

RAHMENPLAN
Wahlpflichtfach Naturwissenschaft

Bildungsplan
Integrierte Gesamtschule

Jahrgangsstufen 7 bis 10



Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Bildung und Sport

Impressum

Herausgeber:

Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Bildung und Sport
Amt für Bildung
Hamburger Straße 31, 22083 Hamburg

Referat:

Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Unterricht

Referatsleitung:

Werner Renz, B 22-2

Fachreferenten:

Herbert Hollmann, B22-22
Beate Proll, B22-23
Henning Sievers, B22-25

Redaktion:

Herbert Hollmann
Herbert Jelinek

Internet: www.bildungsplaene.bbs.hamburg.de

Hamburg 2005

1 Ziele des Wahlpflichtfaches Naturwissenschaft

Das Wahlpflichtfach Naturwissenschaft spricht insbesondere solche Schülerinnen und Schüler an, die sich den naturwissenschaftlichen Fächern intensiver, selbstständiger und praxisorientierter zuwenden wollen. Der Unterricht greift das besondere Interesse der Schülerinnen und Schüler an naturwissenschaftlichen Phänomenen sowie die für Naturwissenschaften spezifischen Denk- und Arbeitsweisen auf. Die im Fachunterricht erworbenen Kompetenzen werden im Wahlpflichtbereich erweitert, vertieft und gefestigt, indem wissenschaftliche und anwendungsbezogene Fragestellungen erschlossen werden.

Das Wahlpflichtfach Naturwissenschaft ergänzt den Unterricht in den Fächern Biologie, Chemie und Physik. Er führt mithilfe fachübergreifender Aspekte zu einer Zusammenführung naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen. Der Unterricht greift die in den Pflichtfächern erarbeiteten inhaltlichen und methodischen Kenntnisse so auf, dass die Lernfortschritte der Schülerinnen und Schüler gefördert, Zusammenhänge deutlich und die Anwendbarkeit des Gelernten erfahrbar werden.

Der meist noch unspezifische Forscherdrang der Schülerinnen und Schüler wird genutzt, um das Interesse an den Naturwissenschaften zu festigen und weiterzuentwickeln. Sie sollen erkennen, wie sich Naturwissenschaftler mit der Natur auseinandersetzen und welchen Einfluss Naturwissenschaften auf den Lebensalltag haben. Im Rahmen dieser Auseinandersetzungen werden gesellschaftliche Probleme aufgegriffen und Lösungen entwickelt. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler erreichte Leistungen der Naturwissenschaften würdigen und bewerten.

Naturwissenschaftliche Bildung eröffnet Schülerinnen und Schülern eine spezifische Perspektive von Weltverständnis. Sie lernen, naturwissenschaftliches Wissen anzuwenden, naturwissenschaftliche Fragen zu erkennen und aus Belegen Schlussfolgerungen zu ziehen, um Entscheidungen zu verstehen und zu treffen, welche die natürliche Welt und die durch menschliches Handeln an ihr vorgenommenen Veränderungen betreffen.

Schülerinnen und Schüler vertiefen anhand naturwissenschaftlicher Phänomene und Sachverhalte aus der Lebenswelt das Verständnis der zentralen Ideen, Konzepte und Methoden der Naturwissenschaften.

Die erworbenen Kompetenzen sind eingebunden in übergreifende Zielsetzungen, wie die Befähigung zu individuell und gesellschaftlich verantwortlichem Handeln und die Entwicklung eines entsprechenden Reflexions- und Urteilsvermögens.

Der Wahlpflichtunterricht öffnet somit den Schülerinnen und Schülern neue Erfahrungsräume, in denen eigene Fähigkeiten entdeckt, entfaltet und spezifische Interessen gefördert werden.

Integrierter Ansatz

Fachwissenschaftliche Methoden und Inhalte

Kompetenzen

2 Didaktische Grundsätze des Wahlpflichtfaches Naturwissenschaft

Lebensweltbezug

Schülerinnen und Schüler erwerben auch außerhalb der Schule naturwissenschaftliche Kenntnisse. Das geschieht durch Beobachtungen in Natur und Technik, durch den Umgang mit Geräten, Experimentierkästen und technischem Spielzeug sowie durch Medienberichte und die Computernutzung. Der Unterricht kann deshalb in der Regel an Erfahrungen anknüpfen.

Die Auswahl der Themen, Inhalte und Methoden orientiert sich sowohl an der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler als auch an den Erkenntnissen der Naturwissenschaften. Dabei steht die Schülerorientierung nach didaktischen Gesichtspunkten gegenüber der Wissenschaftsorientierung im Vordergrund.

Naturwissenschaftliche Kompetenzen gewinnen sowohl für das praktische Handeln in Alltagssituationen als auch für die berufliche Qualifikation an Bedeutung.

Deshalb zielt der Unterricht im Wahlpflichtfach Naturwissenschaft im Sinne der Berufsorientierung auch auf eine Thematisierung entsprechender naturwissenschaftlicher und technischer Inhalte in der Berufswelt. Hier erfahren Schülerinnen und Schüler, dass neben der fachlichen Kompetenz die Bereitschaft zur Leistung, zum lebenslangen Lernen und zur Übernahme von Verantwortung einen festen Stellenwert in der Gesellschaft hat.

Fachlichkeit

Bestimmte naturwissenschaftliche Arbeitsmethoden, insbesondere Labortätigkeiten, wie z.B. Wägen von Stoffen, Trennen von Mischungen, Volumenbestimmung von Körpern, Stoffnachweise mit Indikatoren, Handhabung von Messgeräten erfordern einen Lehrgang, z.B. in Form eines Experimentierpraktikums. Dabei besteht der Lernprozess aus vorgeplanten, nach Schwierigkeitsgrad gestuften Sequenzen. Ein Experimentierpraktikum beinhaltet in der Regel die Gerätekunde der benutzten Experimentiergeräte und ein Vertrautmachen mit den Sicherheitsregeln zum gefahrlosen Experimentieren. Die Verantwortung für die Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften im naturwissenschaftlichen Unterricht hat die Kursleiterin bzw. der Kursleiter.

Zum naturwissenschaftlichen Arbeiten sind mathematische Kenntnisse erforderlich. So erfordert z.B. die Erfassung von Messdaten, ihre Auswertung und grafische Darstellung die sichere Beherrschung grundlegender Rechenverfahren. Durch entsprechende Aufgabenstellungen und Übungen verbessern Schülerinnen und Schüler ihre mathematischen Fertigkeiten. Arbeitsergebnisse werden in der Lerngruppe, oft auch in der Schule oder der Öffentlichkeit vorgestellt. Bei der Aufbereitung und Präsentation von Arbeitsergebnissen werden die modernen Medien genauso einbezogen wie bei der Informationsbeschaffung und dem Informationsaustausch. Beim Recherchieren bietet sich Schülerinnen und Schülern die Gelegenheit, auch außerhalb des Sprachunterrichts fremdsprachliche Kompetenzen zu erproben und weiter zu entwickeln.

Für den naturwissenschaftlichen Unterricht kann die Möglichkeit genutzt werden, mit Hilfe von speziellen Messinterfaceschaltungen Sensoren an den Computer anzuschließen und Messdaten automatisiert aufzunehmen. Typische Anwendungsgebiete sind hier Wetterdaten und Langzeitmessungen im Umweltbereich.

Förderung der Lesekompetenz

Die Bearbeitung von Sachtexten sowie der Umgang mit Arbeitsanweisungen, Grafiken und Diagrammen unterstützt die Entwicklung der Lesekompetenz. Die Schülerinnen und Schüler führen Arbeitsmappen und Lerntagebücher, erstellen Versuchsprotokolle und fertigen schriftliche Ausarbeitungen an. Sie lernen, Präsentationen unter Verwendung einer angemessenen fachsprachlichen Begrifflichkeit eigenständig zu gestalten und vorzutragen.

Schülerinnen und Schülern erwerben somit Kompetenzen, die sie bei offenen Arbeitsformen wie Lernen an Stationen, Gruppenpuzzle oder Projektarbeit selbstständig anwenden. Durch kooperatives Arbeiten innerhalb der Lerngruppe wird die Kommunikation gefördert und naturwissenschaftliches Arbeiten im Team modellhaft praktiziert.

Der Unterricht ist prozessorientiert. Er schafft Lernsituationen, in denen Schülerinnen und Schüler Erkenntnisse gewinnen, Fachkenntnisse erwerben und über experimentelle Ergebnisse bzw. naturwissenschaftliche Erkenntnisse kommunizieren. Dabei lernen sie auch, Modellvorstellungen zu entwickeln und hinsichtlich ihrer Aussagekraft zu bewerten.

Der Unterricht wird so gestaltet, dass er die Entfaltung spezifischer Interessen ermöglicht und unterstützt, die Selbsttätigkeit und Selbstständigkeit der Schülerinnen und Schüler fördert sowie Spielräume für unterschiedliche Lerntypen schafft.

Selbsttätiges Lernen

Aufgaben sind kontextorientiert. Sie ermöglichen die Entwicklung oder auch die Überprüfung geeigneter Kompetenzen im Sinne der Standards für den mittleren Bildungsabschluss. Besondere Aufgabenstellungen können auch Ausgangspunkt für die Teilnahme an naturwissenschaftlichen Wettbewerben sein (z.B. „Schüler experimentieren“, „Jugend forscht“, „NATEX“, „Daniel-Düsentrieb-Wettbewerb“).

Die aktive Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Phänomenen und Fragestellungen erfordern Offenheit in den Aufgabenstellungen. Sie sollten z.B. regional, zeitlich oder auch an der jeweiligen Lerngruppe orientiert werden. Über die Bedeutung für eine methodische und inhaltliche Akzentuierung hinaus ist Offenheit Voraussetzung für ein Ernstnehmen des eigenen Tuns und der gemeinsamen Lern- und Arbeitsprozesse.

Problemorientierung

Im Wahlpflichtunterricht Naturwissenschaft werden elektronische Informations- und Kommunikationstechniken zur Förderung von Lernprozessen, zur Informationsbeschaffung, zur Aufbereitung und Präsentation von Arbeitsergebnissen, zum Informationsaustausch, zum Messen, zur Aufbereitung und Auswertung von Messergebnissen und zur Simulation dynamischer Systeme benutzt.

Neue Medien

3 Inhalte des Wahlpflichtfaches Naturwissenschaft

3.1 Fachmethodische Inhalte

Themenbereiche	<p>Im Vordergrund des Wahlpflichtfaches Naturwissenschaft stehen naturwissenschaftliche Tätigkeiten und Arbeitsweisen der Schülerinnen und Schüler, die im Rahmen folgender Themenbereiche erlernt und eingeübt werden können:</p> <ol style="list-style-type: none">1. System Erde2. Lebensräume und Lebensgemeinschaften3. Vom Rohstoff zum Produkt4. Kraft und Energie5. Zeit und Raum
Auswahl der Themenbereiche	<p>Die Schulen entscheiden über Umfang und Reihenfolge der vorgeschlagenen Themenbereiche für die Jahrgangsstufen 7 bis 10. Die Schulen können den Wahlpflichtunterricht individuell gestalten, indem sie Schwerpunkte setzen, eigene curriculare Erfahrungen weiter entwickeln und personelle sowie materielle Möglichkeiten der Schule nutzen. Im Kap. 3.2 werden zu den Themenbereichen Themenbeispiele vorgeschlagen, die von den Schulen ergänzt oder ersetzt werden können.</p>
Kompetenzbereiche	<p>Den einzelnen Themenbereichen sind Kompetenzen aus den Kompetenzbereichen Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung zugeordnet, die die Schülerinnen und Schüler im Wahlpflichtfach Naturwissenschaft erwerben. Sie erwerben auch allgemeine naturwissenschaftliche Kompetenzen, auf die sich die unter 4.1. genannten Anforderungen am Ende der Klassenstufe 10 beziehen.</p>
Verbindung zu den Pflichtbereichen	<p>Der Wahlpflichtunterricht berücksichtigt Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die die Schülerinnen und Schüler im Pflichtbereich erworben haben. Es ist allerdings darauf zu achten, dass Themen des Pflichtbereiches weder vorweg genommen noch wiederholt werden.</p>

3.2 Verbindliche Tätigkeiten und Arbeitsweisen an naturwissenschaftlichen Inhalten

1. Naturwissenschaftliches Arbeiten im Themenbereich System Erde

Ausgehend von Alltagserfahrungen führt die Beschäftigung mit Objekten und ihren Wechselwirkungen Schülerinnen und Schüler zum Systembegriff. Objekte und ihre Wechselwirkungen bilden dann ein System, wenn sie in Abgrenzung zu ihrer Umgebung zu einer funktionellen Gesamtheit zusammengefasst werden können (z. B. Uhr, Auto; Zelle, Organ, Organismus, Ökosystem, Biosphäre).

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich eine Vorstellung von der Erde als System, indem sie sich über Wechselbeziehungen und Wechselwirkungen der Teilsysteme Atmosphäre, Hydrosphäre, Lithosphäre und Biosphäre informieren. Angetrieben werden die vier Teilsysteme (Sphären) durch Energie aus dem Erdinneren und durch Sonnenenergie.

Die systemische Betrachtung erlaubt es Schülerinnen und Schülern, Fragestellungen zu entwickeln, die Phänomene wie Erdbeben, Vulkanismus, Erosion Wetter einer Klärung zugänglich machen. Mithilfe einer solchen systemischen Betrachtung lassen sich auch hypothetische Aussagen über Elemente und Beziehungen eines Systems machen, die einer unmittelbaren Erforschung nicht oder noch nicht zugänglich sind (z. B. Gebirgsbildung, Klima).

Die Schülerinnen und Schüler lernen exemplarisch einzuschätzen, inwieweit systemische Vorstellungen relevante Aussagen zur Realität ermöglichen.

<p>Zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Kompetenzbereich Fachwissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung von der Erde als System beschreiben • Teilsysteme Atmosphäre, Hydrosphäre, Lithosphäre und Biosphäre erläutern • Wechselbeziehungen zwischen den Elementen dieser Teilsysteme an geeigneten Beispielen darstellen <p>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung</p> <ul style="list-style-type: none"> • über konkrete Beobachtungen in der Natur einsteigen • beobachten und beschreiben • kriteriengeleitet vergleichen • hypothesengesteuert experimentieren • Recherchen im Internet und in der Literatur durchführen • Texte und Grafiken erfassen und bearbeiten • Systemelemente und Beziehungen zwischen Systemelementen identifizieren • Teilsysteme und Beziehungen zwischen Teilsystemen identifizieren • Stoffflussdiagramme erarbeiten bzw. entwickeln (klären, wie sich Stoffe zwischen einzelnen Elementen des Systems bewegen) • Wirkungen identifizieren (klären, welche Wirkungen die einzelnen Systemelemente auf andere haben) <p>Kompetenzbereich Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsergebnisse in Form von Texten, Grafiken, Tabellen, Modellen darstellen, als Schemazeichnungen, Concept Maps, Stoffflussdiagramme u.a. • Arbeitsergebnisse mit Hilfe von Postern, Power-Point-Präsentationen, Homepages, Vorträgen präsentieren • Teilbereich eigenständig erarbeiten und so kommunizieren, dass er auch im Endergebnis einer Gruppenarbeit sichtbar wird • Experten interviewen, um im Unterricht offen gebliebene Fragen zu beantworten • Arbeits- und Zeitplan aufstellen, einhalten und sich während der Arbeitsphase immer wieder auf die Planung zurück beziehen 	<p>Geeignete Inhalte</p> <p>zur Bearbeitung mit naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen im</p> <p>Themenbereich System Erde</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meilensteine der Erdentwicklung und ihre Bedeutung für das Erscheinungsbild der Erde (Erdaufbau) und der Erdoberfläche • Atmosphäre, Hydrosphäre, Lithosphäre und Biosphäre als Teilsysteme im Erscheinungsbild der Erdoberfläche • Vulkanismus und Erdbeben als Naturereignisse • Gesteinskreislauf • Wasserkreislauf und Wasser als Resource • Kohlenstoff und Kohlenstoffdioxid • Klimafaktoren <p><u>Themenbeispiele</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Boden als Dokument von Wechselbeziehungen - z.B. Bodenprofile, Bodentypen in der Schulumgebung, Lebewesen im Boden • Wetter – z.B. Wolken, Niederschläge, Sonneneinstrahlung, Temperatur, Wind • Wasser und Wasserkreislauf – z.B. Niederschläge, Oberflächenwasser und -gewässer, Verdunstung, Grundwasser • Gesteine als Dokumente der Erdgeschichte, Gesteinskreislauf – z. B. Ablagerungsgesteine, Erstarrungsgesteine, Umwandlungsgesteine, Fossilisation, Bezüge zum Erdzeitalter • Gestaltung der Erdoberfläche – z.B. Vulkanismus, Gebirgsbildung, Erosion, Verwitterung
---	--

<p>Kompetenzbereich <i>Bewertung</i></p> <p>Bewertungskriterien aufstellen und</p> <ul style="list-style-type: none"> • abwägen, inwieweit systemische Vorstellungen relevante Aussagen zur Realität ermöglichen (Systemmodell), am Beispiel der Bedeutung von einzelnen Klimafaktoren für die Entwicklung des Klimas • Beeinflussung globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung bewerten 	<p>• rung, Kontinentaldrift</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturkatastrophen – z.B. Sturmfluten, Erdbeben, Erdbeben, • Blauer Planet – z.B. Meer und Meeresströmungen, Gaswechsel zwischen Atmosphäre und Hydrosphäre • Kohlenstoffdioxidproblem – z.B. Rückgang der Gletscher und Polkappen, Erderwärmung, Treibhauseffekt • Wüstenbildung – z.B. Wassermangel, Versteppung, Artenrückgang, Hungerkatastrophen
<p>Hinweise auf andere Fächer und Aufgabengebiete, z.B.</p> <p>Mathematik: 5/8-1 Diagramme zeichnen und interpretieren, 7/8-5 geometrische Grundkonstruktionen, Flächeninhaltsberechnungen, Volumenbestimmungen</p> <p>Gesellschaft: 7/8-1 Lebensraum Erde</p> <p>Biologie: 7-5 Der mikroskopische Lebensbereich, 9/10-7 Dokumente der Evolution, 9/10-8 Zukunftsfragen</p> <p>Chemie: 8-1 Stoffe und ihre Eigenschaften, 4 Luft, 8-5 Wasser</p> <p>Umwelterziehung: 5/8-1 & 9/10-1 Klimaänderung – Klimaschutz, 5/8-2 & 9/10-2 Entsorgung - umweltverträglicher Umgang mit Abfällen und Emissionen, 5/8-3 Wasser- und Gewässerverschmutzung – Wasserreinhaltung und Gewässerschutz</p>	

2. Naturwissenschaftliches Arbeiten im Themenbereich *Lebensräume und Lebensgemeinschaften*

Ausgehend von Erfahrungen aus Natur und Umwelt führt die Beschäftigung mit Lebensräumen und Lebensgemeinschaften Schülerinnen und Schüler in deren ökologische Grundlagen ein. Schülerinnen und Schüler entwickeln Vorstellungen von den Wechselbeziehungen und Wechselwirkungen zwischen den Lebewesen und ihrer Umwelt, vom Stoffhaushalt und Energiefluss sowie von den Anpassungen der Organismen an die Lebensbedingungen.

Ein spezifisches Wirkungsgefüge von Lebewesen und deren anorganischer Umwelt wird als Ökosystem bezeichnet. Schülerinnen und Schüler erkunden exemplarisch ein Ökosystem, indem sie einen schulnahen Lebensraum (Biotop) und dessen Lebensgemeinschaften an Hand ausgewählter Ökofaktoren untersuchen.

In diesem Zusammenhang erfahren sie, dass Ökosysteme mit vielseitigen Lebensbedingungen eine hohe Artenreichtum ermöglichen, wobei jede Art meist nur mit wenigen Individuen vertreten ist, und dass einseitige Bedingungen zur Artenarmut führen, wobei jede Art mit einer hohen Individuenzahl vertreten ist.

Vor diesem Hintergrund erwerben Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit, Eingriffe des Menschen in Lebensräume und Lebensgemeinschaften zu bewerten.

Zu erwerbende Kompetenzen

Kompetenzbereich Fachwissen

- Beispiele für Umweltfaktoren und ihren Einfluss auf die Lebensgemeinschaft kennen
- Eigenschaften ausgewählter Tier und Pflanzen kennen und hinsichtlich des Anpassungswertes mit ihrem Lebensraum in Beziehung setzen
- Standort bzw. ökologische Nische kennen und in ihrer Bedeutung für das Zusammenleben von Pflanzen und Tieren darstellen
- Methoden zur Untersuchung eines Lebensraumes kennen und anwenden
- Energiefluss im Ökosystem kennen und beschreiben

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

- Mit naturwissenschaftlichen Methoden einen Lebensraum in der Schulumgebung untersuchen
- Tiere und Pflanzen in einem Biotop mit Hilfsmitteln bestimmen und an einem Beispiel eine Bestandsaufnahme durchführen
- Anpassungen von Tieren und Pflanzen an Umweltfaktoren des Lebensraumes untersuchen
- Beziehungen und Abhängigkeiten zwischen den Lebewesen erkunden und protokollieren, auch an Hand geeigneter Experimente
- Hypothesen über Veränderungen der Lebensgemeinschaft durch Einflussnahmen auf den Lebensraum aufstellen
- Abhängigkeit des Menschen vom Sonnenlicht ableiten

Kompetenzbereich Kommunikation

- Die Erkundung eines Biotops dokumentieren und adressaten- und situationsgerecht präsentieren
- Den Einfluss des Menschen auf Lebensräume und Lebensgemeinschaften unter Gesichtspunkten der nachhaltigen Entwicklung diskutieren
- Nahrungsbeziehungen und Energiefluss im Ökosystem grafisch darstellen

Kompetenzbereich Bewertung

- Langzeitfolgen bewerten, die sich bei Eingriffen des Menschen in Lebensräume und Lebensgemeinschaften ergeben

Geeignete Inhalte

zur Bearbeitung mit naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen im

Themenbereich *Lebensräume und Lebensgemeinschaften*

- **Bestimmungsmerkmale von Pflanzen und Tieren**
- **Abhängigkeit zwischen Lebensraum und Lebensgemeinschaft**
- **Beeinflussung der Lebewesen durch Umweltfaktoren**
- **Angepasstheit von Lebewesen an Lebensräume**
- **Energiefluss im Ökosystem**
- **Einflüsse des Menschen auf Ökosysteme**

Themenbeispiele

- Biotop auf dem Schulgelände – z.B. Untersuchung des Schulteiches, Bestandsaufnahme einer Wiese
- Der Boden als Recyclinganlage – z.B. Untersuchung der Laubstreu, Humusbildung,
- Spezialisten in ihrem Lebensraum – z.B. Pilze, Moose, Farne
- Nahrungsbeziehungen – z.B. im Forst Klövensteen, im Sachsenwald, in den Harburger Bergen
- Energiefluss im Wald - z.B. Fotosynthese, Nahrungskette, Nahrungspyramide
- Lebensraum Gewässer – z.B. Gewässeruntersuchung
- Ökosysteme in Hamburg – z.B. Tiere und Pflanzen in der Stadt
- Bedrohte Tierarten – z.B. Fledermäuse in Hamburg
- Staaten bildende Insekten – z.B. Ameisen

<ul style="list-style-type: none"> • Erklären, warum bestimmte Merkmale eines Lebewesens als Anpassung an ihren Lebensraum zu verstehen sind • Bedeutung des Sonnenlichtes für die Aufrechterhaltung einer Lebensgemeinschaft erläutern 	
<p>Hinweise auf andere Fächer und Aufgabengebiete, z.B.</p> <p>Biologie: 7-5 Der mikroskopische Lebensbereich, 7-6 Die Fotosynthese und ihre Produkte, 9/10-2 Lebensräume und Lebensgemeinschaften, 9/10-8 Zukunftsfragen</p> <p>Chemie: 4 Luft, 8-5 Wasser</p> <p>Physik: 9/10 Energie</p> <p>Gesellschaft: 7/8-1 Lebensraum Erde, 9/10-1 Umwelt und nachhaltige Entwicklung</p> <p>Religion: 9/10-1 Schöpfungsglaube und moderne Weltentstehungstheorien</p> <p>Globales Lernen: 5/8-2 Gefährdung und Erhalt globaler Gemeinschaftsgüter, 9/10-1 Biologische Vielfalt und Ernährungssicherung</p> <p>Gesundheitsförderung: 5/8-2 Ernährungserziehung, 9/10-2 Ernährungserziehung</p> <p>Umwelterziehung: 5/8-1 u. 9/10-1 Klimaänderung – Klimaschutz, 5/8-2 u. 9/10-2 Entsorgung - umweltverträglicher Umgang mit Abfällen und Emissionen, 5/8-3 Wasser- und Gewässerverschmutzung – Wasserreinhaltung und Gewässerschutz, 5/8-4 Artensterben, Bedrohung der Artenvielfalt – Artenschutz, Schutz von Ökosystemen, 9/10-3 Energiegewinnung und -nutzung, Energiesparen</p>	

3. Naturwissenschaftliches Arbeiten im Themenbereich *Vom Rohstoff zum Produkt*

Ausgehend von Alltagserfahrungen führt die Beschäftigung mit Stoffen und Stoffveränderungen Schülerinnen und Schüler vertiefend in naturwissenschaftliche Grundlagen von Chemie, Medizin, Biologie und Technik ein. Schülerinnen und Schüler erwerben auf der Stoffebene Vorstellungen von Einteilungs- und Ordnungsmöglichkeiten.

Die unterschiedlichen Eigenschaften von Stoffen werden zunächst bei der Trennung und Isolierung von Stoffgemischen in Reinstoffe genutzt.

Um unterschiedliche Stoffeigenschaften und -reaktionen erklären zu können, sind weiterführende Deutungen auf der „Teilchenebene“ notwendig. Gelingen diese, leistet der Unterricht einen wesentlichen Beitrag zum Verstehen und Deuten stofflicher Erscheinungen.

Das Wechselspiel aus Experiment und Modelldeutung ist ein zentrales Vorgehen einer Naturwissenschaft und hat im Unterricht eine Verständnis schaffende Funktion.

Einsichten in Eigenschaften von Stoffen, deren chemische Reaktionen und die sich daraus ergebende Verwendbarkeit von Stoffen sind Voraussetzung für eine angemessene Bewertung und den verantwortungsvollen Umgang mit Stoffen. Dabei machen sich Schülerinnen und Schüler auch mit Anwendungs- und Produktionsverfahren vertraut.

Zu erwerbende Kompetenzen

Kompetenzbereich Fachwissen

- Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften erkennen und einordnen
- physikalische und chemischen Stoffveränderungen unterscheiden
- Trenn- und Analyseverfahren kennen
- Herstellungsverfahren kennen
- biologische und medizinische Wirkungen von Stoffen kennen

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

- Eigenschaften und Reaktionen von Stoffen hypothesengeleitet untersuchen
- Trenn- und Analyseverfahren anwenden
- am Beispiel den Weg vom Rohstoff zum Endprodukt nachvollziehen
- selbstständig experimentieren unter Berücksichtigung von Sicherheitsmaßnahmen und Verhaltensregeln
- eigenverantwortlich mit ungiftigen Stoffen umgehen
- das Stoff-Teilchen-Konzept anwenden

Kompetenzbereich Kommunikation

- Versuche und Versuchsergebnisse protokollieren
- Themenbeispiele recherchieren
- Ergebnisse präsentieren und zur Diskussion stellen

Kompetenzbereich Bewertung

- Bewertungskriterien aufstellen und
- die mit der Herstellung von Stoffen verbundenen Chancen und Risiken für Mensch und Umwelt abschätzen
- Stoffe und ihre Produktionsverfahren unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten bewerten
- Recyclingprozesse beurteilen
- Gebrauch von Kosmetika, Arzneimitteln, Drogen u.a. im biologisch-medizinischen Kontext erkennen und bewerten

Geeignete Inhalte

zur Bearbeitung mit naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen im

Themenbereich *Vom Rohstoff zum Produkt*

- **Stoffeigenschaften**
- **Stoffveränderungen**
- **Herstellung und Nutzung von Stoffen**

Themenbeispiele

- Arzneimittel und Drogen – physiologische Wirkung von z.B. Aspirin, Antibiotikum, Alkohol, Nikotin
- Duftstoffe – z.B. Parfüm
- Düngemittel - z.B. Kunst- und Naturdünger
- Farbstoffe – z.B. Färben mit Pflanzenfarbstoffen
- Klebstoffe – z.B. Klebwirkung unterschiedlicher Stoffe
- Kosmetika – z.B. Hautcreme, Shampoo
- Nachwachsende Rohstoffe – z.B. Fasern von Flachs und Hanf, Rapsöl
- Nahrungsmittel – z.B. Joghurt, Käse
- Stoffschäden und Schadstoffe – z.B. Vergiftung, Allergien, Umweltbelastung
- Stoffkreislauf – z.B. Recycling, Kohlenstoffkreislauf
- Waschmittel und Seife – z.B. Reinigung, Waschen
- Werkstoffe – z.B. Kalk, Lehm, Holz, Kartoffelstärke, Wachs

Hinweise auf andere Fächer und Aufgabengebiete, z.B.

Biologie:	7-6 Die Fotosynthese und ihre Produkte, 9/10-6 Gesundheit des Menschen, 9/10-8 Zukunftsfragen
Chemie:	8-1 Stoffe und ihre Eigenschaften, 8-4 Luft, 8-5 Wasser, 8-3 Stoffumwandlungen
Arbeitslehre:	9-3 Entwicklung, Herstellung und Entwicklung von Produkten, 10-2 Verantwortlicher Umgang mit Ressourcen
Globales Lernen:	5/8-1 Konsumgüter aus Entwicklungsländern
Umwelterziehung:	5/8-2 u. 9/10-2 Entsorgung - umweltverträglicher Umgang mit Abfällen und Emissionen, 5/8-3 Wasser- und Gewässerverschmutzung – Wasserreinhaltung und Gewässerschutz, 9/10-3 Energiegewinnung und -nutzung, Energiesparen
Gesundheitsförderung:	5/8-2 Ernährungserziehung, 9/10-2 Ernährungserziehung

4. Naturwissenschaftliches Arbeiten im Themenbereich *Kraft und Energie*

Die Begriffe Kraft und Energie begegnen uns häufig im täglichen Leben. Da den Menschen ihre Muskelkräfte bei ihren Arbeiten häufig nicht ausreichen, benutzen sie Werkzeuge, die ihre Muskelkräfte verstärken (z.B. Hebel) oder die Kraftwirkung erhöhen (z.B. Rad, Flaschenzug). Der Einsatz von Maschinen macht den Menschen von seinen Muskelkräften unabhängig und erlaubt die Erzeugung großer Kräfte bzw. Kraftwirkungen.

Kräfte benötigen Energie. Muskelkräfte nutzen chemische Energie aus den in den Muskeln bereitgestellten Molekülen. Maschinen nutzen unterschiedliche Energieformen und beziehen ihre Energie aus fossilen oder erneuerbaren Energieträgern.

Da der Einsatz von Maschinen weltweit ständig wächst, wachsen auch der Zugriff auf die nicht erneuerbaren fossilen Energieträger und die damit verbundenen Umweltbelastungen. Eine Orientierung an der Agenda 21 zwingt zum Umdenken. Eine nachhaltige Entwicklung im Interesse künftiger Generationen und internationaler Gerechtigkeit setzt voraus, die Nutzung fossiler Energieträger zu begrenzen und Strategien des Energiesparens zu entwickeln und umzusetzen.

Zu erwerbende Kompetenzen

Kompetenzbereich Fachwissen

- Kraft und Kraftwirkung sowie Energie und Energieumwandlung unterscheiden
- Verformung und Bewegungsänderung als Kraftwirkungen kennen
- Energieformen und Energieträger unterscheiden
- Energieerhaltungssatz kennen
- Prozesse der Energieumwandlung zu Wirkungsgraden in Beziehung setzen
- Möglichkeiten zum Energiesparen kennen

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

- Kräfte und ihre Wirkungen experimentell untersuchen
- die Wirkung einer ausgewählten Energieart experimentell überprüfen und beschreiben
- sich über Energieumwandlungsprozesse informieren
- Energieumwandlung bei Geräten exemplarisch untersuchen, erklären und deren Wirkungsgrad abschätzen
- die Abhängigkeit zwischen Bewegung, Energie und verschiedenen Kräften untersuchen und beschreiben
- Energieträger unter ökonomischen, ökologischen und sozialen Gesichtspunkten vergleichen
- die Verfügbarkeit unterschiedlicher Energieträger einander gegenüberstellen
- Lärmmessungen durchführen
- Licht und Schall unter energetischen Gesichtspunkten betrachten
- die Nutzung von Energieträgern zu Prozessen einer nachhaltigen Entwicklung in Beziehung setzen

Kompetenzbereich Kommunikation

- die Bedeutung des Fahrradhelms unter Sicherheitsgesichtspunkten der Schulöffentlichkeit präsentieren
- die Wirkung von Kräften an einem Beispiel aus Natur und Umwelt oder Alltag und Technik darstellen
- in Gruppen Möglichkeiten und Aktivitäten zum Energiesparen

Geeignete Inhalte

zur Bearbeitung mit naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen im

Themenbereich Kraft und Energie

- **Kraft und Kraftwirkung**
- **Energieformen**
- **Energie und Prozesse der Energieumwandlung**
- **Energieträger und deren Nutzung**
- **Folgen der Energienutzung**
- **„Energiesparen“**

Themenbeispiele

- Kraft - z.B. Kraftwirkung: Verformung, Bewegungsänderung
- Fahrradhelm – z.B. Wirkung von Kräften, Materialeigenschaften, Funktionstüchtigkeit und Gebrauchswert
- Schwimmen eines Schiffes – z.B. Wirkung von Kräften: Auftrieb, Dichte von Flüssigkeiten
- Elektrizität – z.B. historische Experimente zu ihrer Entdeckung, Elektrostatik, Strom
- Stromerzeugung – z.B. durch erneuerbare Energieträger, durch fossile Energieträger
- Licht – z.B. Sehen, Fotovoltaik und Photosynthese, Wärme
- Hören – z.B. Schall, Lärm und Lärmschutz, Dämmstoffe
- Brennstoffzelle - z.B. Funktion, Messungen, Wirkungsgrad
- Kraftfahrzeug – z.B. Automotor, Kraftstoff und Kraftstoffverbrauch, Abgase, Straßenverkehr
- „Waldsterben“ – z.B. Emission und Immission, „saurer Regen“
- Treibhauseffekt – z.B. Emission von „Treibhausgasen“, Erderwärmung, Klimaänderung
- „Energiesparen“ – z.B. „fifty/fifty-Projekt“: Elektroenergie und Heizenergie, Kraftstoffverbrauch

<p>gemeinsam erarbeiten und im Rahmen einer Ausstellung präsentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • sich an Beispielen über Phänomene der Energieübertragung und der Energieumwandlung austauschen • Folgen der Energienutzung (z.B. „Waldsterben“, Treibhauseffekt) zur Diskussion stellen • die Bedeutung erneuerbarer Energieträger unter gesellschaftlichen Gesichtspunkten recherchieren <p>Kompetenzbereich Bewertung Bewertungskriterien aufstellen und</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirkungsgrad bei Energieumwandlungsprozessen abschätzen und bewerten • Lärm unter Gesichtspunkten der Konzentration und der Gesundheit bewerten • den Fahrradhelm unter Sicherheitsgesichtspunkten bewerten • Strategien des Energiesparens unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten einschätzen 	
<p>Hinweise auf andere Fächer und Aufgabengebiete, z.B.</p> <p>Biologie: 9/10-8 Zukunftsfragen</p> <p>Mathematik: 7/8-1 Diagramme zeichnen und interpretieren, 7/8-5 geometrische Grundkonstruktionen, Flächeninhaltsberechnungen, Volumenbestimmungen, 7/8-8 lineare Gleichungen, 9/10-1 Darstellungsformen von Zahlen ineinander umrechnen,</p> <p>Chemie: 8-1 Stoffe und ihre Eigenschaften, 8-4 Luft, 8-5 Wasser</p> <p>Physik: 8-2 Kräfte, 8-3 Stromversorgung, 9/10-1 Mechanische Energie, 9/10-2 Thermische Energie, 9/10-3 Elektrische Energie</p> <p>Gesellschaft: 9/10-1 Energieverbrauch</p> <p>Arbeitslehre: 10-2 Verantwortlicher Umgang mit Ressourcen</p> <p>Umwelterziehung: 9/10-3 Energiegewinnung und -nutzung, Energiesparen</p>	

5. Naturwissenschaftliches Arbeiten im Themenbereich *Zeit und Raum*

Was erblicken wir, wenn wir – mit oder ohne Fernrohr in den sternklaren Nachthimmel blicken? Wir sehen Licht, nichts als Licht – und zwar Licht von entfernten Quellen. Auf dem Weg vom Sender zum Empfänger legt es eine Strecke durch den Raum zurück. Dafür benötigt es Zeit und verhält sich wie jeder Reisende, der sich mit gleich bleibender Geschwindigkeit fortbewegt. Je weiter sein Weg, desto länger ist er unterwegs, desto mehr Zeit verstreicht. Raum, Zeit und Licht sind somit auf Engste miteinander verbunden: Im astronomischen Bereich können Entfernungen und Zeiten nur mithilfe des Lichtes ermittelt werden (z.B. Hubble-Effekt). Wer sich dabei wie schnell bewegt, hängt vom Standpunkt ab: Alle bewegen sich immer relativ zueinander.

Demgegenüber stehen Entfernungs- und Zeitmessungen sowie Messungen von Körpergrößen im unmittelbaren Erfahrungsbereich des Menschen, die mit unterschiedlichen Messgeräten ermittelt werden können. Darüber hinaus gelangt es dem Menschen auch, Messungen jenseits der Erfahrungswelt im Mikrobereich durchzuführen.

In diesem Themenbereich setzen sich Schülerinnen und Schüler mit den Dimensionen sowie mit den wissenschaftlichen und metaphysischen Vorstellungen von Zeit und Raum auseinander. Dabei geht eine besondere Motivation von modernen Vorhaben und Erkenntnissen der Weltraumforschung aus, einen eigenen Standpunkt zum Universum zu entwickeln.

Zu erwerbende Kompetenzen

Kompetenzbereich Fachwissen

- Methoden zur Bestimmung von Entfernungen, Zeiten und Körpergrößen kennen
- Doppler- und Hubbleeffekt kennen
- Aufbau des Sonnensystems kennen und dieses einer Galaxie zuordnen
- Sterntypen und Sternentwicklung kennen
- Vorstellungen zur Struktur und Alter des Universums kennen und mit Vorstellungen jenseits von Zeit und Raum in Beziehung setzen
- Relativität von Bewegungen und Geschwindigkeiten darstellen und Lichtgeschwindigkeit als Bezugsgröße kennen

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

- Himmelskörper beobachten und zuordnen
- mit Sternkarten arbeiten
- Räumliches und zeitliches Vorstellungsvermögen entwickeln
- sich mit den räumlichen und zeitlichen Dimensionen des Universums auseinander setzen
- mithilfe von Beobachtungen und Modellvorstellungen die Größe von Teilchen und Körpern erschließen
- Entfernungs- und Zeitmessungen kennen lernen und nutzen
- Alltagserfahrungen mit gesicherten Erkenntnissen und Modellvorstellungen von Zeit und Raum in Beziehung setzen
- Langzeitbeobachtungen und Messungen planen, protokollieren und auswerten
- mit Maßeinheiten im astronomischen und im Mikrobereich rechnen

Kompetenzbereich Kommunikation

- Himmelsbeobachtungen dokumentieren und präsentieren
- Umlaufbahnen der Planeten im Sonnensystem grafisch darstellen
- Ergebnisse der Weltraumforschung eigenständig verfolgen
- über ein Projekt der Raumfahrt oder Weltraumforschung berichten
- sich zu Vorstellungen aus Kultur und Wissenschaft über Zeit und Raum qualifiziert äußern
- Theorien mit Hilfe von Funktionsmodellen erläutern
- über die Entwicklungsphasen eines Sterns berichten
- Modellvorstellungen von der Entstehung des Universums al-

Geeignete Inhalte

zur Bearbeitung mit naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen im

Themenbereich Zeit und Raum

- **räumliche und zeitliche Dimensionen**
- **Sonne und Planeten**
- **Sterne und Galaxien**
- **Endlichkeit des Universums**
- **Vorstellungen jenseits von Zeit und Raum**

Themenbeispiele

- Entfernungsbestimmung – z.B. geometrische Methoden, Laufzeitmessungen, Rotverschiebung
- Zeitbestimmung – z.B. Atomschwingungen, Tages- und Jahreszeiten, Jahresringe, Radioaktivität, Ablagerungen und Fossilien, Abschätzungen zum Alter des Universums
- Uhren – z.B. Sanduhr, Sonnenuhr, mechanische Uhr, Quarzuhr, elektronische Uhr
- Bestimmung von Körpergrößen – z.B. Elementarteilchen, Atome, Moleküle, Viren, Bakterien, Zellen, Organismen, technische Objekte, Planeten, Sterne
- Sonnensystem – z.B. Sonne, Planeten, Monde, Kometen
- Unsere Sonne – z.B. Größe, Masse, Entfernung, Sonnenstrahlung, Sonnenflecken, Alter der Sonne, Veränderungen der Sonne
- Sternentwicklung - z.B. Supernova, Roter Riese, Weißer Zwerg, Schwarzes Loch
- Aufbau und Struktur des Universums – z.B. die Milchstraße als Spiralgalaxie, Endlichkeit und Alter des Weltraums
- Erforschung der Planeten und Raumfahrt zu den Planeten – z.B. Voyager, Galileo, Cassini, Magellan, Marssonden

<p>tersgemäß wiedergeben</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterschiedliche Weltbilder aus ihrer Zeit heraus erläutern <p>Kompetenzbereich Bewertung Bewertungskriterien aufstellen und</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Sinnhaftigkeit von Raumfahrtprogrammen unter wissenschaftlichen, nachhaltigen (ökonomischen, ökologischen, sozialen) und ethischen Gesichtspunkten bewerten • die Wahrscheinlichkeit außerirdischen Lebens beurteilen • die Chancen der Erkundung anderer Sterne abwägen • Vorstellungen von Mythen und Religionen einschätzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Himmelsbeobachtungen – z.B. Milchstraße, Sternbilder, Planeten, Monde, Sternschnuppen, Satelliten, Simulationen im Planetarium • Vorstellungen von Zeit und Raum – z.B. Mythen, Religionen, Relativität von Zeit und Raum, Paralleluniversen • Suche nach den kleinsten Teilchen – z.B. Forschungsarbeiten bei DESY • ptolemäisches und kopernikanisches Weltbild – z.B. Erde bzw. Sonne im Mittelpunkt der Welt, Relativität des eigenen Standortes im Weltraum
<p>Hinweise auf andere Fächer und Aufgabengebiete, z.B.</p> <p>Mathematik: 7/8-1 Diagramme zeichnen und interpretieren, 7/8-5 geometrische Grundkonstruktionen, Flächeninhaltsberechnungen, Volumenbestimmungen, 7/8-8 lineare Gleichungen, 9/10-1 Darstellungsformen von Zahlen ineinander umrechnen</p> <p>Physik: 8-1 Ausbreitung des Lichtes, 8-2 Masse und Dichte</p>	

4 Anforderungen und Beurteilungskriterien

4.1 Allgemeine Anforderungen

Im Wahlpflichtfach Naturwissenschaft gelten die im allgemeinen Vorspann zu den Rahmenplänen der naturwissenschaftlichen Fächer in der tabellarischen Übersicht dargestellten Anforderungen. Außerdem erfüllen die Schülerinnen und Schüler am Ende der Jahrgangsstufe 10 die nachfolgenden Anforderungen.

Über ein gefestigtes Fachwissen zu naturwissenschaftlichen Phänomenen sowie zu Begriffen, Prinzipien, Fakten und Gesetzmäßigkeiten verfügen) **Fachkenntnisse**

Die Schülerinnen und Schüler

- geben ihre Kenntnisse über naturwissenschaftlich-technische Grundprinzipien, Größenordnungen, Messvorschriften 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.

Über naturwissenschaftliche Untersuchungsmethoden wie Beobachten, Vergleichen und Experimentieren verfügen sowie Modelle nutzen und Arbeitstechniken anwenden können) **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler

- wenden naturwissenschaftliche Untersuchungsmethoden wie Beobachten, Vergleichen und Experimentieren an
- wählen geeignete Messinstrumente oder Messwerkzeuge entsprechend der Aufgabenstellung aus
- planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung von Vermutungen und Hypothesen
- führen qualitative und einfache quantitative experimentelle und andere Untersuchungen und Experimente durch und protokollieren diese und werten sie aus
- beurteilen die Gültigkeit empirischer Ergebnisse und deren Verallgemeinerung
- beachten beim Experimentieren Sicherheits- und Umweltaspekte und nutzen Gerätschaften und Fachraumeinrichtungen sachgerecht.

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

Die Schülerinnen und Schüler

- tauschen sich in sachangemessener Sprache und Form aus zu naturwissenschaftlich-technischen Erkenntnissen und deren Anwendungen
- recherchieren zu naturwissenschaftlich-technischen Fragestellungen in unterschiedlichen Quellen.
- wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus
- setzen Anleitungen zum Versuchsaufbau, zur Messapparatur oder zum Beobachtungsgerät um
- protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form
- dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit situationsgerecht und adressatenbezogen
- argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig
- vertreten ihre Standpunkte zu naturwissenschaftlich-technischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch
- planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren ihre Arbeit als Team.

Bewertung **Naturwissenschaftliche Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten**

Die Schülerinnen und Schüler

- stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen naturwissenschaftlich-technische Kenntnisse bedeutsam sind
- entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung naturwissenschaftlich-technischer Erkenntnisse beantwortet werden können
- diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven
- zeigen an einfachen Beispielen die Chancen und Grenzen naturwissenschaftlich-technischen Sichtweisen
- unterscheiden zwischen beschreibenden (naturwissenschaftlichen) und normativen (ethischen) Aussagen
- benennen Auswirkungen naturwissenschaftlich-technischer Erkenntnisse in gesellschaftlichen Zusammenhängen.

4.2 Beurteilungskriterien

Hinweise zu den Beurteilungskriterien

Im Folgenden werden einige Hinweise gegeben, welche Kriterien zur Beurteilung der laufenden Mitarbeit in den genannten Bereichen herangezogen werden können. Welche Gewichtung sie bei der Leistungsbeurteilung erlangen, muss im Einzelfall festgelegt werden. Die Schülerinnen und Schüler werden bei der Beurteilung ihrer Leistungen beteiligt. Dafür ist es erforderlich, dass ihnen die Beurteilungskriterien rechtzeitig transparent gemacht werden. Verfahren zur Schüler selbstbeurteilung sind zu fördern, besonders im Hinblick auf Gruppenarbeit und praktisches Tun.

Gruppenarbeit, Experimente und projektartiges Arbeiten

Gruppenarbeit, Schülerexperimente, projektartiges Arbeiten:

- Aktive Beteiligung an der Planung in der Gruppe,
- Beschaffung von Materialien und Informationen (auch aus dem Internet),
- richtiger Aufbau der Versuche und Sorgfalt beim Experimentieren,
- sachgerechter und pfleglicher Umgang mit den Arbeitsmaterialien,
- Beachtung der Sicherheitsregeln beim Experimentieren
- Beachtung der Ordnung im Fachraum,
- Offenheit für alternative Interpretationen und Variationen des Experiments,
- Eigenständigkeit bei der Erarbeitung von Zusammenhängen,
- Eigenständigkeit bei der Auswertung,
- exaktes Protokollieren der Messwerte und sachgerechte Ergebnisdarstellung,
- selbstständige Arbeitsorganisation (u.a. termingerechte Abgabe).

Präsentationen

Vorbereitung kleiner Referate und deren Vortragsform:

- Informationsbeschaffung,
- Eingrenzung des Themas und Entwicklung von Fragestellungen,
- Übersichtlichkeit in Aufbau und Struktur,
- sachgerechter Einsatz von Medien,
- freie Rede (mit Stichwortzettel),
- Kontakt zu den Zuhörern und sachbezogene Beantwortung von Fragen.

Dokumentationen

Dokumentation der Ergebnisse des laufenden Unterrichts, projektartiger Aufgaben und von Referaten:

- klare Form, Übersichtlichkeit,
- Genauigkeit und Vollständigkeit,
- sachlich richtige Texte und Abbildungen,
- sprachliche Richtigkeit,
- eigenständige Darstellung (u.a. auch erweiterte Ausführungen und freiwillige Leistungen).

