relevanten Parameter identifiziert werden, eventuell Vereinfachung besprochen werden (Reibung) und vermutete Ergebnisse zusammengetragen werden.

### Lernschwierigkeiten reflektieren

Es gibt keinen Grund die bewährten Konzepte zu verändern  
Lehrkraft und SuS sprechen verschiedene Sprachen

# Wofür könnte Didaktik im Schülerlabor nützlich sein?

- **Grundlagen für den Umgang mit SuS**
  - Naive Theorien (er-)kennen
  - Bewusstsein für Kommunikationsprobleme entwickeln
  - Reduktion der Inhalte selbst entscheiden können
  - ...
  
- **Grundlagen für den Umgang mit Lehrkräften**
  - Formulierung von Lernzielen/Kompetenzerwartungen
  - Diskussion über didaktische Fragestellungen
  - Anschluss an die Kompetenzentwicklung
  - ....