

# Bildungsplan

## Gymnasium

Sekundarstufe I

# Physik

## Impressum

**Herausgeber:**

Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Schule und Berufsbildung

Alle Rechte vorbehalten.

**Erarbeitet durch:** Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung

**Gestaltungsreferat** Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Unterricht  
**Referatsleitung:** Werner Renz

**Fachreferent:** Henning Sievers

**Redaktion:** Clemens Krietemeyer  
Herbert Wild

Hamburg 2011

## Inhaltsverzeichnis

1	Bildung und Erziehung in der Sekundarstufe I des Gymnasiums .....	4
1.1	Auftrag der Sekundarstufe I des Gymnasiums .....	4
1.2	Organisatorischer Rahmen und Gestaltungsraum der Schule .....	4
1.3	Gestaltung der Lernprozesse .....	6
1.4	Leistungsbewertung und schriftliche Lernerfolgskontrollen .....	8
2	Kompetenzen und ihr Erwerb im Fach Physik .....	11
2.1	Überfachliche Kompetenzen .....	12
2.2	Bildungssprachliche Kompetenzen .....	13
2.3	Fachliche Kompetenzen: Die Kompetenzbereiche .....	14
2.4	Didaktische Grundsätze: Zum Kompetenzerwerb im Fach Physik.....	15
3	Anforderungen und Inhalte im Fach Physik .....	17
3.1	Anforderungen.....	17
3.2	Inhalte .....	23
4	Grundsätze der Leistungsrückmeldung und -bewertung .....	24

# 1 Bildung und Erziehung in der Sekundarstufe I des Gymnasiums

Der Bildungs- und Erziehungsauftrag aller Hamburger Schulen ergibt sich aus den §§ 1–3 des Hamburgischen Schulgesetzes (HmbSG). Der spezifische Auftrag für das Gymnasium ist im § 17 HmbSG festgelegt. Im Gymnasium werden Kinder mit und ohne sonderpädagogischen Förderbedarf gemeinsam unterrichtet (§ 12 HmbSG). Soweit erforderlich, erhalten Kinder mit sonderpädagogischem Förderbedarf, die auf der Grundlage dieses Bildungsplans unterrichtet werden, Nachteilsausgleich. Das Gymnasium fördert gezielt besonders leistungsfähige Schülerinnen und Schüler unterschiedlicher sozialer und ethnischer Herkunft.

## 1.1 Auftrag der Sekundarstufe I des Gymnasiums

### *Aufgaben und Ziele*

Das Gymnasium ermöglicht Schülerinnen und Schülern eine vertiefte allgemeine Bildung und führt in einem achtjährigen Bildungsgang zur allgemeinen Hochschulreife. Es befähigt Schülerinnen und Schüler gemäß ihren Leistungen und Neigungen zur Schwerpunktbildung, sodass sie nach Maßgabe der Abschlüsse in der gymnasialen Oberstufe ihren Bildungsweg an einer Hochschule und in anderen berufsqualifizierenden Bildungsgängen fortsetzen können. Das Gymnasium fördert gezielt besonders leistungsfähige Schülerinnen und Schüler.

Das Gymnasium bietet Schülerinnen und Schülern ein anregendes Lernmilieu in entsprechend gestalteten Räumen, in dem sie ihr individuelles Lernpotenzial im Rahmen gemeinschaftlichen Lernens optimal entwickeln und ihre besonderen Neigungen und Begabungen entfalten können. Es ermöglicht Schülerinnen und Schülern forschendes und wissenschaftspropädeutisches Lernen, allein und im Team. Ihre Fähigkeiten zum Transfer und zur Vernetzung von Wissensbeständen unterschiedlicher Fächer werden gezielt gefördert. Das Gymnasium unterstützt die Entwicklung seiner Schülerinnen und Schüler zu sozial verantwortlichen Persönlichkeiten. Schülerinnen und Schüler unterschiedlicher sozialer und ethnischer Herkunft können ihre Talente und Lernpotenziale in der Interaktion mit anderen entfalten.

Am Gymnasium entwickeln Schülerinnen und Schüler ihre fachlichen und überfachlichen Kompetenzen. Sie erhalten fachlich fundierte, themen- und projektorientierte Bildungsangebote. Die Fachorientierung des Unterrichts wird durch eine fächerverbindende Arbeitsweise ergänzt. Das Gymnasium kooperiert bei der Gestaltung seines Bildungsangebots mit außerschulischen Partnern (z. B. Hochschulen und Unternehmen) und vernetzt sein Bildungsangebot in der Region. Dabei kooperiert es insbesondere mit benachbarten Grundschulen. Schülerinnen und Schüler eines Gymnasiums werden frühzeitig und kontinuierlich in ihrer Berufs- und Studienorientierung gefördert.

## 1.2 Organisatorischer Rahmen und Gestaltungsraum der Schule

### *Äußere Schulorganisation*

Das Gymnasium umfasst die Jahrgangsstufen 5 bis 12. Es besteht aus der Beobachtungsstufe (Jahrgangsstufen 5 und 6) sowie der Mittelstufe (Jahrgangsstufen 7 bis 10) und der gymnasialen Oberstufe (Jahrgangsstufen 10/11 bis 12). In diesen Jahrgangsstufen erwerben und entwickeln Schülerinnen und Schüler die Kompetenzen, die es ihnen ermöglichen, am Ende der Jahrgangsstufe 12 die allgemeine Hochschulreife zu erwerben. Für die fachlichen Anforderungen sind dabei die „Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung“ (EPA) maßgeblich; außerdem bieten die Bildungsstandards der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder (KMK) für den mittleren Schulabschluss eine Orientierung. Darüber hinaus berät und begleitet das Gymnasium Schülerinnen und Schüler in der Sekundarstufe I im Hinblick auf den Übergang in eine Ausbildung, wenn sie keine Übergangsberechtigung für die Studienstufe erlangen oder anstreben.

Die Schulen unterbreiten Schülerinnen und Schülern im Rahmen ihrer Profilbildungen Angebote zur Exzellenzförderung, die ihnen unterschiedliche Schwerpunktsetzungen eröffnen. Das Gymnasium ermöglicht Schülerinnen und Schülern, ihre individuellen Schwerpunktbildungen zu verändern. Bei aller Vielfältigkeit der Akzentuierung des Bildungsangebots stellt jedes Gymnasium die Vergleichbarkeit der fachlichen bzw. überfachlichen Anforderungen sicher. Gymnasien koordinieren ihre Profilbildung mit dem Bildungsangebot in der Region.

*Profilbildung*

Das Profil ermöglicht Schülerinnen und Schülern sowohl in der Sekundarstufe I als auch in der Sekundarstufe II individuelle Schwerpunktsetzungen innerhalb ihres Bildungswegs. Dazu nutzt die Schule insbesondere die durch die Stundentafel eröffneten Gestaltungsräume.

Ein Profil zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Es ist organisatorisch dauerhaft angelegt, d. h., das Profil ist ein verlässliches Angebot in jedem Schuljahr.
- Das Profil wird vom Kollegium insgesamt getragen und ist nicht an Einzelpersonen gebunden.
- Es ist nicht auf den außerunterrichtlichen und freiwilligen Bereich beschränkt, sondern bezieht den regulären Unterricht ein.

In den Jahrgangsstufen 5 bis 10 werden die individuellen Potenziale und Interessen der Schülerinnen und Schüler durch unterschiedliche Bildungsangebote des Gymnasiums gestärkt. Der Unterricht ermöglicht ihnen, kontinuierlich an der Entwicklung ihrer Kompetenzen zu arbeiten. Die nicht festgelegten Unterrichtsstunden der Stundentafel für die Jahrgangsstufen 5 bis 10 bieten u. a. Lernzeit

*Gestaltungsraum für Lernzeiten*

- für die Profilbildung eines Gymnasiums,
- für die Verankerung von Schülerwettbewerben im Unterricht, die geeignet sind, individualisierende Lernformen zu initiieren und zu unterstützen,
- für die gezielte Förderung insbesondere der besonders begabten Schülerinnen und Schüler sowie
- für die Förderung eines positiven Lernklimas (z. B. durch Klassenratsstunden).

In Lernentwicklungsgesprächen zwischen den Sorgeberechtigten, Schülerinnen und Schülern sowie Lehrkräften planen die Schülerinnen und Schüler die weitere Gestaltung ihres individuellen Bildungsweges. Die Ergebnisse des Gesprächs werden in einer Lernvereinbarung festgehalten.

*Lernentwicklungsgespräche*

Haben Schülerinnen und Schüler im Gymnasium das Lernziel einer Jahrgangsstufe nicht erreicht, so tritt an die Stelle der Klassenwiederholung einer Jahrgangsstufe die verpflichtende Teilnahme an zusätzlichen Fördermaßnahmen. Durch eine gezielte individuelle Förderung auf der Grundlage eines schuleigenen Förderkonzepts werden den Schülerinnen und Schülern ihre Lernpotenziale und Stärken verdeutlicht, Defizite aufgearbeitet und ihnen Erfolge ermöglicht, die sie befähigen, aktiv Verantwortung für den eigenen Bildungsprozess zu übernehmen.

*Vermeidung von Klassenwiederholungen*

Die Jahrgangsstufe 10 hat eine Doppelfunktion: Sie ist die letzte Jahrgangsstufe der Sekundarstufe I und bereitet die Schülerinnen und Schüler zugleich auf die Studienstufe vor. In der Studienstufe vorgesehene Aufgabenformate sind bereits Gegenstand des Unterrichts in der Jahrgangsstufe 10 und werden dort geübt. Gymnasien führen in der Jahrgangsstufe 10 verbindlich profilorientierte Projektstage zur Vorbereitung auf die Arbeit in der Studienstufe durch. Schülerinnen und Schüler sowie Sorgeberechtigte werden in der Jahrgangsstufe 10 von Lehrkräften bei der Wahl der Profile und im Hinblick auf die Frage beraten, ob ein Übergang in die Studienstufe oder eine andere Option zur weiteren Gestaltung des Bildungswegs sinnvoll ist.

*Doppelfunktion der Jahrgangsstufe 10*

Die Jahrgangsstufen 5 bis 10 des Gymnasiums werden in Bezug auf die Zusammensetzung von Lerngruppen bzw. die Zusammenarbeit zwischen Schülerinnen und Schülern und Lehrkräften möglichst kontinuierlich gestaltet. Die Jahrgangsstufen werden von einem eng zusammenarbeitenden Lehrerteam unterrichtet. Die Teams übernehmen gemeinsam die Verantwortung für

*Teamstruktur*

den Bildungsprozess ihrer Schülerinnen und Schüler. Das Jahrgangsteam trifft im Rahmen der von der Schulkonferenz festgelegten Grundsätze auch Absprachen über Umfang und Verteilung der Hausaufgaben.

### *Hausaufgaben*

Hausaufgaben stellen eine sinnvolle Ergänzung des Lernens im Unterricht dar und dienen der individuellen Vorbereitung, Einübung und Vertiefung unterrichtlicher Inhalte. Dies setzt zum einen voraus, dass Schülerinnen und Schüler die Aufgaben in quantitativer wie in qualitativer Hinsicht selbstständig, also insbesondere ohne häusliche Hilfestellung, erledigen können. Zum anderen müssen sich die zu erledigenden Aufgaben aus dem Unterricht ergeben, die erledigten Hausaufgaben wieder in den Unterricht eingebunden werden.

Der Rahmen für einen sinnvollen Umfang von Hausaufgaben ergibt sich aus den Beschlüssen der Schulkonferenz, die für die gesamte Schule über Umfang und Verteilung der Hausaufgaben zu befinden hat (§ 53 Absatz 4 Nummer 5 HmbSG). Diesen Rahmen im Hinblick auf die konkrete Ausgestaltung des Unterrichts und die Leistungsfähigkeit der jeweiligen Schülerinnen und Schüler auszufüllen, ist Aufgabe der einzelnen Lehrkraft. Die Lehrkraft hat auch dafür Sorge zu tragen, dass Hausaufgaben nach Erledigung nachgesehen und ggf. korrigiert werden und dass vorzubereitende bzw. vertiefende Aufgaben zum Gegenstand des weiteren Unterrichtsgeschehens gemacht werden.

### *Schulinternes Curriculum*

Das Gymnasium hat die Aufgabe, die Vorgaben dieses Bildungsplans im Unterricht der Fächer und Aufgabengebiete umzusetzen; es sorgt durch ein schulinternes Curriculum für eine Abstimmung des Unterrichtsangebots auf den Ebenen der Jahrgangsstufen und Fächer. In enger Zusammenarbeit der Lehrkräfte in Klassen-, Jahrgangs- und Fachkonferenzen werden Grundsätze für Unterricht und Erziehung abgestimmt sowie Leistungsanforderungen, die Überprüfung und Bewertung der Leistungen und Fördermaßnahmen sowie Maßnahmen zur Berufsorientierung verabredet und geplant.

Das Gymnasium gewährleistet eine einheitliche Qualität des Unterrichts durch verbindliche Absprachen der Jahrgangsteams und der Fachkonferenzen, durch die Teilnahme an Lernstandserhebungen in den Jahrgangsstufen 6 und 8 und Prüfungen mit zentral gestellten Aufgaben in der Jahrgangsstufe 10, die sich an den Anforderungen der Rahmenpläne orientieren, sowie die gemeinsame Reflexion der Ergebnisse von Lernstandserhebungen und Prüfungen.

## **1.3 Gestaltung der Lernprozesse**

### *Kompetenzorientierung*

Menschen lernen, indem sie Erfahrungen mit ihrer sozialen und dinglichen Umwelt sowie mit sich selbst machen, diese Erfahrungen verarbeiten und sich selbst verändern. Lernen ist somit ein individueller, eigenständiger Prozess, der von außen nicht direkt gesteuert, wohl aber angeregt, gefördert und organisiert werden kann. In Lernprozessen konstruiert der Lernende aktiv sein Wissen, während ihm die Pädagoginnen und Pädagogen Problemsituationen und Methoden zur Problembearbeitung zur Verfügung stellen.

Lernen in der Schule hat zum Ziel, Schülerinnen und Schülern die Entwicklung fachlicher und überfachlicher Kompetenzen zu ermöglichen. Schulische Lernarrangements ermöglichen Wissenserwerb und die Entwicklung individuellen Könnens; sie wecken die Motivation, das erworbene Wissen und Können in vielfältigen Kontexten anzuwenden. Um eine systematische Kompetenzentwicklung jeder Schülerin und jedes Schülers zu ermöglichen, werden je nach Alter und Entwicklungsstand der Kinder und Jugendlichen unterschiedliche inhaltliche und methodische Schwerpunkte gesetzt. Die Schülerinnen und Schüler lernen fachbezogen, fächerübergreifend und fächerverbindend in schulischen und außerschulischen Kontexten. Kompetenzorientiertes Lernen ist einerseits an der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler ausgerichtet und eröffnet andererseits allen Schülerinnen und Schülern Zugänge zum theorieorientierten Lernen. Schulischer Unterricht in den Fächern und Aufgabengebieten orientiert sich an den Anforderungen, die im jeweiligen Rahmenplan beschrieben werden. Die jeweils zu erreichenden Kompetenzen werden in den Rahmenplänen in Form von Anforderungen beschrieben und auf verbindliche Inhalte bezogen.

Die Schule gestaltet Lernumgebungen und schafft Lernsituationen, die vielfältige Ausgangspunkte und Wege des Lernens ermöglichen. Sie stellt die Schülerinnen und Schüler vor komplexe Aufgaben, die eigenständiges Denken und Arbeiten fördern. Sie regt das problemorientierte, entdeckende und forschende Lernen an. Sie gibt ihnen auch die Möglichkeit, an selbst gestellten Aufgaben zu arbeiten. Die Gewährleistung von Partizipationsmöglichkeiten, die Unterstützung einer lernförderlichen Gruppenentwicklung und die Vermittlung von Strategien und Kompetenzen auch zur Bewältigung der Herausforderungen des alltäglichen Lebens sind integrale Bestandteile der Lernkultur, die sich im Unterricht und im sonstigen Schulleben wiederfinden.

Die Schule bietet jeder Schülerin und jedem Schüler vielfältige Gelegenheiten, sich des eigenen Lernverhaltens bewusst zu werden und ihren bzw. seinen Lernprozess zu gestalten. Sie unterstützt die Lernenden darin, sich über ihren individuellen Lern- und Leistungsstand zu vergewissern und sich an vorgegebenen wie selbst gesetzten Zielen sowie am eigenen Lernfortschritt zu messen.

Grundlage für die Gestaltung der Lernprozesse ist die Erfassung von Lernausgangslagen. In Lernentwicklungsgesprächen und Lernvereinbarungen werden die erreichten Kompetenzstände und die individuelle Kompetenzentwicklung dokumentiert, die individuellen Ziele der Schülerinnen und Schüler festgelegt und die Wege zu ihrer Erreichung beschrieben. Die didaktisch-methodische Gestaltung des Unterrichts umfasst sowohl individualisierte als auch kooperative Lernarrangements bzw. instruktive und selbst gesteuerte Lernphasen.

Individualisierte Lernarrangements beinhalten die Gesamtheit aller didaktisch-methodischen Maßnahmen, durch die das Lernen der einzelnen Schülerinnen und Schüler in den Blick genommen wird. Alle Schülerinnen und Schüler werden von den Lehrenden entsprechend ihrer Persönlichkeit sowie ihren Lernvoraussetzungen und Potenzialen in der Kompetenzentwicklung bestmöglich unterstützt. Das besondere Augenmerk gilt der Schaffung von Lern- und Erfahrungsräumen, in denen unterschiedliche Potenziale entfaltet werden können. Dies setzt eine Lernumgebung voraus, in der

*Individualisierung*

- die Lernenden ihre individuellen Ziele des Lernens kennen und für sich als bedeutsam ansehen,
- vielfältige Informations- und Beratungsangebote sowie Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade für sie zugänglich sind und
- sie ihre eigenen Lernprozesse und Lernergebnisse überprüfen, um ihre Lernbiografie aktiv und eigenverantwortlich mitzugestalten.

Neben Individualisierung ist Kooperation der zweite Bezugspunkt für die Gestaltung schulischer Lernarrangements. Notwendig ist diese zum einen, weil bestimmte Lerngegenstände eine gemeinsame Erarbeitung nahelegen bzw. erfordern, und zum anderen, weil die Entwicklung sozialer und personaler Kompetenzen nur in gemeinsamen Lernprozessen der Schülerinnen und Schüler möglich ist. Es ist Aufgabe der Schule, die Entwicklung ihrer Schülerinnen und Schüler zu sozial verantwortlichen Persönlichkeiten zu unterstützen und durch ein entsprechendes Klassen- und Schulklima gezielt für eine lernförderliche Gruppenentwicklung zu sorgen. Bei der Gestaltung kooperativer Lernarrangements gehen die Lehrenden von der vorhandenen Heterogenität der Lernenden aus und verstehen die vielfältigen Begabungen und Hintergründe als Ressource für kooperative Lernprozesse. Getragen sind diese Lernarrangements durch das Verständnis, dass alle Beteiligten zugleich Lernende wie Lehrende sind.

*Kooperation*

Bei der Unterrichtsgestaltung sind Lernarrangements notwendig, die eine Eigenverantwortung der Lernenden für ihre Lernprozesse ermöglichen und Gelegenheit geben, Selbststeuerung einzuüben. Ferner sind instruktive, d. h. von den Lehrenden gesteuerte, Lernarrangements erforderlich, um die Schülerinnen und Schüler mit Lerngegenständen vertraut zu machen, ihnen Strategien zur Selbststeuerung zu vermitteln und ihnen den Rahmen für selbst gesteuerte Lernprozesse zu setzen.

*Selbststeuerung und  
Instruktion*

*Orientierung an den Anforderungen des Rahmenplans*

Der Unterricht in den Fächern und Aufgabengebieten orientiert sich an den Anforderungen, die im jeweiligen Rahmenplan beschrieben werden. Der Rahmenplan legt konkret fest, welche Anforderungen die Schülerinnen und Schüler zu bestimmten Zeitpunkten zu erfüllen haben und welche Inhalte in allen Gymnasien verbindlich sind, und nennt die Kriterien, nach denen Leistungen bewertet werden. Dabei ist zu beachten, dass die in diesem Rahmenplan tabellarisch aufgeführten Mindestanforderungen Kompetenzen benennen, die von allen Schülerinnen und Schülern erreicht werden müssen. Durch die Einführung von Mindestanforderungen werden die Vergleichbarkeit, die Nachhaltigkeit sowie die Anschlussfähigkeit des schulischen Lernens gewährleistet und es wird eine Basis geschaffen, auf die sich die Schulen, Lehrerinnen und Lehrer, die Schülerinnen und Schüler, die Sorgeberechtigten sowie die weiterführenden Bildungs- und Ausbildungseinrichtungen verlassen können. Der Unterricht ist so zu gestalten, dass die Schülerinnen und Schüler Gelegenheit erhalten, auch höhere und höchste Anforderungen zu erfüllen.

*Sprachförderung in allen Fächern und Lernbereichen*

Im Unterricht in allen Fächern und Aufgabengebieten wird auf sprachliche Richtigkeit geachtet. Die Durchdringung der Fachinhalte ist immer auch eine sprachliche Bewältigung und damit Gelegenheit, die Verständlichkeit der Texte, den präzisen sprachlichen Ausdruck und den richtigen Gebrauch der Fachsprache zu fördern. Fehler müssen in allen schriftlichen Arbeiten zur Lernerfolgskontrolle markiert werden.

Im Unterricht aller Fächer und Aufgabengebiete werden bildungssprachliche Kompetenzen systematisch aufgebaut. Die Lehrkräfte berücksichtigen, dass Schülerinnen und Schüler mit einer anderen Erstsprache als Deutsch nicht in jedem Fall auf intuitive und automatisierte Sprachkenntnisse zurückgreifen können, und stellen die sprachlichen Mittel und Strategien bereit, damit die Schülerinnen und Schüler erfolgreich am Unterricht teilnehmen können.

Die Schülerinnen und Schüler werden an die besondere Struktur von Fachsprachen und an fachspezifische Textsorten herangeführt. Dabei wird in einem sprachaktivierenden Unterricht bewusst zwischen den verschiedenen Sprachebenen (Alltags-, Bildungs-, Fachsprache) gewechselt.

*Studien- und Berufsorientierung*

Zur Vorbereitung auf unterschiedliche Übergangsmöglichkeiten bietet das Gymnasium im Rahmen der Berufs- und Studienorientierung Konzepte zur Klärung der individuellen Bildungs- und Berufswegeplanung an und stellt ggf. erforderliche Beratung und Unterstützung zur Verfügung. Im Rahmen der Berufs- und Studienorientierung setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit ihren Stärken, beruflichen Vorstellungen bzw. Plänen auseinander und erwerben realistische Vorstellungen über Möglichkeiten und Chancen in der Berufswelt und die entsprechenden Anforderungen in der Berufsausbildung bzw. im Studium. Sie werden dabei unterstützt, Eigenverantwortung für ihre Bildungs- und Berufswegeplanung zu übernehmen, Entscheidungen rechtzeitig zu treffen und die erforderlichen Übergangsschritte umzusetzen.

Spätestens zum Ende der Jahrgangsstufe 8 machen Gymnasien Schülerinnen und Schülern Angebote zur Klärung der Frage, welchen weiteren Bildungsweg sie anstreben. Auf dieser Grundlage erstellen die Schülerinnen und Schüler ihren Berufswege- bzw. Studienplan und aktualisieren diese Planung regelmäßig. Dazu werden u. a. im Fachunterricht Bezüge zur Arbeitswelt hergestellt.

## **1.4 Leistungsbewertung und schriftliche Lernerfolgskontrollen**

*Leistungsbewertung*

Leistungsbewertung ist eine pädagogische Aufgabe. Sie gibt den an Schule und Unterricht Beteiligten Aufschluss über Lernerfolge und Lerndefizite:

Die Schülerinnen und Schüler erhalten die Möglichkeit, ihre Leistungen und Lernfortschritte vor dem Hintergrund der im Unterricht angestrebten Ziele einzuschätzen. Lehrerinnen und Lehrer erhalten Hinweise auf die Effektivität ihres Unterrichts und können den nachfolgenden Unterricht daraufhin differenziert gestalten.



Die Leistungsbewertung fördert in erster Linie die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler zur Reflexion und Steuerung des eigenen Lernfortschritts. Sie berücksichtigt sowohl die Prozesse als auch die Ergebnisse des Lernens.

Die Bewertung der Lernprozesse zielt darauf, dass sich die Schülerinnen und Schüler durch regelmäßige Gespräche über Lernfortschritte und -hindernisse ihrer eigenen Lernwege bewusst werden, sie diese weiterentwickeln sowie unterschiedliche Lösungen reflektieren und selbstständig Entscheidungen treffen. Dadurch wird lebenslanges Lernen angebahnt und die Grundlage für motiviertes, durch Neugier und Interesse geprägtes Handeln gelegt. Fehler und Umwege werden dabei als notwendige Bestandteile von Erfahrungs- und Lernprozessen angesehen.

Die Bewertung der Ergebnisse bezieht sich auf die Produkte, die von den Schülerinnen und Schülern bei der Bearbeitung von Aufgaben und für deren Präsentation erstellt werden.

Die Leistungsbewertung orientiert sich an den fachlichen Anforderungen und den überfachlichen Kompetenzen der Rahmenpläne und trifft Aussagen zum Lernstand und zur individuellen Lernentwicklung.

Die Bewertungskriterien müssen den Schülerinnen und Schülern vorab transparent dargestellt werden, damit sie Klarheit über die Leistungsanforderungen haben. An ihrer konkreten Auslegung werden die Schülerinnen und Schüler regelhaft beteiligt.

Schriftliche Lernerfolgskontrollen dienen sowohl der Überprüfung der Lernerfolge der einzelnen Schülerinnen und Schüler und der Ermittlung ihres individuellen Förderbedarfs als auch dem normierten Vergleich des erreichten Lernstands mit dem zu einem bestimmten Zeitpunkt erwarteten Lernstand (Kompetenzen). Im Folgenden werden Arten, Umfang und Zielrichtung schriftlicher Lernerfolgskontrollen sowie deren Korrektur und Bewertung geregelt.

*Schriftliche  
Lernerfolgskontrollen*

Schriftliche Lernerfolgskontrollen sind:

- Klassenarbeiten, denen sich alle Schülerinnen und Schüler einer Lerngruppe unter Aufsicht und unter vorher festgelegten Bedingungen unterziehen,
- Prüfungsarbeiten, für die Aufgaben, Termine, Bewertungsmaßstäbe und das Korrekturverfahren von der zuständigen Behörde festgesetzt werden,
- besondere Lernaufgaben, in denen die Schülerinnen und Schüler eine individuelle Aufgabenstellung selbstständig bearbeiten, schriftlich ausarbeiten, präsentieren sowie in einem Kolloquium Fragen zur Aufgabe beantworten; Gemeinschafts- und Gruppenarbeiten sind möglich, wenn der individuelle Anteil feststellbar und einzeln bewertbar ist.

Alle weiteren sich aus der Unterrichtsarbeit ergebenden Lernerfolgskontrollen sind nicht Gegenstand der folgenden Regelungen.

Alle schriftlichen Lernerfolgskontrollen beziehen sich auf die in den jeweiligen Rahmenplänen genannten Anforderungen und fordern Transferleistungen ein. Sie überprüfen den individuellen Lernzuwachs und den Lernstand, der entsprechend den Rahmenplanvorgaben zu einem bestimmten Zeitpunkt erreicht sein soll. Sie umfassen alle Verständnisebenen von der Reproduktion bis zur Problemlösung.

*Kompetenzorientierung*

In den Fächern Deutsch und Mathematik sowie in den Fremdsprachen werden pro Schuljahr mindestens vier schriftliche Lernerfolgskontrollen bewertet. In den Fächern, in denen in der Jahrgangsstufe 10 zentrale schriftliche Überprüfungen stattfinden, zählen diese Arbeiten als eine der vier schriftlichen Lernerfolgskontrollen. In allen anderen Fächern mit Ausnahme der Fächer Sport, Musik, Bildende Kunst und Theater werden pro Schuljahr mindestens zwei schriftliche Lernerfolgskontrollen bewertet.

*Mindestanzahl*

Sofern vier schriftliche Lernerfolgskontrollen vorzunehmen sind, können pro Schuljahr zwei davon aus einer besonderen Lernaufgabe bestehen. In den anderen Fächern kann pro Schuljahr eine schriftliche Lernerfolgskontrolle aus einer besonderen Lernaufgabe bestehen.

Schriftliche Lernerfolgskontrollen richten sich in Umfang und Dauer nach Alter und Leistungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler. Die Klassenkonferenz entscheidet zu Beginn eines jeden Halbjahrs über die gleichmäßige Verteilung der Klassenarbeiten auf das Halbjahr; die Termine werden nach Abstimmung innerhalb der Jahrgangsstufe festgelegt.

#### *Korrektur und Bewertung*

Die in den schriftlichen Lernerfolgskontrollen gestellten Anforderungen und die Bewertungsmaßstäbe werden den Schülerinnen und Schülern mit der Aufgabenstellung durch einen Erwartungshorizont deutlich gemacht. Klassenarbeiten und besondere Lernaufgaben sind so anzulegen, dass die Schülerinnen und Schüler nachweisen können, dass sie die Mindestanforderungen erfüllen. Sie müssen den Schülerinnen und Schülern darüber hinaus Gelegenheit bieten, höhere und höchste Anforderungen zu erfüllen. Die Schülerinnen und Schüler gewinnen durch den Erwartungshorizont und die Korrekturanmerkungen Hinweise für ihre weitere Arbeit. In den Korrekturanmerkungen werden gute Leistungen sowie individuelle Förderbedarfe explizit hervorgehoben. Schriftliche Lernerfolgskontrollen sind zeitnah zum Zeitpunkt ihrer Durchführung korrigiert und bewertet zurückzugeben.

Hat mehr als ein Drittel der Schülerinnen und Schüler die Mindestanforderungen nicht erfüllt, so teilt dies die Fachlehrkraft der Klassenlehrerin oder dem Klassenlehrer und der Schulleitung mit. Die Schulleitung entscheidet, ob die Arbeit nicht gewertet wird und wiederholt werden muss.

## 2 Kompetenzen und ihr Erwerb im Fach Physik

Der Physikunterricht befasst sich mit solchen Dingen und Vorgängen der Welt, bei denen die Aussicht besteht, dass sie aufgrund weniger Prinzipien in Gedanken nachkonstruiert werden können. Wir finden solche Dinge in der Welt des sehr Kleinen (Atom-, Kern- und Elementarteilchenphysik), in unserer im Alltag erfahrbaren natürlichen und technischen Umwelt wie auch in der Welt des sehr Großen (Astrophysik, Kosmologie). Phänomene werden elementarisiert, kausale Abhängigkeiten werden formuliert, in ein zusammenhängendes Gedankengebäude eingeordnet und in mathematischen Theorien formuliert und im umgekehrten Vorgehen simuliert und vorhergesagt.

*Beitrag des Fachs zur Bildung*

Der Physikunterricht leistet einen Beitrag zum Orientierungswissen der Schülerinnen und Schüler: Die Erkenntnisse der Physik haben Einfluss auf die Gesellschaft. Sie tragen zu unserem Weltbild bei und sie gehören zu den Grundlagen der technologischen Entwicklung. Die Anwendung physikalischer Erkenntnisse erlaubt Vorhersagen über die zukünftige Entwicklung von Systemen, insbesondere Technik-Folgen-Abschätzung. Insoweit wird die Mündigkeit der Bürgerinnen und Bürger herausgefordert: Gegenwärtig und auch zukünftig müssen Richtungsentscheidungen über Fragen technischer Nutzung physikalischer Erkenntnisse und über den Einsatz von Ressourcen für physikalische und technische Forschung getroffen werden.

*Orientierungswissen*

Ein Ziel des Physikunterrichts ist es deshalb, den Schülerinnen und Schülern zu helfen, die Welt der Gegenwart zu ordnen, Zusammenhänge zu verstehen und sich einen eigenen Standpunkt zu erarbeiten. Physikalisches Grundwissen wird in vielen Berufen des naturwissenschaftlich-technischen Bereichs benötigt. Der Physikunterricht leistet damit auch einen wichtigen Beitrag zur Berufsorientierung.

Die seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts (Industrialisierung) sich herausbildende enge Verbindung zwischen Technik und Physik macht deutlich, dass die Naturwissenschaft Physik ein grundlegender Bestandteil unserer Kultur ist.

*Physik als Teil der Kultur*

Ebenso wie zur Entwicklung der Technik trägt sie zur Veränderung des Weltbildes bei. Zwar kann auch die Physik keine letzten Antworten geben, aber sie kann, unterstützt durch empirische Methoden (z. B. in der Teilchenphysik und der Kosmologie), zu einer Vertiefung der Diskussion beitragen.

Ziel des Physikunterrichts ist es, in allen seinen Themenbereichen die Beiträge zur Entwicklung unserer Kultur deutlich zu machen, insbesondere

- die enge Verbindung zwischen Technik und Physik (industrielle Revolutionen) sowie
- den Beitrag der Physik zu erkenntnistheoretischen Fragen und zu unserem Weltbild.

In der natürlichen und technischen Umwelt finden sich alltägliche oder auffällige Phänomene, welche durch naturgesetzliche Zusammenhänge erklärbar sind. Ebenso gibt es Dinge, die der „verborgenen“ Seite der Natur (z. B. elektrische Ladung, Atome) angehören.

*Physik in Natur und Umwelt*

Die technisch geprägte Umwelt zeichnet sich dabei häufig durch die Dominanz der technischen Anwendung und die Verborgenheit der natürlichen (oft physikalischen) Zusammenhänge aus.

Ziele des Physikunterrichts sind deshalb,

- den Blick für diese Phänomene zu schärfen und die Neugier zu verstärken,
- das Fragen (und insbesondere das Hinterfragen von Vorwissen) anzuregen,
- durch eine physikalische Erklärung ausgewählter Naturerscheinungen ein vertieftes Verständnis der Natur und dadurch auch eine erweiterte emotionale Einstellung zu ihr zu ermöglichen.

Das Leben in einer Industriegesellschaft mit einer hoch entwickelten Informations- und Kommunikationstechnik wird durch eine Vielzahl technischer Geräte und Verfahren bestimmt. Sie

*Physik in Alltag und Technik*

gehören zum Handlungsbereich des Menschen (z. B. Telefon, PKW) oder sind nicht direkt zugänglicher Teil der Industriekultur (z. B. Kraftwerke, Halbleiterfertigung).

Ein Ziel des Physikunterrichts ist es deshalb, den Schülerinnen und Schülern zu helfen, sich in dieser von Technik geprägten Welt zurechtzufinden. Dafür sind erforderlich:

- Kenntnisse über die Funktion technischer Geräte und Verfahren, um Technik zu verstehen, sie in ihrem Nutzwert zu begreifen und in ihrer Wirkung auf Mensch und Umwelt beurteilen zu können,
- Fähigkeiten zur sachgerechten Handhabung von Geräten und Systemen (auch von Messgeräten und Computerprogrammen) sowie zur Ausführung elementarer handwerklicher Tätigkeiten,
- Wissen um Gefahren bei der Nutzung der Technik und um Möglichkeiten zur Planung und Durchführung geeigneter Schutzmaßnahmen auf der Basis physikalischer Erkenntnisse.

Jede technische Entwicklung ist unter vielfältigen Aspekten zu betrachten (z. B. unter ethischen, ökologischen und ökonomischen Aspekten sowie der Frage nach den sozialen Auswirkungen). Bei vielen Fragen ist auch die genaue Sachkenntnis der physikalischen Zusammenhänge von Bedeutung wie auch das Wissen darum, inwieweit Auswirkungen physikalischer Erscheinungen ungeklärt sind.

Ziel des Physikunterrichts ist es, einen Beitrag dazu zu leisten,

- dass die Schülerinnen und Schüler die Technik, die ihnen im Alltag begegnet, kritisch und kompetent hinterfragen können und zu einem eigenen Standpunkt finden.

## 2.1 Überfachliche Kompetenzen

In der Schule erwerben Schülerinnen und Schüler sowohl fachliche als auch überfachliche Kompetenzen. Während die fachlichen Kompetenzen vor allem im jeweiligen Unterrichtsfach, aber auch im fächerübergreifenden und fächerverbindenden Unterricht vermittelt werden, ist die Vermittlung von überfachlichen Kompetenzen gemeinsame Aufgabe und Ziel aller Unterrichtsfächer sowie des gesamten Schullebens. Die Schülerinnen und Schüler sollen überfachliche Kompetenzen in drei Bereichen erwerben:

- Im Bereich **Selbstkonzept und Motivation** stehen die Wahrnehmung der eigenen Person und die motivationale Einstellung im Mittelpunkt. So sollen Schülerinnen und Schüler insbesondere Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten entwickeln, aber auch lernen, selbstkritisch zu sein. Ebenso sollen sie lernen, eigene Meinungen zu vertreten sowie sich eigene Ziele zu setzen und zu verfolgen.
- Bei den **sozialen Kompetenzen** steht der angemessene Umgang mit anderen im Mittelpunkt, darunter die Fähigkeiten, zu kommunizieren, zu kooperieren, Rücksicht zu nehmen und Hilfe zu leisten sowie sich in Konflikten angemessen zu verhalten.
- Bei den **lernmethodischen Kompetenzen** stehen die Fähigkeit zum systematischen, zielgerichteten Lernen sowie die Nutzung von Strategien und Medien zur Beschaffung und Darstellung von Informationen im Mittelpunkt.

Die in der nachfolgenden Tabelle genannten überfachlichen Kompetenzen sind jahrgangsübergreifend zu verstehen, d. h., sie werden anders als die fachlichen Kompetenzen in den Rahmenplänen nicht für Jahrgangsstufen differenziert ausgewiesen. Die altersgemäße Entwicklung der Schülerinnen und Schüler in den drei genannten Bereichen wird von den Lehrkräften kontinuierlich begleitet und gefördert. Die überfachlichen Kompetenzen sind bei der Erarbeitung des schulinternen Curriculums zu berücksichtigen.

Selbstkompetenzen (Selbstkonzept und Motivation)	Sozial-kommunikative Kompetenzen	Lernmethodische Kompetenzen
Die Schülerin bzw. der Schüler...		
... hat Zutrauen zu sich und dem eigenen Handeln,	... übernimmt Verantwortung für sich und für andere,	... beschäftigt sich konzentriert mit einer Sache,
... traut sich zu, gestellte/schulische Anforderungen bewältigen zu können,	... arbeitet in Gruppen kooperativ,	... merkt sich Neues und erinnert Gelerntes,
... schätzt eigene Fähigkeiten realistisch ein,	... hält vereinbarte Regeln ein,	... erfasst und stellt Zusammenhänge her,
... entwickelt eine eigene Meinung, trifft Entscheidungen und vertritt diese gegenüber anderen,	... verhält sich in Konflikten angemessen,	... hat kreative Ideen,
... zeigt Eigeninitiative und Engagement,	... beteiligt sich an Gesprächen und geht angemessen auf Gesprächspartner ein,	... arbeitet und lernt selbstständig und gründlich,
... zeigt Neugier und Interesse, Neues zu lernen,	... versetzt sich in andere hinein, nimmt Rücksicht, hilft anderen,	... wendet Lernstrategien an, plant und reflektiert Lernprozesse,
... ist beharrlich und ausdauernd,	... geht mit eigenen Gefühlen, Kritik und Misserfolg angemessen um,	... entnimmt Informationen aus Medien, wählt sie kritisch aus,
... ist motiviert, etwas zu schaffen oder zu leisten und zielstrebig.	... geht mit widersprüchlichen Informationen angemessen um und zeigt Toleranz und Respekt gegenüber anderen.	... integriert Informationen und Ergebnisse, bereitet sie auf und stellt sie dar.

## 2.2 Bildungssprachliche Kompetenzen

Lehren und Lernen findet im Medium der Sprache statt. Ein planvoller Aufbau bildungssprachlicher Kompetenzen schafft für alle Schülerinnen und Schüler die Grundvoraussetzung für erfolgreiches Lernen. Bildungssprache unterscheidet sich von der Alltagssprache durch einen stärkeren Bezug zur geschriebenen Sprache. Während alltagssprachliche Äußerungen auf die konkrete Kommunikationssituation Bezug nehmen können, sind bildungssprachliche Äußerungen durch eine raum-zeitliche Distanz geprägt. Bildungssprache ist gekennzeichnet durch komplexere Strukturen, ein höheres Maß an Informationsdichte und einen differenzierteren Wortschatz, der auch fachsprachliches Vokabular einbezieht.

*Bildungssprache*

Bildungssprachliche Kompetenzen werden in der von Alltagssprache dominierten Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler nicht automatisch erworben, sondern ihr Aufbau ist Aufgabe aller Fächer, nicht nur des Deutschunterrichts. Jeder Unterricht orientiert sich am lebensweltlichen Spracherwerb der Schülerinnen und Schüler und setzt an den individuellen Sprachvoraussetzungen an. Die Schülerinnen und Schüler werden an die besonderen Anforderungen der Unterrichtskommunikation herangeführt. Um sprachliche Handlungen (wie z. B. „Erklären“ oder „Argumentieren“) verständlich und präzise ausführen zu können, erlernen Schülerinnen und Schüler Begriffe, Wortbildungen und syntaktische Strukturen, die zur Bildungssprache gehören. Differenzen zwischen Bildungs- und Alltagssprachgebrauch werden immer wieder thematisiert.

*Aufgabe aller Fächer*

Die Schülerinnen und Schüler werden an die besondere Struktur von Fachsprachen herangeführt, sodass sie erfolgreich am Unterricht teilnehmen können. Fachsprachen weisen verschiedene Merkmale auf, die in der Alltagssprache nicht üblich sind, aber in Fachtexten gehäuft auftreten (u. a. Fachwortschatz, Nominalstil, unpersönliche Konstruktionen, fachspezifische Textsorten). Um eine konstruktive Lernhaltung zum Fach und zum Erwerb der Fachsprache zu fördern, wird Gelegenheit zur Aneignung des grundlegenden Fachwortschatzes, fachspezifischer Wortbildungsmuster,

*Fachsprachen*

Satzschemata und Argumentationsmuster gegeben. Dazu ist es notwendig, das sprachliche und inhaltliche Vorwissen der Schülerinnen und Schüler zu aktivieren, Texte und Aufgabenstellung zu entlasten, auf den Strukturwortschatz (z. B. Konjunktionen, Präpositionen, Proformen) zu fokussieren, Sprachebenen bewusst zu wechseln (von der Fachsprache zur Alltagssprache), fachspezifische Textsorten einzuüben und den Gebrauch von Wörterbüchern zuzulassen.

*Deutsch als  
Zweitsprache*

Die Lehrkräfte akzeptieren, dass sich die deutsche Sprache der Schülerinnen und Schüler in der Entwicklung befindet, und eröffnen ihnen Zugänge zu Prozessen aktiver Sprachaneignung. Schülerinnen und Schüler, die Deutsch als Zweitsprache sprechen, können nicht in jedem Fall auf intuitive und automatisierte Sprachkenntnisse zurückgreifen.

*Bewertung des  
Lernprozesses*

Schülerinnen und Schüler mit einer anderen Erstsprache als Deutsch werden auch danach bewertet, wie sie mit dem eigenen Sprachlernprozess umgehen. Die Fähigkeit zur Selbsteinschätzung des eigenen Lernprozesses und des Sprachstandes, das Anwenden von eingeführten Lernstrategien, das Aufgreifen von sprachlichen Vorbildern und das Annehmen von Korrekturen sind die Beurteilungskriterien.

*Vergleichbarkeit*

Für Schülerinnen und Schüler, die Deutsch als Zweitsprache sprechen, sind die für alle Schülerinnen und Schüler geltenden Anforderungen verbindlich. Auch die von ihnen erbrachten Leistungen werden nach den geltenden Beurteilungskriterien bewertet.

## 2.3 Fachliche Kompetenzen: Die Kompetenzbereiche

Im Physikunterricht erwerben die Schülerinnen und Schüler Kompetenzen, die sowohl die klassischen Fachinhalte als auch die Handlungsdimension berücksichtigen. Dabei ist zu betonen, dass sich Inhalts- und Handlungsdimension wechselseitig bedingen: Fachinhalte zu lernen macht nur Sinn, wenn dies in konkreten Situationen geschieht und wenn dieses Wissen in geeigneten Handlungsfeldern genutzt werden kann. Die Handlungsdimension bezieht sich auf naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung, auf Kommunikation und Bewertung physikalischer und technischer Sachverhalte in fachlichen und gesellschaftlichen Kontexten. Diese handlungsbezogenen Kompetenzen werden nicht durch ein vom Fach losgelöstes „Methodentraining“, sondern durch die Anbindung der Methoden an geeignete Fachinhalte erworben.

### Kompetenzbereich „Umgang mit Fachwissen“

#### Physikalische Phänomene, Begriffe, Prinzipien, Fakten, Gesetzmäßigkeiten kennen und Basiskonzepten zuordnen

Physikalisches Fachwissen beinhaltet Wissen über Phänomene, Begriffe, Bilder, Modelle und deren Gültigkeitsbereiche sowie über funktionale Zusammenhänge und Strukturen. Als strukturierter Wissensbestand bildet das Fachwissen die Basis zur Bearbeitung physikalischer Probleme und Aufgaben.

### Kompetenzbereich „Erkenntnisgewinnung“

#### Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen

Physikalische Erkenntnisgewinnung ist ein Prozess, der durch folgende Tätigkeiten beschrieben werden kann:

- **Wahrnehmen:** Beobachten und Beschreiben eines Phänomens, Erkennen einer Problemstellung, Vergewärtigen der Wissensbasis,
- **Ordnen:** Zurückführen auf und Einordnen in Bekanntes, Systematisieren,
- **Erklären:** Modellieren von Realität, Aufstellen von Hypothesen,
- **Prüfen:** Experimentieren, Auswerten, Beurteilen, kritisches Reflektieren von Hypothesen,
- **Modelle bilden:** Idealisieren, Beschreiben von Zusammenhängen, Verallgemeinern, Abstrahieren, Begriffe bilden, Formalisieren, Aufstellen einfacher Theorien, Transferieren.

Eingebettet in den Prozess physikalischer Erkenntnisgewinnung sind das Experimentieren und das Entwickeln von Fragestellungen wesentliche Bestandteile physikalischen Arbeitens. In jedem Erkenntnisprozess wird auf bereits vorhandenes Wissen zurückgegriffen.

## **Kompetenzbereich „Kommunikation“**

### **Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen**

Die Fähigkeit zu adressatengerechter und sachbezogener Kommunikation ist ein wesentlicher Bestandteil physikalischer Grundbildung. Es ist notwendig, über Kenntnisse und Techniken zu verfügen, die es ermöglichen, sich die benötigte Wissensbasis eigenständig zu erschließen. Dazu gehören das angemessene Verstehen von Fachtexten, Grafiken und Tabellen sowie der Umgang mit Informationsmedien und das Dokumentieren des in Experimenten oder Recherchen gewonnenen Wissens. Zur Kommunikation sind eine angemessene Sprech- und Schreibfähigkeit in der Alltags- und der Fachsprache, das Beherrschen der Regeln der Diskussion und moderne Methoden und Techniken der Präsentation erforderlich.

Kommunikation setzt die Bereitschaft und die Fähigkeit voraus, eigenes Wissen, eigene Ideen und Vorstellungen in die Diskussion einzubringen und zu entwickeln, den Kommunikationspartnern mit Vertrauen zu begegnen und ihre Persönlichkeit zu respektieren sowie einen Einblick in den eigenen Kenntnisstand zu gewähren.

## **Kompetenzbereich „Bewertung“**

### **Physikalische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten**

Das Heranziehen physikalischer Denkmethoden und Erkenntnisse zur Erläuterung, zum Verständnis und zur Bewertung physikalisch-technischer und gesellschaftlicher Entscheidungen ist Teil einer zeitgemäßen Allgemeinbildung. Hierzu ist es wichtig, zwischen physikalischen, gesellschaftlichen und politischen Komponenten einer Bewertung zu unterscheiden. Neben der Fähigkeit zur Differenzierung nach physikalisch belegten, hypothetischen oder nicht naturwissenschaftlichen Aussagen in Texten und Darstellungen ist es auch notwendig, die Grenzen naturwissenschaftlicher Sichtweisen zu kennen.

## **2.4 Didaktische Grundsätze: Zum Kompetenzerwerb im Fach Physik**

Das Erlernen der physikalischen Denkmethoden und Begriffsbildungen im Physikunterricht ist aktive Konstruktion des Neuen auf der Basis des Vorhandenen und Vertrauten. Der Physikunterricht fördert den Aufbau der spezifisch physikalischen Denkmethoden und Begriffsbildungen. Modelle und Modellbildung kommen im naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess besonders dann zur Anwendung, wenn Phänomene und physikalische Zusammenhänge veranschaulicht und bearbeitet werden. Die Auswahl eines geeigneten Modells unter Beachtung der Fragestellung und das kritische Reflektieren des Modells sind bedeutsamer Teil der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung.

*Lernen im Physikunterricht*

Der Physikunterricht knüpft an die Beobachtungen und Erlebnisse der Schülerinnen und Schüler sowie an aktuelle Probleme an und bezieht auf diese Weise den Unterricht auf die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler. Das Verständnis von Zusammenhängen, Konzepten und Modellen sowie deren Nutzung zur weiteren Erkenntnisgewinnung und zur Diskussion bzw. zur Lösung offener, kontextbezogener Aufgabenstellungen ist Teil einer anspruchsvollen Problembearbeitung.

*Lebensweltbezug*

Der Physikunterricht nutzt die Informations- und Kooperationsangebote, die von den Betrieben, den Hochschulen, den Forschungseinrichtungen (Schülerlabore wie DESY, Astronomie-Werkstatt u. a.), dem naturwissenschaftlichen Zentrum und den Museen für naturwissenschaftlich interessierte Schülerinnen und Schüler bereitgestellt werden. Bezüglich der Auswahl der Kontexte ist zu bedenken, dass die historisch gewachsenen physikalischen Themengebiete durch ihren systematischen Aufbau das Lernen in der Regel erleichtern.

<i>Individualisiertes Lernen</i>	Die Gestaltung des Unterrichts muss individuelle Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler ermöglichen. Dazu werden die Schülerinnen und Schüler an eigenständiges Arbeiten herangeführt. Es gibt Phasen des gemeinsamen und des individuellen Arbeitens. Zu den Elementen von Individualisierung gehören u. a. vielfältige Schüleraktivitäten wie das Erarbeiten physikalischer Zusammenhänge mithilfe von Lehrbüchern, Internetrecherche, Simulationen und die Durchführung selbst entworfener Schülerexperimente als Ausgangspunkt theoretischer Überlegungen.
<i>Kommunikation</i>	Bei Lernvorgängen sind Anschauung, Denken und Sprache eng miteinander verknüpft. Im Physikunterricht wird besonderer Wert auf eine der Altersstufe sowie der Leistungsfähigkeit angemessene Sprache gelegt. Schülerinnen und Schüler lernen, Sachverhalte zu beschreiben und zu erklären sowie sich untereinander zu verständigen.
<i>Sprachsensibilität</i>	Durch definitorische Einengung oder Erweiterung bestimmter Begriffe der Alltagssprache, aber auch durch die Einführung neuer Begriffe erleben die Schülerinnen und Schüler die Entwicklung einer Fachsprache, die ihre fachliche Kompetenz wesentlich erweitert. In zunehmendem Maße wird im Unterricht die Mathematik als Sprache genutzt, um physikalische Zusammenhänge zu beschreiben und darzustellen.  Schülerinnen und Schüler erarbeiten geeignete Themen mit vielfältigen Medien (z. B. dem Lernbuch; populärwissenschaftlichen Artikeln, Reportagen und Büchern; Fachbüchern sowie dem Internet) zunehmend eigenständig, verfassen schriftliche Ausarbeitungen und halten kleinere Vorträge. Zum einen steigern die Schülerinnen und Schüler dadurch ihre Lesekompetenz und zum anderen erlernen sie wesentliche Elemente des wissenschaftlichen Sprachgebrauchs und erwerben die Fähigkeit zur Übersetzung zwischen der Alltags- und Fachsprache.  Besonders bei Schülerinnen und Schülern, die zweisprachig aufwachsen, können die sprachlichen Anforderungen des Physikunterrichts eine große Herausforderung sein. Der Physikunterricht begegnet dem durch sprachliche Hilfen und vielfältige Lese- und Schreibenlässe – z. B. durch Anfertigung von Protokollen und Versuchsanleitungen, durch Bearbeiten von Sachtexten aus dem Lernbuch wie durch physikalische Aufsätze auch aus Zeitungen und Zeitschriften – und der Förderung des offenen Gedankenaustauschs untereinander. Der fachbezogene Umgang mit der Sprache wird dabei so behutsam entwickelt, dass die Schülerinnen und Schüler die Fachsprache als hilfreich für die angemessene Beschreibung physikalischer Sachverhalte erfahren können. Die dabei gewährten Hilfen werden im Laufe der Schulzeit stufenweise abgebaut und die Eigenleistungen der Schülerinnen und Schüler erhöht.
<i>Fächerübergreifender Unterricht</i>	Kontextorientierung kann ein Anlass für fächerübergreifenden Unterricht sein. Die Schülerinnen und Schüler werden zeitweise auch themengleich in zwei oder mehreren Fächern in projektartigen Organisationsformen unterrichtet. So können komplexe Themen unserer Umwelt bearbeitet werden, bei denen neben physikalischen Aspekten auch andere naturwissenschaftliche, technische, ökonomische, ökologische und politische Aspekte erforderlich sind.
<i>Forschendes Lernen</i>	Der Unterricht geht von Problemen aus, die für die Schüler relevant erscheinen können. Offene Aufgaben bieten die Chance für eigenständiges Herangehen und für Ansätze von forschendem Lernen. Naturwissenschaftliche Wettbewerbe wie „Schüler experimentieren“, „Jugend forscht“, „NATEX-“ und „Daniel-Düsentrieb“ geben Schülerinnen und Schülern ebenfalls die Möglichkeit, im Rahmen des Physikunterrichts forschendes Lernen kennenzulernen und hierfür notwendige Kompetenzen zu entwickeln.
<i>Geschlechtersensibilität</i>	Zugangsweisen und Aspekte einer Thematik können im Physikunterricht für Mädchen und Jungen unterschiedlich motivierend und von unterschiedlicher Bedeutung sein. Der Physikunterricht gibt solchen Bezügen den Vorzug, die Mädchen und Jungen der jeweiligen Lerngruppe gleichermaßen interessieren, häufig sind das Anwendungen in der Medizin, der Biologie und dem Umweltschutz. Wenn es für die Mädchen und Jungen in einer Lerngruppe zur Förderung der Motivation und des Kompetenzerwerbs hilfreich ist, ist die zeitweilige Einrichtung von nach Geschlechtern getrennten Gruppen bei bestimmten Arbeitsweisen (z. B. bei der Durchführung von Schülerexperimenten) oder Unterrichtsthemen anzustreben. Grundsätzlich wird darauf geachtet, dass Mädchen und Jungen gleichermaßen aktiv sind.



## 3 Anforderungen und Inhalte im Fach Physik

### 3.1 Anforderungen

Für den Übergang in die Studienstufe gelten für das Fach Physik laut KMK-Bildungsstandards die folgenden allgemeinen Regel-Anforderungen, die in vier Kompetenzbereichen strukturiert sind.

#### Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler

- verfügen über ein strukturiertes Basiswissen,
- geben ihre Kenntnisse über physikalische Grundprinzipien, Größenordnungen, Messvorschriften, Naturkonstanten sowie einfache physikalische Gesetze wieder,
- nutzen diese Kenntnisse zur Lösung von Aufgaben und Problemen,
- wenden diese Kenntnisse in verschiedenen Kontexten an,
- ziehen Analogien zum Lösen von Aufgaben und Problemen heran.

#### Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben Phänomene und führen sie auf bekannte physikalische Zusammenhänge zurück,
- wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen zur Bearbeitung von Aufgaben und Problemen aus, prüfen sie auf Relevanz und ordnen sie,
- verwenden Analogien und Modellvorstellungen zur Wissensgenerierung,
- wenden einfache Formen der Mathematisierung an, nehmen einfache Idealisierungen vor,
- stellen an einfachen Beispielen Hypothesen auf,
- führen einfache Experimente nach Anleitung durch und werten sie aus,
- planen einfache Experimente, führen sie durch und dokumentieren die Ergebnisse,
- werten gewonnene Daten aus, ggf. auch durch einfache Mathematisierungen,
- beurteilen die Gültigkeit empirischer Ergebnisse und deren Verallgemeinerung.

#### Kompetenzbereich Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler

- tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus,
- unterscheiden zwischen alltags- und fachsprachlicher Beschreibung von Phänomenen,
- recherchieren in unterschiedlichen Quellen,
- beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise,
- dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit, präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit adressatengerecht,
- diskutieren Arbeitsergebnisse und Sachverhalte unter physikalischen Gesichtspunkten.

## Kompetenzbereich Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler

- zeigen an einfachen Beispielen die Chancen und Grenzen physikalischer Sichtweisen bei inner- und außerfachlichen Kontexten auf,
- vergleichen und bewerten alternative technische Lösungen auch unter Berücksichtigung physikalischer, ökonomischer, sozialer und ökologischer Aspekte,
- nutzen physikalisches Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten, im Alltag und bei modernen Technologien,
- benennen Auswirkungen physikalischer Erkenntnisse in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen.

Auf den folgenden Seiten werden diese Anforderungen für die verbindlichen Inhalte und die Jahrgangsstufen als Mindestanforderungen konkretisiert.

Die auf den folgenden Seiten tabellarisch aufgeführten Mindestanforderungen benennen Kompetenzen, die von allen Schülerinnen und Schülern erreicht werden müssen. Sie entsprechen der Note „ausreichend“. Der Unterricht ist so zu gestalten, dass die Schülerinnen und Schüler Gelegenheit erhalten, auch höhere und höchste Anforderungen zu erfüllen.

Die Abstufung nach Mindestanforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 8 und für den Übergang in die Studienstufe beschreibt den Kompetenzerwerb im Physikunterricht als kumulativen Lernprozess. Die Anforderungen zum Übergang in die Studienstufe setzen daher voraus, dass auch die Anforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 8 erfüllt werden.

## Elektrizität

Mindestanforderungen für den Übergang in die Studienstufe	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p><b>Mindestanforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 8</b></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• benennen die zwei Arten elektrischer Ladung,</li> <li>• geben an, dass Elektronen negativ geladene Teilchen sind,</li> <li>• geben an, dass man unter elektrischem Strom in einem metallischen Leiter die gerichtete Bewegung von Elektronen versteht,</li> <li>• ordnen der elektrischen Energiequelle die Kenngröße „Spannung“ zu und verwenden die Einheit Volt,</li> <li>• ordnen dem elektrischen Strom die Größe „Stromstärke“ zu und verwenden die Einheit Ampere,</li> <li>• unterscheiden Reihen- und Parallelschaltung,</li> <li>• beschreiben Modelle des elektrischen Stroms.</li> </ul>
<p><b>Umgang mit Fachwissen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geben die Definition des elektrischen Widerstands <math>R = U/I</math> wieder und wenden sie rechnerisch an,</li> <li>• beschreiben die Vorgänge in einem einfachen Stromkreis mithilfe der Kenngrößen Spannung, Stromstärke und Widerstand,</li> <li>• geben wieder, dass es eine Elementarladung gibt,</li> <li>• nennen den Zusammenhang zwischen Stromstärke und Ladung: <math>I = Q/t</math> und wenden ihn rechnerisch an,</li> <li>• geben die Definition der Spannung als <math>U = P/I</math> wieder.</li> </ul>
<p><b>Erkenntnisgewinnung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• untersuchen verschiedene Bestandteile und Bauteile elektrischer Schaltungen,</li> <li>• stellen zu einfachen Stromkreisen Hypothesen zu deren Verhalten auf,</li> <li>• vergleichen verschiedene Energiewandler bezüglich ihrer elektrischen Eigenschaften,</li> <li>• wenden eine einfache Modellvorstellung zum elektrischen Stromkreis an.</li> </ul>
<p><b>Kommunikation</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lesen und erläutern einfache Schaltpläne,</li> <li>• fertigen zu einer einfachen realen Schaltung einen Schaltplan an,</li> <li>• dokumentieren Messreihen in einem Versuchsprotokoll mit Tabelle und Diagramm und analysieren diese.</li> </ul>
<p><b>Bewertung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• machen anhand einer Spannung-Strom-Kennlinie Aussagen über den Widerstand,</li> <li>• erstellen aus den Daten einer Tabelle eine Spannung-Strom-Kennlinie.</li> </ul>
<p><b>Umgang mit Fachwissen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• führen die Funktionsweise von Sensoren auf die Veränderung ihres Widerstands zurück.</li> </ul>
<p><b>Erkenntnisgewinnung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen technische Anwendungen für die elektrische und die magnetische Wirkung sowie die Wärmewirkung des Stroms dar,</li> <li>• beschreiben den sinnvollen Einsatz von Reihen- und Parallelschaltungen in Haushalt und Technik,</li> <li>• erkennen Gefahren im Umgang mit Elektrizität und leiten daraus Verhaltensregeln ab.</li> </ul>
<p><b>Kommunikation</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• führen die Funktionsweise von Sensoren auf die Veränderung ihres Widerstands zurück.</li> </ul>

## Bewegung und Kraft

<b>Mindestanforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 8</b>		<b>Mindestanforderungen für den Übergang in die Studienstufe</b>
<b>Umgang mit Fachwissen</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geben die Definition der Geschwindigkeit als Quotient aus Weg und Zeit wieder,</li> <li>• unterscheiden gleichförmige und beschleunigte Bewegungen,</li> <li>• beschreiben Beschleunigung als Veränderung der Geschwindigkeit,</li> <li>• beschreiben Verformung und Beschleunigung als Kraftwirkungen,</li> <li>• beschreiben die Reibungskraft als bewegungshemmende Kraft in Alltagssituationen,</li> <li>• beschreiben den Zusammenhang zwischen Kraft und Weg bei einfachen mechanischen Maschinen,</li> <li>• beschreiben, dass die Verformung von Schraubenfedern zur Kraftmessung in Federkraftmessern genutzt wird,</li> <li>• verwenden das Newton als Einheit der Kraft und Kilogramm als Einheit der Masse,</li> <li>• unterscheiden Masse und Gewichtskraft.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen die Bewegungsgleichungen <math>s = \frac{1}{2} at^2</math> und <math>v = at</math> dar,</li> <li>• beschreiben den Zusammenhang zwischen Kraft und Beschleunigung <math>F = ma</math>,</li> <li>• erläutern den Begriff „freier Fall“.</li> </ul>
<b>Erkenntnisgewinnung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planen Versuche zum Vergleich von Kräften an einfachen Maschinen,</li> <li>• wenden das Weg-Zeit-Gesetz: <math>s = v \cdot t</math> auf gleichförmige Bewegungen an,</li> <li>• führen ein einfaches Experiment zur Bestimmung der Durchschnittsgeschwindigkeit eines Körpers durch,</li> <li>• messen Kräfte und Massen,</li> <li>• benennen das Wechselwirkungsprinzip bei einfachen Vorgängen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ordnen einer einfachen vorgegebenen Bewegung begründet den Bewegungstyp zu,</li> <li>• werten die Bewegung quantitativ aus,</li> <li>• wenden die Bewegungsgesetze und die Energieformen auf den freien Fall an,</li> <li>• werten gewonnene Bewegungsdaten aus, ggf. auch durch einfache Mathematisierungen,</li> <li>• vergleichen die aristotelische und die galileische Vorstellung zum Trägheitsprinzip,</li> <li>• erkennen an alltäglichen Phänomenen die behandelten mechanischen Gesetze wieder</li> <li>• und beschreiben sie (z. B. Verkehr, Sport).</li> </ul>
<b>Kommunikation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretieren Zeit-Weg-Diagramme und Zeit-Geschwindigkeits-Diagramme,</li> <li>• recherchieren Geschwindigkeiten in der Natur und Technik,</li> <li>• stellen Kräfte in Skizzen als Pfeile mit Angriffspunkt, Richtung und Betrag dar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretieren und erstellen selbst einfache Zeit-Weg-Diagramme und Zeit-Geschwindigkeits-Diagramme.</li> </ul>
<b>Bewertung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beurteilen Gefahren und Sicherheit im Straßenverkehr unter den Aspekten von Kraft und Trägheit,</li> <li>• beschreiben den Einsatz von einfachen Maschinen und kraftsparenden Werkzeugen in Alltag und Beruf.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beurteilen Gefahren und Sicherheit im Straßenverkehr unter kinematischen und dynamischen Gesichtspunkten,</li> <li>• beschreiben den Einsatz von Maschinen und kraftsparenden Werkzeugen in Alltag und Beruf.</li> </ul>

## Energie

Energie	
Umgang mit Fachwissen	<p><b>Mindestanforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 8</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stellen dar, dass Energie übertragen werden kann,</li> <li>beschreiben Energie als Erhaltungsgröße,</li> <li>beschreiben, dass Energie in verschiedenen Formen vorkommen kann, die ineinander umgewandelt werden können,</li> <li>erläutern, dass in einem Stromkreis die Energie von der Quelle zu einem Energiewandler transportiert wird.</li> </ul>
Erkenntnisgew.	<p><b>Mindestanforderungen für den Übergang in die Studienstufe</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>unterscheiden Lage-, Bewegungs-, Spannenergie und thermische Energie,</li> <li>beschreiben den Wirkungsgrad als Maß für Energieentwertung,</li> <li>beschreiben den Zusammenhang zwischen Leistung, Energie und Zeit: <math>E = P \cdot t</math>,</li> <li>geben Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener Kraftwerkstypen wieder,</li> <li>beschreiben die Funktion eines Energiewandlers (z. B. Transformator, Elektro- und Verbrennungsmotor, Dynamo),</li> <li>benennen Einheiten verschiedener Energie- und Leistungsformen,</li> <li>benennen regenerative Energiequellen und erläutern an einzelnen Beispielen die Energiewandlung,</li> <li>beschreiben den Aufbau eines Kraftwerks wieder,</li> <li>erläutern die Formeln <math>E_{pot} = m \cdot g \cdot h</math>, <math>E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2</math>; <math>Q = c \cdot m \cdot \Delta</math>, <math>E = P \cdot t</math>.</li> </ul>
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> <li>ermitteln Informationen zum Energieverbrauch,</li> <li>führen einfache Versuche zur Bestimmung des Heizwerts eines Brennstoffs durch,</li> <li>ermitteln mit Messgeräten Energiebeträge und Energiekosten,</li> <li>argumentieren mit Energie als Erhaltungsgröße,</li> <li>wenden die Formeln <math>E_{pot} = m \cdot g \cdot h</math>, <math>E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2</math>; <math>Q = c \cdot m \cdot \Delta</math>, <math>E = P \cdot t</math> auf einfache Probleme an,</li> <li>berechnen nach Anleitung Wirkungsgrade bzw. schätzen sie ab.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>stellen Energiewandlungen zwischen verschiedenen Energieformen durch Blockdiagramme dar,</li> <li>entnehmen aus einer Energiekostenabrechnung Verbrauchswerte und Kosten.</li> </ul>
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern Möglichkeiten, den Verlust thermischer Energie einzudämmen,</li> <li>formulieren und bewerten Energiespartipps für die Schule/für den Alltag.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>haben einen Überblick über die Größenordnungen des Energieumsatzes im privaten Bereich,</li> <li>formulieren und bewerten Energiespartipps für die Schule/für den Alltag,</li> <li>vergleichen verschiedene Energiewandler bezüglich ihres Wirkungsgrades,</li> <li>nehmen Stellung zum verantwortlichen Einsatz von unterschiedlichen Primärenergiequellen,</li> <li>erläutern den Klimawandel anhand des Treibhauseffektes und der globalen Erwärmung, berechnen Energiekosten und nennen Einsparmöglichkeiten.</li> </ul>

## Licht und Materie

Mindestanforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 8		Mindestanforderungen für den Übergang in die Studienstufe
Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verwenden das Strahlenmodell des Lichts zur Erklärung der Ausbreitung und Reflexion,</li> <li>• erläutern das Reflexionsgesetz von Licht und Schall,</li> <li>• beschreiben Ursache und Beispiele für die Brechung des Lichts,</li> <li>• nennen die Brennweite als charakteristische Größe einer Linse,</li> <li>• unterscheiden sichtbare Anteile des Lichts (weißes Licht, Spektralfarben) und unsichtbare Anteile (ultraviolettes und infrarotes Licht),</li> <li>• beschreiben weißes Licht als Summe der Spektralfarben,</li> <li>• nennen Gemeinsamkeiten (bzw. Analogien) zwischen der Schall- und der Lichtausbreitung,</li> <li>• erläutern den Begriff Dichte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben den Aufbau der Materie ausgehend von Quarks bis zu einfachen Atommodellen,</li> <li>• beschreiben, dass sich Masse in Energie umwandeln kann (und umgekehrt),</li> <li>• unterscheiden Kernspaltung und Kernfusion,</li> <li>• beschreiben Größenordnungen für Ladung, Masse und Durchmesser von Atom und Atomkern,</li> <li>• beschreiben, wie ionisierende Strahlung entsteht und nachgewiesen werden kann,</li> <li>• beschreiben <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- und <math>\gamma</math>-Strahlung,</li> <li>• beschreiben die Begriffe Halbwertszeit und Aktivität.</li> </ul>
Erkenntnisgew.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• untersuchen die Bildentstehung eines Gegenstands mit und ohne Sammellinse (Lochkamera und Fotoapparat),</li> <li>• führen Experimente zum Reflexionsgesetz durch,</li> <li>• bestimmen mit einem einfachen Experiment die Brennweite einer Sammellinse,</li> <li>• führen ein einfaches Experiment zur Bestimmung der Dichte eines Körpers durch,</li> <li>• berechnen die Masse eines Körpers mithilfe der Dichte und seines Volumens.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern Verfahren zur Materialuntersuchung und zur medizinischen Untersuchung,</li> <li>• bei denen ionisierende Strahlung zum Einsatz kommt,</li> <li>• weisen die Hintergrundstrahlung experimentell nach,</li> <li>• erstellen mithilfe des Periodensystems Zerfallsreihen.</li> </ul>
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen die Lichtausbreitung im Strahlenmodell grafisch dar (Reflexion, Brechung, Bildentstehung),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lesen aus einem Zerfallsdiagramm oder aus Tabellen die Halbwertszeit ab,</li> <li>• ordnen der Prinzipskizze eines Kernkraftwerks die wesentlichen Bestandteile zu,</li> <li>• beschreiben den Begriff Kettenreaktion mithilfe grafischer Darstellungen.</li> </ul>
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• begründen die Bedeutung von Farben und Reflektoren als Kommunikationsmittel des heimischen Straßenverkehrs,</li> <li>• erkennen die Gefahren des UV-Lichts und nennen Schutzmaßnahmen,</li> <li>• beschreiben, wofür optische Geräte genutzt werden,</li> <li>• beschreiben Situationen im Alltag und in Berufen, in denen Kenntnisse zur Dichte von Stoffen nötig sind.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geben Argumente zum Einsatz ionisierender Strahlung und der Kernkraft im Zusammenhang mit der Energiediskussion wieder,</li> <li>• stellen dar, dass die Sonne die abgestrahlte Energie aus Kernfusionsprozessen deckt,</li> <li>• beschreiben, wie radioaktive Materialien sicher gehandhabt und gelagert werden.</li> </ul>

## 3.2 Inhalte

Die folgenden Inhalte bilden den Rahmen für die Gestaltung des Unterrichts. Die verbindlichen Inhalte sollen dabei nur einen Teil der zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit gestalten. Weitere und vertiefende Inhalte sollen ausgewählt werden, wobei solche Inhalte zu bevorzugen sind, die einen möglichst breiten Kompetenzerwerb in mehreren Kompetenzbereichen ermöglichen. Das spiralförmige Wiederaufgreifen gleicher Themenbereiche während der Sekundarstufe I ist im Sinne kumulativen Lernens verbindlich.

Die inhaltliche Konkretisierung der verbindlichen Inhalte in den Kompetenzbereichen ist in Kapitel 3.1 dargestellt.

### **Verbindliche Inhalte:**

- Elektrizität
- Licht
- Bewegung und Kraft
- Energie
- Materie

## 4 Grundsätze der Leistungsrückmeldung und -bewertung

Die Bewertung von Schülerleistungen ist eine pädagogische Aufgabe, die durch die Lehrkräfte im Dialog mit den Schülerinnen und Schülern sowie ihren Eltern wahrgenommen wird, unter anderem in den Lernentwicklungsgesprächen gemäß § 44, Abs. 3 HmbSG. Gegenstand des Dialogs sind die von der Schülerin bzw. vom Schüler nachgewiesenen fachlichen und überfachlichen Kompetenzen vor dem Hintergrund der Anforderungen dieses Rahmenplans. Die Schülerin bzw. der Schüler soll dadurch zunehmend in die Lage versetzt werden, ihre bzw. seine Leistungen vor dem Hintergrund der im Unterricht angestrebten fachlichen und überfachlichen Ziele selbst realistisch einzuschätzen, Lernbedarfe zu erkennen, Lernziele zu benennen und den eigenen Lernprozess zu planen.

Die Lehrerinnen und Lehrer erhalten durch das Gespräch mit den Schülerinnen und Schülern sowie ihren Eltern wichtige Hinweise über die Effektivität ihres Unterrichts und mögliche Leistungshemmnisse aus der Sicht der Gesprächspartner, die es ihnen ermöglichen, den nachfolgenden Unterricht differenziert vorzubereiten und so zu gestalten, dass alle Schülerinnen und Schüler individuell gefördert und gefordert werden.

Die Eltern erhalten Informationen über den Leistungsstand und die Lernentwicklung ihrer Kinder, die unter anderem für die Beratung zur weiteren Schullaufbahn hilfreich sind. Ebenso erhalten sie Hinweise, wie sie den Entwicklungsprozess ihrer Kinder unterstützen können.

### Bereiche der Leistungsbewertung

Ein kompetenzorientierter Unterricht hat zum Ziel, unterschiedliche Kompetenzen zu fördern, und erfordert die Gestaltung von Lernangeboten in vielfältigen Lernarrangements. Diese ermöglichen Schülerinnen und Schülern eine große Zahl von Aktivitäten. Dadurch entstehen vielfältige Möglichkeiten und Bezugspunkte für die Leistungsbewertung. Grundsätzlich stehen dabei die nachweislichen fachlichen und überfachlichen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Mittelpunkt. Die wesentlichen Bereiche der Leistungsbewertung sind

- das Arbeitsverhalten (Selbstständigkeit, Kooperation bei Partner- und Gruppenarbeit, Mitgestaltung des Unterrichts),
- mündliche Beiträge nach Absprache (z. B. zusammenfassende Wiederholungen, Kurzreferate, Vortrag von selbst erarbeiteten Lösungen, Präsentationen von Projektvorhaben und -ergebnissen, mündliche Überprüfungen),
- praktische Arbeiten (z. B. das Anfertigen von Plakaten, Interviews und Befragungen, Arbeiten mit Film und Tonmedien); dabei ist auch hier die Bewertung des Lernprozesses von der Bewertung des Lernergebnisses sorgfältig zu trennen,
- schriftliche Arbeiten (Klassenarbeiten, andere schriftliche Arbeiten, schriftliche Übungen, Protokolle, Heftführung, Arbeitsmappen, Produkt-Portfolios).

Die Aufgaben und Aufträge für mündliche Beiträge nach Absprache, praktische Arbeiten sowie Klassenarbeiten und andere schriftliche Arbeiten sollen sich an den in Kapitel 3 dieses Rahmenplans genannten Anforderungen orientieren.

### Bewertungskriterien

Die Bewertungskriterien orientieren sich an den fachlichen und überfachlichen Zielen, Grundsätzen, Inhalten und Anforderungen des Unterrichts im Fach Physik. Dabei ist zwischen der Bewertung von Lernprozessen und der Bewertung von Lernergebnissen zu unterscheiden. Bei der Bewertung sind sowohl die inhaltsbezogenen als auch die allgemeinen mathematischen Kompetenzen zu berücksichtigen.



Zu den Kriterien der Bewertung von Lernprozessen gehören u. a.:

- die individuellen Lernfortschritte,
- das selbstständige Arbeiten,
- die Fähigkeit zur Lösung von Problemen,
- das Entwickeln, Begründen und Reflektieren von eigenen Ideen,
- das Entdecken und Erkennen von Strukturen und Zusammenhängen,
- der Umgang mit Medien und Arbeitsmitteln.

Bei der Bewertung von Lernprozessen ist darauf zu achten, dass Fehler und der Umgang mit ihnen ein wesentlicher Bestandteil des schulischen Lernens und eine Lernchance sind. Fehler dürfen daher nicht negativ in die Bewertung von Lernprozessen eingehen; vielmehr soll auf einen produktiven Umgang mit Fehlern hingewirkt werden.

Zu den Kriterien für die Bewertung von Lernergebnissen gehören u. a.:

- die Angemessenheit von Lösungsansatz und -methode,
- der sichere Umgang mit Fachmethoden und -begriffen,
- die Genauigkeit,
- die angemessene sprachliche Darstellung,
- die Folgerichtigkeit der Ausführungen,
- die übersichtliche und verständliche Darstellung einschließlich der ästhetischen Gestaltung.

Die Fachkonferenz Physik legt die Kriterien für die Leistungsbewertung im Rahmen der Vorgaben dieses Rahmenplans fest. Sie sind auf den Entwicklungsstand der Schülerinnen und Schüler sowie die Anforderungen des Rahmenplanes abzustimmen; dabei erhält die Eigenständigkeit der Schülerinnen und Schüler mit höherer Jahrgangsstufe ein zunehmend höheres Gewicht.

Die Lehrerinnen und Lehrer machen die Kriterien ihrer Leistungsbewertung gegenüber den Schülerinnen und Schülern transparent.