

Schulinternes Fachcurriculum Angewandte Naturwissenschaften (ANT) des Thor-Heyerdahl-Gymnasiums für die Sekundarstufe I

Konzept des Fachcurriculums

Ziel des naturwissenschaftlichen Unterrichts ist es, Phänomene erfahrbar zu machen, die Sprache und Geschichte der Naturwissenschaften zu verstehen, ihre Ergebnisse zu kommunizieren sowie sich mit ihren spezifischen Methoden der Erkenntnisgewinnung und deren Grenzen auseinander zu setzen. Dazu gehört das theorie- und hypothesengeleitete naturwissenschaftliche Arbeiten, das der analytischen und rationalen Betrachtung der Welt zu Grunde liegt. Darüber hinaus bietet naturwissenschaftliche Grundbildung eine Orientierung für naturwissenschaftlich-technische Berufsfelder und schafft Grundlagen für anschlussfähiges, berufsbezogenes Lernen.

Der Stundenverteilungsplan des Thor-Heyerdahl-Gymnasiums (THG) sieht aktuell 3 Stunden ANT durchgehend für die Klassenstufen 8 und 9 vor. Inhalte wurden so verteilt, dass sich für den fächerübergreifenden ANT-Unterricht Schwerpunkte ergeben. Dies sind in der Klassenstufe 8 in einem Halbjahr Physik, in dem anderen Halbjahr Biologie, in der 9. Klassenstufe in einem Halbjahr Physik, Mathematik und Informatik sowie im anderen Halbjahr Chemie.

Diese Schwerpunktsetzung soll den Schülerinnen und Schülern in Ergänzung der schulinternen mathematisch-naturwissenschaftlichen Fachcurricula ein erweiterndes und vertiefendes Angebot auf gesteigertem Niveau bieten.

Dabei werden die Schülerinnen und Schüler auch Kompetenzen erwerben, die sie im Fachunterricht nutzen können. Hierauf soll in den Fachcurricula jeweils explizit hingewiesen werden, damit die unterrichtenden Lehrkräfte die ANT-Schülerinnen und Schüler mittels Lernen durch Lehren gezielt und förderlich einsetzen können. Solch ein Einsatz als Experten wirkt auf die Schülerinnen und Schüler zumeist motivierend.

Den naturwissenschaftlichen Fachschaften ist es sehr wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler einen Schulabschluss erreichen, der es ihnen ermöglicht, im In- und Ausland ein Studium der Naturwissenschaften aufzunehmen, wie es im Bologna-Prozess gefordert wird. Daher werden SI-Einheiten und die an den Universitäten üblichen Bezeichnungen verwendet. Hiervon abweichende didaktische Experimente, wie beispielsweise der Karlsruher Physikkurs, sind nicht vorgesehen.

Jeder Unterrichtseinheit sind der Bezug zu den Kernproblemen sowie die Vermittlung von Kompetenzen sowie allgemeine Hinweise zum Unterricht vorangestellt.

Eine Übersicht listet zu den Inhalten das Fachwissen auf, das den Schülerinnen und Schülern vermittelt werden soll. Soweit möglich, schließt sich daran eine Auflistung der Schlüsselexperimente für diese Inhalte sowie eine Einteilung in Schüler- und Lehrerexperimente (SV oder LV) an. Soweit es die Ausstattung und Sicherheitserwägungen zulassen, sollen Schülerexperimente durchgeführt werden. Die Entscheidungen zwischen Schüler- und Lehrerversuchen prägen die methodische Grundlage des Unterrichts. Auf weitergehende Hinweise verzichten wir hier, um die methodische Ausrichtung der Planung der Einzelstunden an den Bedürfnissen der jeweiligen Klasse nicht zu beschränken.

Hinweise, Ergänzungen und Fragen zum Fachcurriculum bitte richten an:
mabshagen@web.de oder an die

Fachschaft Physik
Thor-Heyerdahl-Gymnasium Kiel
Vaasastr. 43
24107 Kiel

Stand: Januar 2011

Unterrichtsinhalte

Übersicht Aussagen zur Verbindlichkeit

- Die Themen und das Fachwissen sind verbindlich.
- Es ist freigestellt, in welcher Reihenfolge die Themen behandelt werden.
- In 8.1 kann alternativ ein Roboterkurs angeboten werden.

Klassenstufe	Themenbereich	Rahmenkontext
8 - 1. Halbjahr	Mechanik	Das Fahrrad
	Energie	Nachhaltige Energieversorgung
	<u>alternativ:</u> <u>Mechanik/Programmieren</u>	<u>Roberta-Roboter</u>
8 - 2. Halbjahr	Biologie	
9 - 1. Halbjahr	Akustik	Musik, Sprache, Lärm
9 - 2. Halbjahr	Chemie	

Sollte mehr als ein ANT-Kurs zustande kommen, so könnte den Schülerinnen und Schülern angeboten werden, alternativ den PC-Führerschein (ECDL, siehe unten) zu erwerben. Hierfür sind bis zu sieben Einzelprüfungen abzulegen, wobei mehrere Prüfungen in einem Halbjahr abgeschlossen werden können. Der genaue finanzielle Rahmen wäre in diesem Fall noch zu prüfen.

ECDL - Europäischer Computer Führerschein

Der ECDL ist ein in 148 Ländern anerkanntes Zertifikat zum Nachweis von grundlegenden IT-Kenntnissen. Die Inhalte der sieben Module des ECDL sind im ECDL Syllabus festgeschrieben. Der ECDL Syllabus wird regelmäßig aktualisiert. Die Vorbereitung auf den ECDL ist flexibel.

Der ECDL-Syllabus besteht aus sieben Modulen. Er beschreibt, welche Kenntnisse und Fertigkeiten ein ECDL-Kandidat nachweisen muss. Damit ist für Lehrende und Lernende eine klare Zielvorgabe gegeben und Arbeitgeber, denen das Zertifikat vorgelegt wird, können sich ein eindeutiges Bild von der nachgewiesenen Leistung machen.

Modul 1 – Grundlagen der Informationstechnologie (IT/ICT)

Modul 2 – Betriebssysteme

Modul 3 – Textverarbeitung

Modul 4 - Tabellenkalkulation

Modul 5 - Datenbanken

Modul 6 - Präsentationen

Modul 7 - Internet und Kommunikation

Klassenstufe 8

Rahmenkontext: Das Fahrrad

Themenbereich: Mechanik

Bezug zu Kernproblemen

Leben ohne Bewegung ist nicht denkbar. Um uns fortzubewegen nutzen wir eine Vielzahl physikalisch-technischer Hilfsmittel. Die Art der technischen Hilfsmittel hat sich über die Zeit stark verändert und trägt in erheblichem Maße zum Strukturwandel bei (Kernproblem 3)

Vermittlung von Kompetenzen

Der Schwerpunkt liegt zum einen auf dem Fachwissen (siehe Tabelle) zum anderen im Bereich der Kommunikation: Der Umgang mit einem Tabellenkalkulationsprogramm soll geübt werden, dem Erstellen von Versuchsprotokollen soll besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Typische Fehlvorstellungen zur Mechanik

- konstante Kraft führt zu einer konstanten Geschwindigkeit

Inhalte (Themenbereiche)	Fachwissen	Schlüsselexperimente	SV/LV
Kraft	„Kraft ist das, was der Kraftmesser anzeigt“ Kräfteparallelogramm, Bedienung eines Tabellenkalkulationsprogrammes	Hookesches Gesetz Kopplung von Kraftmessern	SV
Hebel	Einsatz von Hebeln Drehmoment, Getriebe Flaschenzüge	Einfacher beidseitiger Hebel	SV
Reibung	Haftreibung, Gleitreibung, Rollreibung, Luftreibung	Konstante Geschwindigkeit bei Reibung	SV

Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten: Bau der Pyramiden von Gizeh; Hebel am menschlichen Körper

Klassenstufe 8

Rahmenkontext: Nachhaltige Energieversorgung

Themenbereich: Energie

Bezug zu Kernproblemen

Zentral für den Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen (Kernproblem 2) ist die nachhaltige Energieversorgung. Die Chancen und Risiken die mit den verschiedenen technischen Verfahren verbunden sind, müssen bekannt sein, damit eine Teilnahme an der gesellschaftlichen Diskussion (Partizipation, Kernproblem 5) möglich ist.

Vermittlung von Kompetenzen

Der Schwerpunkt liegt beim Fachwissen (siehe Tabelle), sowie bei der Bewertung physikalisch-technischer und gesellschaftlicher Entscheidungen. Außerdem soll die Kompetenz der Schülerinnen und Schüler im Bereich der Kommunikation durch einen Vortrag mit Präsentationsprogramm gefördert werden.

Typische Fehlvorstellungen zur Energie

- Energie wird verbraucht

Inhalte (Themenbereiche)	Fachwissen	Schlüsselexperimente	SV/LV
Nachhaltige Energiegewinnung	Wasserkraftwerke Gezeiten- oder Wellenkraftwerk Biogas Solarenergie Windenergie	Schülervorträge mit Präsentationsprogramm	
Energiespeicherung	Akku, Elektrolyse, Pumpspeicherwerk	z.B. Experimente mit Bausatz aus Fortbildung	SV

Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten: Nahrungsmittel

Klassenstufe 8

Rahmenkontext: Konstruieren und Programmieren von Robotern

Themenbereiche: Mechanik, Programmierung

Bezug zu Kernproblemen

Der Bau der Roboter gibt Einblick in den Aufbau und die Steuerung von Maschinen. Zentral für den technischen Strukturwandel (Kernproblem 3) ist der Umgang mit Technik. Durch das handlungsorientierte Lernen beim Bau der Roboter wird in einem gestaltenden Umgang mit Technik (Partizipation, Kernproblem 5). Das Roberta-Konzept betont das Aufbrechen von Geschlechterstereotypen und fördert das Interesse von Mädchen an Technik (Kernproblem 4, Gleichstellung).

Vermittlung von Kompetenzen

Durch den handlungsorientierten Ansatz und das projektartige Arbeiten wird die Selbständigkeit der Schülerinnen und Schüler gefördert. Das Fachwissen im Bereich der Mechanik soll zum Lösen der Konstruktionsaufgabe angewendet werden. Die Dokumentation des Projektverlaufs und die Präsentation der Ergebnisse dient dem Aufbau von Kommunikationskompetenz.

Typische Fehlvorstellungen zur Mechanik

- Kraftpfeile geben die Bewegungsrichtung an
- am längeren Hebelarm wird die Gewichtskraft größer

Typische Fehlvorstellungen zur Programmierung

- Verwechslung von Fernsteuerung und autonomer Steuerung

<u>Inhalte (Themenbereiche)</u>	<u>Fachwissen</u>	<u>Schlüsselexperimente</u>	<u>SV/LV</u>
<u>Bau der Roboter</u>	<u>Schwerpunkt, Gleichgewicht, Hebelgesetz, Drehmoment</u>	<u>Bau eines Fahrzeugs mit Greifarm</u>	
<u>Programmierung der Roboter</u>	<u>Grafische Programmierumgebung, Programmstrukturen, Flussdiagramm, Pseudocode</u>	<u>Lösung von Aufgaben, z.B. Quadrat fahren, vor Hindernissen ausweichen, Transport von Klötzen</u>	SV

Klassenstufe 8

Rahmenkontext: Gesunde Ernährung
Themenbereich: Nährstoffe

Bezug zu Kernproblemen

Anschließend an die nachhaltige Energieversorgung wird ein weiterer Aspekt behandelt, der zum Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen (Kernproblem 2) elementar ist: Der Anbau und Umgang mit Lebensmitteln.

Inhalte (Themenbe- reiche)	Fachwissen	Schlüsselexperi- mente	SV/ LV
	Nährstoffe in Nahrungsmitteln		
	Anbau und Zubereitung von gesunden Lebensmitteln	Essen selbst zu- bereiten	
	Nahrungsmittel als Energieträger		

Klassenstufe 9

Rahmenkontext: Musik, Sprache, Lärm

Themenbereich: Akustik

Bezug zu Kernproblemen

Ein Großteil unserer Kommunikation läuft über Sprache, es ist für uns ein einfaches und effektives Mittel, um an gesellschaftlichen Prozessen teilzunehmen (Partizipation, Kernproblem 5). Wie Sprache übertragen und empfangen wird und wodurch sich Sprache von Musik und Lärm unterscheidet, soll hier im Vordergrund stehen.

Vermittlung von Kompetenzen

Hier liegt der Schwerpunkt neben dem Fachwissen (siehe Tabelle) auf der Erkenntnisgewinnung, insbesondere soll der Umgang mit Modellen vertieft werden.

Typische Fehlvorstellungen zur Akustik

?

Inhalte (Themenbereiche)	Fachwissen	Schlüsselexperimente	SV/LV
Akustik	Wellen Aufbau eines Ohres Aufbau eines Lautsprechers und Mikrophons Sinuston als „reiner Ton“ Beschreibung von Schwingungen als Überlagerung von Sinustönen Frequenz und Phase Doppler-Effekt	Bau z.B. eines Mikrophons mit Bleistiftminen, eines Lautsprechers mit Spule, Eisenkern und Blechdose Stimmen von Musikinstrumenten	SV
	Grund- und Obertöne Klänge als Überlagerung von reinen Tönen	Aufnahme von Tönen/Geräuschen und computergestützte Frequenzanalyse	
	Die Physik von Musikinstrumenten	schwingende Luftsäulen und Saiten	

Klassenstufe 9

Rahmenkontext: Stoffe in Haushalt und Umwelt

Themenbereich: Chemie

Bezug zu Kernproblemen

Um Schülerinnen und Schüler zu einem Umweltbewusstes Verhalten zu erziehen (Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen, Kernproblem 2), müssen diese lernen, welche Stoffe schädlich sind, welche uns zur Verfügung stehen (Ressourcenverbrauch) und welche Stoffe wir in welchem Umfang benötigen.

Vermittlung von Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenz (vergleiche Bildungsstandards Chemie)

Inhalte (Themenbereiche)	Fachwissen	Schlüsselexperimente	SV/LV
Lebensmittel	Quantitative Bestimmung von Lebensmitteln auf Fett-, Zucker-, Eiweiß- und Salzgehalt sowie auf Lebensmittelzusatzstoffe z.B. Kochsalzgehalt in gesalzenen Erdnüssen, Fettgehalt in Wurst, Nüssen, Extraktion z.B. mit Soxhlet Apparatur, Coffein in Tee	Extraktionsverfahren, Chromatographie,...	SV
	Nachweisreaktionen zu Kohlenhydraten Glucose, Fructose, Saccharose, Stärke		
	Herstellung von Eis, Sahnecaramellen, Creme brulee		
	Untersuchung von Enzymen (Brot backen, Abbau von Kohlenhydraten)		
	Untersuchung der Farbigkeit von Lebensmitteln in Abhängigkeit vom pH-Wert (z.B. Rotkohl, Tee, Kirschsafte)		
Metallgewinnung und -recycling	Auswirkungen der Metallgewinnung auf Boden, Luft und Wasser Methoden zur Metallgewinnung	Hochofen,...	SV

Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten: