

Kompetenzorientierung im Basisfach

Hermann Krämer
ZPG VI – Physik

Merkmale des Basisfaches Physik

Kompetenzorientierung:

L → Einbindung in Lebenswelt

ibK → inhaltliche Grundlagen (Unterschied zu LF)

pbK → Physik als Prozess



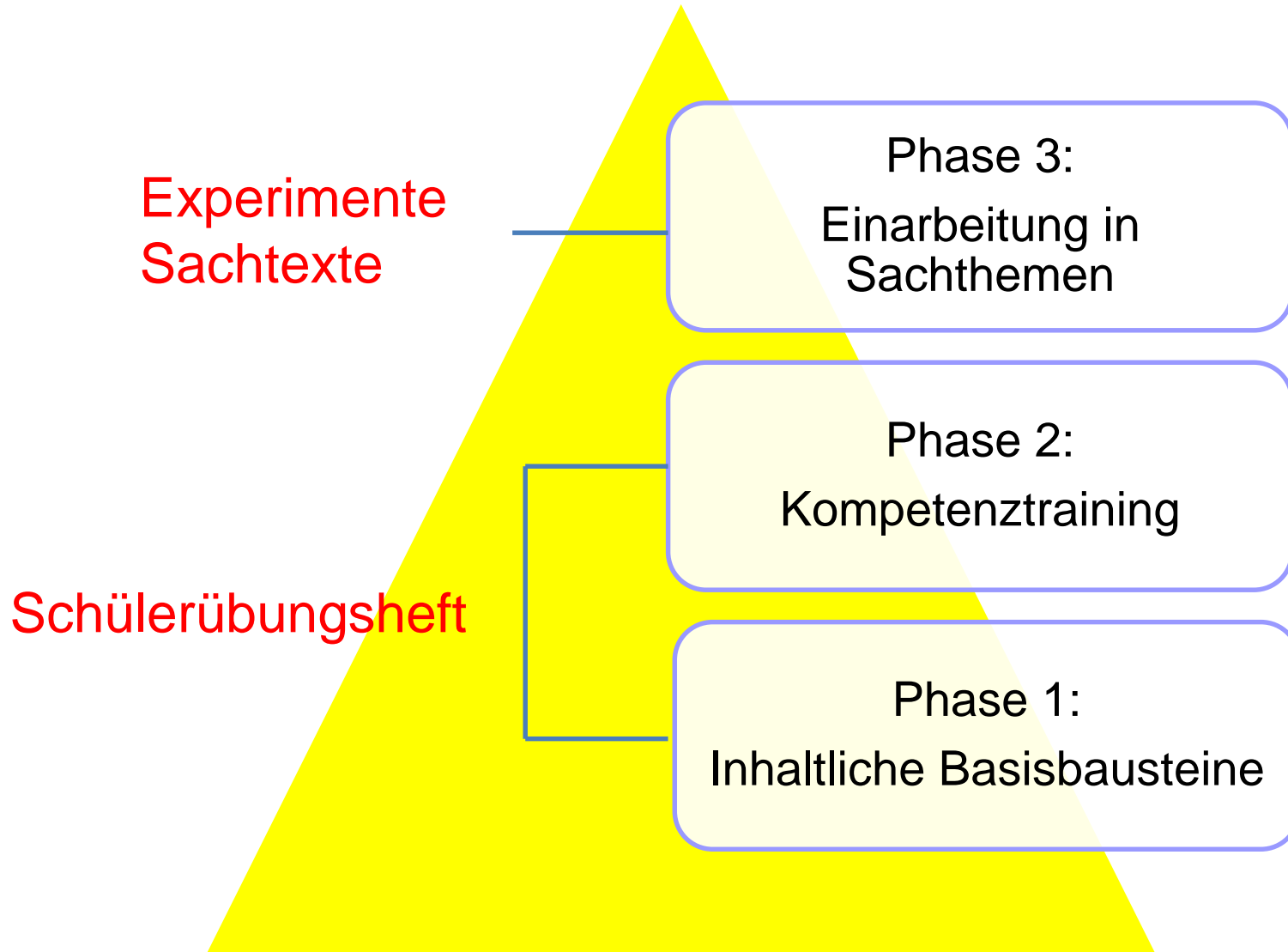
Chance durch zusätzliche 3. Stunde!!

Leitfragen

Physik als **Prozess**:

- 1) Mit welchen **didaktischen „Bausteinen“** kann der Kompetenzerwerb unterstützt werden?
- 2) Gibt es Möglichkeiten einer engen **Verzahnung** zwischen Wissenserwerb und Kompetenztraining?
- 3) Gibt es Möglichkeiten einer stärkeren **Vernetzung** der Inhalte?

Beispiel für einen kompetenzorientierten Unterrichtsgang



Phasen des Unterrichtsganges

- Phase 1: Grundlagenbildung
Inhaltliche „Basisthemen“ werden zunächst behandelt
(Orientierung an ibK in den Grundlagen)
- Phase 2: Vernetzung und Vertiefung der Basisthemen
Prozessbezogene Kompetenzen (pbK) werden mittels
kompetenzorientierter Aufgaben thematisiert und vertieft
- Phase 3: Umsetzung der pbk in Erarbeitungsphasen
z.B. Erarbeiten von Sachtexten, Planung von Experimenten



Curriculares Vertiefen
der Themen

Schülerübungsheft



Physik *quer* *Feldein*

Aspekte und Methoden der Physik

Struktur Schülerübungsheft

Möglichkeit 1:
Unterrichtseinsatz
nach Abfolge der
Kapitel

Inhaltsverzeichnis

1. Physik in unserer Gesellschaft	3
1.1 Physik im Zeichen der Globalisierung	3
1.2 Physik im Zeichen der Nachhaltigkeit	4
1.3 Physik in der Informationsgesellschaft	5
2. Basisthemen der Physik	6
2.1 Homogenes elektrisches Feld	6
2.2 Ladungen in homogenen magnetischen Feldern	7
2.3 Elektromagnetische Induktion	10
2.4 Harmonische Schwingungen	12
2.5 Mechanische Wellen	13
2.6 Interferenz bei Wellen	15
2.7 Interferenz bei Elektronen	17
3. Physikalisches Interpretieren	20
3.1 Interpretieren physikalischer Anordnungen und Systeme	20
3.2 Physikalisches Interpretieren experimenteller Situationen	25
3.3 Physikalisches Interpretieren von Texten aus Umwelt und Technik	27

Möglichkeit 2:
einzelne
Basisthemen
direkt vertiefen
→ mit Buttons
direkt
ansteuerbar

Phase 1

ab hier
Phase 2

Struktur Schülerübungsheft

4. Experimente planen und durchführen.....	29
4.1 Aspekte der Planung von Experimenten.....	29
4.2 Experimente in verschiedenen Richtungen interpretieren.....	34
4.3 Auswertung von Experimenten.....	41

Struktur Schülerübungsheft

<i>5. Physik als Wahrnehmungsdetektiv.....</i>	<i>44</i>
5.1 Zwischen Wahrnehmung und Messung unterscheiden.....	44
5.2 Messungen können detektivisch weiterhelfen.....	45
 <i>6. Physik querbeet – Analogien und Strukturen.....</i>	<i>47</i>
6.1 Analoge Konzepte erkennen und darstellen.....	47
6.2 Mit analogen Konzepten neue Themen entdecken.....	54
 <i>7. Mathe und Physik? Mit Formeln umgehen.....</i>	<i>60</i>
7.1 Eine vielfältige Formelwelt.....	60
7.2 Technik erfordert anwendungsorientierte Größen.....	63

Beispiele aus dem Schülerübungsheft

EF

2.1 Homogenes elektrisches Feld

Lädt man mittels einer Spannungsquelle die Platten eines Kondensators auf, so bildet sich zwischen den Platten ein Raumbereich, in dem elektrische Kräfte wirken. Dies kann man beispielsweise daran erkennen, dass ein geladenes Kügelchen an einer Schnur hin- und herpendelt.

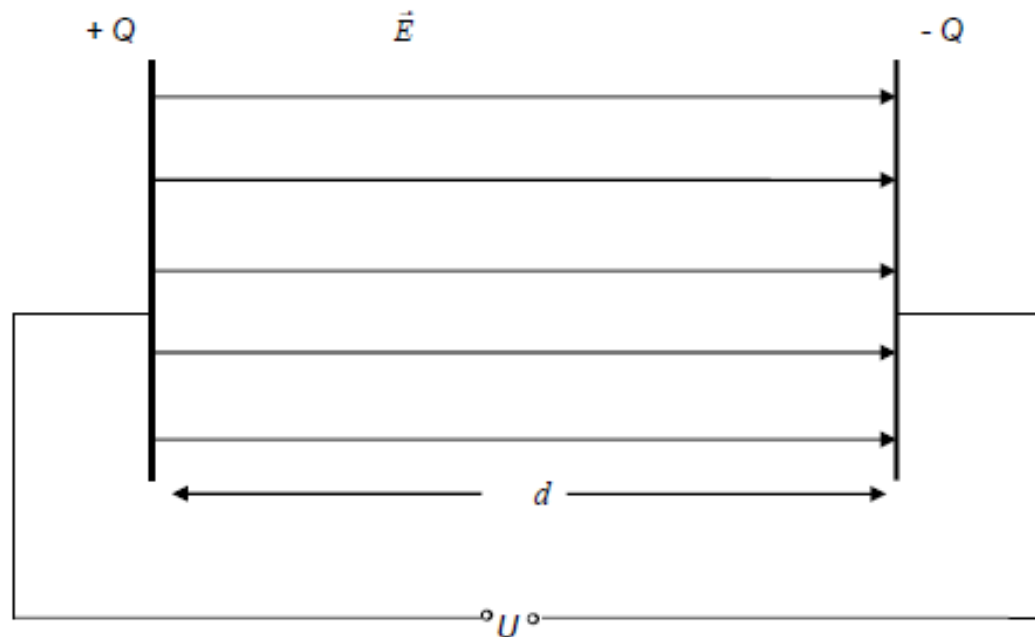


Abb. 1: Homogenes Feld im Plattenkondensator (H. Krämer)

Beispiele aus dem Schülerübungsheft

Einführungstext in
Basisthemen



Die Struktur des elektrischen Feldes kann man mittels von **Feldlinien** darstellen, die von der positiv zur negativ geladenen Platte zeigen. Da es sich im Innenraum des Kondensators um ein **homogenes Feld** handelt, werden die Feldlinien parallel und in gleichen Abständen gezeichnet.

Um nun die Stärke eines solchen Feldes quantitativ zu beschreiben, führt man die sog. **elektrische Feldstärke** \vec{E} ein. Ziel ist eine Größe zu definieren, die unabhängig von der Probeladung die Richtung und Stärke des Feldes charakterisiert. Daher definiert man:

$\vec{E} := \frac{\vec{F}_{el}}{q}$, wobei \vec{F}_{el} die elektrische Feldkraft auf eine Probeladung q darstellt. Im Falle eines

homogenen Feldes ist \vec{E} ein Vektor, dessen Repräsentanten ortsunabhängig an jedem Punkt im Raum die gleiche Richtung und Länge besitzen. Im Fall des homogenen Feldes

lässt sich speziell der Betrag der Feldstärke mittels der Gleichung $E = \frac{U}{d}$ berechnen.

Beispiele aus dem Schülerübungsheft

← Leichtere Aufgaben in den Basisthemen

Aufgaben:

- [1] An einem Plattenkondensator mit dem Plattenabstand 10 cm liegt eine Spannung von 2000 V an. Berechne den Betrag der elektrischen Feldstärke E .
- [2] Stelle die in [1] berechnete elektrische Feldstärke \vec{E} im obigen Bild maßstabsgerecht mit Hilfe von Pfeilen dar. Wähle dazu verschiedene Punkte im Raumbereich aus, an denen du die Pfeile zeichnest.

Beispiele aus dem Schülerübungsheft

3.1 Interpretieren physikalischer Anordnungen und Systeme

Im folgenden siehst du Abbildungen, die schematisch Anordnungen von physikalischen Situationen darstellen. Als Hinweise sind bestimmte Zahlenwerte und sonstige Angaben wie Größensymbole und dergleichen gegeben

Damit du aber nicht ganz orientierungslos bist bekommst du eine „Interpretationsanleitung“ anhand derer du die Abbildungen durcharbeiten kannst.

1. Beschreibe die im Bild dargestellte Situation.
2. Erläutere die dargestellten physikalischen Vorgänge oder Zustände.
3. Benenne die auftretenden Größen und beschreibe ihre Bedeutung.
4. Berechne die fehlenden Größen (gekennzeichnet mit ?)
5. Ergänze gegebenenfalls die Zeichnung durch weitere Elemente, die deiner Ansicht nach bei der Interpretation hilfreich sind (z.B. Feldlinien, Kraftpfeile) .
6. Erfinde eigene Fragestellungen an die Abbildung.
7. Entwickle und zeichne Varianten zu der dargestellten Anordnung.



Konkrete methodische Anleitungen

Beispiele aus dem Schülerübungsheft

3.1.1 Elektrische und magnetische Felder

EF

Beispiel 1: Homogenes elektrisches Feld

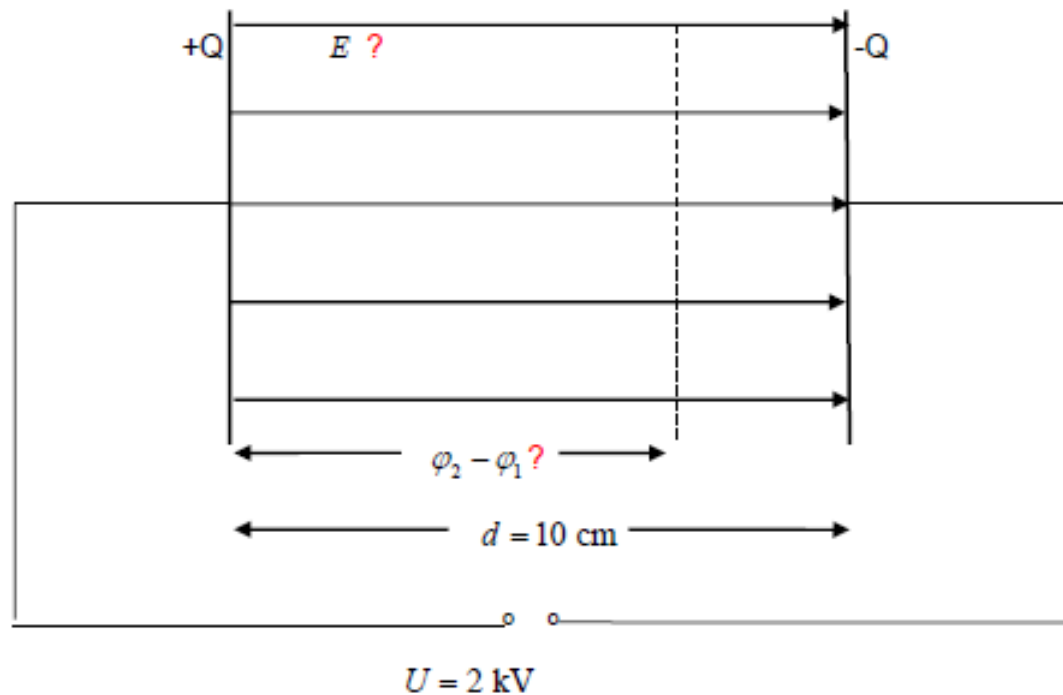


Abb. 13: homogenes elektrisches Feld (H. Krämer)

Beispiele aus dem Schülerübungsheft

6.1 Analoge Konzepte erkennen und darstellen

In diesem Kapitel kannst du üben wie man Analogien und Strukturen in der Physik erkennt und darstellt. Oftmals ist es so, dass man in ganz unterschiedlichen Bereichen der Physik ähnliche Strukturen erkennt, mit denen man Phänomene beschreibt. Dies hilft dir, Gebiete der Physik zu verknüpfen und somit leichter zu lernen.

Um solche Analogien darzustellen kannst Du bei den folgenden Aufgaben neben der Beschreibung verschiedene Darstellungsmöglichkeiten üben:

1. **Tabellendarstellung:** Mit ihnen kannst du wesentliche Vergleichsaspekte nebeneinander betrachten und formulieren.
2. **Strukturbilder:** Es sind zeichnerische Darstellungen von Phänomenen oder Vorgängen, die nur wesentliche gemeinsame Aspekte beinhalten.



Methodische Hilfestellungen

Beispiele aus dem Schülerübungsheft

6.1.1 Das Feldkonzept

EF

Beispiel 1: Feldlinienbilder

Das folgende Strukturbild stellt die Struktur eines radialen Feldes dar.

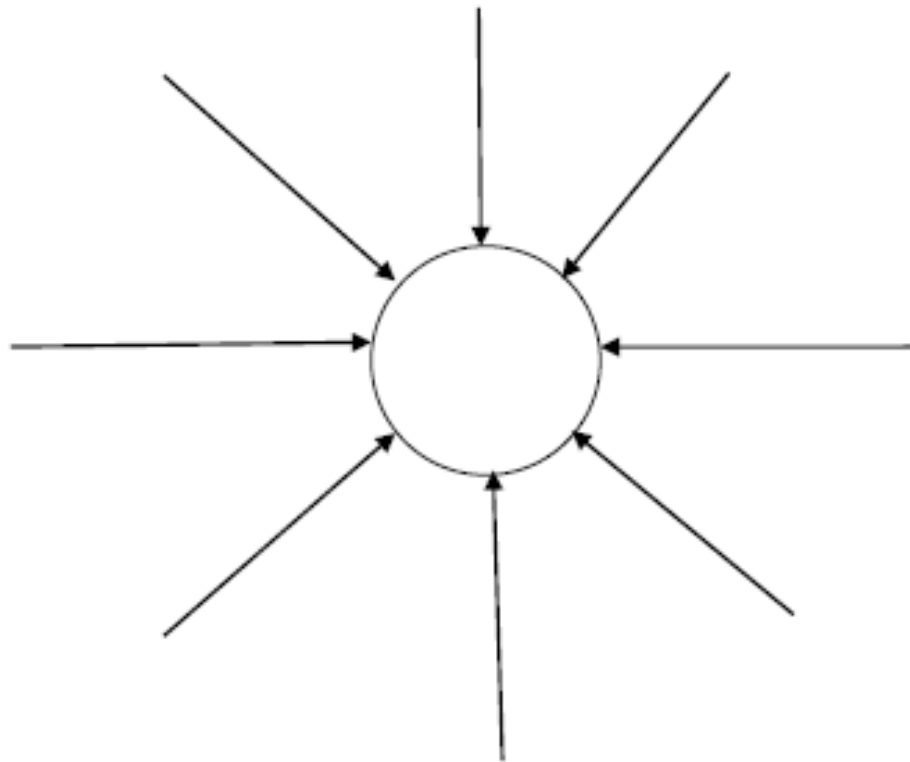


Abb. 27: Radialfeld (H. Krämer)

Analogiebetrach-
tungen thematisch
eingeordnet

Beispiele aus dem Schülerübungsheft

Aufgaben:

- [1] Nenne zwei unterschiedliche Beispiele für solche radialen Felder und beschreibe, worum es sich dann jeweils beim zentralen Kugelkörper handeln könnte.
- [2] Auf Probekörper wirken in Feldern Kräfte. Ergänze das Strukturbild entsprechend an einem Beispiel.
- [3] Erkläre, wie sich die Feldstärke in der Umgebung der Kugel verhält und verdeutliche dies durch eine entsprechende Pfeildarstellung.

Beispiele aus dem Schülerübungsheft

7. Mathe und Physik? Mit Formeln umgehen

7.1 Eine vielfältige Formelwelt

In diesem Abschnitt kannst Du auf eine Reise in die vielfältige Formelwelt der Physik unternehmen. In den folgenden Aufgaben zu verschiedenen Themen kommt immer eine Formel vor die du näher untersuchen sollst. Wundere dich nicht, es kann gut sein dass du die Formel nicht kennst!! Das ist aber durchaus Absicht. Das Ziel ist es, dass Du sehen kannst, auf welche vielfältige Weise Formeln zur quantitativen Beschreibung eines Sachverhaltes dienen können.

Geübte Fertigkeiten:

1. Bezug der Formel zu einem Sachverhalt erkennen.
2. Größen in der Formel zu benennen.
3. Exemplarisch Abhängigkeiten zu untersuchen.
4. Aussagen der Formel grafisch darstellen.

Beispiele aus dem Schülerübungsheft

EF

Beispiel 1: Elektrisches Feld einer geladenen Kugel

Auf einer Konduktorkugel mit dem Radius r_0 befindet sich eine positive Ladung $+Q$.

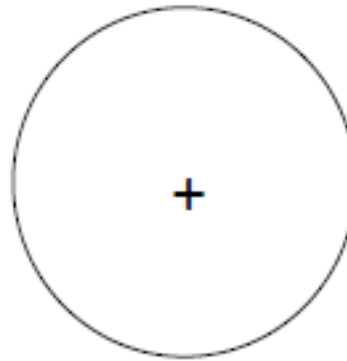


Abb. 36: geladene Kugel (H. Krämer)

Beispiele aus dem Schülerübungsheft

Aufgaben:

- [1] Zeichne das elektrische Feld in der Umgebung der Kugel ein.
- [2] Beschreibe das Verhalten der elektrischen Feldstärke in der Umgebung der Kugel.
- [3] Den Betrag der elektrischen Feldstärke kann man mit folgender Gleichung berechnen:

$$E(r) = \frac{Q}{4 \pi \epsilon_0} \cdot \frac{1}{r^2} \quad \text{für } r \geq r_0$$

- [3.1] Benenne die in der Gleichung auftretenden Größen.
- [3.2] Erläutere wie sich die Feldstärke beim Verdoppeln des Radius ändert.
- [3.3] Gegeben ist eine Kugel ($r_0 = 2 \text{ cm}$) mit der Ladung $Q = 5 \text{ nC}$.
Zeichne ein r - E -Diagramm für $2 \leq r \leq 15 \text{ cm}$.

Diskussionsangebot

- 1) Untersuchen Sie, mit welchen Ideen in dem betreffenden Kapitel Kompetenzen vermittelt werden sollen.
- 2) Bringen Sie eigene Erfahrungen ein, wie Sie Kompetenzen im Unterricht vermitteln.

Mögliche Gruppenbildung für Diskussion

Gruppenbildung:

Gruppe 1: Physikalisches Interpretieren

Gruppe 2: Experimente planen

Gruppe 3: Analogien und Strukturen

Gruppe 4: Mathe und Physik