**Bionik (IF5 – Entwicklungsfelder neuer Technologien)**

**Aufgabenbeispiele und Unterrichtsmaterialien zum IF 5 Entwicklungsfelder neuer Technologien (hier Grundlagen und bionische Verfahren)**

**Lehrplanbezug**

Die Ausbildung der folgenden Kompetenzen wird unterstützt:

**Übergeordnete Sach-, Urteils- und Methodenkompetenzen**

Die Schülerinnen und Schüler

* Erläutern Funktionsanalogien und Natur und Technik,
* stellen für technische Problemlösungen relevante Funktionsprinzipien biologischer Systeme dar,
* erläutern die Ausprägungsgrade biologischer Merkmale bei Werkstoffen anhand eines Bionik-Fallbeispiels,
* erörtern Möglichkeiten und Grenzen des Prinzipientransfers von biologischen auf technische Systeme,
* bewerten Chancen und Risiken der Bionik unter ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekten,
* ermitteln die Funktion von technischen Systemen durch techniktypische Verfahren (MK 3),
* analysieren und interpretieren komplexere diskontinuierliche Texte wie Grafiken, Statistiken, Schaltpläne, Verfahrensfließbilder, Schaubilder, Diagramme sowie Bilder und Filme (MK 6),
* formulieren Fragestellungen, entwickeln Hypothesen und überprüfen diese mithilfe selbst ausgewählter, geeigneter quantitativer und qualitativer Verfahren, u.a. durch Experimente und Simulationen (MK 7),
* stellen technische Sachverhalte unter Verwendung geeigneter sprachlicher Mittel und angemessener Fachbegriffe adressatenbezogen sowie problemorientiert dar und präsentieren diese anschaulich (MK 9),

**Was ist Bionik?**

Bionik verbindet in interdisziplinärer Zusammenarbeit Biologie und Technik mit dem Ziel, durch Abstraktion, Übertragung und Anwendung von Erkenntnissen, die an biologischen Vorbildern gewonnen werden, technische Fragestellungen zu lösen (VDI 6220).

**Fachgebiete der Bionik**

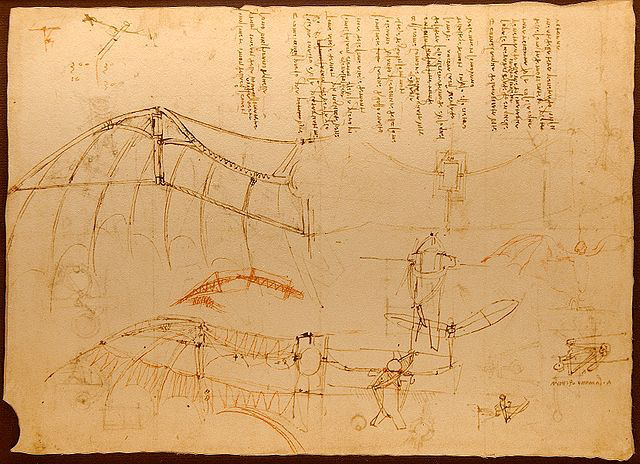
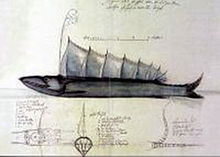
Konstruktionsbionik:

Sensorbionik:

Baubionik:

****Bewegungsbionik:

**Bionikanwendungen**



Quelle: Wikimedia Commons

**Zusammenarbeit Biologie/Technik**

Rechercheauftrag

Biologie

Grundlagenforschung

Vermarktung

Weiterentwicklung

Technik

Prototyp

Endprodukt

Konzeption

Prinzip

**Formvergleich/Funktionsvergleich**

Bionisches Produkt

Funktions-vergleich

Form-vergleich

Biologisches System

Technisches System

Produktwunsch

Anforderungskatalog/Entwicklung

Projektion auf den techn. Anforderungskatalog

**Formvergleich/Funktionsvergleich 1**







Quelle: Wikimedia Commons

**Top-Down-Ansatz**

****

technische Übertragung und Weiterentwicklung

Bionisch optimiertes technisches Produkt

Natur

Analyse von biologischen Systemen

Technisches Problem

Ausgehend von einer technischen Fragestellung werden bei der Verwendung eines Top-Down-Ansatzes biologische Systeme hinsichtlich Strukturen, Entwicklungsprinzipien und Verfahren untersucht um dann im Folgeschritt ein

technisches Produkt oder Verfahren zu verbessern.

Aufgaben:

1. Was ist ein Bottom-Up-Ansatz?
2. Entwerfe ein Schaubild um den Bottom-Up-Ansatz zu verdeutlichen.
3. Nenne 2 Produkte und Vorbilder für eine erfolgreiche Anwendung des Bottom-Up-Ansatzes
4. Warum ist der Bottom-Up-Ansatz schwieriger als der Top-Down-Ansatz anzuwenden?

**Baubionik**

**Konstruktionsbionik** zur Entwicklung von Gebäuden, Maschinen, Fahrzeugen oder deren Komponenten

**Baubionik**

**Klimabionik** zur Erforschung und Entwicklung von Aspekten der Belüftung, Kühlung und Heizung von Baustoffen oder Bauwerken

**Strukturbionik** zur Erforschung und Nutzung des Aufbaus und der Anordnung von Baustoffen und Bauelementen

**Verfahrensbionik** zur Erforschung und Anwendung bionischer/technischer Verfahren zur Herstellung von Produkten aus Baustoffen oder Materialien

**Problem: Kerbspannungen**

An einem Blech soll ein weiteres Blech als Kragarm T-förmig aufgeschweisst werden.

Es soll eine Belastung F auf den Kragarm wirken.

F

Skizze:

**Recherche Aufträge:**

1. **Was ist eine Spannung in der Statik/Mechanik?**
2. **Wo treten Kerbspannungen auf?**
3. **Gibt es T-Verbindungen in der Natur? – Formanalogie?**
4. **Wie funktionieren T-Verbindungen in der Natur? – Funktionsanalogie?**
5. **Was versteht man unter der Methode der Zugdreiecke?**
6. **Wie könnte man eine technische T- Verbindung aus bionischer Sicht optimineren?**
7. **Begründen Sie die Form- und Funktionsanalogie anhand einer handelsüblichen Kartoffelchipstüte(-> Experiment).**