

---

# Spezifisches Methodenrepertoire der Physik

---

Kompetenzentwicklung am Beispiel des  
Experiments

---

# Gliederung

1. Hintergrundanalyse
  2. Typisierung von Experimenten
  3. Zu erarbeitende Teilkompetenzen
  4. Anleitung zur Planung eines Experiments
  5. Sukzessive Erarbeitung im Unterricht
  6. Umsetzungsmöglichkeiten
-

---

# 1. Hintergrundanalyse

---

Bezug zum Bildungsplan 2004

---

# Leitgedanken zum Kompetenzerwerb

- Der Physikunterricht vermittelt (...) Fertigkeiten bei der Beobachtung und Beschreibung physikalischer Phänomene sowie Grundlagen im Experimentieren.
  - Schlussfolgerungen zu ziehen bedarf der Fähigkeit, (...) Daten auf der Grundlage physikalischer Gesetze zu beurteilen.
  - Im Physikpraktikum werden vor allem die kooperativen Fähigkeiten entwickelt.
-

---

# Leitgedanken zum Kompetenzerwerb




- Die Physik erfordert die Formulierung von Hypothesen und daraus resultierenden Vorhersagen, die experimentell überprüft werden können. Hierbei ist die Reduzierung von komplexen Randbedingungen auf eine experimentell erfassbare Problemsituation ein entscheidender Faktor.
  - Erklärungen werden in physikalischen Experimenten veranschaulicht.
-

---

# Leitgedanken zum Kompetenzerwerb

- Wichtig ist auch der Umgang mit Fehlern. Im Physik-Praktikum können die Denk- und Arbeitswege der Schülerinnen und Schüler beobachtet werden.
  - Durch offene Problemstellungen und entdeckendes Lernen werden die Schülerinnen und Schüler zur Suche nach eigenen Lösungswegen angeregt. Ihre eigene Anstrengungsbereitschaft und Kreativität werden durch eigene Experimentalvorträge gefördert und der eigene Kompetenzzuwachs wird erkannt.
-

# Spezifisches Methodenrepertoire der Physik – Klasse 8 und Klasse 10 und 12

- Die Schülerinnen und Schüler können ~~{erste}~~ selbstständig Experimente unter Anleitung
  - planen, 
  - durchführen, 
  - auswerten, grafisch veranschaulichen und 
  - {angeben, welche Faktoren die Genauigkeit von Messergebnissen beeinflussen }  
einfache Fehlerbetrachtungen vornehmen.

---

## 2. Typisierung von Experimenten

---



---

# Typen von Experimenten

- (A) Bekannte Gesetzmäßigkeit **überprüfen**
  - (B) Neue Gesetzmäßigkeit **entdecken**
  - (C) Bekannte Gesetzmäßigkeit **anwenden**
-

---

# 3. Zu erarbeitende Teilkompetenzen

---

# Teilkompetenzen der drei Experiment- Typen

	(A) G. überprüfen	(B) G. entdecken	(C) G. anwenden
{1}	„Wie .. überprüfen?“	Offene Fragestellung	
{2}		<b>Hypothesenbildung</b>  - Wovon hängt die zu untersuchende Größe ab? - Wie hängt sie davon ab?  → Schriftliche Formulierung der Teilhypothesen	<b>Geeignete Gesetzmäßigkeit finden</b>  - Welche Gleichungen stehen zur Verfügung?  → Auswahl der geeigneten Gleichung (unter Berücksichtigung des nächsten Punktes)

# Teilkompetenzen der drei Experiment- Typen

	(A) G. überprüfen	(B) G.entdecken	(C) G.anwenden
{3}	<b>Vorüberlegungen zur Durchführung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Welche Größen sind zu messen?</li><li>- Mit welchen Messgeräten?</li><li>- Wie sind die Messgeräte anzuschließen?</li></ul>		
{4}	<b>Planung von Aufbau und Durchführung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Skizze des Versuchsaufbaus</li><li>- Verbale Beschreibung der Durchführung</li></ul>		

# Teilkompetenzen der drei Experiment- Typen

	(A) G. überprüfen	(B) G.entdecken	(C) G.anwenden
{5}	<b>Vorbereitung des Messwertprotokolls</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Formulierung der Teilversuche</li><li>- Welche Teilabhängigkeit wird untersucht?</li><li>- Platz für Messparameter, die konstant gehalten werden sollen</li><li>- Vorbereitung der Messwerttabellen</li></ul>		<b>Vorbereitung des Messwertprotokolls</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Formulierung der Teilversuche</li><li>- Platz für Messparameter</li><li>- Vorbereitung der Messwerttabellen</li></ul>
{6}	<b>Fehleranalyse</b> Welche Faktoren können die Genauigkeit der Messergebnisse in welcher Weise beeinflusst haben?		

---

# 4. Anleitung zur Planung eines Experiments

---

# Kurzanleitung für Schüler

<b>(A) G. überprüfen</b>	<b>(B) G.entdecken</b>	<b>(C) G.anwenden</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Welche Gleichung soll überprüft werden?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Formuliere Hypothesen:<ul style="list-style-type: none"><li>- Wovon hängt die zu untersuchende Größe ab?</li><li>- Wie hängt sie davon ab?</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Welche Gleichungen stehen zur Verfügung?</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Welche Größen sind zu messen? Mit welchen Messgeräte, wie?</li><li>▪ Skizziere den Versuchsaufbau!</li><li>▪ Beschreibe verbal die Durchführung!</li></ul>		
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Bereite das Messprotokoll vor:<ul style="list-style-type: none"><li>- formuliere Teilversuche</li><li>- halte Platz für Messparameter</li><li>- bereite Messwerttabellen vor.</li></ul></li></ul>		

---

## 5. Sukzessive Erarbeitung der Planung von Experimenten im Unterricht

---



---

# Arten von Experimenten nach Schwierigkeitsgrad

- Vorgegebener Demonstrationsversuch
  - Experiment mit vorgegebenen Geräten
  - Experiment mit freier Gerätewahl
-

---

# (1) Vorgegebenes Demonstrationsexperiment

- Im **L-S-Gespräch** die Punkte {4} und {5} planen, schriftlich fixieren, dann durchführen
  - **Think-Pair-Share**: Planung und Fixierung der Punkte {4} und {5}, dann durchführen
  - **Hausaufgabe – Besprechung**: Planung und Fixierung der Punkte {4} und {5}, dann durchführen
-

## (2) Experiment mit vorgegebenen Geräten

- Anweisungen zur Planung eines Experiments
- **Think-Pair-Share:**
  - Think: Planung Konzeptblatt
  - Pair: Einigung
  - Share: Präsentation, Einigung, Durchführung
- **Hausaufgabe – Besprechung:** HA: Planung  
Be: Präsentation
- **Praktikum:** Vorbereitung: Planung des Versuchs  
Praktikum: Durchführung
- **Klassenarbeit:**  
Planung des Versuchs als KA-Aufgabe

# (3) Experiment mit freier Gerätewahl

- Anweisungen zur Planung eines Experiments
- **Think-Pair-Share:**
  - Think: Planung der Punkte {1} – {3}
  - Pair: Einigung
  - Share: Präsentation
  - Lehrer: Präsentation des Experiments
- **Praktikum:**
  - Hausaufgabe: Planung / Fixierung
  - Praktikum: Durchführung des vorgegebenen Versuchs

# (3) Experiment mit freier Gerätewahl

- **Gleichwertige Feststellung von Schülerleistungen (GFS):**

S: Planung Punkte {1} – {3} als Konzept

S-L: Diskussion über Machbarkeit

S: Planung, Geräte, Aufbau,  
Durchführung

- **Klassenarbeit**

Planung als KA-Aufgabe

# Ausgewählte Umsetzungsmöglichkeiten in Klasse 7/8

- **Optik** mit Optik – Kasten
    - SV: Licht und Schatten (B), (A)
    - SV: Reflexionsgesetz, Brechungsgesetz (B), (A)
  
  - **Mechanik**
    - SV: Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit (B), (A)
    - SV: Dichte eines Steins, von Wasser, ... (C)
  
  - **E-Lehre**
    - GLF: Wärmewirkung (B)
    - SV: Ohmsches Gesetz (B), (A)
    - GLF/SV: Widerstand von Drähten (C)
-

# Ausgewählte Umsetzungsmöglichkeiten in Klasse 9/10

## ■ E-Lehre

- SV/GLF: Leistung, Wirkungsgrad (C)
- SV: Gesetze der Parallel- und Reihenschaltung (A), (B)

## ■ Elektronik

- SV: Kennlinie einer Diode, Solarzelle, ... (B)

## ■ Mechanik

- SV:  $v = \text{konst.}$ ,  $a = \text{konst.}$ ,  $F = m \cdot a$  (A)

## ■ Wärmelehre

- SV:  $Q = c \cdot m \cdot \Delta\vartheta$  (B)
- GLF: Spezifische Wärmekapazitäten, k-Wert (C)

## ■ Radioaktivität

- SV/GLF: Untersuchungen zur natürlichen Radioaktivität (C)

---

Ende

---