

# Physik

## 1. Stundendotation

	1. Klasse	2. Klasse	3. Klasse	4. Klasse
Grundlagenfach	2/2	-/-	2/2	2/2
Ergänzungsfach				3/3

## 2. Bildungs- und Richtziele

### Allgemeine Bildungsziele

Im Physikunterricht lernen die Schülerinnen und Schüler grundlegende physikalische Naturphänomene und ihren gesetzmässigen Zusammenhang kennen und die für die Physik (und die übrigen Naturwissenschaften) charakteristische Art des Denkens, Beobachtens, Experimentierens und Problemlösens. Es wird ausserdem auf exemplarische Weise Einblick vermittelt in wichtige Errungenschaften der Naturwissenschaft verschiedener Epochen und in die Funktionsweise technischer Geräte und Maschinen des täglichen Lebens. Dabei soll eine Grundhaltung gepflegt werden, die weder auf unkritische Wissenschaftsgläubigkeit noch Technikfeindlichkeit hinausläuft.

Wichtig ist für die Schülerinnen und Schüler die Erfahrung, dass innerhalb eines durch das physikalische Verstandesdenken aus dem Naturganzen herausgegriffenen Teilbereichs durch eben dieses Denken ein Verständnis der physikalischen Vorgänge und Tatsachen möglich ist. Gleichzeitig muss klar werden, dass die naturwissenschaftliche Betrachtungsweise nur in einem eingeschränkten Erfahrungsbereich erfolgreich sein kann, nicht schlechthin "letzte Wahrheiten" liefert und im Laufe der Geschichte immer wieder Wandlungen erfährt.

Verstehen erfordert Zeit, und das Aneignen eines zu umfangreichen Tatsachenwissens ohne ein genügendes Verständnis der Zusammenhänge ist für die Schülerinnen und Schüler demotivierend. Deshalb steht im Unterricht beim Eingehen auf die verschiedenen Themen die Gründlichkeit an erster Stelle, und das Behandeln einer zu grossen Stofffülle unter Zeitdruck wird vermieden.

### Richtziele

Grundkenntnisse:

Die Schülerinnen und Schüler erwerben sich die Kenntnis

- grundlegender physikalischer Phänomene,
- wichtiger physikalischer Begriffe und Grössen,
- ausgewählter technischer Anwendungen physikalischer Phänomene,
- der einfachsten Formeln zur Beschreibung quantitativer Gesetzmässigkeiten und
- des Stellenwertes physikalischer Errungenschaften in Gesellschaft und Geschichte.

Grundfertigkeiten:

Die Schülerinnen und Schüler eignen sich die Fähigkeit an

- physikalische Erscheinungen in alltäglichen Situationen zu erkennen,
- Beobachtungen, Experimente, physikalische Zusammenhänge, Überlegungen beim Lösen physikalischer Problemstellungen in einfachen Worten und sprachlich korrekt zu formulieren,
- Verbindungen zwischen verschiedenen Erscheinungen herzustellen,
- genau und systematisch zu überlegen und zu arbeiten,
- die physikalischen Begriffe richtig anzuwenden,
- bei physikalischen Vorgängen zwischen Wahrnehmung und Begriffskonstruktion zu unterscheiden,
- in Diskussionen zu argumentieren und ihre Gedanken einzubringen,
- einfache Versuche durchzuführen, zu beschreiben und die zugrundeliegenden Gesetzmässigkeiten zu erkennen und
- Aufgaben angemessener Schwierigkeit rechnerisch zu lösen.

Grundhaltungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- gewinnen ein Verständnis für die Natur und für die Technik,
- lernen, den Stellenwert und möglichen Missbrauch wissenschaftlichen Denkens in der Gesellschaft besser einzuschätzen
- und sollen eine Haltung einnehmen können, die nicht nur auf das Machbare und Zweckmässige ausgerichtet ist, sondern auch in reiner Erkenntnisbefriedigung einen Gewinn sieht.

### 3. Grobziele und Inhalte

Grundlagenfach	1. Klasse
<b>G r o b z i e l e</b>	<b>I n h a l t e</b>
<p>Alltägliche Erfahrungen physikalisch einordnen und in Verbindung bringen können mit nichtalltäglichen Erscheinungen.</p> <p>Die physikalischen Begriffe richtig anwenden lernen.</p> <p>Aneignung einfachster naturwissenschaftlicher Argumentationsweisen und Beweismethoden.</p> <p>Erfahren, dass sich das physikalische Verständnis aus dem Erkennen von Zusammenhängen zwischen den verschiedenen Phänomenen ergibt.</p> <p>Lernen, physikalische Tatsachen, Vorgänge und Zusammenhänge in qualitativer, mathematikfreier Weise zu verstehen und sprachlich korrekt ausformuliert in Worte zu fassen.</p> <p>Auf der Basis eines ausreichenden qualitativen Verständnisses die quantitative Beschreibung einfacher physikalischer Gesetzmässigkeiten kennenlernen.</p> <p>Das nötige Wissen zum Verständnis der Begriffe Arbeit, Energie und Leistung erwerben.</p>	<p>- Übergeordnetes Thema: Erdanziehung</p> <p>- Einzelne Inhalte: Gewicht, Masse, Trägheit, Kräfte, Pendel, fallende Körper, Erde und Mond, Schwerelosigkeit, einfache Geräte zur Kraftübertragung (Flaschenzüge, usw.), Druck und Auftrieb in Gasen und Flüssigkeiten</p> <p>- Übergeordnete, exemplarische Themen: Wasserkraftwerke (ohne den elektrischen Teil), fallende und senkrecht hinaufgeworfene Körper</p> <p>- Einzelne Inhalte: Arbeit, Leistung, Energie</p>

Grundlagenfach	3./4. Klasse
<b>G r o b z i e l e</b>	<b>I n h a l t e</b>
<p>Mit nichtanschaulichen Begriffen und Grössen umgehen.</p> <p>Die Bedeutung physikalischer Modellvorstellungen richtig einschätzen.</p> <p>Mit der Anwendung mathematischer Methoden zur Beschreibung physikalischer Vorgänge und Zusammenhänge vertraut werden.</p>	<p>- Mathematische Beschreibung des Bewegungsablaufes bei einem fallenden Körper, Fallgesetze, Beschleunigung, gleichmässig beschleunigte bzw. verzögerte Bewegung, der Zusammenhang zwischen wirkender Kraft, Trägheit und Beschleunigung (Kraftwirkungsgesetz), einfache Fälle zweidimensionaler Bewegungen</p>

<p>Zu einem selbstgewählten Thema einfache Versuche durchführen.</p> <p>Beobachtungen, Versuchsanordnungen, Versuchsergebnisse und physikalische Sachverhalte in sprachlich ausformulierten Texten verständlich darstellen.</p> <p>Theorie selbständig erarbeiten.</p>	<p>Elektrizität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übergeordnete, exemplarische Themen: Glühbirne, Elektrizitätswerk und Stromversorgung.</li> <li>- Einzelne Inhalte: Spannung, Strom, Widerstand, elektrische Leistung, Modellvorstellungen für den elektrischen Strom, Magnetismus, Induktion, Transformator, Elektromotor, Generator</li> </ul> <p>Wärme.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übergeordnete Themen: Thermische Kraftwerke, Wärmepumpe, zweiter Hauptsatz</li> <li>- Einzelne Inhalte:</li> <li>- Wärme, Temperatur, Verdampfen und Kondensieren</li> </ul> <p>Themenauswahl (neben anderen Möglichkeiten):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optik</li> <li>- Akustik</li> <li>- Elektronik</li> </ul>
--	--

<b>Ergänzungsfach</b>	<b>4. Klasse</b>
<b>Grobziele</b>	<b>Mögliche Inhalte</b>
<p>Die Bedeutung des physikalischen Wissens in einem grösseren Zusammenhang, d.h. hinsichtlich des Verständnisses des Menschen und seiner Stellung in der Welt, sehen.</p> <p>Förderung der Kompetenz, zu aktuellen Sachfragen Stellung zu nehmen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kernenergie</li> <li>- Alternativen zur Kernenergie</li> <li>- Ausgewählte Kapitel aus der Geschichte der Wissenschaft und Technik</li> <li>- Astronomie</li> <li>- Physik und Sinneswahrnehmung</li> </ul>



Mathematisch - naturwissenschaftliches Profil

# Lehrplan Physik

Fassung 2016 (30.09.16)

## 1. Stundendotation

### 1.1. Stundendotation

	<b>1. Klasse</b>	<b>2. Klasse</b>	<b>3. Klasse</b>	<b>4. Klasse</b>
Grundlagenfach	0/2	3/3	2/2	
Ergänzungsfach				3/4

## 2. Bildungs- und Richtziele

### 2.1 Allgemeine Bildungsziele

Im Physikunterricht lernen die Schülerinnen und Schüler grundlegende physikalische Naturphänomene und ihren gesetzmässigen Zusammenhang kennen und die für die Physik (und die übrigen Naturwissenschaften) charakteristische Art des Denkens, Beobachtens, Experimentierens und Problemlösens. Es wird ausserdem auf exemplarische Weise Einblick vermittelt in wichtige Errungenschaften der Naturwissenschaft verschiedener Epochen und in die Funktionsweise technischer Geräte und Maschinen des täglichen Lebens. Dabei soll eine Grundhaltung gepflegt werden, die weder auf unkritische Wissenschaftsgläubigkeit noch Technikfeindlichkeit hinausläuft.

Wichtig ist für die Schülerinnen und Schüler die Erfahrung, dass innerhalb eines durch das physikalische Verstandesdenken aus dem Naturganzen herausgegriffenen Teilbereichs durch eben dieses Denken ein Verständnis der physikalischen Vorgänge und Tatsachen möglich ist. Gleichzeitig muss klar werden, dass die naturwissenschaftliche Betrachtungsweise nur in einem eingeschränkten Erfahrungsbereich erfolgreich sein kann, nicht schlechthin "letzte Wahrheiten" liefert und im Laufe der Geschichte immer wieder Wandlungen erfährt.

Verstehen erfordert Zeit, und das Aneignen eines zu umfangreichen Tatsachenwissens ohne ein genügendes Verständnis der Zusammenhänge ist für die Schülerinnen und Schüler demotivierend. Deshalb steht im Unterricht beim Eingehen auf die verschiedenen Themen die Gründlichkeit an erster Stelle, und das Behandeln einer zu grossen Stofffülle unter Zeitdruck wird vermieden.

## 2.2. Richtziele

### **Grundkenntnisse**

Die Schülerinnen und Schüler erwerben sich die Kenntnis

- grundlegender physikalischer Phänomene,
- wichtiger physikalischer Begriffe und Grössen,
- ausgewählter technischer Anwendungen physikalischer Phänomene,
- der einfachsten Formeln zur Beschreibung quantitativer Gesetzmässigkeiten und
- des Stellenwertes physikalischer Errungenschaften in Gesellschaft und Geschichte.

### **Grundfertigkeiten**

Die Schülerinnen und Schüler eignen sich die Fähigkeit an

- physikalische Erscheinungen in alltäglichen Situationen zu erkennen,
- Beobachtungen, Experimente, physikalische Zusammenhänge, Überlegungen beim Lösen physikalischer Problemstellungen in einfachen Worten und sprachlich korrekt zu formulieren,
- Verbindungen zwischen verschiedenen Erscheinungen herzustellen,
- genau und systematisch zu überlegen und zu arbeiten,
- die physikalischen Begriffe richtig anzuwenden,
- bei physikalischen Vorgängen zwischen Wahrnehmung und Begriffskonstruktion zu unterscheiden,
- in Diskussionen zu argumentieren und ihre Gedanken einzubringen,
- einfache Versuche durchzuführen, zu beschreiben und die zugrundeliegenden Gesetzmässigkeiten zu erkennen

### **Grundhaltungen**

Die Schülerinnen und Schüler

- gewinnen ein Verständnis für die Natur und für die Technik
- lernen, den Stellenwert und möglichen Missbrauch wissenschaftlichen Denkens in der Gesellschaft besser einzuschätzen
- und sollen eine Haltung einnehmen können, die nicht nur auf das Machbare und Zweckmässige ausgerichtet ist, sondern auch in reiner Erkenntnisbefriedigung einen Gewinn sieht.

## **3. Beitrag des Fachs zu überfachlichen Kompetenzen**

### **Reflexionsfähigkeit und naturwissenschaftliches Denken**

Die SuS verstehen mehr und mehr die Stärke der naturwissenschaftlichen Methode. Das strenge Denken innerhalb eines (physikalisch-mathematischen) Modells und dessen konsequenter Abgleich mit der experimentell untersuchten Realität sind die ständige Basis des Vorgehens.

### **Sozialkompetenz**

Die SuS lernen in Teams zu arbeiten, einander genau zuzuhören und die verschiedenen Fähigkeiten der Teammitglieder gewinnbringend einzusetzen. Sie erfahren sich als Lernende und Lehrende.

## Sprachkompetenz

Die SuS lernen, Sprache sorgfältig und exakt zu benutzen und sich auch bei komplizierten und abstrakten Sachverhalten verständlich auszudrücken. Sie kennen an den entscheidenden Stellen den Unterschied zwischen physikalischer Fachsprache und Alltagssprachgebrauch.

## ICT-Kompetenz

Die SuS lernen einen immer effizienteren Umgang mit dem Taschenrechner. Variablen abzuspeichern resp. den Variablenfundus des TR auszunutzen wird als nützliche Fähigkeit der Rechenmaschine erfahren. Daneben werden Datenerhebungen mit dem Computer und geeigneter Hardware (Sensoren, Interfaces) selber vorgenommen. Ebenso werden physikalische Vorgänge mit geeigneter Software simuliert. Der Computer wird als leistungsfähiges, ja beinahe unabdingbares Hilfsmittel der heutigen Zeit wahrgenommen. Gleichzeitig muss sein Einsatz aber auch immer wieder kritisch hinterfragt werden. Er kann das menschliche Denken nicht ersetzen.

## 4. Grobziele und Inhalte

Grundlagenfach 1. - 3. Klasse	
Grobziele	Inhalte
<ul style="list-style-type: none"><li>- Alltägliche Erfahrungen physikalisch einordnen und mit nichtalltäglichen Erscheinungen in Verbindung bringen können.</li><li>- Die physikalischen Begriffe richtig anwenden lernen.</li><li>- Sich einfachste naturwissenschaftliche Argumentationsweisen und Beweismethoden aneignen.</li><li>- Erfahren, dass sich das physikalische Verständnis aus dem Erkennen von Zusammenhängen zwischen den verschiedenen Phänomenen ergibt.</li><li>- Lernen, physikalische Tatsachen, Vorgänge und Zusammenhänge in qualitativer, mathematikfreier Weise zu verstehen und sprachlich korrekt ausformuliert in Worte zu fassen.</li><li>- Auf der Basis eines ausreichenden qualitativen Verständnisses die quantitative Beschreibung einfacher physikalischer Gesetzmässigkeiten kennenlernen.</li></ul>	<p><b>Mechanik</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Kinematik bis zu gleichmässig beschleunigte Bewegung mit Anfangsgeschwindigkeit (inkl. Bewegungsdiagramme)</li><li>- Dynamik geradliniger Bewegungen (inkl. schiefe Ebene)</li><li>- Gravitationsgesetz</li><li>- Def. Arbeit, Energie, Leistung, Wirkungsgrad</li><li>- Energieformen und Energieerhaltung (qualitativ)</li><li>- Kinematik des schiefen Wurfs</li><li>- Dynamik von Kreisbewegung (inkl. Himmelsmechanik)</li><li>- Energieerhaltung (mit Anwendung)</li><li>- Kraftwandlung</li></ul> <p><b>Hydro- &amp; Aerostatik</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Def. Druck</li><li>- Auflage-, Luft- und Schweredruck</li><li>- Auftriebsgesetz (inkl. Herleitung aus dem Schweredruck)</li><li>- Hydrostatisches Paradoxon</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Das nötige Wissen zum Verständnis der Begriffe Arbeit, Energie und Leistung erwerben.</li> <li>- Mit nichtanschaulichen Begriffen und Grössen umgehen.</li> <li>- Die Bedeutung physikalischer Modellvorstellungen richtig einschätzen.</li> <li>- Mit der Anwendung mathematischer Methoden zur Beschreibung physikalischer Vorgänge und Zusammenhänge vertraut werden.</li> <li>- Zu einem selbstgewählten Thema einfache Versuche durchführen.</li> <li>- Beobachtungen, Versuchsanordnungen, Versuchsergebnisse und physikalische Sachverhalte in sprachlich ausformulierten Texten verständlich darstellen.</li> <li>- Theorie selbständig erarbeiten.</li> </ul>	<p><b>Wärmelehre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperaturskala</li> <li>- Innere Energie, Wärme, Arbeit, thermisches Gleichgewicht</li> <li>- Teilchenmodell nach Dalton</li> <li>- Wärmekapazität</li> <li>- 1. Hauptsatz der Wärmelehre (Energieerhaltung)</li> <li>- 2. Hauptsatz der Wärmelehre (Carnot-Wirkungsgrad, qualitativ)</li> <li>- Kinetische Gastheorie, ideales Gas</li> <li>- Kreisprozesse, Arbeitsdiagramm, Wärmekraftmaschinen, Wärmepumpen, Kältemaschinen</li> <li>- Entropie</li> </ul> <p><b>Elektrischer Strom</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Def. El. Spannung, el. Stromstärke</li> <li>- Leiteigenschaften und Ohm'sches Gesetz resp. Abhängigkeiten zw. el. Spannung und el. Stromstärke</li> <li>- Serie- &amp; Parallelschaltung</li> <li>- El. Leistung</li> <li>- Ausführlichere Beschreibung des Wechselstroms</li> </ul> <p><b>Elektromagnetismus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ferromagnetismus, magn. Pole</li> <li>- Def. Magnetfeld, Feldlinienbilder</li> <li>- Lorentzkraft auf Ströme &amp; geladene Teilchen: Elektromotor, Lautsprecher, Fadenstrahlrohr, Hall-Effekt, Massenspektroskopie, Teilchenbeschleuniger</li> <li>- Def. el. Feld, el. Kraft, Feldlinienbilder</li> <li>- Elektromagnetische Induktion, Induktionsprinzip: Generator, Dynamo, Transformator, Mikrofon, Wirbelstrombremse</li> </ul> <p><b>Geometrische Optik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konzept Lichtstrahl/Lichtbündel, Lichtgeschwindigkeit</li> <li>- Reflexion, Brechung, Def. Brechungsindex</li> </ul>
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Linsen/Spiegel, Linsen-/Spiegeltypen, Linsengleichung, Defs. Fokus, Brennweite, Konstruktion von Strahlengängen (Original, Bild), Abbildungseigenschaften</li> <li>- Licht und Schatten</li> <li>- Mondphasen, Finsternisse</li> </ul> <p><b>Kernphysik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Begriffe: Protonen, Neutronen, Elektronen, Nukleonen, Nuklid, Isotop, Radionuklid, Massenzahl, Ordnungszahl, Nuklidmassen, natürliches Isotopengemisch, Atommasse, Nuklidkarte</li> <li>- Kernreaktionen: Fusion, Spaltung, Zerfall, Energieumsatz, Masse-Energie-Äquivalenz</li> <li>- Radioaktivität: Zerfallsarten, Zerfallsprodukte, Zerfallsgesetz, Aktivität</li> <li>- Detektion von Teilchen</li> <li>- Umgang mit Strahlungsquellen, Strahlenschutz</li> <li>- Kriegerische und friedliche Nutzung von Kernenergie</li> <li>- Entsorgungsproblematik radioaktiver Abfälle</li> </ul>
--	---

<b>Ergänzungsfach 4. Klasse</b>	
<b>Grobziele</b>	<b>Inhalte</b>
Vertiefung und Erweiterung der Grobziele aus der 1.-3. Klasse	Mögliche Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atomphysik</li> <li>- Relativität</li> <li>- Astrophysik</li> <li>- Elektronik</li> <li>- Quantenphysik</li> <li>- Schwingungen &amp; Wellen (Akustik)</li> </ul>



## 5. Querverbindungen mit anderen Fächern

Fach:	Bezugsthemen:
Mathematik	<p>Die Mathematik ist wohl am engsten mit der Physik verwoben und so gibt es unzählige Überschneidungen, hier ein paar Beispiele:</p> <p>Schwingungen (Trigonometrische Funktionen)            Änderungsraten wie z.B. Geschwindigkeit und Beschleunigung (Infinitesimalrechnung)            Schiefer Wurf und Wurfparabel (Quadratische Funktionen)            Radioaktiver Zerfall (Exponentialfunktionen)            Akustik (Trigonometrische Funktionen, Logarithmusfunktionen)            Wärmelehre (Integralrechnung)            Elektromagnetismus (Skalar- und Vektorprodukt)</p>
Chemie	<p>Lichtspektrum und Farbmischung, Radioaktivität, Elektrochemie, Thermodynamik, Wärmelehre, Energieumwandlung, ideale Gase</p>
Geographie	<p>Gravitation (Entstehung des Planetensystems, Gezeiten, Sedimentation, Bergstürze, Murgänge, Lawinen), Relativitätstheorie (Universum, Urknall-Theorie, Schwarze Löcher, Sternenhimmel), Gezeiten, Wellenlehre (seismische Wellen, Weltraumstrahlung), Radioaktivität (Erdwärme), Auftrieb / Isostasie (Gebirgsbildung), Konvektion (Plattentektonik), Dichte, Energie (erneuerbare und nichterneuerbare Ressourcen), Elektrizitätslehre (Stromproduktion, Kraftwerke, ...), Fliessverhalten / Hydraulik (Hydrologie, Fliessverhalten von Wildbächen, Flüssen, Abflussmessungen, Flusstransport von Sedimenten (Hjulström-Diagramm), ...</p>
Informatik	Digitaltechnik