NwT – Klasse 9 (Arbeitsfassung, da erster Durchlauf)

Bionik

44 Std.

In der Unterrichtseinheit Bionik werden Arbeitsprozesse der Bionik kennengelernt und angewendet. Es werden mehrere Vergleiche zwischen technischem Produkt und natürlichem Vorbild hergestellt. Schwerpunkt dabei ist das Fliegen mit einer Studie zur Auftriebskraft. Für exakte Flügelprofile wird das technische Zeichnen von Hand wiederholt und auf die computergestützte CAD Zeichnung erweitert. Die Produktion erfolgt über die FiloCut (oder Fräse). Das abschließende Produkt, ein Gleiter aus den Materialien Depron, Styrodur und Balsaholz, durchläuft mehrere Analyserunden (videounterstützte Analyse von nicken, gieren und rollen) und mehreren Optimierungsschleifen.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		Einstieg <1>	Motivation, Abgrenzung Bionik – Biotechnologie, große Struktur der Einheit Orga, Sicherheit, Notengebung, Kennenlernen
2.3 (4) zeichnerische, symbolische und normorientierte Darstellungen analysieren, nutzen und erstellen		Technisches Zeichnen von Hand <3> Wiederholung, Vertiefung 3D zeichnen	Wdh. Technisches Zeichnen von Hand, 3D zeichnen von Hand
	3.2.4.3 (8) Chancen und Risiken der Informationstechnik für Individuum und Gesellschaft erläutern	Technische Zeichnen am PC <6>	Einführung Fusion => mit der Einschränkung, dass danach die FiloCut zur Fertigung genutzt wird (2D-Skizze reicht)
2.2 (6) Werkzeuge und Maschinen fachgerecht auswählen und verwenden	3.2.4.2 (6) Verfahren zur räumlichen Orientierung beschreiben (zum Beispiel G-Code, im Vergleich zu Astronomie oder GPS) 3.2.4.3 (1) Beispiele der analogen und digitalen Informationscodierung aus Natur und Technik beschreiben (z.B. digitale Dateiformate, G-Code , DNA)	Bedienung FiloCut <1?>	z.B. Schriftzug NwT oder HSG oder eigener Name

	3.2.3.3 (4) mit Werkzeugen und Maschinen ein Produkt fertigen (Verfahren zum Trennen, Fügen, Umformen, zum Beispiel computergestützte Fertigung)		
		Überblick Bionik	Exkursion Technoseum (Mannheim) mit Workshop
	3.2.3.3 (2) Analogien zwischen technischen Produkten und natürlichen Systemen erläutern (zum Beispiel Lotuseffekt, Wärmedämmung)	Arbeitsprozesse in der Bionik Überblick <1> Turmbau als Top Down (Egg Race) <3>	Bottom Up kurz ansprechen (Wdh. Technoseum) 1x Protokoll, kein echtes Projekt
	3.2.3.1 (2) Eignung von Stoffen für einen bestimmten Zweck erläutern 3.2.2.3 (1) Bewegungen in Natur und Technik vergleichen (zum Beispiel aktive und passive Bewegungen) 3.2.2.3 (3) Rückstoß, Auftrieb oder Reibung als Ursache für die Fortbewegung in Natur und Technik beschreiben	Vom Vogel <2> Flugarten <1>	Angepasstheit des Vogels ans Fliegen, verschiedene Flugarten in der Natur (nicht nur Vogel, vgl. mit Hubschrauber, Segelflugzeug, Verkehrsflugzeug, Heißluftballon, Rakete)
	3.2.3.2 (2) Zug- und Druckkräfte zweidimensional geometrische oder rechnerisch bestimmen	Wdh. Kräfte <2>	Gewichtskraft mit Formel, Kräfte-Darstellung (Pfeile), Kraftaddition, Umgang mit dem Newtonmeter,
	3.2.2.3 (3) Rückstoß, Auftrieb oder Reibung als Ursache für die Fortbewegung in Natur und Technik beschreiben	Auftriebskraft <2>	Wie kommt der Auftrieb zustande (Luftströmungen usw.)
2.1 (12) Hypothesen entwickeln und in Untersuchungen überprüfen		Forschen 2 <2>	Wdh. Forschen 1, Forschen 2 mit den Begriffen Validität, Reliabilität und Objektivität Hinweis: Forschen 2 ist sowohl in der Bionik als auch in der Windpumpeneinheit => 1x intensiv, 1x wiederholen

2.1 (14) naturwissenschaftliche und technische Zusammenhänge mathematisch beschreiben und nutzen	3.2.3.1 (2) Eignung von Stoffen für einen bestimmten Zweck erläutern 3.2.4.2 (2) an einem ausgewählten Beispiel direkte und indirekte Messverfahren vergleichen	Nachweisexperimente zur dynamischen Auftriebskraft <6>	Profile zeichnen, ausschneiden lassen, Messreihe durchführen, Messreihe auswerten 1x Protokoll
2.3 (1) Fachbegriffe der Naturwissenschaften und der Technik verstehen und nutzen sowie Alltagsbegriffe in Fachsprache übertragen		Kräfte am Flugzeug <0,5>	Widerstandskraft, Auftrieb, Gewichtskraft, Antriebskraft
		Stabiler Flug beim Flugzeug <0,5>	Nicken, rollen, gieren Videogestützte Untersuchung
	3.2.3.1 (1) Eigenschaften von Stoffen bestimmen 3.2.3.1 (3) Stoffeigenschaften mit einfachen Modellen auf Teilchen- oder mikroskopischer Ebene erläutern	Material Depron <1>	Kleber-Tests (grobe Beurteilung, keine Messreihe) Biegen von Depron (Föhn)
2.2 (9) ein selbst konstruiertes Produkt optimieren 2.3 (10) typische Phasen der Arbeit in Gruppen erkennen und für den Arbeitsprozess nutzen	3.2.3.3 (2) Analogien zwischen technischen Produkten und natürlichen Systemen erläutern	Projekt Depron-Gleiter <10>	Anmerkung: Zur Auswertung des Flugverhaltens zu rollen, gieren und nicken => „Videoanalyse“ mit dem Handy
2.4 (10) ausgewählte aktuelle Forschungsziele und Entwicklungen beschreiben und deren Bedeutung für die Gesellschaft erläutern 2.4 (5) die Folgen der Wechselwirkungen eines technischen Systems mit Gesellschaft und Umwelt an einfachen Beispielen abschätzen und bewerten		Reflexion <2>	Mobilität

Windpumpe 51 Std.

Die Schülerinnen und Schüler lernen verschiedenen Rotortypen und Pumpen kennen. Diese werden zu einer Windpumpe verbunden. Sowohl der Rotor als auch die Pumpe werden mithilfe von Kennlinien optimiert. Aufeinander abgestimmt werden die beiden Bestandteile durch ein Getriebe verbunden. Am Ende folgen Betrachtungen und Berechnungen zum Wirkungsgrad.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.2.2.3 (2) Antriebsmöglichkeiten für Bewegungsabläufe beschreiben	Einstieg <1>	Hinführung ins Thema, AQuaPre-Spirale, Lastenheft (grobe Besprechung)
		Rotortypen <2>	
	3.2.2.3 (4) Hebelwirkung, Drehmomente und Drehzahlen bestimmen	Drehmoment <1>	
		Auslegung eines Rotors <1>	Wirkungsgrad-Kennlinien verschiedener Rotortypen
	3.2.4.2 (2) an einem ausgewählten Beispiel direkte und indirekte Messverfahren vergleichen	Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien <1>	
	3.2.2.3 (5) Systeme zur Wandlung von Dreh- und Längsbewegungen erläutern	Pumpentypen <3>	Überblick, Kolbenpumpe Funktionsprinzip im Detail, Präsentationen Produktanalyse mit Funktionsprinzip Spielzeugpumpen
	3.2.3.3 (4) mit Werkzeugen und Maschinen ein Produkt fertigen	Projekt Teil 1: <6> Fertigung Rotor Fertigung Pumpe	Projektstrukturplan für den ersten Teil, Bauanleitungen ausgeben
2.1 (5) Messdaten mathematisch auswerten, beschreiben und interpretieren 2.1 (6) große Datenmengen auch computergestützt erfassen, verarbeiten und visualisieren		Wdh./Einführen Excel <3>	Formeln & Diagramme

2.1 (5) Messdaten mathematisch auswerten, beschreiben und interpretieren 2.1 (6) große Datenmengen auch computergestützt erfassen, verarbeiten und visualisieren	3.2.3.3 (5) Funktion und Eigenschaften eines Produkts bewerten und Optimierungsansätze entwickeln	Praktikum Leistungskennlinie <4>	Evtl. vorstrukturierte Tabelle, um mit Excel Formeln erstellen um schnelle Auswertung mit Diagrammen zu ermöglichen
2.1 (12) Hypothesen entwickeln und in Untersuchungen überprüfen		Forschen 2 <2>	Wdh. Forschen 1, Forschen 2 mit den Begriffen Validität, Reliabilität und Objektivität Hinweis: Forschen 2 ist sowohl in der Bionik als auch in der Windpumpeneinheit => 1x intensiv, 1x wiederholen
2.2 (8) technische Optimierungsansätze entwickeln	3.2.2.3 (7) ein Objekt mit Antrieb entwickeln, konstruieren, fertigen und optimieren	Projekt Teil 2: <8> Optimierung	klare Angabe, welcher Parameter wurde verändert => Kennlinie aufnehmen => Auswertung der Kennlinie Hinweis: Rotor: mehr Parameter optimieren als Pumpe (Pumpe schwieriger herzustellen)
2.3 (2) gleich lautende Fachbegriffe verschiedener naturwissenschaftlicher oder technischer Disziplinen gegeneinander abgrenzen	3.2.1 (3) Wechselwirkungen (positive und negative Rückkopplung) zwischen Teilsystemen beschreiben (zum Beispiel Drehzahlregelung) 3.2.2.3 (6) Übersetzungen dimensionieren und Getriebe konstruieren (Drehrichtung, Drehzahl, Drehmoment)	Getriebe dimensionieren <2>	Wdh. Getriebe und Erweiterung
2.4 (7) Qualität von Untersuchungsergebnissen und Produkten begründet einschätzen		Projekt Teil 3: <4> Fusion Rotor - Pumpe	
	3.2.2.2 (4) ein Funktionsmodell eines energietechnischen Systems entwickeln, konstruieren, fertigen und die Energieumsetzung quantitativ auswerten)	Projekt-Abschluss mit Bewertung <4>	Eine Doppelstunde Testen mit Bewertung Eine Doppelstunde Präsentationen
	3.2.2.1 (2) die Begriffe Energiespeicher und Energieübertragung erläutern	Wirkungsgrad <7>	Energie-Formen mit Formeln (Vorgriff aus Physik Klasse 10) Bedeutung Wirkungsgrad

	3.2.2.1 (3) Energieübertragung in Systemen grafisch darstellen und erklären 3.2.2.1 (7) Wirkungsgrade und Leistungen berechnen und vergleichen (Wirkungsgrad in Energieübertragungsketten)		Energiekette Berechnung
	3.2.1 (2) Energie-, Stoff- und Informationsströme zwischen Teilsystemen erklären (zum Bsp. Treibhauseffekt) 3.2.1 (3) Wechselwirkungen (positive und negative Rückkopplung) zwischen Teilsystemen beschreiben (zum Bsp. Klimawandel)	Reflexion <2>	Zusammenhang Treibhauseffekt, Klimawandel, erneuerbare Energien

Automatisierungstechnik mit Festo

27 Std.

Die Schülerinnen und Schüler lernen das EVA-Prinzip kennen eines Automaten. Weiter lernen sie die historische VPS (verbindungsprogrammierte Steuerung) mit Relais kennen und die moderne, aktuelle SPS (speicherprogrammierter Steuerung). Diese beiden Steuerungen werden auf ein Transportband und ein Stapelmagazin angewendet. Dabei wird intensiv die Möglichkeit der Simulation zur Erkenntnisgewinnung genutzt.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		Einstieg Automat <1>	
	3.2.1 (4) EVA Prinzip		
2.1 (15) computergestützte Simulationen zur Erkenntnisgewinnung nutzen	3.2.4.3 (5) Elemente einer Programmiersprache beschreiben 3.2.4.4 (3) elektrische oder elektronische Schaltpläne analysieren und in einfachen Fällen entwickeln	Einfache Schaltungen, Relais <2> Praktikum Relais <1>	Einführung in die Software, einfache Schaltungen aufbauen und simulieren, Relais verstehen

	3.2.4.3 (6) Algorithmen für zeit- und sensorgesteuerte Prozesse in einer Programmiersprache darstellen und damit Steuerungsabläufe realisieren (7) <u>Algorithmen für zeit- und sensorgesteuerte Prozesse entwickeln, beschreiben und darstellen</u>	Transportband <4>	Trennung Steuer- und Arbeitskreis, Aktuatoren, Sensoren
	3.2.4.3 (1) Beispiele der analogen und digitalen Informationscodierung aus Natur und Technik beschreiben (z.B. digitale Dateiformate, G- Code, DNA)	Digitalmodul einführen <2> Logikglieder, Wahrheitstabellen	
		VPS im Vergleich zu SPS <1>	Logische Schaltungen im Vergleich
	3.2.1 (2) Energie- Stoff- und Informationsströme zwischen Teilsystemen erklären	Transportband steuern mit Digitalmodul <3>	Trennung Steuer- und Arbeitskreis, Aktuatoren, Sensoren
	3.2.1 (2) Energie- Stoff- und Informationsströme zwischen Teilsystemen erklären	Stapelmagazin <3> mit Sensoren <2>	Elektrischer Steuerkreis, Pneumatischer Arbeitskreis Sensor
		Schrittkeite <4>	Schrittkeite einführen, Vergleich Ablaufsteuerung im Vergleich zu kombinatorischem Netzwerk
2.4 (5) die Folgen der Wechselwirkungen eines technischen Systems mit Gesellschaft und Umwelt an einfachen Beispielen abschätzen 2.4 (10) ausgewählte aktuelle Forschungsziele und Entwicklungen beschreiben und deren Bedeutung für die Gesellschaft erläutern	3.2.4.3 (8) <u>Chancen und Risiken der Informationstechnik für Individuum und Gesellschaft erläutern</u>	Reflexion <4> Bedeutung für die Gesellschaft	Tesla- Fabrik, Industrie 4.0