

Bionik

Lehrerinformation



Arbeitsauftrag	<p>Die Natur steht Pate für tolle Erfindungen und Errungenschaften der Technik. Die SuS sehen, dass Technik nicht eine für sich stehende Einheit ist, sondern dass ein hohes Mass an Kombinatorik, über die Grenzen hinwegschauen und Inspiration relevant ist.</p> <p>Zuordnungsübung: Was gehört wohin?</p>
Ziel	Die SuS lernen, welche Erfindungen und Errungenschaften aus der Natur stammen.
Material	Arbeitsblätter
Sozialform	EA Plenum
Zeit	20'

Zusätzliche
Informationen:

- BIONIK Zentrum Luzern www.bionikluzern.ch
- Gibt es weitere Erfindungen, deren Basis die Natur bildete? Die SuS können recherchieren und weitere Porträts erstellen.
- Wichtig: Bei der Projektaufgabe spielen diese Überlegungen eine extrem wichtige Rolle. Daher ist dieser konzeptionelle Ansatz der Technik als äusserst wichtig anzusehen.

Bionik

Arbeitsmaterial



2/10

Aufgabe:

Welche Erfindung passt zu welchem „Natur-Highlight“? Kombiniere die Paare, indem du sie mit einem Strich verbindest!

Was stammt woher?



Klettverschluss



Fallschirm



„unverschmutzbare“ Flächen



Flugzeug



Stacheldraht



Flugzeughaut

Bionik

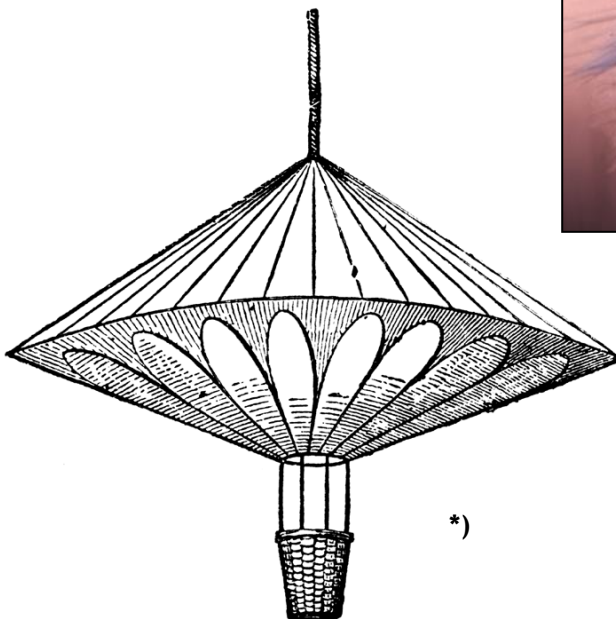
Arbeitsmaterial



3/10

Autostabiler Fallschirm

Der Engländer Sir George Cayley (1773-1857) galt als einer von vielen Bionikvorreitern. Er hatte, wie wir heute sagen würden, sich der Flugphysik verschrieben. Ihm sind der Bau des ersten autostabilen Flugmodells und die Entwicklung des ersten praktikablen Fallschirmes zu verdanken. Der Wiesen-Bocksbart, dessen Frucht er studierte, diente ihm zur Entwicklung des Fallschirmes. Er erkannte den Grund für den autostabilen Fall der Früchte. Nämlich: Dessen Schwerpunkt liegt sehr tief, und die tragende Fläche ist nicht flach, sondern an den Seiten hochgezogen. Der Fallschirm, welchen Cayley entwickelte, ist ähnlich aufgebaut: Der Schwerpunkt liegt weit unten, und das Tuch ist an den Aussenrändern hochgezogen.



*) Dieses Bild ist ein Fallschirm nach Cayleys Ideen, jedoch von Robert Cocking umgesetzt. Dieser vergass, das Eigengewicht des Fallschirmes in seine Planungen einzuberechnen, hinzu kam, dass das verwendete Material den Belastungen nicht standhalten konnte. Jedoch bemerkte er dies erst während seines Absturzes am 24. Juli 1837 aus einer Höhe von 1'500 Metern.

Bionik

Arbeitsmaterial



4/10

Der Stacheldraht

Früher war oft das Problem, wie man grosse Viehherden auf noch grösseren Weiden festhalten konnte, da diese nie an einem Ort bleiben, sondern umherwandern. Michael Kelly fand eine Abhilfe für das Problem und meldete seine Idee 1868 zum Patent in Texas an. Der Osagedorn diente ihm als Inspiration, da er erkannte, dass diese mit Dornen versehene Pflanze sich hervorragend dazu eignet, um das Vieh auf den vorgegebenen Plätzen zu halten. Er erstellte nach dem Prinzip des Strauches einen von ihm sogenannten „stacheligen Draht“. Jedoch war dessen Fabrikation enorm kostspielig. Dies führte 1874 dazu, dass die Herren Glidden und Haish eine leicht veränderte, dafür kostengünstigere Version des Drahtes produzierten. Daher werden sie als Erfinder des Stacheldrahtes bezeichnet.



Bionik

Arbeitsmaterial



Flugapparate

Otto Lilienthal ist ein ebenso bekannter Name in der Bionik-Geschichte. Er studierte den Flug von Störchen. Die entdeckten Techniken nutzte er zur Herstellung des ersten erfolgreichen Flugapparates, mit welchem schon in den Jahren 1891-1896 erfolgreiche Gleitflüge durchgeführt worden waren. 1889 schrieb Lilienthal das Buch „Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst“, dieses gilt heute noch als Klassiker der bionischen Literatur.



Bionik

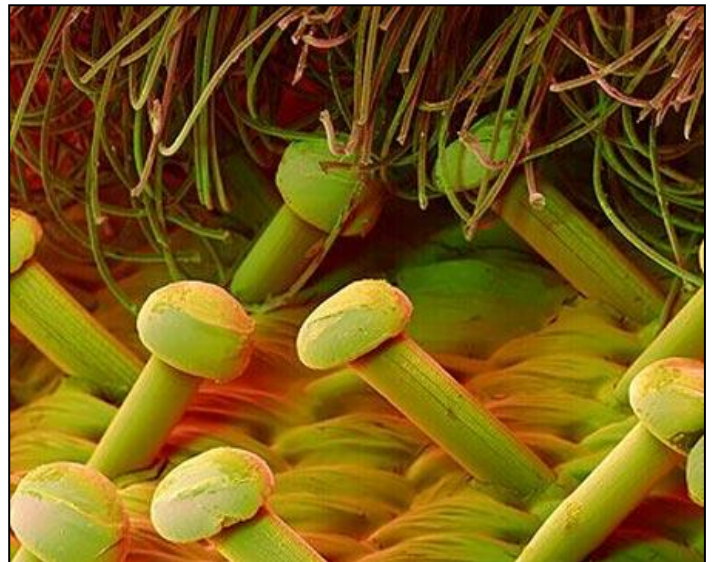
Arbeitsmaterial



6/10

Der Klettverschluss

Eine von Millionen Personen auf der Welt genutzte Bionik-Erfindung ist der Klettverschluss. Der Schweizer Wissenschaftler namens Georges de Mestral entdeckte das Prinzip für den Verschluss im Jahr 1948. Er war leidenschaftlicher Jäger, und immer, wenn er von der Jagd mit dem Hund zurückkam, waren beide voller Kletten. Eines Tages untersuchte er die Klettfrucht und deren Haltemechanismus unter dem Mikroskop, später baute er ihn nach. Patentierte wurde diese „Erfindung der Natur“ unter dem Namen VELCRO®. Der Name setzt sich aus den französischen Worten velours = Samt und crochet = Haken zusammen.



Bionik

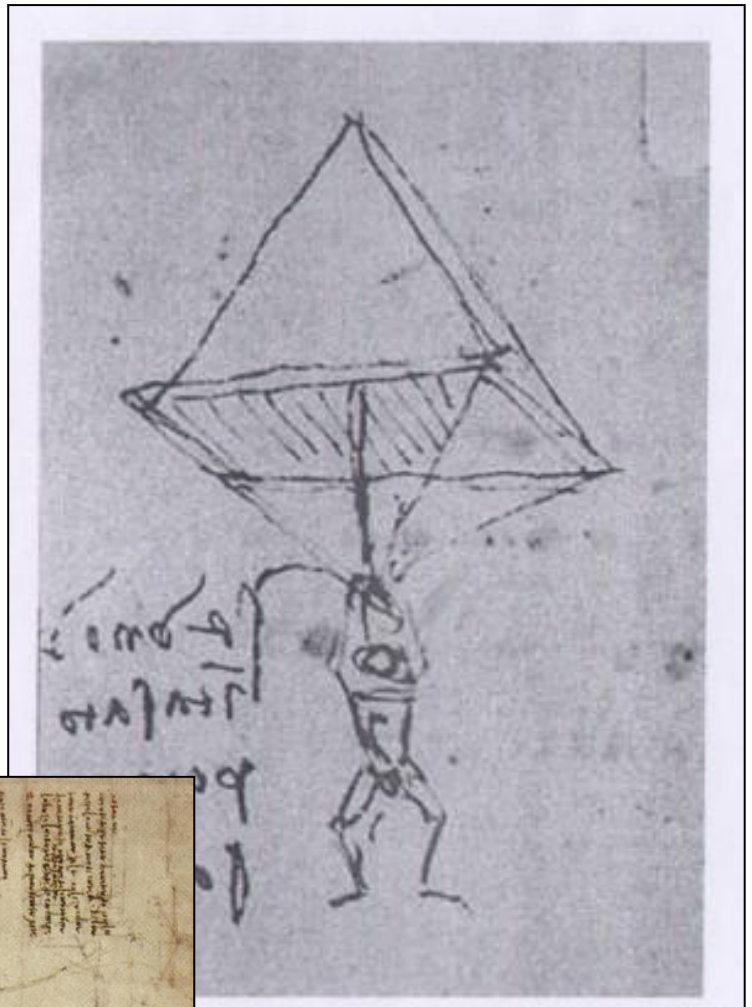
Arbeitsmaterial



7/10

Leonardo da Vinci

Leonardo da Vinci war ein Universalgenie. Man bezeichnet ihn als Künstler, Philosoph und Naturwissenschaftler. Mit seinen wissenschaftlichen Studien der Natur machte er sich zu einem der ersten Bioniker. Schon im Jahr 1505 schrieb er aufgrund seines Studiums des Vogelfluges das klassische Werk „Sul vol degli uccelli“. Ebenso konstruierte er bereits Fluggeräte, Hubschrauber und Fallschirme. Jedoch verhinderte die Zeit, in welcher er lebte, die Umsetzung seiner Ideen in konkrete Produkte.



Bionik

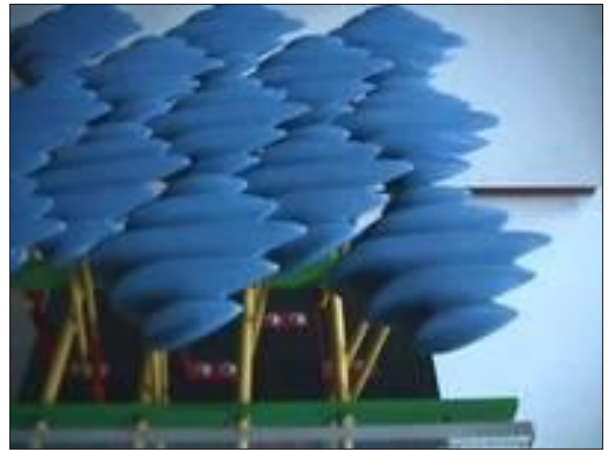
Arbeitsmaterial



8/10

Haieffekt und Riblet-Folie

Diverse Wissenschaftler untersuchten in den siebziger Jahren die Schuppenstruktur von Haifischen und stellten dabei fest, dass diese eine deutliche Widerstandsverminderung erzeugen. Wolf-Ernst Reif, ein Zoologe, entdeckte bei schnellen Haifischarten auf deren Schuppen in Strömungsrichtung verlaufende Längsrippen, welche den Strömungswiderstand verringern. Ein ähnliches System wurde bei Testflügen mit einem Airbus 320 getestet. Man stattete diesen testweise mit Riblet-Folien aus und stellte fest, dass sich die Reibung um rund 6 % verringert hatte. Gerade bei Langstreckenflügen brachte das ein Ersparnis von rund 200 Tonnen Kerosin ein.



Bionik

Arbeitsmaterial

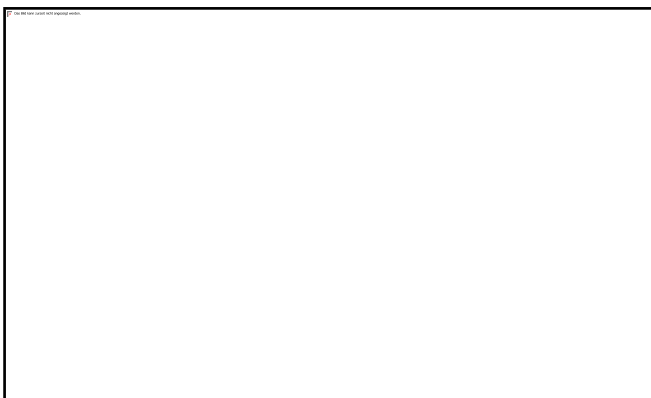


9/10

Der Lotus-Effekt

Eine weitere berühmte Bionik-Entdeckung ist der Lotus-Effekt. Eine mikroskopisch feine Noppung auf der Oberfläche der Pflanze, in Kombination mit ihrer wasserabweisenden Eigenschaft, bewirkt eine Selbstreinigung. Normalerweise ist der Zusammenhalt zwischen Schmutzpartikel und Oberfläche grösser als zwischen Schmutzpartikel und Wassertropfen, und der Tropfen trägt den Schmutz nicht weg. Auf einer fein genoppten Oberfläche jedoch kann der Wassertropfen nicht zerlaufen; er berührt die Oberfläche nur an den Spitzen der Noppen und rollt so ab. Der Zusammenhalt zwischen Schmutzpartikel und Noppenspitzen ist relativ klein, sodass diese Partikelchen an der Oberfläche des Wassertropfens hängen bleiben und mit abgerollt werden.

Die Karriere der Lotusblume war steinig. Vor Jahren schon haben die beiden Wissenschaftler W. Barthlott und C. Neinhuis in Bonn den Selbstreinigungseffekt durch die Kombination von Feinnoppung und Wasserabweisung entdeckt und in Fachkreisen vorgestellt. Sie wurden jedoch nicht ernst genommen und verspottet. Auch die Industrie wendete sich desinteressiert ab. So war es schwierig, weiter zu forschen, denn keine Einrichtung wollte etwas für die Entwicklung und technische Umsetzung dieses Effekts bezahlen und keine wissenschaftliche Zeitschrift wollte darüber berichten. Doch nach zunächst kleinen, dann spektakulären Erfolgen wurde es plötzlich überall veröffentlicht, und die nötigen Gelder wurden freigegeben. Jetzt setzte eine rege Versuchstätigkeit ein. Erstaunlich für die Forscher war, dass der Selbstreinigungseffekt bisher nirgends erwähnt worden war, obwohl er ihnen doch, nachdem sie ihn erkannt hatten, so einfach erschien. Der Lotus-Effekt brachte viele Preise ein und ging durch alle Zeitschriften. Auch die Industrie interessierte sich nun heftig für den Lotus-Effekt. Beliebt ist die Streichfarbe „Lotusan“. Die bestrichenen Gegenstände bleiben wesentlich länger sauber. Doch warum ist der Lotus-Effekt so wichtig? Weil auf der ganzen Welt Flächen verschmutzen, was letztendlich zu einem z. B. höheren Verschleiss der Konstruktionen führt.



Bionik

Bilder



10/10

Bildquellen

Autostabiler Fallschirm:

- <http://www.april-design.de/bilder/tragopogon-pratensis-2.jpg>
- http://images.google.ch/imgres?imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5d/Cockings_parachute.gif&imgrefurl=http://de.wikipedia.org/wiki/Robert_Cocking&usg=__AIFAJiuxOhOFxhAljODSJ2sZ0zc=&h=704&w=700&sz=45&hl=de&start=1&tbnid=ycD5C8AUNGvFtM:&tbnh=140&tbnw=139&prev=/images%3Fq%3Dcayley%2Bfallschirm%26gbv%3D2%26hl%3Dde

Stacheldraht:

- <http://www.botanik.uni-karlsruhe.de/garten/fotos-knochn/Maclura%20pomifera%20Osagedorn%203.jpg>
- http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/36/Stacheldraht_93.jpg

Flugapparate:

- http://www.wissen.de/wde/generator/substanzen/bilder/sigmalink/l/li/lil/_lilienthal_otto_gleitflieger_1827468,property=zoom.jpg
- http://www.mirjana2003.de/fotos/images/08GM0380StorchFlug_MitzieherB.jpg

Der Klettverschluss:

- http://www3.lanuv.nrw.de/static/infosysteme/naturerlebnisfuehrer/portraits/pflanzen/image/wiese_weide_weigrain/klette_grosse.jpg
- <http://www.curiosum.org/bilder/klettverschluss.jpg>

Leonardo da Vinci:

- http://www.competence-balanced-company.net/cbc_images/fly3%5B1%5D.jpg
- http://www.ausstellung-rettung-sicherheit.de/assets/images/Fallschirm_Da_Vinci1.jpg

Haieffekt und Riblet-Folie:

- <http://www.tu-ilmeneu.de/fakmb/typo3temp/pics/c694d18e01.jpg>
- www.tui-suisse.com/tuisuisse/pressemedien/bilder300/swiss_a320.jpg

Der Lotus-Effekt:

- <http://www.ift-europe.at/images/lotuseffekt.jpg>
- <http://www.schoepfung.eu/fileadmin/win/sc/dateien/3/pflanzen/lotuseffekt.jpg>