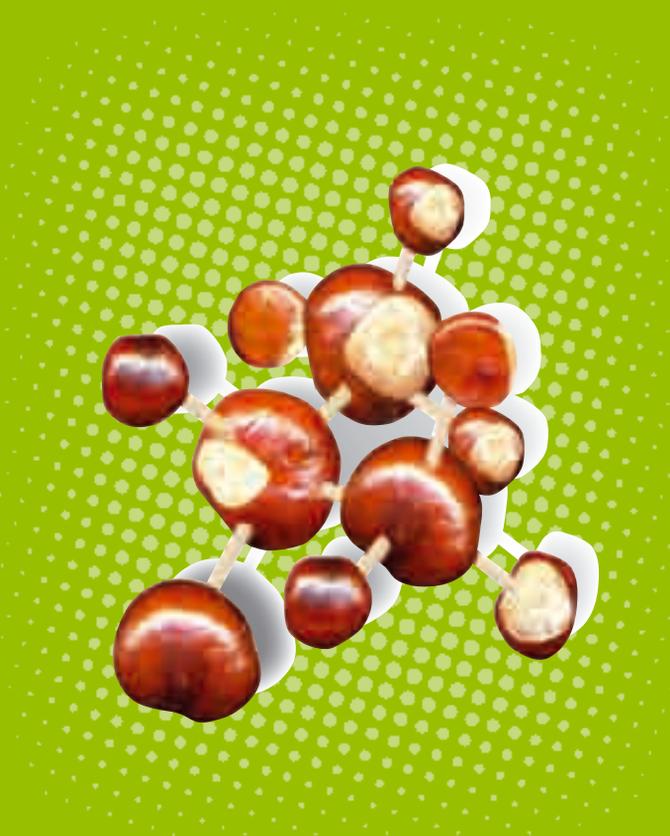




NATURWISSEN- SCHAFTEN

**KOMPETENZORIENTIERTE
BILDUNGSSTANDARDS**

NIVEAU FIN 6^E ES



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Éducation nationale
et de la Formation professionnelle

NATURWISSEN- SCHAFTEN

KOMPETENZORIENTIERTE BILDUNGSSTANDARDS

NIVEAU FIN 6^E ES



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Éducation nationale
et de la Formation professionnelle

ISBN 978-2-87995-017-4

LEITGEDANKEN ZUM KOMPETENZERWERB

Schülerinnen und Schüler sollen am Ende ihrer Schulzeit eine naturwissenschaftliche Bildung besitzen, die sie befähigt, naturwissenschaftliche Fragestellungen zu erkennen, die Anwendung naturwissenschaftlicher Methoden nachzuvollziehen und vorgenommene Wertungen und Urteile mit den ihnen bekannten naturwissenschaftlichen Fakten und Phänomenen in Verbindung zu bringen. Die Auswahl der zu behandelnden Inhalte ist auf diese Anforderungen bezogen. Auf dieser Basis sollen sie zu einer grundsätzlich sachbezogenen, kritischen Auseinandersetzung mit anderen befähigt werden.

Diese Zielsetzungen des naturwissenschaftlichen Unterrichts werden in Bildungsstandards konkretisiert. In ihnen wird beschrieben, welche Leistungen von den Schülerinnen und Schülern zu bestimmten Zeiten im schulischen Bildungsverlauf erwartet werden. Diese Leistungen werden in Form von Kompetenzen beschrieben, die einerseits auf naturwissenschaftliche Inhalte, andererseits auf naturwissenschaftliche Prozesse bezogen sind. Da Kompetenzen komplexe Bündel von fachbezogenen Fähigkeiten, Fertigkeiten, Kenntnissen und Einstellungen sind, ist die enge Verbindung zwischen diesen nur aus pragmatischen Gründen getrennten Bereichen für die Naturwissenschaften konstitutiv.

Es ist die prioritäre Aufgabe des naturwissenschaftlichen Unterrichts, bei den Schülerinnen und Schülern die Neugier zu wecken und wach zu halten, sowie die wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise zu vermitteln, um sie an die Gesetzmäßigkeit von Naturphänomenen heranzuführen. Des Weiteren sollen Wege zu der ästhetischen Dimension der Natur geöffnet und die Einsicht in die „Verletzlichkeit“ natürlicher Systeme aufgezeigt werden. Der Unterricht fördert damit eine positive Einstellung gegenüber der Umwelt, was als Grundlage für deren Schutz gilt und eine Handlungsbereitschaft bei den Jugendlichen hervorruft. Ziel sollte es auch sein, dass Schülerinnen und Schüler erkennen, dass „Umwelt das ist, was mich umgibt und dessen Teil ich selbst bin“ und sie dazu befähigt, sich kritisch mit unterschiedlichen Anschauungen auseinander zu setzen.

Die Motivation und die Bereitschaft, sich für naturwissenschaftliche Fragen zu interessieren und sich anzustrengen, sie zu lösen, sind gebunden an Eigenenerfahrungen und persönliches Interesse. Daher ist es wichtig, dass die behandelten Themen in einen lebensweltlichen Kontext gesetzt werden mit dem die Schülerinnen und Schüler sich identifizieren können. Des Weiteren, spielen die soziale Anerkennung und die persönliche Wertschätzung, die einem Menschen von einem anderen entgegengebracht werden, eine wesentliche Rolle. Es ist daher unabdingbar, dass Lehrerinnen und Lehrer bereit sind, sich auf diese personale Beziehungsebene einzulassen und als Vorbilder zu wirken - als Personen, die Zuwendung genauso gewähren wie Anforderungen formulieren und einfordern.

VORBEMERKUNGEN

Die vorliegenden Bildungsstandards beschreiben Kompetenzen, die die Schülerinnen und Schüler am Ende der 6^e nachhaltig und nachweisbar beherrschen sollen. Wer diesen Mindeststandard nicht erreicht, hat das Bildungsziel nicht erreicht.

Die vorliegenden Bildungsstandards sollen die Lehrkräfte unterstützen, Schülerinnen und Schüler im Verlauf der 7^e und 6^e zum Erwerb der zu erreichenden Kompetenzen befähigen. Sie weisen Bezüge zu den geltenden Lehrplänen auf. Die Lehrpläne beschreiben und strukturieren einen Weg, inhaltliche schulische Ziele zu erreichen, während die Bildungsstandards zentrale Kompetenzbereiche herausarbeiten, die im Laufe der schulischen Ausbildung erreicht werden sollen. Die Kompetenzen beschreiben die Fähigkeit zur Bewältigung bestimmter Anforderungen. Soll die Entwicklung und der Aufbau von Kompetenzen erfolgreich sein, muss dies kumulativ erfolgen und das Lernen an unterschiedlichen Inhalten systematisch vernetzt werden.

KOMPETENZORIENTIERTE BILDUNGSSTANDARDS

Kompetenzen bezogen auf naturwissenschaftliche Prozesse



Auf wissenschaftliche Weise
vorgehen



Naturwissenschaftliche
Arbeitstechniken anwenden



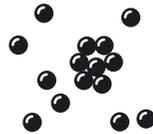
Mit Modellen arbeiten



Argumentieren und
kommunizieren

Kompetenzen bezogen auf naturwissenschaftliche Inhalte

Kenntnisse, Fertigkeiten, Argumentieren
und Kommunizieren zu folgenden
Themenbereichen:



Belebte und unbelebte Umwelt



Pflanzen – Tiere – Lebensräume



Natur und Technik



Mein Körper – Meine Gesundheit



Nachhaltigkeit und Umweltschutz

Die Aufteilung von Kompetenzen nach dem auf Seite 4 dargestellten Schema dient nur der strukturierten Darstellung der Erwartungen. Prozess- und inhaltsbezogene Kompetenzen sind eng miteinander verbunden und werden kontextorientiert erworben.

Prozessbezogene Kompetenzen beschreiben die Handlungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler in Situationen, die die Nutzung naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen erfordern. Diese Handlungsdimension der Kompetenzen bezieht sich auf grundlegende Elemente der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung, also auf experimentelles und theoretisches Arbeiten, auf Kommunikation und auf die Anwendung und Bewertung naturwissenschaftlicher Sachverhalte in fachlichen und gesellschaftlichen Kontexten.

Inhaltsbezogene Kompetenzen umfassen das Verständnis, die Anwendung und die Entwicklung naturwissenschaftlicher Konzepte, begründeter Prinzipien, Vorstellungen, Begriffe und Erkenntnisse leitender Ideen, mit denen Phänomene beschrieben und geordnet werden. Diese bilden die Wissensbasis die Schülerinnen und Schüler benötigen, um die natürliche und die von Menschen veränderte beziehungsweise geschaffene Welt zu verstehen und zu erklären.

KOMPETENZEN BEZOGEN AUF NATURWISSENSCHAFTLICHE PROZESSE

ERWARTET AM ENDE DER KLASSE 6^E



**Auf wissenschaftliche Weise
vorgehen**



**Naturwissenschaftliche
Arbeitstechniken anwenden**



Mit Modellen arbeiten



**Argumentieren und
kommunizieren**



**Auf wissenschaftliche Weise
vorgehen**

Erläuterung des Kompetenzbereichs:

Um einen Einblick in die Naturwissenschaften zu erlangen, benötigen die Schülerinnen und Schüler ein gewisses Basis- und Fachwissen. Daher ist es unabdingbar, dass sie sich diese beschaffen und diese dann kontextbezogen verwerten können.

Wissensbeschaffung soll sich jedoch keinesfalls nur auf Bücher und Internet beschränken, sondern die Schülerinnen und Schüler sollen auch durch Beobachtungen eigenständig ihr Wissen weiterentwickeln. Sie sollen eine wissenschaftliche Vorgehensweise erlernen, die sie in die Position eines forschenden Wissenschaftlers versetzt und ihnen ermöglicht ihr Wissen eigenständig zu konstruieren. Voraussetzung hierfür ist, dass sie in der Lage sind, Informationen zu sammeln, zu strukturieren und auszuwerten.

Weiterführend sollen sie in der Lage sein, gesichertes Wissen in einfachen Transferleistungen, auf andere Problemstellungen zu übertragen und somit eine naturwissenschaftliche Denkweise zu entwickeln.

Schülerinnen und Schüler können:

- unterschiedliche Informationsquellen effektiv nutzen,
- theoretische Informationen aufnehmen und sie auf Problemstellungen beziehen,
- gezielte Beobachtungen (mit und ohne Hilfsmittel) vornehmen, die Ergebnisse aus ihnen auswerten und auf die Fragestellung beziehen, die Anlass der Beobachtung war,
- eine wissenschaftliche Untersuchung planen und durchführen (siehe „Didaktisches Modell: wissenschaftliche Vorgehensweise“ Seite 29),
- Fachinhalte systematisieren, organisieren und memorisieren,
- mit Informationen sachgerecht umgehen und insbesondere:
 - „Schlüsselbegriffe“ erkennen;
 - mit eigenen Worten und Fachbegriffen erklären und präzisieren;
 - Informationen strukturieren und dokumentieren (Listen, Graphen, Diagramme, Statistiken...);
 - Lösungswege schriftlich festhalten (Forschungstagebuch, Versuchsprotokoll...),
- an einfachen Beispielen Hypothesen aufstellen und sie in einer wissenschaftlichen Vorgehensweise überprüfen.



**Naturwissenschaftliche
Arbeitstechniken anwenden**

Erläuterung des Kompetenzbereichs:

Wenige Schülerinnen und Schüler besitzen Erfahrung mit praktischem Arbeiten im naturwissenschaftlichen Unterricht. Sie müssen daher einen sachgemäßen Umgang mit Arbeits- und Untersuchungsmaterial erst erlernen. Dabei ist es von Bedeutung, dass die Schülerinnen und Schüler mit der nötigen Präzision vorgehen und wissen wie man sich am Arbeitsplatz zu verhalten hat.

Dies betrifft vor allem den Umgang mit elektrischem Strom, Messgeräten (Mikroskop...), sowie mit Chemikalien.

Schülerinnen und Schüler können:

- Vorschriften und Regeln für das sachgerechte Verhalten beim naturwissenschaftlichen Arbeiten beachten und umsetzen (Sicherheit, Sauberkeit, Hygiene...),
- für die Untersuchung einer Fragestellung die dafür geeigneten Geräte und Apparaturen bestimmen,
- sachkundig mit wissenschaftlichen Apparaturen und chemischen Substanzen umgehen,
- art- und sachgerecht mit lebenden und toten Organismen umgehen.



Mit Modellen arbeiten

Erläuterung des Kompetenzbereichs:

Beim Arbeiten mit Modellen geht es einerseits darum, dass die Schülerinnen und Schüler vorgestellte Modelle verstehen und diese einsetzen können. Andererseits sollen sie in der Lage sein, Problemstellungen so zu reduzieren, dass sie zur Klärung entweder ein bekanntes Modell anwenden oder ein neues Modell entwickeln können. Diese Fähigkeit zur Abstraktion (und somit zur Verallgemeinerung) soll es ihnen, langfristig gesehen, erlauben, komplexe Problemstellungen zu lösen.

Schülerinnen und Schüler können:

- bekannte Modelle zur Erklärung von Phänomenen/Beobachtungen einsetzen,
- vorgestellte Modelle interpretieren und diese auf reelle Prozesse übertragen,
- bekannte Modelle anwenden, um Fragestellungen zu bearbeiten und diese zu einer Verallgemeinerung zu führen,
- anhand von Versuchsergebnissen ein gültiges Modell erstellen und dieses gegebenenfalls überprüfen.



**Argumentieren und
kommunizieren**

Erläuterung des Kompetenzbereichs:

In unserer modernen Welt werden die Schülerinnen und Schüler mit Informationen überhäuft, daher ist es wichtig, dass sie in der Lage sind stichhaltige Argumente zu erkennen und falsche Behauptungen zu enttarnen. Dazu müssen sie lernen Anschauungen sowie Versuchsergebnisse zu analysieren und kritisch zu hinterfragen.

Kommunikationskompetenz ermöglicht den Lernenden die Auseinandersetzung mit der Lebenswirklichkeit und damit auch dem Erfassen und Vermitteln naturwissenschaftlicher Sachverhalte. Daher ist es von Bedeutung, dass die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind Informationen auszutauschen, zu präsentieren und niederzuschreiben. Dabei ist Wert auf eine fachlich korrekte Ausdrucksweise zu legen.

Zudem sollen die Schüler ein Bewusstsein für die Bedeutung der Umwelt erlangen und sich selbst als einen darin respektvoll agierenden Menschen erkennen.

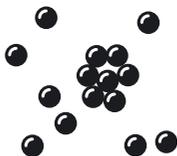
Schülerinnen und Schüler können:

- einfache Ursache-Wirkungsbeziehungen erkennen, aus ihnen logische Schlussfolgerungen ziehen und diese kritisch bewerten,
- Chancen und Grenzen der Naturwissenschaften erkennen und daraus Folgerungen ziehen,
- die Aussagekraft experimentell gewonnener Ergebnisse beurteilen,
- Begründungen und Argumentationsketten überprüfen,
- Handlungsoptionen für eine umwelt- und naturverträgliche Lebensweise im Sinne der Nachhaltigkeit erörtern,
- Naturwissenschaftliche Kenntnisse nutzen, um aus ihnen Maßnahmen für ein verantwortungsvolles Verhalten in der Gesellschaft abzuleiten,
- den Umständen angemessene Alltags- und Fachsprache verwenden,
- eigene Produktionen adressatengerecht mündlich und schriftlich präsentieren und gegebenenfalls dazu auch geeignete Medien auswählen,
- Ideen und Informationen strukturieren und dokumentieren (mittels Listen, Graphen, Tabellen, Diagrammen...),
- sich in eine Arbeitsgruppe integrieren, in ihr produktiv mitarbeiten und dabei die Standpunkte der anderen Schülerinnen und Schüler respektieren.

KOMPETENZEN BEZOGEN AUF NATURWISSENSCHAFTLICHE INHALTE

ERWARTET AM ENDE DER KLASSE 6^E

Kenntnisse, Fertigkeiten, Argumentieren und Kommunizieren
zu folgenden Themenbereichen:



Belebte und unbelebte Umwelt



Pflanzen - Tiere - Lebensräume



Natur und Technik



Mein Körper - Meine Gesundheit



Nachhaltigkeit und Umweltschutz



Belebte und unbelebte Umwelt

Schülerinnen und Schüler können:	
Kenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten Stoffeigenschaften nennen, • Reinstoffe und Stoffgemische unterscheiden, • Aggregatzustände und ihre Übergänge erläutern, • eigenständig die Kennzeichen der Lebewesen erklären, • verschiedenen Stoffgemischen Trennverfahren zuordnen, • anhand des Teilchenmodells Aggregatzustände und Trennverfahren erläutern, • zwischen lebendigen und nicht lebendigen Vorgängen unterscheiden, • Lebewesen systematisch einteilen.
Fertigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Sicherheitsregeln im Labor beachten, • wissenschaftliche Beobachtungen durchführen, • Zeitdiagramme erstellen, • einen Stoffsteckbrief erstellen, • Trennverfahren anwenden, • Beobachtungszeichnungen erstellen.
Argumentieren und kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> • Versuchsprotokolle verfassen, • die Stellung des Menschen in der Natur einordnen, • der Umwelt Wertschätzung und Achtung gegenüber bringen.



Pflanzen - Tiere - Lebensräume

Schülerinnen und Schüler können:	
Kenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • die Vielfalt der Lebewesen einordnen, • die Merkmale der Wirbeltiere aufzählen, • Aufbau und Lebensweise bei Blütenpflanzen beschreiben, • häufige Vertreter der einheimischen Flora und Fauna erkennen, • Überwinterungsstrategien bei Tieren und Pflanzen nennen, • Vergleiche zwischen den Merkmalen der Wirbeltiere und wirbellosen Tiere ziehen, • Wärmeübertragung und -dämmung an Beispielen erläutern, • Anpassungen von Tieren und Pflanzen an verschiedene Lebensräume anhand von Beispielen belegen.
Fertigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • wissenschaftliche Arbeitsweisen einsetzen um Problemstellungen zu lösen, • einen einfachen Bestimmungsschlüssel anwenden, • ein Herbarium anlegen.
Argumentieren und kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> • Argumente zum Erhalt der biologischen Vielfalt liefern, • die Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere mit Argumenten belegen.



Natur und Technik

Schülerinnen und Schüler können:	
Kenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • einige Messgrößen, ihre Messeinheiten und entsprechende Messgeräte aufzählen, • die zentrale Bedeutung der Energie in der Natur erklären, • den grundlegenden Aufbau von Tier- und Pflanzenzelle beschreiben, • einen Überblick über die Sinnesorgane geben, • die Verarbeitung von Umweltinformationen durch Sinnesorgane erklären, • Erzeugung, Ausbreitung und Empfangen von Licht und Schall erläutern, • zwischen Temperatur und Wärmeenergie unterscheiden, • zwischen elektrischem Strom und elektrischer Energie unterscheiden, • Beispiele für Sinnestäuschungen nennen, • Sehfehler und Sehhilfen beschreiben, • die Funktionsweise eines Flüssigkeitsthermometers erklären, • Größenverhältnisse in der belebten und unbelebten Natur einordnen, • den zellulären Aufbau aller Lebewesen erläutern, • die verschiedenen Energieformen anhand eines Beispiels aufzeigen.
Fertigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • mit Linsen umgehen, • ein Mikroskop fachgerecht bedienen, • eine Thermometerskala anfertigen, • verschiedene Messtechniken anwenden, • einfache Stromkreise aufbauen.
Argumentieren und kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> • über Gefahren des elektrischen Stroms diskutieren, • sich in die Situation eines seh-/gehörbehinderten Menschen versetzen.



**Mein Körper -
meine Gesundheit**

Schülerinnen und Schüler können:	
Kenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Die wichtigsten Organsysteme des Menschen benennen und erklären, • die Anatomie und Funktionsweise der Geschlechtsorgane von Mann und Frau erläutern, • die körperlichen Veränderungen während der Pubertät aufzählen, • die Anwendungs- und Wirkungsprinzipien verschiedener Verhütungsmethoden erklären, • die Entwicklung vom befruchteten Ei zum Kleinkind erläutern, • aufgrund der Risiken von sexuell übertragbaren Krankheiten eine Verantwortung für eigenes Verhalten entwickeln, • Gefahren von Umwelteinflüssen für den menschlichen Körper erkennen.
Argumentieren und kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> • über die Probleme von Jugendlichen während der Pubertät diskutieren, • eine eigene Meinung zu Verhütung und sexueller Orientierung bilden und vertreten, • die Bedeutung der eigenen Verantwortung in einer Partnerschaft erkennen,



**Nachhaltigkeit
und Umweltschutz**

Schülerinnen und Schüler können:	
Kenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • die Ernährungsgrundlagen der Menschen aufzeigen, • die Bedeutung des Naturschutzes erläutern, • die Auswirkungen von Energienutzung auf die Umwelt erklären, • die Zusammenhänge zwischen Nahrungsmittelproduktion (Nutztiere und -pflanzen) und Umwelt untersuchen, • zwischen herkömmlicher und nachhaltiger Landwirtschaft unterscheiden, • Gefahrenstoffe im Alltag erkennen.
Fertigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • sorgfältig mit Gefahrenmaterial umgehen, • eigenständig Naturschutzmaßnahmen im Schulumfeld oder zu Hause initiieren und durchführen.
Argumentieren und kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> • Vor- und Nachteile der klassischen Landwirtschaft kritisch diskutieren, • Nachhaltigkeitsprinzip in der Landwirtschaft mit Argumenten belegen, • die Bedeutung des Artenschutzes hervorheben, • über Energiegewinnung, Konsum und Sparmaßnahmen diskutieren.

Anhang 1:

Didaktisches Modell: wissenschaftliche Vorgehensweise

Immer ausgehend von einem naturwissenschaftlichen Phänomen sollen Schülerinnen und Schüler

- zu naturwissenschaftlichen Phänomenen Fragen stellen (z. B. „Was passiert, wenn...?“),
- Problemstellungen mit eigenen Worten und Fachbegriffen präzisieren,
- Forschungsmöglichkeiten, Experimente planen,
- ihren Plan und Forschungsprozess schriftlich festhalten (z. B. in einem Forschungstagebuch¹),
- Informationen suchen, zusammentragen und auswerten,
- Experimente planen, die Resultate zusammentragen, darstellen und auswerten,
- über die Resultate der Forschungsarbeit sowie über die angewandten Methoden reflektieren und diese bewerten.

*1. **Forschungstagebuch:** Schülerinnen und Schüler bearbeiten ein Problem allein oder in Gruppen, in der Schule oder zu Hause. Sie dokumentieren und reflektieren ihre Nachforschungen, ihre Überlegungen und Vermutungen sowie ihre Zweifel. Sie beschreiben ihre Lernwege und ihre Irrwege, sie schreiben Schritt für Schritt ihre Strategien, ihren Forschungsansatz und die Interpretation der Resultate nieder.*

