



# Lehrplan für das schulautonome Fach „NAWI“ in der Oberstufe

## **Bildungs- und Lehraufgabe**

### BIOLOGIE UND UMWELTBILDUNG

Der Biologieunterricht ist für unsere Gesellschaft in vielen Bereichen von Bedeutung. Naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinn bewirkt Fortschritte auf unterschiedlichen Gebieten, beispielsweise in der Medizin, in der Bio- und Gentechnologie, in den Neurowissenschaften, in der Ökologie und bei Fragen zur Nachhaltigkeit. Andererseits birgt die naturwissenschaftliche Entwicklung auch Risiken und Gefahren, die erkannt, bedacht und bewertet werden müssen. Dazu sind biologische Kenntnisse nötig, diese sind somit ein wesentlicher Bestandteil der Allgemeinbildung.

Ziel des Fachs Biologie und Umweltbildung ist es, naturwissenschaftliche Phänomene erfahrbar zu machen, sowie Erkenntnisse biologischer Forschung gewinnen, verstehen und kommunizieren zu können, und sich mit deren Grenzen auseinandersetzen zu können.

Der Unterricht führt zu naturwissenschaftlichem Verständnis auf Grundlage der Evolution und zu gesundheitsbewusstem, ethischem und umweltverträglichem Handeln. Er fördert die Fähigkeit zur aktiven Teilhabe an gesellschaftlichen Entwicklungen und Diskursen.

### PHYSIK

Der Physikunterricht hat zum allgemeinen Bildungsauftrag der Schule, insbesondere der Befähigung zum selbstständigen Wissenserwerb, dem verantwortungsbewussten Umgang mit der Umwelt und der verantwortlichen, rationalen Mitwirkung an gesellschaftlichen Entscheidungen fachspezifisch beizutragen und damit in besonderer Weise den Erwerb naturwissenschaftlicher Kompetenzen zu fördern.

Die Schülerinnen und Schüler sollen eine rationale Weltsicht erwerben, aktiv die spezifischen Arbeitsweisen der Physik und ihre Bedeutung als Grundlagenwissenschaft erkennen und damit beurteilen lernen, welche Beiträge zu persönlichen und gesellschaftlichen Entscheidungen die Physik liefern kann. Weiters sollen sie die Bedeutung physikalischer Phänomene und Konzepte im Alltag, in der Umwelt sowie für die Welterkenntnis erfassen und diese für ihre Lebensgestaltung nutzen. Zudem sollen die Schülerinnen und Schüler Einblicke in die Vorläufigkeit von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen und das Wesen der Naturwissenschaften erhalten. Sie sollen den Beitrag der Physik zur Lösung individueller, lokaler und globaler Probleme sowie die Physik als schöpferische Leistung der Menschheit und damit als Kulturgut erkennen. Der Physikunterricht leistet einen wichtigen Beitrag zur Berufsorientierung und der persönlichen Berufswahl.

Ziel des Physikunterrichts ist, dass Schülerinnen und Schüler über eine naturwissenschaftliche Grundbildung verfügen, um in naturwissenschaftlichen Fragen kompetent handeln zu können. Deshalb sollen im Physikunterricht die Lernergebnisse, also die von Schülerinnen und Schülern erworbenen fachlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten, die ihnen aktiv zur Verfügung stehen, in den Vordergrund rücken und nicht das Abarbeiten von Themenkatalogen durch die Lehrperson.

## **Didaktische Grundsätze (5.-8. Klasse):**

### BIOLOGIE UND UMWELTBILDUNG

#### **Das Kompetenzmodell Naturwissenschaften als Leitlinie für den Unterricht im Fach Biologie und Umweltbildung**

Das Kompetenzmodell Naturwissenschaften gibt als Handlungsdimension die Charakteristika naturwissenschaftlicher Forschungsarbeit vor. Dabei wird von drei Kompetenzbereichen ausgegangen:

- Aneignen von Fachwissen
- selbstständiger Erkenntnisgewinn mittels Beobachtung und Experiment
- Anwendung des Wissens und der Erkenntnisse, im gesellschaftlichen Diskurs Standpunkte begründen und im Alltag reflektiert handeln

Im Rahmen des Faches Biologie und Umweltbildung werden diese Kompetenzbereiche wie folgt beschrieben:

#### *Fachwissen aneignen und kommunizieren*

W1: Biologische Vorgänge und Phänomene beschreiben und benennen.

W2: Aus unterschiedlichen Medien und Quellen fachspezifische Informationen entnehmen.

W3: Vorgänge und Phänomene in verschiedenen Formen (Grafik, Tabelle, Bild, Diagramm, ...) darstellen, erläutern und adressatengerecht kommunizieren.

W4: Vorgänge und Phänomene mittels Fachwissens unter Heranziehung von Gesetzmäßigkeiten (Modelle, Regeln, Gesetze, Funktionszusammenhänge) erklären.

W5: Biologische Vorgänge und Phänomene im Kontext ihres evolutionären Zusammenhangs erläutern.

### *Erkenntnisse gewinnen*

- E1: Biologische Vorgänge und Phänomene beobachten, messen und beschreiben.
- E2: Biologische Vorgänge und Phänomene hinsichtlich evolutionsbiologischer Kriterien analysieren und Beziehungen herausarbeiten.
- E3: Zu biologischen Vorgängen und Phänomenen Fragen stellen und Hypothesen formulieren.
- E4: Untersuchungen oder Experimente zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen planen, durchführen und protokollieren.
- E5: Daten und Ergebnisse von Untersuchungen analysieren (u.a. ordnen, vergleichen, Abhängigkeiten feststellen) und interpretieren.

### *Standpunkte begründen und reflektiert handeln*

- S1: Fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren und naturwissenschaftliche von nicht-naturwissenschaftlichen Argumentationen unterscheiden.
- S2: Sachverhalte und Probleme unter Einbeziehung kontroverser Gesichtspunkte reflektiert erörtern und begründet bewerten.
- S3: Bedeutung, Chancen und Risiken der Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse für das Individuum und für die Gesellschaft erkennen, um verantwortungsbewusst zu handeln.
- S4: Menschliche Erlebens- und Verhaltensmuster aus evolutionsbiologischer Sicht reflektieren.
- S5: Handlungsempfehlungen erstellen und gestalten (u.a. Naturschutzstrategien, Gesundheitskonzepte, Ernährungspläne, ...).

Um den Schülerinnen und Schülern im Rahmen des Unterrichts biologische Bildung als Teil naturwissenschaftlicher Grundbildung (Scientific Literacy) zu ermöglichen, ist der Unterricht im Fach Biologie und Umweltbildung so zu gestalten, dass Kompetenzen aus allen drei oben genannten Bereichen auf Basis der Lerninhalte jedes Semesters erworben und gefördert werden.

## PHYSIK

Physikalische Grundbildung besteht aus drei wesentlichen Bereichen. Kompetenzorientierter Physikunterricht ist dabei so zu gestalten, dass Kompetenzen aus allen drei folgenden Bereichen auf Basis der Lerninhalte jedes Semester erworben und gefördert werden. Die in vorangegangenen Semestern erworbenen Kompetenzen aller drei Bereiche werden im Sinne einer nachhaltigen Kompetenzentwicklung in folgenden Semestern vertieft und erweitert.

### *W: Fachwissen*

In diesem Bereich erwerben Schülerinnen und Schüler physikalisches Fachwissen und wenden dieses Fachwissen in verschiedenen Kontexten an. Schülerinnen und Schüler zeigen Kompetenzen dadurch, dass sie

- PW1: Vorgänge und Phänomene in Natur, Alltag und Technik beschreiben und benennen,
- PW2: mit Informationen aus fachlichen Medien und Quellen umgehen,
- PW3: Vorgänge und Phänomene in Natur, Alltag und Technik in verschiedenen Formen (Bild, Grafik, Tabelle, Diagramm, formale Zusammenhänge, Modelle, ...) darstellen, erläutern und adressatengerecht kommunizieren,
- PW4: Fachwissen in unterschiedlichen Kontexten anwenden.

### *E: Experimentieren und Erkenntnisgewinnung*

In diesem Bereich erwerben Schülerinnen und Schüler Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit physikalischen Arbeitsweisen. Schülerinnen und Schülern zeigen Kompetenzen dadurch, dass sie

- PE1: zu Vorgängen und Phänomenen in Natur, Alltag und Technik naturwissenschaftliche Fragen formulieren und Hypothesen aufstellen,
- PE2: zu Fragestellungen eine passende Untersuchung oder ein Experiment planen, durchführen und protokollieren,
- PE3: im Rahmen naturwissenschaftlicher Untersuchungen oder Experimente Daten aufnehmen und analysieren (ordnen, vergleichen, messen, Abhängigkeiten feststellen, Zuverlässigkeit einschätzen),
- PE4: Daten durch mathematische und physikalische Modelle abbilden und interpretieren.

### *S: Standpunkte begründen und aus naturwissenschaftlicher Sicht bewerten*

In diesem Bereich erwerben Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit, naturwissenschaftlich begründet zu argumentieren und am gesellschaftlichen Diskurs teilzunehmen. Schülerinnen und Schülern zeigen Kompetenzen dadurch, dass sie

- PS1: Bedeutung, Chancen und Risiken der Anwendungen von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen auf persönlicher, regionaler und globaler Ebene erkennen, um verantwortungsbewusst handeln zu können,
- PS2: Naturwissenschaftliche von nicht-naturwissenschaftlichen Argumentationen und Fragestellungen unterscheiden,
- PS3: Informationen aus unterschiedlich verlässlichen Quellen aus naturwissenschaftlicher Sicht und aus anderen Blickwinkeln (u.a. ökonomisch, ökologisch, ethisch) reflektieren,
- PS4: Entscheidungskriterien für das eigene Handeln entwickeln und aus naturwissenschaftlicher Sicht überprüfen.

Die Anforderungsniveaus (Komplexität) der Kompetenzen der drei Bereiche sind in zwei Stufen eingeteilt:

- Reproduktions- und Transferleistungen
- Reflexion und Problemlösung

Darüber hinaus gelten folgende didaktische Grundsätze:

Physikunterricht ist so zu gestalten, dass er die Alltagserfahrungen und Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt. Er ist weiters an den Interessen und Vorerfahrungen der Jugendlichen durch die Verwendung von Lebensweltbezügen und Alltagskontexten, auch Fächer übergreifend, zu orientieren. Eine zu frühe Abstraktion ist zu vermeiden, das Erlangen konzeptuellen Verständnisses soll im Vordergrund stehen.

Im Physikunterricht sind moderne Medien und Technologien einzusetzen (insbesondere elektronische Messwerterfassung, interaktive Simulationen, Datenauswertung und -analyse und Modellbildung) sowie außerschulische Lernorte einzubeziehen.

Dieser Lehrplan greift folgende übergreifende Themen auf:

## **Bezüge zu den Bildungsbereichen**

### BIOLOGIE UND UMWELTBILDUNG

Der Beitrag zu den untenstehenden Bildungsbereichen der Schule steht im Zusammenhang mit Lerninhalten und den Basiskonzepten, dem Kompetenzmodell und den Unterrichtsprinzipien.

#### *Sprache und Kommunikation*

Förderung der Lese- und Schreibkompetenz sowie der mündlichen Ausdrucksfähigkeit in verschiedenen Unterrichtssituationen; Einführung in die Fachsprache; Einbeziehung von deutsch- und fremdsprachiger Fachliteratur.

#### *Mensch und Gesellschaft*

Der Mensch als biologisches und soziales Wesen; der Mensch als beeinflussender Faktor von Ökosystemen; Wirtschaft und Nachhaltigkeit (Verbraucher- und Verbraucherinnen-Bildung); Wechselwirkung zwischen Ökologie, Ökonomie, regionaler und überregionaler Politik und sozialer Entwicklung; Anwendung biologischer Erkenntnisse auf gesellschaftliche Fragestellungen.

#### *Natur und Technik*

Phänomen Leben; Vernetzung belebter Systeme, Auswirkung menschlicher Aktivitäten auf Ökosysteme; Artenkenntnis und Artenschutz; Umweltbildung für nachhaltige Entwicklung; Bioethik; Energie als Erhaltungsgröße; naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen.

#### *Gesundheit und Bewegung*

Zusammenhang zwischen Gesundheit und Leistungsfähigkeit; biologische Voraussetzungen für Bewegung; Gesundheit und Krankheit als biologisches und soziales Phänomen; Sexualpädagogik; Gesundheitserziehung.

#### *Kreativität und Gestaltung*

Entwicklung von Forschungsdesigns; Modellbildung; Wissenskommunikation durch Einsatz unterschiedlicher Medien; Medienerziehung.

### PHYSIK

#### *Sprache und Kommunikation*

Ein Grundvokabular physikalischer Fachbegriffe erwerben; gezielt zwischen Alltagssprache und Fachsprache differenzieren und übersetzen können; Einsicht in die Notwendigkeit und Wirksamkeit symbolischer Beschreibungen gewinnen; physikalische Sachverhalte beschreiben, protokollieren, argumentieren und präsentieren können; Darstellungen von Naturwissenschaften in Medien (Zeitungen, Filme, Internet, etc.) kritisch bewerten können.

#### *Mensch und Gesellschaft*

Physik als Grundlagenwissenschaft (Welterkenntnis) und als angewandte Wissenschaft (Weltgestaltung) verstehen; Verantwortung für den nachhaltigen Umgang mit Ressourcen übernehmen; ethische Maßstäbe in der gesellschaftsrelevanten Umsetzung physikalischer Erkenntnisse beachten; rationale Kritikfähigkeit bei gesellschaftlichen Problemen (u.a. Klimawandel, Energie, Mobilität) entwickeln; Berufswahl.

#### *Natur und Technik*

Einsichten in die Ursachen von Naturerscheinungen und daraus abgeleiteten, zugehörigen physikalischen Gesetzmäßigkeiten gewinnen; Kausalitätsdenken und Erkennen der Grenzen der Vorhersagbarkeit auf Grund von praktisch oder prinzipiell unvollständigen Systeminformationen entwickeln; Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erwerben; Physik als Grundlage der Technik verstehen.

#### *Gesundheit und Bewegung*

Grundlagen für gesundheitsförderndes Verhalten verstehen; Sicherheitsbewusstsein in Haushalt und Verkehr entwickeln, Chancen und Gefahren im Umgang mit Elektrizität, Lasern, ionisierender Strahlung, etc. erkennen.

#### *Kreativität und Gestaltung*

Naturwissenschaftliche Forschung als kreativen Prozess verstehen; Gestaltung physikalischer und technischer Anwendungen; Kreativität bei Problemlösungsprozessen und Modellbildung.

## **Basiskonzepte der Biologie**

### *Struktur und Funktion*

Das Erfassen, Ordnen und Wiedererkennen von Strukturen ist die Grundlage für das Verständnis und die Erklärung biologischer Funktionen auf allen Systemebenen und im Verlauf ihrer Entwicklung.

Es hilft beispielsweise beim Verständnis folgender Phänomene:

- Prinzip der Oberflächenvergrößerung
- Schlüssel-Schloss-Prinzip
- Gegenstromprinzip
- Gegenspielerprinzip

### *Reproduktion*

Lebewesen sind fähig zur Reproduktion. Diese beruht auf der Weitergabe von Erbinformationen und führt zur Vielfalt innerhalb von Organismen und somit zu einer evolutiven Anpassung an eine dynamische Umwelt.

Es hilft beispielsweise beim Verständnis folgender Prozesse:

- Identische Replikation der Erbinformation
- Mutation und Rekombination
- Wachstum auf Basis von Zellteilungsvorgängen (Mitose)
- Bildung von Gameten (Meiose)
- Sexuelle Fortpflanzung und ungeschlechtliche Vermehrung
- Generationenfolge und Evolution in Populationen

### *Kompartimentierung*

Dieses Basiskonzept verdeutlicht das Bausteinprinzip von Organismen und Ökosystemen.

Es hilft beispielsweise beim Verständnis folgender Phänomene:

- Zellorganellen, Zellen, Gewebe und Organe als abgegrenzte Reaktionsräume innerhalb eines Organismus (Prinzip der Arbeitsteilung)
- Kompartimentierung auf der Ebene von Populationen (Arbeitsteilung bei sozial organisierten Arten) und Ökosystemen

### *Steuerung und Regelung*

Lebende Systeme halten bestimmte Zustände durch Regulation aufrecht und reagieren auf Veränderungen. Regelung führt dazu, dass trotz wechselnder Umwelt- und Lebensbedingungen die inneren Zustände eines Lebewesens in einem funktionsgerechten Rahmen (Sollwert) bleiben. Steuerung beschreibt die Möglichkeit eines Organismus, unabhängig von Sollwerten bestimmte Kenngrößen aktiv zu verändern. In der Regel dienen Steuerungen der Anpassung an veränderte Bedingungen.

Es hilft beispielsweise beim Verständnis folgender Phänomene:

- Hormonelle Regulation
- Rückkoppelungsmechanismen
- Funktion des Nervensystems
- Steuerung von Entwicklungsprozessen durch Veränderung der Genaktivierung
- Beziehungen zwischen Organismen und Lebensgemeinschaften

### *Stoff- und Energieumwandlung*

Lebewesen sind offene Systeme und gebunden an Stoff- und Energieumwandlung. Die laufende Energieabgabe wird durch ständige Energiezufuhr im Sinne eines Fließgleichgewichts ausgeglichen.

Es hilft beispielsweise beim Verständnis folgender Phänomene:

- Assimilation
- Dissimilation
- Ernährung, Verdauung und Ausscheidung
- Stoffhaltung und Stoffumwandlung sowie Energiefluss
- Stoffkreisläufe in einem Ökosystem

### *Information und Kommunikation*

Lebewesen – und auch ihre Zellen und Gewebe – haben die Fähigkeit Informationen aufzunehmen, weiterzuleiten, zu speichern, zu bearbeiten und an andere Organismen weiterzugeben. Kommunikation ist der wechselseitige Informationsaustausch. Dies setzt eine gemeinsame Sprache oder spezifische Reize voraus, die vom Empfänger aufgenommen und entschlüsselt werden können.

Es hilft beispielsweise beim Verständnis folgender Prozesse:

- Erregungsleitung
- Aufnahme von Informationen aus der Umwelt über Sinneszellen und Sinnesorgane
- Kommunikation auf zellulärer und molekularer Ebene (u.a. Immunsystem und Hormonsystem)
- genetische und epigenetische Information

### *Variabilität, Verwandtschaft, Geschichte und Evolution*

Die Variabilität bei Lebewesen hat ihre Ursache in der Mutation von Erbanlagen und deren Neukombination im Zusammenhang mit der sexuellen Fortpflanzung. Das Basiskonzept thematisiert, dass Angepasstheit nur durch Variabilität möglich ist und durch Selektion bewirkt wird. Ähnlichkeit von Lebewesen einerseits und Vielfalt andererseits sind das Ergebnis stammesgeschichtlicher Entwicklungsprozesse. Der evolutionäre Wandel findet nicht nur auf der Ebene von Organismen statt, sondern auch bei Molekülen,

Zellen, Gewebe und Organen. Evolution ist ein Prozess, der auf der Ebene von Populationen stattfindet. Die Kenntnis der Evolutionsmechanismen ermöglicht das Verständnis des Zusammenhangs zwischen Variabilität und evolutiven Anpassungsprozessen.

Es hilft beispielsweise beim Verständnis folgender Phänomene:

- Vielfalt der Organismen
- Veränderlichkeit durch Evolution
- Evolutionsprozesse, die zur heutigen beobachtbaren Vielfalt der Lebewesen und zur Entwicklung des Menschen geführt haben
- Verwandtschaft des Menschen mit den übrigen Lebewesen

## Art der Leistungsfeststellung

In diesem Unterrichtsgegenstand sind Schularbeiten vorgesehen.

Die Zahl und der Zeitrahmen (in Minuten) für deren Durchführung pro Schuljahr werden schulautonom wie folgt festgelegt:

Klasse	Gesamtdauer pro Unterrichtsjahr in Minuten	Anzahl der Schularbeiten pro Unterrichtsjahr	Dauer pro Schularbeit in Minuten
7.	200	2 mind. eine pro Semester	je 100-minütig
8.	300	2 mind. eine pro Semester	je 150-minütig

## Bildungs- und Lehraufgabe, Lehrstoff:

7. Klasse, 1. Semester:

### Kompetenzbereich-Kompetenzmodul 1: „Die Zelle“

W1, W3, W4, S3, S4

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Zelle als Grundbaustein der Organismen erkennen sowie Zusammenhänge zwischen Lebensvorgängen und Zellstrukturen benennen.
- Zellbestandteile unter dem Mikroskop erkennen und richtig zuordnen sowie graphisch skizzieren.
- den Bau sowie die Funktion der Organsysteme des Stoffwechsels und deren Ausbildung in unterschiedlichen Organisationsebenen und Lebensräumen beschreiben.
- die Mitose und ihre Bedeutung für Wachstum, Zelldifferenzierung und Entstehung vielzelliger Organismen einordnen und anwenden.
- die Unterschiede zwischen Prokaryoten und Eukaryoten sinnvoll erläutern.
- im medizinischen Kontext Zellmerkmale anwenden und hinsichtlich bekannter Zivilisationskrankheiten in Bezug setzen.
- Maßnahmen zur Gesundheitsförderung richtig einschätzen.

#### Lehrstoff

- Zellbestandteile
- Handhabung eines Mikroskops und wissenschaftliches Arbeiten
- Zellteilungsvorgänge
- Bau und Funktion von Organsystemen-von der Zelle zum Organ
- Merkmale und Unterschiede von Prokaryota und Eukaryota
- Zellveränderungen im Alltag und Gesundheitsförderungen im zellulären Kontext
- Praktische Fähigkeiten zur Herstellung von Präparaten und deren Interpretation

### Kompetenzbereich-Kompetenzmodul 2: „Die Entwicklung und die Anatomie des Menschen“

W1, W4, W5, E2, E3, E5, S1, S2 S4

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Phylogenese der Hominiden beschreiben.
- die mit der Bodenlebensweise verbundenen Veränderungen im Skelett erkennen.
- das Skelett des modernen Menschen beschreiben.
- das Nervensystem und Hormonsystem des modernen Menschen beschreiben und analysieren.
- die Gehirnanatomie unterschiedlicher Wirbeltiere vergleichen.

### **Lehrstoff**

- Die Phylognese der Hominiden
- Die Skelettanatomie der Hominiden
- Das Skelett des modernen Menschen
- Das Nervensystem und das Hormonsystem des modernen Menschen
- Vergleichende Gehirnanatomie der Wirbeltiere
- Sexualbiologie

### **Kompetenzbereich-Kompetenzmodul 3: „Genetik und Evolutionsbiologie“**

W1, W5, E2, E3, S1, S2, S4

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Grundlagen der Genetik verstehen.
- die Bedeutung von Meiose, Mutation und Selektion verstehen.
- den genetischen Weg eines Gens hin zum Merkmal beschreiben und die Prozesse der Translation und Transkription erklären.
- Unterschiede und Gemeinsamkeiten der vorherrschenden Evolutionstheorien erläutern und deren Unterschiede erkennen.

### **Lehrstoff**

- Grundlagen der Genetik-Vererbungslehre
- Vom Gen zum Protein-der Weg eines Merkmals
- Meiose, Mutation und Selektion
- Geschichte und Vielfalt des Lebens und die evolutionären Grundlagen nach Lamarck, Darwin und Wallace

7. Klasse, 2. Semester:

### **Kompetenzbereich-Kompetenzmodul 4 „Die Physik und der Mensch“**

PW1, PW3, PW4, PE1, PE2, PE3, PS1, PS4

Die Schülerinnen und Schüler können

- grundlegende physikalische Prinzipien erklären, die für die Wahrnehmung von Licht und Schall relevant sind, und diese auf alltägliche Situationen beziehen.
- experimentelle Beobachtungen zu Phänomenen der Bildentstehung durchführen.
- das Wissen über Kräfte und Energie im Kontext von Bewegungsabläufen anwenden.
- die Rolle von Elektrizität im menschlichen Körper als Grundlage für die Informationsübertragung, die medizinische Diagnostik und Therapie beschreiben.
- Die Bedeutung von Sicherheit im Umgang mit elektrischen Geräten und medizinischen Verfahren bewerten.

### **Lehrstoff**

- Wahrnehmung des Menschen (Sehvorgang, Schallausbreitung, Wechselwirkung von Licht und Materie, verantwortungsvoller Umgang mit Licht- und Schallquellen)
- Biomechanik (Bewegungsabläufe und Kräfte beim Sport)
- Mensch und Elektrizität (Informationsweiterleitung in den Nerven, Spannungsmessung am und Stromfluss durch den Körper)
- Physikalische Anwendungen in der Medizin (bildgebende Verfahren)

### **Kompetenzbereich-Kompetenzmodul 5 „Energie“**

PW1, PW2, PW4, PE3, PE4, PS1, PS2, PS3

Die Schülerinnen und Schüler können

- ihr Wissen über Energieerhaltung und Energieumwandlungen einsetzen, um das Konzept der Nachhaltigkeit zu erläutern.
- die Ursachen und Auswirkungen des Klimawandels erklären und verschiedene Klimaszenarien und Maßnahmen bewerten.
- selbstständig ein Experiment, das die Sonne als Energiequelle untersucht, planen und durchführen, die Ergebnisse auswerten und interpretieren.
- verschiedene Möglichkeiten der Energieversorgung vergleichen und die Faktoren diskutieren, die bei der Wahl von Energiequellen eine Rolle spielen.

### **Lehrstoff**

- Energieerhaltung
- Energieumwandlung
- Energieversorgung (konventionelle vs. alternative Energieversorgung)
- die Sonne als Energiequelle
- Klimawandel
- Nachhaltigkeit

8. Klasse, 3. Semester:

### **Kompetenzbereich Kompetenzmodul 6: „Strahlung“**

PW1, PW2, PW4, PE1, PE2, PE3, PE4, PS1, PS3, PS4

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Eigenschaften elektromagnetischer Strahlung beschreiben und deren Bedeutung für Natur, Technik und Alltag erläutern.
- unterschiedliche Wechselwirkungen von elektromagnetischer Strahlung mit Materie analysieren und die daraus resultierenden Auswirkungen, insbesondere für Lebewesen, bewerten.
- den radioaktiven Zerfall als Zufallsprozess im Atomkern verstehen und mit Hilfe von Modellen darstellen.
- Zerfallsprozesse verschiedener radioaktiver Isotope untersuchen.
- die Rolle elektromagnetischer Strahlung bei der Energie- und Informationsübertragung erläutern.

#### **Lehrstoff**

- Strahlungsquellen
- EM-Spektrum
- Wechselwirkung von Strahlung mit Materie
- Radioaktivität
- Informations- und Kommunikationstechnologie

### **Kompetenzbereich Kompetenzmodul 7: „Unser Universum“**

PW1, PW2, PW4, PE1, PE2, PE3, PE4, PS1, PS3, PS4

Die Schülerinnen und Schüler können

- die physikalischen Prozesse bei der Entstehung und Entwicklung des Universums erklären und verschiedene Theorien zu vergleichen.
- die Funktionsweise astronomischer Instrumente beschreiben und astronomische Daten interpretieren.
- den Lebenszyklus von Sternen beschreiben und verschiedene Sternstadien unterscheiden.
- die grundlegenden physikalischen Gesetze anwenden, um astronomische und kosmologische Phänomene zu erklären.
- die Bedeutung der Raumfahrt für die Menschheit bewerten und mögliche zukünftige Entwicklungen diskutieren.

#### **Lehrstoff**

- Astronomie
- Kosmologie
- Astrophysik
- Sternbeobachtung
- Sonnensystem
- astronomische Instrumente
- Raumfahrt

### **Kompetenzbereich-Kompetenzmodul 8: „Vielfalt des Lebens“**

W1, W2, W4, W5, E1, E2, E4, E5, S1, S4, S5

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Biodiversität als Grundlage stabiler Ökosysteme erkennen.
- Organismen unter der Stereolupe erkennen, richtig systematisch zuordnen sowie graphisch skizzieren.
- den Bau sowie die Funktion der Organsysteme unter dem Aspekt der Homologie und Analogie beschreiben und zuordnen.
- die basalen Baupläne der Tiere als eine Grundlage für die systematische Zuordnung der Lebewesen in ein natürliches System erkennen und interpretieren.
- die Systematik von vielzelligen Tieren und Pflanzen im Überblick erkennen.
- die wichtigsten Tierstämme benennen und anhand ihrer Merkmale unterscheiden.
- die Stammesgeschichte der Landpflanzen nachvollziehen und deren Entwicklungszyklus beschreiben.

#### **Lehrstoff**

- Biodiversität
- Die Vielfalt der Lebewesen in verschiedenen Kleinhabitaten, ihre Verhaltensformen und die Verhaltensbiologie
- Homologie und Analogie
- Die Tierstämme im Überblick-Bauplangesetzmäßigkeiten
- Umgang mit einfachen Bestimmungsschlüsseln
- Die Betrachtung der Systematik und Ökologie der Landpflanzen

8. Klasse, 4. Semester:

### **Kompetenzbereich-Kompetenzmodul 9: „Ökologie“**

W1, W2, W4, E3, S1, S2, S3, S5

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Bedeutung von Mikroorganismen, Pilzen und Pflanzen für ökologische Kreisläufe verstehen und in eigenen Worten wiedergeben.
- Bodenorganismen erkennen und deren Bedeutung beurteilen.
- Stoffwechselfvorgänge hinsichtlich Assimilation und Dissimilation beschreiben und graphisch analysieren.
- ökologische Themen in Bezug auf Nachhaltigkeit deuten und kritisch Stellung beziehen.
- die Trophieebenen eines Ökosystems deuten und Nahrungsbeziehungen erkennen.
- Faktoren von Umweltveränderungen im geologischen und gegenwärtigen Rahmen benennen.
- Umweltschutz und Artenschutzkonzepte diskutieren und kritisch reflektieren.
- Strategien der Nachhaltigkeit kritisch diskutieren, erkennen und reflektieren.

#### **Lehrstoff**

- Ökologische Kreisläufe-Mikroorganismen, Pilze und Pflanzen
- Ein Überblick über wichtige Bodenorganismen
- Stoffwechselfvorgänge-Assimilation und Dissimilation
- Ökologie und Nachhaltigkeit-Ernährung, verschiedene Formen der Landwirtschaft
- Ökosysteme, Stoffkreisläufe und Energiekreisläufe, Umweltfaktoren, Sukzession und Konvergenzerscheinungen
- Umweltprobleme und Lösungsmöglichkeiten
- Artenschutzkonzepte
- Charakteristika einer nachhaltigen Entwicklung

### **Kompetenzbereich-Kompetenzmodul 10: „Zoologie“**

W1, W2, W3, W4, W5, E5, S1

Die Schülerinnen und Schüler können

- Unterschiede sowie Zusammenhänge von einzelligen und vielzelligen Organismen verstehen und in eigenen Worten wiedergeben.
- die Entstehung von vielzelligen Lebewesen logisch nachvollziehen und begründen.
- den Stammbaum bedeutender Wirbeltiervertreter interpretieren und eigene Schlüsse daraus ziehen.
- die wichtigsten heimischen Wirbeltiere nennen und bestimmen.

#### **Lehrstoff**

- Unterscheidung und Zusammenhang von Einzellern und Vielzellern
- Kladistik der Wirbeltiere
- Artenkenntnis