

Skript zur Vorlesung

Grundlagen der Fachdidaktik Physik A

(Stand WS 2024)

Apl. Prof. Dr. Stefan Hilger

Mathematik, Didaktik der Mathematik
Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt
Ostenstrasse 26 - 28
85071 Eichstätt
Stefan.Hilger@ku.de

Prof. Dr. Axel Enders

Lehrstuhl für Experimentalphysik XI und Didaktik der Physik
Universität Bayreuth
Universitätstrasse 30
95440 Bayreuth
axel.enders@uni-bayreuth.de

Vorwort

Die ursprüngliche Version dieses Skriptes wurde von Apl. Prof. Dr. Stefan Hilger, Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt, bis 2010 verfasst. Mit seiner freundlichen Genehmigung wird dieses Skript seit 2023 an der Universität Bayreuth als Begleitmaterial zur Physiklehrerbildung eingesetzt und am Lehrstuhl *Experimentalphysik XI und Didaktik der Physik* kontinuierlich erweitert.

Axel Enders

Zur Nutzung dieses Skripts

Dieses Skript wurde so formatiert, dass man beim Studium eigene Randnotizen an den Text anfügen kann. Jeder Studierenden sei ermutigt, beim Lesen des Skripts eigene Randnotizen zu erstellen. Diese leider etwas aus der Mode gekommene Technik bietet beim Lernen erhebliche Vorteile:

- **Förderung des aktiven Lesens:** Randnotizen ermutigen dazu, sich intensiv mit dem Text auseinanderzusetzen, um zentrale Punkte zu erkennen und hervorzuheben.
- **Bessere Informationsverarbeitung:** Durch das Zusammenfassen von Informationen in eigenen Worten werden die Inhalte besser verstanden und im Gedächtnis verankert.
- **Erleichterung der späteren Wiederholung:** Randnotizen dienen als schnelle Erinnerungstütze und erleichtern das Wiederfinden wichtiger Informationen beim späteren Durchsehen des Textes.
- **Unterstützung des kritischen Denkens:** Durch das Kommentieren des Gelesenen wird das kritische Denken gefördert, indem der Leser sich aktiv mit den Argumenten und Inhalten auseinandersetzt.
- **Individuelle Strukturierung:** Randnotizen ermöglichen es, den Text nach eigenen Bedürfnissen zu strukturieren, d.h. den Fokus auf die eigenen wichtigsten Informationen zu legen.

Macht reichlich Randnotizen!

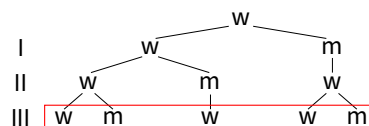


Abbildung 1: Aufteilung des Seitenlayouts mit viel Platz für Eure Randnotizen.

Inhaltsverzeichnis

1	Denkanstöße	7
2	Begründung von Physik in der Schule	9
2.1	Mechanik	10
2.1.1	Kinematik	10
2.2	Thermodynamik	11
2.2.1	Erster Hauptsatz	11

INHALTSVERZEICHNIS

Kapitel 1

Denkanstöße

- Warum sollen Menschen (SchülerInnen) Physik erlernen?
- Kann man „Physik unterrichten“ lernen?
- Können Jungen Physik besser verstehen bzw. lernen?
- Warum sollen im Physikunterricht Experimente durchgeführt werden?
- Warum ist Physik das — mit Abstand — unbeliebteste Schulfach?
- Ist Physikdidaktik eine Wissenschaft?
- Warum geht von großen Denkleistungen gerade der Physik eine fast unvergleichliche Faszination aus?
- Kann man Physik nur mit Hilfe von Mathematik verstehen?
- Ist die Wissenschaft Physik Fluch oder Segen für die Menschheit?
- Ist ein Lehrplan für das Unterrichten notwendig?
- Sind angesichts von ComputerBeamern noch andere Medien sinnvoll?

Übungsaufgabe

Beantworten Sie diese Fragen für sich und diskutieren Sie Ihre Gedanken mit Ihrem Nachbarn!

Kapitel 2

Begründung von Physik in der Schule

Wie kann Physikunterricht gerechtfertigt (= legitimiert) werden?

Ist es sinnvoll, Physik in der Schule zu unterrichten?

Unter welchen Gesichtspunkten ist diese Frage zu beantworten?

- Aus der Sicht des Kindes?
- Aus der Sicht der Erziehenden?
- Aus der Sicht der Gesellschaft?
- Aus der Sicht der Wirtschaft?

1. Kulturelle Identität

(a) Lange Tradition einer Kultur in Europa, in Deutschland.

(b) Spezifisch naturwissenschaftliche Sichtweise:

- Naturwissenschaftliche Methode (Falsifikation von Hypothesen).
- Empirik (Experiment),
- Mathematisierung,
- Rationales Argumentieren,
- Exaktheit,

(c) Entmythologisierung:

- „Die heilende Strahlkraft der Steine“
- Astronomie und Astrologie,
- Die teuflischen Handy-Strahlen.

(d) Verantwortung für die Welt:

- Gestaltung der technischen Zivilisation
- Umwelterziehung:
 - Kann ich anstelle einer Haushalts(Trocken-)Batterie auch ein Netzgerät verwenden?

(e) Attribuierungen von Physik:

- Physik ist nicht nur die Technik-Hybris: Atombomben, Kraftwerke, Anonyme Apparate-Medizin,

- Ehrfurcht vor den Theorien der theoretisch-abstrakten Physik.

2. Lebensbewältigung

(a) Handwerklich-technische Fertigkeiten, Berufsbildung

(b) Genaues Beobachten.

- In welcher Reihenfolge treten (welche) Farben im Regenbogen auf? In welcher Richtung ist der Bogen zu sehen?

(c) Sprachliche Beschreibung:

- Stimmige Ausdrucksweisen: Der Strom fließt, es liegt ein Spannung an,
- Bereicherung des Wortschatzes: El. Spannung, Druck, Temperatur, Verdampfen, Verdunsten,....
- Vertrautheit mit Einheiten.

(d) Sicherheitsbewusstsein:

- Der Föhn in der Badewanne,
- Der Fotoapparat im Schwimmbad,
- Der Stuhl an der Wand,

3. Im Hinblick auf die Schule: Physik als „Methode“

- Farbe im Unterricht
- Spielerische Elemente,
- Handlungsorientierung,
- Soziale Lernziele: Gruppenexperiment,
- Möglichkeit zum Fachübergreif:
 - Mathematik: Größenrechnen,
 - Verkehrserziehung: Geschwindigkeit, Kräfte, Fliehkräfte, Bremswege.

4. Weitere Gesichtspunkte:

- Ästhetik,
- Mädchen und Physik
- Entwicklung

2.1 Mechanik

2.1.1 Kinematik

Die Kinematik beschreibt die Bewegung von Punkten und Körpern ohne Berücksichtigung der Kräfte, die diese Bewegungen verursachen.

2.2. THERMODYNAMIK

Beispiel für eine Formel

Die Gleichung für die Geschwindigkeit v in Abhängigkeit von der Zeit t ist:

$$E = mc^2 \quad (2.1)$$

$$v(t) = \frac{ds(t)}{dt} \quad (2.2)$$

wobei $s(t)$ die zurückgelegte Strecke ist. Nach Gleichung (2.2) bla

2.2 Thermodynamik

2.2.1 Erster Hauptsatz

Der erste Hauptsatz der Thermodynamik besagt, dass die Energie in einem abgeschlossenen System erhalten bleibt.

Beispiel für eine Gleichung

Die Änderung der inneren Energie ΔU ist gegeben durch:

$$\Delta U = Q - W \quad (2.3)$$

wobei Q die zugeführte Wärme und W die geleistete Arbeit ist.

Literatur

[1] Autor, Titel, Verlag, Jahr.

[2] Autor, Titel, Verlag, Jahr.