



NATURWISSEN- SCHAFTEN

**KOMPETENZORIENTIERTE
BILDUNGSSTANDARDS**

NIVEAU FIN 8^E EST



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

NATURWISSEN- SCHAFTEN

**KOMPETENZORIENTIERTE
BILDUNGSSTANDARDS**

NIVEAU FIN 8^E EST



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 8^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 8^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



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 8^F



**Auf wissenschaftliche Weise
vorgehen**



**Naturwissenschaftliche
Arbeitstechniken anwenden**



**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 dieses 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 27),
- 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.



**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.

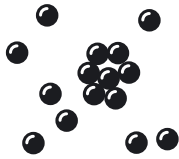
Schülerinnen und Schüler können:

- 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 nützen, 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 8^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"> • Bestandteile verschiedener Zellen beschreiben, • Zellen als eines der Merkmale der Lebewesen erkennen, • Aggregatzustände mit den entsprechenden Übergängen nennen und Teilchenmodelle erklären, • mit Längeneinheiten umgehen, • Gefahrensymbole deuten, • zwischen Reinstoff und Gemisch unterscheiden und einige Stoffeigenschaften nennen, • Trennverfahren aufzählen und erklären.
Fertigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • einen Versuch selbständig durchführen, • einen Versuchsaufbau skizzieren und beschriften, • einen Laborbericht / Steckbrief selbständig verfassen, • Sicherheitsregeln im Labor befolgen, • gängige Gebrauchsmaterialien im Labor fachgerecht benutzen/ bedienen, • Umgang mit Mikroskop und Lupe beherrschen, • Mikropräparate herstellen, • ein Temperatur-Zeit-Diagramm erstellen und interpretieren, • einfache Trennverfahren eigenständig durchführen, • Stoffe auf ihre elektrische Leitfähigkeit untersuchen.
Argumentieren und kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung von Mikroorganismen in der Natur diskutieren (Kläranlage, Boden, Gewässer...), • Gefahren einfacher Stoffuntersuchungen erkennen und erklären, • Trennverfahren im Alltag erkennen und erklären.



Pflanzen - Tiere - Lebensräume

Schülerinnen und Schüler können:	
Kenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • die Vielfalt der Lebewesen einordnen (fünf Reiche, Hauptstämme im Tierreich), • die Merkmale der Wirbeltierklassen aufzählen, • den Aufbau und die Lebensweise von Blütenpflanzen beschreiben, • häufige Vertreter der einheimischen Flora und Fauna erkennen, • die Bedeutung der Wirbellosen erklären (Zersetzer, Bestäuber...), • vereinfachte Nahrungsketten und Stoffkreisläufe (Nährstoffe, O₂, CO₂...) in einem Ökosystem aufzeichnen, • Regeln zum Natur- und Umweltschutz beschreiben, • die Anpassung von Tieren und Pflanzen an verschiedene Lebensräume (Land, Wasser, Luft) belegen, • Vergleiche zwischen Wirbeltieren und wirbellosen Tieren ziehen, • natur- und umweltbewusstes Verhalten im Alltag aufzeigen (artgerechter Umgang mit Lebewesen, die Natur respektieren, Mülltrennung, Energie sparen, regionale Bioprodukte bevorzugen...).
Fertigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • ein Terrarium, Zimmerpflanzen, Haustiere, einen Schulgarten pflegen, • Präparierungstechniken wie die Sektion eines Kalmars, eines Fisches... oder das Anfertigen eines Legebildes von Blütenpflanzen (oder Herbariums) beherrschen, • Beobachtungszeichnungen anfertigen, • Freilandarbeiten durchführen (sammeln, aufbewahren, abiotische Faktoren messen, Spuren suchen...), • mit Bestimmungsbüchern umgehen.
Argumentieren und kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> • über artgerechte Nutz- und Haustierhaltung diskutieren, • Argumente zum Erhalt der biologischen Vielfalt liefern, • die Bedeutung von Wirbellosen in der Natur diskutieren, • über Zusammenhänge in der Natur (Ursache-Wirkung, Wechselwirkungen, Vernetzung) reflektieren (z.B.: Eingriff in das Ökosystem Wald, Vor- und Nachteile der klassischen Landwirtschaft, Konsumgesellschaft, Massenproduktion und Energieverschwendung).



Natur und Technik

Schülerinnen und Schüler können:	
Kenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • einen Überblick über die Sinnesorgane beim Menschen geben, • „Reiz“ und „Sinnesorgan“ erklären sowie Reiz-Reaktionskette aufstellen, • Grundaufbau des Auges und des Ohres erklären, • Modell des Lichtstrahls erläutern, • Sehfehler und Sehhilfen beschreiben und erklären, • unterschiedliche Töne und die Lautstärke erklären, • eine Temperaturmessung anhand eines Flüssigkeitsthermometers erklären, • einen Stromkreis zeichnen und beschriften, • Wirkungen des elektrischen Stroms aufzählen, • die magnetischen Polgesetze kennen, • Möglichkeiten zur Energiegewinnung aus erneuerbaren Energiequellen beschreiben.
Fertigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Linsen benutzen, • Thermometer benutzen und eine Thermometerskala anfertigen, • einen Versuch aufbauen und ein Versuchsprotokoll anfertigen, • Kurvendiagramme lesen und interpretieren, • Sicherheitsregeln befolgen, • einfache Stromkreise aufbauen, • unterschiedliche Materialien auf ihre elektrische Leitfähigkeit untersuchen, • elementare Wirkungen in einem Stromkreis untersuchen.
Argumentieren und kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung der Sinnesorgane für den Menschen erläutern, • Vor- und Nachteile der Sonnenstrahlung erläutern, • über Risiken von Lärm diskutieren, • die Gefahren des elektrischen Stroms einschätzen, • erneuerbare Energiequellen kontrovers diskutieren, • Energiesparmaßnahmen im Alltag erkennen.



**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 des Verdauungssystems, des Herz-Kreislaufsystems und des Atmungssystems erläutern, • Nährstoffe und ihre Aufgabe kennen, • die Blutbestandteile und ihre Aufgaben aufzählen, • die Anatomie und Funktionsweise der Geschlechtsorgane von Mann und Frau erklären, • den Zyklus der Frau beschreiben, • die Anwendungs- und Wirkungsprinzipien verschiedener Verhütungsmethoden erklären, • Gefahren und Auswirkungen von Umwelteinflüssen (z. B.: Alkohol, Medikamente, Rauchen, Krankheitserreger...) während der Schwangerschaft beschreiben.
Fertigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • eine korrekte Anwendung des Kondoms durchführen (Modell), • Nährstoffe nachweisen, • Messungen am eigenen Körper (Puls, Herzschlag, Atemvolumen, Atemfrequenz...) durchführen.
Argumentieren und kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenverantwortung aufgrund der Risiken von sexuell übertragbaren Krankheiten entwickeln, • Kriterien für eine respektvolle Partnerschaft und ein verantwortungsvolles Sexualverhalten aufstellen, • über gesunde Ernährung diskutieren, • die Konsequenzen von Alkohol- und Drogenkonsum einschätzen.



**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.*

