

2.3 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Der Einsatz von Medien und die damit verbundene Vermittlung von Medienkompetenzen im Fach Physik orientieren sich an den Empfehlungen der KMK zur Medienbildung an allgemeinbildenen Schulen und liefert einen wichtigen Beitrag zum *übergeordneten Medienkonzept* unseres Gymnasiums. Im Sinne der Schwerpunktsetzung dieses *übergeordneten Medienkonzeptes* liefert insbesondere das Fach Physik zahlreiche Anknüpfungspunkte für einen verantwortungsbewussten Einsatz neuerer Medien im Unterricht und trägt somit zur Vermittlung der Schlüsselqualifikationen des *übergeordneten Medienkonzeptes* bei.

Darstellung der Fachmethodik in Physik

Der Physikunterricht am Gymnasium vermittelt neben der Kenntnis wichtiger physikalischer Phänomene, Begriffe, Gesetze und Modelle mindestens gleichrangig eine Vertiefung und Weiterführung fachspezifischer Methoden und Arbeitsweisen, die insbesondere dazu beitragen, Schülerinnen und Schüler physikalische Sichtweisen sowie Möglichkeiten und Grenzen naturwissenschaftlichen Denkens erfahren zu lassen. Gemäß des *übergeordneten Medienkonzeptes* liegt hierbei einer der Schwerpunkte auf dem Umgang mit „neueren Medien“ sowie deren kritischer Reflexion und Bewertung. Im Speziellen ist hiermit, neben dem Internet als interaktiver Informationsquelle, der Einsatz von computerunterstützten Messsystemen (z. B. CASSY-System), Datenanalysesystemen (z. B. GTR, Tabellenkalkulationen, Videoanalyseprogramme, Java-Applets und Smartphone Apps) und Präsentationssystemen (z. B. Powerpointpräsentationen, eigene Simulationen oder Fachvideos) gemeint.

Die Fachmethoden werden im Rahmen der kontextorientierten Behandlung der Inhalte der Sachbereiche integrativ vermittelt. Dabei baut der Unterricht auf dem der Sekundarstufe 1 auf und intensiviert, präzisiert und erweitert die in den Richtlinien und Lehrplänen formulierten Fachmethoden.

So sollen die Schülerinnen und Schüler in der Sekundarstufe I und II insbesondere folgende Fähigkeiten und Fertigkeiten erreichen:

Beobachten, beschreiben, physikalisch fragen

- Erscheinungen in Natur, Umwelt, Technik und Experiment aus physikalischer Sicht beobachten und Phänomene unter physikalischen Fragestellungen theorie- und modellgeleitet beschreiben und analysieren,
- aus Beobachtungen physikalische Fragestellungen entwickeln und formulieren bzw. mit physikalischen Methoden den mithilfe der Physik beschreibbaren Bereich des jeweiligen Wirklichkeitsausschnitts erschließen sowie Arbeitshypothesen aufstellen, überprüfen und modifizieren,
- mit Gesprächspartnern unterschiedlicher physikalischer Vorbildung über physikalische Sachverhalte angemessen kommunizieren (adäquate Verwendung von Fach- und Umgangssprache).

Experimente planen und durchführen

- umfangreichere und anspruchsvollere Experimente mit Hilfe von Gerätschaften aus der Physiksammlung oder mit Hilfe von Computersimulationen planen, sorgfältig durchführen und auswerten,

- verschiedene Visualisierungsmöglichkeiten der Messwerte (insbesondere mit Hilfe einer Tabellenkalkulation und eines GTRs) kennen, angemessen verwenden und bewerten.

Physikalische Gesetze und Begriffe erarbeiten

- anhand der grafischen und rechnerischen Auswertung von Experimenten Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen qualitativ und quantitativ entweder per Hand oder unter Hinzunahme „neuerer Medien“ darstellen,
- Gesetze finden und sie unter Zuhilfenahme geeigneter Modelldarstellung (Modellbildung) formulieren,
- sich sinnvoll und angemessen der verschiedenen Wege der physikalischen Erkenntnisgewinnung bedienen, hierzu zählen neben klassischen Messungen auch Simulationen,
- physikalische Begriffe bilden.

Gesetze und Modelle anwenden und reflektieren

- physikalische Gesetze und Modelle zur Erklärung und Vorhersage von Phänomenen heranziehen,
- die Berechtigung, die Zweckmäßigkeit, den Gültigkeitsbereich und die Grenzen von Modellen bewerten,
- Gesetze und Modelle anwenden und hinsichtlich ihrer Bedeutung und Tragfähigkeit reflektieren.

Physikalische Erkenntnisse auf aktuelle außerschulische Probleme anwenden

- physikalische Erkenntnisse zur Klärung von Problemen der Lebenswelt heranziehen,
- den Beitrag der Physik zur Beurteilung und Lösung von Problemen der Umwelt und Technik erkennen und bewerten.

Die Bedeutung physikalischer Erkenntnisse reflektieren

- den Einfluss physikalischer Erkenntnisse auf das Weltbild und das Bild vom Menschen reflektieren,
- die grundsätzliche Begrenztheit von Inhalt und Bedeutung physikalischer Erkenntnisse erkennen und hinterfragen,
- die Wechselwirkung physikalischer Erkenntnisse mit der gesellschaftlichen Entwicklung erkennen.

Viele der angesprochenen Methoden sind nicht allein spezifisch für die Physik und den Physikunterricht, sondern werden auch von anderen - insbesondere den anderen naturwissenschaftlichen - Disziplinen angewandt. Diese fachübergreifenden Methoden sind für Schülerinnen und Schüler auch als solche zu verdeutlichen, hierbei findet auch das *übergeordnete Medienkonzept* Berücksichtigung.

Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

In Anlehnung an das *übergeordnete Medienkonzept* sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Physik die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen. Die Grundsätze 1 bis 14 beziehen sich auf fachübergreifende Aspekte, die Grundsätze 15 bis 26 sind fachspezifisch angelegt.

Fächerverbindende Grundsätze:

- 1.) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 2.) Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Schülerinnen und Schüler.
- 3.) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- 4.) Medien und Arbeitsmittel sind passend zur Lernsituation gewählt. Ihr Einsatz unterliegt auch einer übergeordneten kritischen Reflexion/Bewertung gemäß unseres *übergeordneten Medienkonzepts*.
- 5.) Die Schülerinnen und Schüler erreichen einen Lernzuwachs.
- 6.) Der Unterricht fördert und fordert eine aktive Teilnahme der Lernenden.
- 7.) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Lernenden und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- 8.) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schülerinnen und Schüler.
- 9.) Die Lernenden erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- 10.) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Einzel-, Partner- bzw. Gruppenarbeit sowie Arbeit in kooperativen Lernformen.
- 11.) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
- 12.) Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
- 13.) Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
- 14.) Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.

Fachspezifische Grundsätze:

- 15.) Der Physikunterricht ist problemorientiert und an Kontexten ausgerichtet.
- 16.) Der Physikunterricht ist kognitiv aktivierend und verständnisfördernd.
- 17.) Der Physikunterricht unterstützt durch seine experimentelle Ausrichtung Lernprozesse bei Schülerinnen und Schülern.
- 18.) Der Physikunterricht knüpft an die Vorerfahrungen und das Vorwissen der Lernenden an.
- 19.) Der Physikunterricht stärkt über entsprechende Arbeitsformen kommunikative Kompetenzen.
- 20.) Der Physikunterricht bietet nach experimentellen oder deduktiven Erarbeitungsphasen immer auch Phasen der Reflexion, in denen der Prozess der Erkenntnisgewinnung bewusst gemacht wird.
- 21.) Der Physikunterricht fördert das Einbringen individueller Lösungsideen und den Umgang mit unterschiedlichen Ansätzen. Dazu gehört auch eine positive Fehlerkultur.
- 22.) Im Physikunterricht wird auf eine angemessene Fachsprache und die Kenntnis grundlegender Formeln geachtet. Schülerinnen und Schüler werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und selbstständiger Dokumentation der erarbeiteten Unterrichtsinhalte angehalten.
- 23.) Der Physikunterricht ist in seinen Anforderungen und im Hinblick auf die zu erreichenden Kompetenzen und deren Teilziele für die Schülerinnen und Schüler transparent.
- 24.) Der Physikunterricht bietet immer wieder auch Phasen der Übung und des Transfers auf neue Aufgaben und Problemstellungen.
- 25.) Der Physikunterricht bietet die Gelegenheit zum regelmäßigen wiederholenden Üben sowie zu selbstständigem Aufarbeiten von Unterrichtsinhalten.
- 26.) Im Physikunterricht finden „neuere Medien“ sowohl bei der Datenerfassung, als auch bei der Datenanalyse eine vielfältige Anwendung. Dies bedeutet, dass der GTR, das CASSY-System, Tabellenkalkulationen, Java-Applets sowie Smartphone Apps differenziert eingesetzt werden. Hierzu gehört auch eine fachspezifische Fehlerbetrachtung und Bewertung.