



NIKOLAUS-EHLEN
GYMNASIUM

SCHULINTERNER LEHRPLAN FÜR WP11 – NATURWISSENSCHAFT

Im Fach NEG_FOR_FUTURE - Biophysics

Inhaltsverzeichnis

1	Der Wahlpflichtbereich II am NEG	3
2	Entscheidungen zum Unterricht.....	3
2.1	Unterrichtsvorhaben.....	3
2.2	Kompetenzen.....	3
3	Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben	5
4	Konkretisierte Unterrichtsvorhaben	7
4.1	Jahrgangstufe 9.1	7
4.2	Jahrgangstufe 9.2	8
4.3	Jahrgangstufe 10.1	9
4.4	Jahrgangstufe 10.2	10
5	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	11
5.1	Allgemeine Grundsätze	11
5.2	Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit.....	11
5.3	Beurteilungsbereich Klassenarbeiten.....	12
6	Lehr- und Lernmittel.....	12
7	Qualitätssicherung und Evaluation	12

1 Der Wahlpflichtbereich II am NEG

Der Wahlpflichtbereich II bietet den Schülerinnen und Schülern die Gelegenheit zu individuellen Schwerpunktsetzungen und trägt dabei im besonderen Maße zur Individualisierung bei. Dies wird im Wahlpflichtbereich weiter untermauert, indem die Schülerinnen und Schüler an eigenen selbstgewählten Projekten arbeiten und diese im Rahmen der Vorgaben individuell ausgestalten können.

Das Wahlpflichtfach Biophysik versucht dabei komplexe Themen aus den verschiedenen Sichtweisen der beiden Einzeldisziplinen zu untersuchen und so Synergien im Sinne eines kumulativen Lernprozesses zu nutzen.

Die ganzheitliche Betrachtung naturwissenschaftlich technischer Zusammenhänge aus verschiedenen Perspektiven ermöglicht ein grundlegendes Verständnis der Bedeutung der Naturwissenschaften für ein zeitgemäßes und aufgeklärtes Weltbild sowie für gesellschaftliche und technische Fortschritte. Das ist vor allem wichtig, wenn Zukunftsfragen wie Nachhaltigkeit und gerechte Entwicklung berührt werden.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

Die verschiedenen Unterrichtsvorhaben werden in Kapitel 3 und 4 konkretisiert und die dabei zu erwerbenden Kompetenzen aufgelistet.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann.

Der Beitrag des Fachbereichs BioPhysik zum Medienkonzept ist in ebendiesem konkretisiert und wird hier nicht noch mal explizit ausgeführt.

2.2 Kompetenzen

Lernprozessorientiertes Lehren und handlungsorientiertes Lernen

Wissen wird am besten in geeigneten Zusammenhängen, also in fachlichen Kontexten erworben. Darunter sind fachbezogene Anwendungsbereiche zu verstehen. Derartig erworbenes Wissen ist leichter und nachhaltiger aktivierbar und lässt sich erfolgreicher in neuen Zusammenhängen anwenden. Ausgehend von Alltagserfahrungen und Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler rekurriert der in der Sekundarstufe I erteilte Unterricht auf naturwissenschaftliche Konzepte, führt diese weiter und die Schüler*innen an Sicht- und Arbeitsweisen heran.

Systematischer Wissensaufbau mit Hilfe von Basiskonzepten

Basiskonzepte sind grundlegende für den Unterricht eingegrenzte und für Schülerinnen und Schüler nachvollziehbare Ausschnitte fachlicher Konzepte und Leitideen. Sie stellen elementare Prozesse, Gesetzmäßigkeiten und Theorien der naturwissenschaftlichen Fächer strukturiert und vernetzt dar. Sie beinhalten zentrale, aufeinander bezogene Begriffe, erklärende Modellvorstellungen und Theorien, die sich in dem jeweiligen Fach zur Beschreibung elementarer Phänomene und Prozesse als relevant herausgebildet haben. Die vier für den Physikunterricht der Sekundarstufe I bedeutsamen Basiskonzepte sind „System“, „Struktur der Materie“, „Energie“ und „Wechselwirkung“. Die drei für den Biologieunterricht der Sekundarstufe I bedeutsamen Basiskonzepte lauten: „Struktur und Funktion“, „System“ und „Entwicklung“.

Kompetenzerwerb im Fach BioPhysik

Die nachfolgenden Kompetenzen entsprechen den zu erwartenden Kompetenzen am Ende der Jahrgangsstufe 9 aus den Kernlehrplänen des Landes NRW für die Fächer Biologie und Physik:

- ausgewählte biologische und physikalische Phänomene und Konzepte beschreiben (UF1)
- biologische und physikalische Konzepte zur Lösung von Problemen in eingegrenzten Bereichen auswählen und dabei Wesentliches von Unwesentlichem unterscheiden (UF2)
- die Einordnung physikalischer und biologischer Sachverhalte und Erkenntnisse in gegebene fachliche Strukturen begründen (UF3)
- bestehendes Wissen aufgrund neuer physikalischer sowie biologischer Erfahrungen und Erkenntnisse modifizieren und reorganisieren (UF4)
- in vorgegebenen Situationen biologische/physikalische Probleme beschreiben, in Teilprobleme zerlegen und dazu biologische Fragestellungen formulieren (E1)
- kriteriengeleitet beobachten und messen sowie gewonnene Ergebnisse objektiv und frei von eigenen Deutungen beschreiben (E2)
- zur Klärung biologischer und physikalischer Fragestellungen Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben (E3)
- Experimente und Untersuchungen zielgerichtet nach dem Prinzip der Variablenkontrolle unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften planen und durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen reflektieren (E4)
- Daten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge ableiten und diese fachlich angemessen beschreiben (E5)
- Modelle zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage biologischer und physikalischer Vorgänge begründet auswählen und deren Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben (E6)
- an ausgewählten Beispielen die Bedeutung, aber auch die Vorläufigkeit biologischer sowie physikalischer Modelle und Theorien beschreiben (E7).
- Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten strukturiert dokumentieren, auch mit Unterstützung digitaler Werkzeuge (K1)
- in vorgegebenen Zusammenhängen kriteriengeleitet biologisch-technische und physikalische Fragestellungen mithilfe von Fachbüchern und anderen Quellen bearbeiten (K2)
- Biologische und physikalische Sachverhalte, Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse adressatengerecht sowie formal, sprachlich und fachlich korrekt in Kurzvorträgen oder kurzen Fachtexten darstellen (K3)
- Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren (K4).
- bei der Bewertung von Sachverhalten in naturwissenschaftlichen Zusammenhängen fachliche, gesellschaftliche und moralische Bewertungskriterien angeben (B1)
- in Situationen mit mehreren Handlungsoptionen Entscheidungsmöglichkeiten kriteriengeleitet abwägen, gewichten und einen begründeten Standpunkt beziehen (B2)
- in bekannten Zusammenhängen ethische Konflikte bei Auseinandersetzungen mit biologischen und physikalischen Fragestellungen sowie mögliche Lösungen darstellen (B3)
- Möglichkeiten und Grenzen physikalischer und biologischer Problemlösungen und Sichtweisen mit Bezug auf die Zielsetzungen der Naturwissenschaften darstellen (B4).

Die hier ausgewiesenen Kompetenzen werden sukzessive in den unten dargestellten Unterrichtsszenarien und somit aspektorientiert gefördert.

3 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

Unterrichtsvorhaben im Wahlpflichtbereich II - 1. Schuljahr	
Leitfrage	Mögliche Kontext
Wie arbeiten Wissenschaftler*innen?	<ul style="list-style-type: none"> - Gefährdungsbeurteilung - Weg der wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung - Problem, Frage/Hypothese, Experiment, Ergebnis, Schlussfolgerung - Laborbuch führen - Projektmanagement/Organisation von Prozessen und Teilprozessen
Klima - Im Wandel der Zeit	<ul style="list-style-type: none"> - Was ist Klima (Unterschied Wetter/Klima) - Politisierung und Relevanz - Wissenschaftliche Betrachtung - Verantwortung - Menschengemachter Klimawandel - Natürlicher Klimawandel (Einfluss der Sonne)
Erhebung und Auswertung von Messdaten – Wie kann ich zielgerichtet belastbare Daten erheben und auswerten?	<ul style="list-style-type: none"> - Datenerhebung / Datenanalyse / Dateninterpretation - Diagramme erstellen und auswerten (Excel) - Initiative zum Klimaschutz - Verkehr in der Stadt Velbert - CO₂-Messung - Moosanlage: Steigerung der Luftqualität?
Projektarbeit – Klima und Umwelttechnik	<ul style="list-style-type: none"> - Farbstoffsolarzelle - CO₂-Speicher - CO₂-Filter - Golfstrom
Summe:	

Unterrichtsvorhaben im Wahlpflichtbereich II - 2. Schuljahr

Leitfrage	Mögliche Kontext
<i>Bionik – Was ist Bionik?</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Populäre Beispiele aus der Technik - Flugzeugbau - Lotusblüteneffekt - Prothesen in der Medizin - Biomechanik - Cyborgs
<i>Projekt – Bionik</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Fahrzeugbau - Aerodynamik - Medizin (z.B. Orthopädie) - Funktionskleidung - Energiegewinnung - Energiespeicherung
<i>Leben und Bedingungen im Weltall?</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Biosphären - Beeinflussung von Ökosystemen - Ökologisches Gleichgewicht - Künstliche Schwerkraft - Auswirkung der Schwerelosigkeit auf den menschlichen Körper - Gefahren für Mensch und den künstlich geschaffenen Lebensraum (Strahlung, Astroiden usw.)
<i>Besiedlung des Mars – ein Gedankenexperiment?</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Terraforming - Bestehende Projekteideen (z.B. SpaceX) - Marsmissionen
Summe:	

4 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Hinweis: Im Folgenden werden die obligatorischen Kompetenzen für die Einhaltung des Medien-Kompetenz-Rahmens **FETT-rot** gedruckt. Die fakultativen Kompetenzen wurden lediglich **rot** hervorgehoben. Alle Medienkompetenzen werden mit dem Logo MK versehen. Die Kompetenzen der Verbraucherbildungen werden **blau** hervorgehoben und mit dem Logo VB versehen.

Logo Medienkompetenz



Logo Verbraucherbildung



4.1 Jahrgangstufe 9.1

Inhalt	Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Ideen / didaktische Hinweise
<p>Wie arbeiten Wissenschaftler*innen?</p> <p>Wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung</p> <p>Laborbuch führen</p> <p>Projektmanagement (Organisation von Prozessen und Teilprozessen)</p> <p>Recherche mit Wissenschaftlichen Quellen</p> <p>Zitierregeln</p>	<p>E1, E2, E3, E5, E7, UF1, UF2 K1, K3</p>	<p>Verschiedene kleine Projekte zur Veranschaulichung des Wegs inkl. Dokumentation der Ergebnisse (Protokoll)</p> <p>Laborjournal führen; Ergebnisse dokumentieren;</p> <p>Beispiele: Zitronenbatterie / Schrankaufgabe / Einflussfaktoren auf Wachstum von Pflanzen/Pilzen</p> <p>Sorgfältige Dokumentation von Planung, Durchführung und Schlussfolgerung</p> <p>Präsentation zum Projektmanagement: Referent*in von WitteAutomotive (Anfragen)</p> <p>Klassenarbeit: Wissenschaftliches Arbeiten, Gefahrstoffe, Projektmanagement</p>

Inhalt	Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Ideen / didaktische Hinweise
Klima - Im Wandel der Zeit? Unterschied zwischen Klima und Wetter Einflussfaktoren auf das Klima Ursachen und Folgen des Klimawandels Aktuelle klimapolitische Diskussionen	E1, E2, E3, E5, E7, UF1, UF2 K1, K3, K4 B1, B2, B3, B4 	Analyse des Weltklimaberichts Sonnenflecken beobachten / Sonnenzyklen Ökosystem Meer; Korallenbleiche; abiotische Ökofaktoren: Temperatur, Licht, usw. Rolle des Golfstroms Gruppenpuzzle zu unterschiedlichen Aspekten des Themas „Klimawandel“ Themen einer Klassenarbeit: Klimawandel – Ursache, Folge, Zukunftsfragen (z.B. Materialgestütztes Schreiben)

4.2 Jahrgangstufe 9.2

Inhalt	Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Ideen / didaktische Hinweise
Erhebung und Auswertung von Messdaten – Wie kann ich zielgerichtet belastbare Daten erheben und auswerten? Datenerhebung (notw. Stichprobengröße, Repräsentativität usw.) Datenanalyse Dateninterpretation Diagramme erstellen und auswerten (Excel) Beispielprojekte (z.B. Verkehrszählung in Velbert)	E3, E5, E6, E7, UF1, UF2 K1, K2, K3, K4 B2, B4 	Podiumsdiskussion zum Thema; Ggf. Kooperation mit WitteAutomotive nutzen: Was tun zur CO ₂ -Reduzierung Was bringt die Moosanlage? Abgasmessungen; Einführung/Vertiefung im Umgang mit Excel; Themen einer Klassenarbeit: Auswertung von Messdaten mit Excel / Interpretation von Daten

Inhalt	Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Ideen / didaktische Hinweise
Projektarbeit – Klima und Umwelttechnik Planung und Durchführung eines eigenen Projekts zur Klima- und Umwelttechnik.	E3, E5, E6, E7, UF1, UF2 K1, K2, K3, K4 B1, B2, B3, B4	WitteAutomotive (Jury für die Projektpräsentation?) Klassenarbeit wird durch Projekt ersetzt

4.3 Jahrgangstufe 10.1

Inhalt	Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Ideen / didaktische Hinweise
Bionik – Was ist Bionik? Besprechung von populären Beispielen aus der Technik (z.B. Lotsblüteneffekt) Ziele der Bionik Vorgehensweise der Bionik Berufsbilder im Fachbereich Bionik Durchführung kleinerer Bionikprojekte	E3, E5, E6, E7, UF1, UF2 K1, K2, K3, K4 B2, B4 	Durchführung kleiner Projekte zur Vorbereitung auf das zweite Halbjahr. Themen einer Klassenarbeit: Experiment zu einem Prinzip (Physik/Biologie) durchführen und einen Transfer schaffen: Anwendungsbereiche, Chancen, etc.
Projekt – Bionik Planung und Durchführung eines eigenen Projekts	E3, E5, E6, E7, UF1, UF2 K1, K2, K3, K4 B1, B2, B3, B4	WitteAutomotive (Jury für die Projektpräsentation) Klassenarbeit wird durch Projekt ersetzt.

4.4 Jahrgangstufe 10.2

Inhalt	Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Ideen / didaktische Hinweise
<p>Leben und Bedingungen im Weltall?</p> <p>Grundlagen für Leben</p> <p>Physikalische Bedingungen im Weltraum</p> <p>Physikalische Bedingungen auf dem Mars</p> <p>Was sind Biosphären?</p> <p>Mögliche Anpassung des Körpers (z.B. Druckausgleich beim Tauchen)</p> <p>Auswirkung verschiedener Bedingungen auf den Menschlichen Körper</p> <p>Beeinflussung einer fremden Biosphäre</p> <p>Gleichgewicht im Ökosystem</p> <p>Kultivierung von Lebensmitteln und potenzielle genetische Modifikationen ebendieser – Chancen/Risiken/Voraussetzungen</p>	<p>E3, E5, E6, E7, UF1, UF2 K1, K2, K3, K4 B2, B4</p>	<p>Bau einer eigenen Biosphäre</p> <p>Themen einer Klassenarbeit: Lebensbedingungen im Weltraum. Besiedlung eines fremden Lebensraumes: Chancen und Risiken?</p>
<p>Besiedlung des Mars – ein Gedankenexperiment?</p> <p>Terraforming</p> <p>Vergleichen von bestehende Projekteideen (z.B. SpaceX)</p> <p>Ziele der bisherigen Marsmissionen</p> <p>Planspiel einer eigenen Marsmission</p>	<p>E3, E5, E6, E7, UF1, UF2 K1, K2, K3, K4 B1, B2, B3, B4</p>	<p>Planspiel: Besiedlung eines Planeten</p> <p>Themen einer Klassenarbeit: Bewertung von einer fiktiven Marsbesiedlung mit Hilfe der wissenschaftlichen Erkenntnisse und dem aktuellen Stand der Technik.</p>

5 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

5.1 Allgemeine Grundsätze

Die Leistungsbewertung erfolgt in Abstimmung mit dem allgemeinen Leistungskonzept des NEG. Die rechtlich verbindlichen Hinweise zur Leistungsbewertung sowie die Verfahrensvorschriften sind im Schulgesetz § 48 (1)(2) sowie in der APOSI § 6 (1)(2) dargestellt.

Die Leistungsbewertung bezieht sich auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht zu erwerbenden Kompetenzen. Dies gilt sowohl für die im Regel- als auch im Daltonunterricht erworbenen Kompetenzen.

Am Ende eines jeden Schulhalbjahres erhalten die Schülerinnen und Schüler eine Zeugnisnote gemäß § 48 SchG, die Auskunft darüber gibt, inwieweit ihre Leistungen den im Unterricht gestellten Anforderungen entsprochen haben. In die Note gehen alle im Zusammenhang mit dem Unterricht (inkl. Dalton) festgestellten Leistungen ein.

Dabei wird die Note zu gleichen Anteilen aus dem Bereich sonstige Mitarbeit und den schriftlichen Leistungen gebildet. Hierbei kann aus pädagogischen Gründen von der rein rechnerischen Note abgewichen werden.

5.2 Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit

Die Note der sonstigen Mitarbeit setzt sich zu zwei Drittel aus dem Regelunterricht und zu einem Drittel aus dem Daltonunterricht zusammen, wobei hier nicht die rein rechnerische Note gegeben werden sollte. Die Notenvergabe liegt vor allem im pädagogischen Ermessen der Lehrkraft.

Die Benotung der Daltonleistung kann direkt, aber auch indirekt im Unterrichtsgespräch in der Regelstunde erfolgen.

Die Entwicklung von prozess- und konzeptbezogenen Kompetenzen lässt sich durch genaue Beobachtung von Schülerhandlungen feststellen.

Zu solchen Unterrichtsbeiträgen zählen:

- mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen und Bewerten von Ergebnissen,
- qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten, auch in mathematisch-symbolischer Form,
- Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken und Diagrammen,
- selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten,
- Erstellen von Produkten wie Dokumentationen zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Protokollen, Präsentationen, Lernplakaten, Modellen oder individuellen Projekten,
- Erstellung und Präsentation von Referaten,
- Führung eines Heftes, Lerntagebuchs, Laborjournals oder Portfolios, Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit,
- kurze schriftliche Überprüfungen.

Zum Ende eines Halbjahres, bzw. nach Bedarf oder Nachfrage erfolgt in einem individuellen Beratungsgespräch ein Austausch zwischen Fachlehrkraft und Schüler*in über den Kompetenzstand und Möglichkeiten des Weiteren Kompetenzerwerbs.

Die Feedbackkultur wird außerdem durch regelmäßiges leistungsbezogenes Feedback nach Referaten/Präsentationen, Gruppenarbeiten, Schülerexperimenten, etc. gefördert.

5.3 Beurteilungsbereich Klassenarbeiten

Es werden pro Halbjahr zwei Klassenarbeiten geschrieben, wovon in jedem Schuljahr eine Klassenarbeit durch ein Projekt ersetzt werden soll. In Ausnahmefällen (z.B. durch einen krankheitsbedingten Unterrichtsausfall) kann die unterrichtende Lehrkraft sich dazu entscheiden, statt des Projekts auch eine Klassenarbeit zu schreiben.

Schuljahr	Anzahl an Klassenarbeiten / Projektarbeit	Länge der Klassenarbeiten
9.1	2 KA	45min
9.2	1 KA und 1 PA	45min
10.1	1 KA und 1 PA	45min
10.2	2 KA	45 bis 90min 45 bis 90min

6 Lehr- und Lernmittel

Für den WPfII-Bereich stehen derzeit keine Lehrwerke bereit. Je nach Themengebiet werden Schulbücher der naturwissenschaftlichen Fächer ausgeliehen oder es wird mit Internetquellen gearbeitet.

Ebenso sollen die vorhandenen Experimente der naturwissenschaftlichen Fächer zur Veranschaulichung von Themen oder für einen abwechslungsreichen Unterricht genutzt werden.

7 Qualitätssicherung und Evaluation

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend werden die Inhalte stetig überprüft, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben erfolgt fortwährend im laufenden Schuljahr und wird insbesondere im ersten Durchlauf des Schuljahrs 2022/2023 optimiert und erweitert.

Die Fachkonferenz trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des WPfII-Bereichs bei. Die Evaluation erfolgt jährlich.

In der Fachkonferenz werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachschaft gesammelt, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen und Handlungsschwerpunkte formuliert.