

Schulinternes Curriculum

Technik und Natur

Wahlpflichtfach Sekundarstufe I

*Dieses Curriculum
wird zur Zeit neu erarbeitet.
Die hier abgedruckte Fassung
ist eine vorläufige Information*

Vorbemerkungen

Am Humboldt-Gymnasium wurde im Schuljahr 1998/1999 von einer Gruppe von Kollegen ein Rahmenplan für ein neues Wahlpflichtfach konzipiert.

Die Ziele waren u.a.,

- eine überzeugende und anspruchsvolle Alternative zur Wahl der dritten Fremdsprache im Bildungsgang des Gymnasiums anzubieten, die nicht die Kurswahl in der gymnasialen Oberstufe präjudiziert;
- dem fächerverbindenden und anwendungsorientierten Lehren und Lernen im mathematisch- naturwissenschaftlichen Bereich ein Feld zu eröffnen.

Das Wahlpflichtfach "Technik und Natur" bietet die Möglichkeit für differenzierende Aufgabenstellungen zur Ausprägung und Entfaltung besonderer Anlagen und Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich. Im ersten Jahr ist das Schwerpunktthema "Wetter und seine Messung". Die Schüler sollen Grundlagen der Messtechnik, der Konstruktion von Sensoren und der Dokumentation erarbeiten und anwenden. Hieraus folgt die Integration des Informationstechnischen Grundkurses und das Verbinden von Kenntnissen der Fächer Mathematik, Chemie, Physik und Geographie. Dabei erlernen die Schüler den Umgang mit heutigen Technologien an praxisrelevanten Fragestellungen. Die Nutzung moderner Kommunikationstechnologie auf einer breiten Basis soll die Schüler auf den Einstieg in die zukünftige Informationsgesellschaft vorbereiten. Im zweiten Jahr lautet das Schwerpunktthema "Energieumwandlung". Die Schüler erarbeiten die Möglichkeiten der Energiegewinnung aus Wind und Sonne. Hierbei müssen vorab die mathematisch-physikalischen Grundlagen der Schaltungstechnik erarbeitet werden. Die Schülerinnen und Schüler sollen durch die Wahrnehmung komplexer Vorgänge in ihrem direkten Erfahrungsbereich sensibilisiert werden, naturwissenschaftlich-technische Phänomene zu erkunden. Sie sollen dazu befähigt werden, Probleme zu erkennen, zu analysieren und fundiert zu bewerten. Die Komplexität der ausgewählten Inhalte fordert und fördert fächerübergreifendes Lehren und Lernen durch Verknüpfung fachspezifischer Lerninhalte und Methoden der Fächer Mathematik, Physik, Chemie, Biologie und Geografie unter Einbeziehung informationstechnischer Grundbildung und schult auf diese Weise vernetzendes Denken. Dazu gehört die Nutzung moderner Kommunikations- und Dokumentationstechniken, insbesondere für Recherche und Präsentation.

Das Wahlpflichtfach "Technik und Natur" ergänzt den Pflichtunterricht der Fächer Mathematik, Physik, Chemie und Biologie. Es präjudiziert auf Grund seiner anderen Schwer-

punkte nicht die weitere Schullaufbahn. Bei der Auswahl der Inhalte wurde darauf geachtet, dass sie eine sinnvolle Funktion innerhalb einer technischen Gesamtbildung erfüllen und der Anwendungsbezug für die Schüler sichtbar ist. Dabei soll eine weitere Ausprägung wesentlicher technischer und naturwissenschaftlicher Fähigkeiten erreicht werden. Einige Lernabschnitte dienen auch dem Zweck, bereits im Pflichtunterricht erworbene Fähigkeiten zu festigen oder vorhandene Kenntnisse unter Einbeziehung neuer Aspekte zu vertiefen.

Das Interesse der Schüler an technischen Vorgängen und Phänomenen wird insbesondere durch einen experimentell orientierten Unterricht gefördert. Einwichtiges Ziel ist die Erziehung zu teamorientiertem und fächerverbindendem Denken.

Das Wahlpflichtfach "Technik und Natur" führt die Schüler an die Komplexität technisch-naturwissenschaftlicher Sachverhalte heran und damit an aktuelle Fragen der Lebenswirklichkeit. Die Schülerinnen und Schüler werden vertraut gemacht mit modernen Techniken wie zum Beispiel in den Feldern der Bionik, der Biotechnologie und im Themenkomplex regenerative Energien. Diese Bereiche sind bisher in den geltenden Rahmenplänen kaum vertreten.

In der Wissenschaft und im Berufsleben kooperieren Fachleute unterschiedlicher Disziplinen und versuchen gemeinsam Lösungsstrategien zu entwickeln. Diese Verfahrensweise gilt es auch in der Schule transparent zu machen. So sollen im Wahlpflichtfach "Technik und Natur" Lehrer mehrerer Fächer den Unterricht interdisziplinär planen und gestalten und mit ihren Schülern die Lösung fächerübergreifender Fragestellungen erarbeiten (team-teaching und team-learning).

Der Rahmenplan wurde im Schuljahr 1998/1999 erarbeitet von den Kollegen aus den naturwissenschaftlichen Fachbereichen

*Peter Bartel (Ma, Ph), Dominique Barthel (Ma, Ph), Joachim Kranz (Ch, Ph),
Dr. Bernd Kokavec (Ma, Ph, Inf), Renate Schulte (Ma, Ch, ITG), Heinz Tita (Ma, Ph, Inf),*

Monika Winterhalter (Ch, Bi)

unterstützt durch kritische Hinterfragung von

*Hans Werner Lehmann (D, G, PW), Dr. Hinrich Lühmann (D, G, PW) und
Martin Reimann (D, G, PW)*

Unser Konzept wurde im Jahr 2003 beim bundesweiten Wettbewerb „Unterricht innovativ“ ausgezeichnet.

Plan in der alten Fassung

(wird wegen der Verkürzung der Schullaufbahn demnächst überarbeitet)

PHYSIK * MATHEMATIK * CHEMIE * BIOLOGIE * ITG * GEOGRAPHIE * ENGLISCH

INHALTE		Fach (überwiegend)	Anzahl der Stunden
Klasse 9			
Mathematische und physikalische Grundlagen der Datenspeicherung und -verarbeitung	Darstellung von Befehlen und Daten im Dualsystem	Mathematik	3
	Spezielle Zahlensysteme (Oktalzahlen, Hexadezimalzahlen)		
	Grundlagen der Schaltalgebra: - (Mengen-) Verknüpfungen, Grundgesetze		
	Modell eines Digitalrechners	ITG	3
	What is a computer?	Englisch	3
Mathematische, physikalische und chemische Grundlagen der Messtechnik	Grundsaltungen: - Serien-/Parallelschaltungen - Vereinfachung von Schaltungen	Physik	4
	Begriffe Strom, Spannung, Widerstand, Halbleiter, Kaltleiter	Physik	5
	elektrische Leitfähigkeit von Wasser, Salzlösungen, Elektrodenvorgänge (Erweiterung: Kathode, Anode, Elektrolyse, spezifische Leitfähigkeit, Äquivalenzleitfähigkeit), pH-Wert	Chemie	8
		Chemie	6
Erste Erklärung der Phänomene	Luftbelastende Gase wie Ozon, Stickoxide etc. und ihre Entstehungsbedingungen	Englisch	3
	Saurer Regen		
	Acid rain		
Meteorologische Grundlagen	Grundelemente des Wettergeschehens: Insolation und Temperatur, Luftdruck und Wind, relative Luftfeuchte/Bewölkung und Niederschlag, Lebenslauf einer Zyklone an der Polarfront und typische Änderung der Wetterparameter	Geographie	10
	Meteorological observation	Englisch	3
Vertiefung der Theorie zur Funktionsweise und Konstruktion von Sensoren und deren technische Realisierung	Ohmsches Gesetz anwenden	Physik	9
	Spannungsabfall (Reihenschaltung von Widerständen)		
	technische Anwendungen: Sensoren: NTC, PTC, Photo-widerstand		
	Semiconductors	Englisch	3
	Konstruktionen zur Messung von Temperaturen, Hellig-	Physik	8

Klasse 9			
	keit, Niederschlag, Luftdruck, Solarleistung und -Energie		
Dokumentation und Auswertung	Publizieren im Internet	ITG	12
	Erfassung der von einem AD-Wandler gemessenen Daten, Aufstellen einer Datenbank, Ausgabe der Ergebnisse auf dem Bildschirm, dem Drucker oder in eine Datei		6
	Fehler- und Ausgleichsrechnung am Beispiel von gesammelten Messwerten	Mathematik	
	Laden gespeicherter Messwerte in ein Tabellenkalkulationsprogramm und statistische Behandlung der Daten, Darstellung der Daten als Tabelle und als Diagramm	ITG	
Beschreibung und Erklärung meteorologischer Phänomene	Interpretation von Wetterlagen nach Wetterkarten, Verfolgung einer Wetteränderung anhand der aufgezeichneten Daten	Geographie	4
			92

Klasse 10			
Energieumwandlungen			
Energie aus Wind			
Realisierung technischer Systeme ausgehend von Vorbildern in der Natur	Bionik - Verständnis der von der Natur entwickelten technischen Prinzipien	Biologie	10
	Verständnis des Gleitfluges, Betrachtung der Beschaffenheit von Flügeln		3
	Strömungslinien, Strömungsgeschwindigkeit und Druck Kräftezerlegung, Vorteile von profilierten Flügeln		5
	Vertikal-, horizontalachsige Windräder, Bockwindmühle Bauformen von Rotoren, das Windrad mit flachen Flügeln, Verbesserung durch Profilierung		
Physikalische Grundlagen der Drehbewegungen im Zusammenhang mit Energieumwandlungen	Das Drehmoment treibt den Generator an Drehmomentwandler Die Mechanische Energie Vergleich schnell oder langsam drehender Rotoren (Leistung)	Physik	6
	Der Energietransport von der kinetischen zur elektrischen Energie		2
Energie aus Sonne			
Biologische Sonnenenergienutzung	Bionische Vorbilder Photosynthese	Biologie/ Chemie	5
	- Chromatographische Trennung der Blattpigmente - Photolyse des Wassers mit Chlorophyll als Katalysator		10
	Wasserstoff als Energieträger hergestellt durch Nutzung von Prinzipien der Photosynthese zur lichtindu-		

Klasse 10			
	<p>zierten Wasserspaltung</p> <p>Nachwachsende Rohstoffe als Energieträger für Mikroorganismen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biotechnologie - Mikrobiologische Grundlagen <p>Mögliche Versuche zur Biotechnologie (Anlegen von Flüssig- und Plattenkulturen und Untersuchung der Produkte):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herstellung von Waschmittelenzymen (<i>Bacillus licheniformis</i>) - Herstellung eines Sirups mit hoher Süßkraft aus Maisstärke (<i>Bacillus subtilis</i>) - Herstellung von Bier aus Hopfen und Malz (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) - Herstellung von Biogas aus Schlamm (Methanbakterien) - Herstellung von Wasserstoff durch Algen- und Purpurbakterien 		
Grundlagen der Photovoltaik und ihre technische Umsetzung	<p>Technische Realisation und Problematik einer Photovoltaikanlage</p> <ul style="list-style-type: none"> - System- und Anlagentechnik, Anwendungsbereiche - Wasserstoffgewinnung mit Hilfe von Solarzellen - Meßwerterfassung und Auswertung - Rentabilität und Kosten 	Physik	8
	<p>Chemie der Halbleiter; Si und Ge, Vergleich mit Kohlenstoff</p>	Chemie	1
	<p>Physik der Halbleiter; Leitfähigkeitsmechanismen: Eigen- und Störstellenleitung, Diode, Solarzelle (Kenndaten)</p>	Physik	6
Der Wirkungsgrad			
Die Bedeutung des Wirkungsgrades bei technischen Prozessen und lebenden Systemen	<p>Quantitative Bestimmung des Wirkungsgrades exemplarisch für ein Experiment</p> <p>Erfahren des notwendigen physischen Einsatzes zum Erzeugen von elektrischer Energie</p> <p>Wirkungsgradvergleich, Wirkungsgrade anderer Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektromotor - Ottomotor - Heizkraftwerk mit Kraft-Wärme-Kopplung 	Physik	6
	<p>Nachwachsende Rohstoffe als Energieträger für genmanipulierte Mikroorganismen</p> <p>Theoretische Grundlagen für die Gentechnologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Isolierung von DNA - Schneiden der DNA und Trennung der DNA-Abschnitte (Gelelektrophorese) - Nachweis gentechnisch veränderter DNA in Lebensmitteln 	Biologie/ Chemie	10
Großtechnische Realisierung der Energieversorgung (Exkursion)	<p>Energiebedarf in Abhängigkeit von der Jahres- und der Tageszeit</p> <p>Netzparallelbetrieb oder Eigenversorgung mit Speicherung bei der Erzeugung von Strom mit Hilfe von alternativen Verfahren</p> <p>Grund- und Spitzenkraftwerke, Pumpspeicherkraftwerke</p> <p>Besichtigung eines Kraftwerkes</p>	Physik	4
			76

