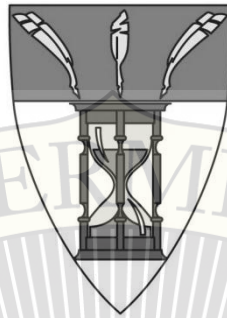


Les travaux personnels du Lycée Ermesinde Mersch



Bionik :

die Wunder der Natur

Merten Johanna

Classe : 5CLA1

Tuteur : Amélie Mossiat

Semestre : 1

Février 2015

Bionik

Die Wunder der Natur

Johanna Merten,
5cla1

Semestre 1

Tutrice : Amélie Mossiat



Inhaltsverzeichnis

1. Warum habe ich dieses Thema gewählt?	2
2. Bionik und Technische Biologie	3
2.1. Was ist Bionik?	3
2.2. Technische Biologie.....	4
2.3. Geschichte.....	4
2.4. Naturkopie	5
2.4.1. Verbesserung	6
2.5. Beruf : Bioniker	6
2.6. Entwicklung.....	7
2.6.1. Konstruktionsbionik	7
2.6.2. Entwicklungsbionik	7
3. Bewegungsbionik	8
3.1. Segeln und fliegen.....	8
3.2. Laufen und krabbeln	9
3.3. Schwimmen und tauchen	10
4. Verschiedene Kategorien der Bionik.....	11
4.1. Ästhetik	11
4.2. Verfahrensbionik.....	12
4.2.1. Top-down Prozess	12
4.2.2. Bottom-up Prozess.....	12
5. Baubionik	13
5.1. Architektur	13
5.2. Das Minimum-Maximum Prinzip	13
5.3. Leichtbau.....	13
6. Erfindungen dank der Natur	14
6.1. Der Klettverschluss	14
6.2. Der Lotus-Effekt	14
7. Leonardos Brücke - Travail pratique	15
8. Schlussfolgerung	15
9. Quellen.....	16

1. Warum habe ich dieses Thema gewählt?

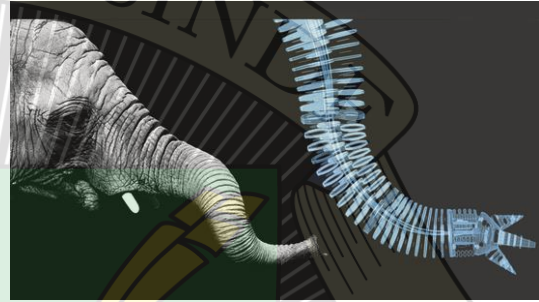
Dieses Thema habe ich mir ausgesucht, weil mich die Natur und ihre Eigenschaften sehr interessieren. Erstaunlich finde ich, wie viele Erfindungen der Mensch doch aus der Tier- und Pflanzenwelt übernommen hat. Daher habe ich mich dazu entschlossen, mein Travail Personnel über die Bionik zu schreiben. Ich wollte herausfinden, welche Produkte es nicht gäbe, wenn die Natur der Technik nicht geholfen hätte und wie genau die Umwandlung der Bionik funktioniert.



2. Bionik und Technische Biologie

2.1. Was ist Bionik?

1. Das Wort Bionik setzt sich aus zwei Wörtern zusammen, die diesen Begriff erklären. Der erste Teil „**Bio**“ von Bionik steht für Biologie und der letztere „**nik**“ steht für Technik. Damit ist „ein Lernen von der Natur für die Technik“¹ gemeint. Dies bedeutet, dass Menschen eine gewisse Grundlage aus der Natur nehmen, die sie dann später wieder in technische Modelle oder sonstigen nutzbaren Gegenstände projizieren. Dies soll Anregung für neuartige Lösungen geben. So entstanden im Laufe der Jahrhunderte viele bis dahin unbekannte, brauchbare Geräte und Entwicklungen. Man kann also Naturprinzipien kopieren und technisch umsetzen.



<http://bionikinbocholt.forumprofi.de/archive/index.php/thread-129.html>

Definition:

„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. Biologische Vorbilder im Sinne dieser Definition sind biologische Prozesse, Materialien, Strukturen, Funktionen, Organismen und Erfolgsprinzipien sowie der Prozess der Evolution.“²

Erfindungen aus der Natur interessieren nicht nur Biologen sondern hauptsächlich auch Ingenieure. Sie wollen so oft wie möglich neue Dinge aus der Natur entdecken, um sie später in technische Objekte umwandeln zu können. Deshalb arbeiten Biologen und Ingenieure meist eng zusammen um ihr Wissen zu teilen. Das große Motto lautet also: *„Was können wir für die eigenen Herausforderungen, Aufgaben und Ziele aus den erfolgreichen biologischen Lösungen nutzen?“*³

In Deutschland wurde Bionik zum ersten Mal in Berlin betrieben, später auch in Saarbrücken, woraufhin die Gesellschaft für „Technische Biologie und Bionik“ gegründet wurde.

¹ <http://www.bionik-online.de/>

² <http://www.biokon.de/bionik/was-ist-bionik/>

³ <http://www.bionik-online.de/arbeitsbereiche/>

2.2. Technische Biologie

Technische Biologie ist beinahe dasselbe wie Bionik, mit dem einzigen Unterschied, dass sie Konstruktionen, Verfahrensweisen und Evolutionsstrategien der Natur aus technischer Sicht sehen und angehen, wohingegen die Bionik dies eher aus der Sicht der Natur macht.

2.3. Geschichte

Bionik gibt es schon sehr lange. Der Wunsch der Menschen, wie ein Falke fliegen, ein Delfin tauchen oder wie eine Echse die Wände hoch laufen zu können, besteht schon seit der Steinzeit. Die Natur war dem Menschen schon immer voraus. Deshalb nahm man sie als Hilfe um diese Träume wahr werden zu lassen und studierte genauestens Tiere und Pflanzen über Jahrhunderte hinweg.

Als Beweis dafür, dass diese Gedanken schon lange existierten, kann man die Sage von Dädalus und Ikarus nehmen. In dieser Geschichte, wollen der Vater und Sohn mit Hilfe von Flügeln über die Meere hinweg fliehen. Man hatte sich damals schon durch Vögeln inspirieren lassen, um den Wunsch des Fliegens zu verwirklichen.

Doch dies kann man noch nicht als Bionik bezeichnen, da sie nicht nur aus freien Vorstellungen, sondern auch aus Nachforschungen besteht. Daher kann man heute sagen, dass der wohl erste Bioniker Leonardo da Vinci war. Er entwickelte über Jahre hinweg Skizzen, die das Fliegen ermöglichen sollten. Doch aufgrund mangelnden materiellen Möglichkeiten, konnte er keiner seiner Erfindungen umsetzen. Er zeichnete sogar eine Vorlage einer Vorstufe des heutigen Helikopters, sowie ein Modell eines Fallschirms, bei dem er sich an einer Pusteblume inspirierte.

Der erste Architekt-Bioniker war mit großer Sicherheit Galileo Galilei. Er interessierte sich für den mechanischen Aufbau von Pflanzen. Er entwickelte eine mathematische Formel die zur Berechnung von Balken auf der Grundlage der Festigkeit bei Pflanzenstängel diente. Dies ist die Balkentheorie. Sie zeigt das Verhalten eines Balkens unter Gewichtsbelastung und wie weit er sich verbiegt.



<http://www.kunst-fuer-alle.de/deutsch/kunst/kuenstler/kunst-druck/charles-paul-landry/18937/1/151416/daedalus-und-ikarus/index.htm>

Ein weiteres Beispiel in der Geschichte der Bionik ist der Stacheldraht. Als Vorbild diente der Osagedorn Baum, den der Farmer Henry Rose benutzte um sein Land einzuzäunen. Er entwickelte einen hölzernen Zaun der mit Drahtstacheln besetzt war. Als Joseph Glidden und seine Frau diesen auf einer Bauermesse sahen, wurden sie ebenfalls inspiriert, einen Stacheldrahtzaun zu bauen. Dieser bestand allerdings nicht aus Holz sondern aus reinem Draht. Er wurde weltweit verkauft und war eine grandiose Erfindung.

2.4. Naturkopie

Viele Leute denken, dass Bionik Naturkopie ist, also dass man tatsächlich die genauen Naturformen technisch widerspiegelt. Dabei stimmt dies so nicht. Bionik beschäftigt sich zwar mit den Prinzipien der Natur aber nicht der 100%igen Übertragung. Bioniker beobachten und erforschen ein Produkt aus der Natur über einen längeren Zeitraum und stellen dabei Vorgehensweisen oder Muster fest. Dies versuchen sie dann wiederzugeben aber nur in weiter Entfernung. Dabei kann man sich bei manchen Entwicklungen auch noch die Frage stellen, ob es sich dabei wirklich um Bionik handelt.

So zum Beispiel der Sony Hund: Er soll einen Hund nachahmen, seinen Körperbau, sein Verhalten und seine Bewegungen mit Beinen, Kopf und Schwanz. Dabei stellt sich aber die Frage ob dies wirklich zur Bionik dazugehört. Bei solch einem Exemplar soll es sich nämlich zu einer 100%igen Übertragung eines Hundes handeln. Forscher meinen wohl eher nicht, da der „Hund“ nur wenige Gemeinsamkeiten mit einem realen Hund aufweist. Was hingegen wieder



als Bionik bezeichnet werden könnte, wäre wenn man die Schritte des Hundes genauestens studiert und den Hundelauf nachahmt, auch wenn er dabei nicht wie ein Hund aussieht, sondern eher einem Roboter aus Schrauben und Metallstangen ähnelt.

<http://www.hunde-aktuell.de/hundesport-forum/12198-hilfe-pudel-will-arbeiten-2.html>

Hingegen gehören Frei Ottos Baumstützen wieder zum Bereich der Bionik. Sie sehen nicht nur äußerlich aus wie ein Baum, sondern erfüllen noch einen zweiten Zweck der sie erst zu der Bionik gehören lässt. Das Aussehen kommt an zweite Stelle, denn hauptsächlich hat man das Bauprinzip kopiert. Die Verzweigungswinkel der Äste hat man der Natur abgeschaut. Sie können einer größeren Belastung standhalten. Man kann also immer nur von einem bionischen Vorgehen sprechen, wenn man



<http://kleinanzeigen.ebay.de/anzeigen/s-garten-pflanzen/kiel/b%C3%A4ume/k0c89l663>

gewisse Grundprinzipien übernimmt.

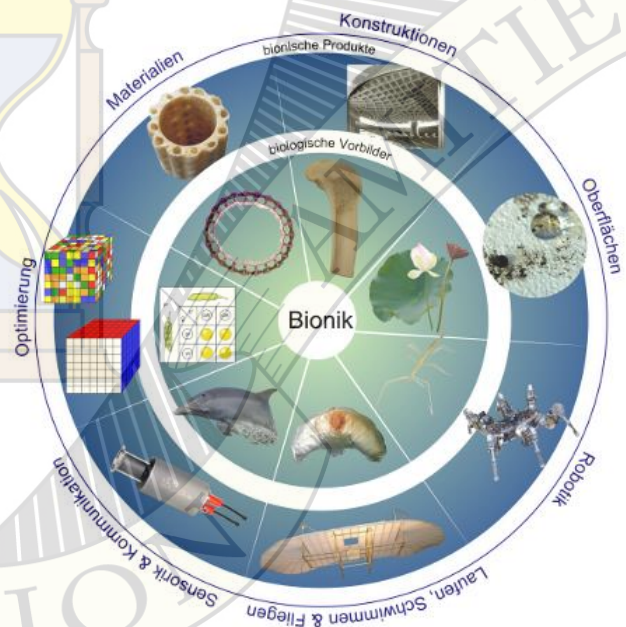
2.4.1. Verbesserung

Manchmal muss man aber auch mit technischen Mitteln nachhelfen, da auch die Natur Fehler aufzeigt. Meistens denkt man automatisch, dass alle Antworten direkt in dem dagelegenen Produkt vorkommen, doch manchmal muss man auch selbst die Initiative ergreifen und die Verbesserung einer Erfindung ohne Hilfe aus der Natur durchführen. Auch in solch einem Fall kann man natürlich von Bionik reden, solange die Grundidee noch natürlich ist, auch wenn man Hilfe aus der Technik angewandt hat.

2.5. Beruf : Bioniker

Es ist umstritten, ob man den Beruf des Bionikers schon anerkennt, da bisher nur wenige Studienplätze oder Jobs, eines so genannten „Bioniker“ existieren. Bionik besteht eher aus der Zusammenarbeit zwischen Biologen und Ingenieuren. Biologen geben Informationen oder Daten von der Natur an Ingenieure weiter und diese entwickeln daraus ein Produkt.

Es gibt aber dennoch schon erste Arbeitsplätze für Bioniker. Ihr Job ist es, Pflanzen und Tiere aus den Augen eines Ingenieurs zu betrachten also muss sich der Bioniker sowohl in Biologie als auch Technik auskennen. Zu einem Studiengang in dieser Branche gelten als Hauptfach Physik, Chemie, Mathematik, sowie Biologie und ingenieurwissenschaftliche Inhalte wie Werkstoffkunde, Simulationstechnik oder Strömungsmechanik. Sie arbeiten später in Bereichen der Fahrzeugtechnik, im Maschinenbau und in der medizintechnischen Industrie, der Luft- und Raumfahrtindustrie ebenfalls in der Werkstofftechnik. Sie kennen sich auch in Forschungsinstitutionen aus und finden Beschäftigung in maritimen Institutionen sowie Ingenieur-, Architektur- und Design-Büros. <http://www.bionik-online.de/arbeitsbereiche/>



Es gibt mehrere Bereiche in diesem Beruf. Dazu gehören a. Konstruktionen, b. Oberflächen, c. Robotik, d. laufen, schwimmen, fliegen, e. Sensorik und Kommunikation, f. Optimierung und g. Materialien.

Innerhalb all dieser Kategorien gibt es noch einmal zwei Aufteilungen: die Personen, die sich mit den biologischen Vorbildern beschäftigen und die Personen die bionische Produkte herstellen.

- a) **Konstruktionen:** Sie beschäftigen sich mit der Entwicklung von technischen Gebäuden oder Bauteilen die nach den Vorbildern der Natur projiziert wurden.
- b) **Oberflächen:** Sie beschäftigen sich mit der Entwicklung und Verbesserung Von Oberflächen aus der Natur.
- c) **Robotik:** Sie beschäftigt sich mit der Konstruktion von Robotern.
- d) **Laufen, schwimmen, fliegen:** Sie beschäftigen sich mit der Entwicklung von besseren Antriebssystem an Land, in der Luft, sowie im Wasser.
- e) **Sensorik und Kommunikation:** Sie beschäftigen sich mit der Entwicklung Orientierung und Computernetzwerken.
- f) **Optimierung:** Sie beschäftigt sich mit der Verbesserung von Leichtbaukonstruktionen und Bauteilen.
- g) **Materialien:** Sie beschäftigt sich mit der Erfindung und Verbesserung neuer Materialien.

2.6. Entwicklung

2.6.1. Konstruktionsbionik

In der Konstruktionsbionik werden Mechanismen und Konstruktionselemente aus biologischer und aus technischer Sicht analysiert. Danach werden die beiden Analysen zusammen gebracht und verglichen. Dabei kann man Gemeinsamkeiten feststellen aber auch große Differenzen. Es wird festgestellt wie man eine perfekte „Mischung“ bekommt um eine funktionierende Gesamtkonstruktion für ein einwandfreies Produkt zu erhalten. Dieser Vorgang ist der erste Schritt in der Bionik.

2.6.2. Entwicklungsbionik

Bei der Entwicklungsbionik versucht man mit Hilfe der Evolutionsstrategie die Technik weiterzubringen, indem man die Verfahren der natürlichen Evolution dabei verwendet. Das heißt, dass man versucht die Vorgehensweisen der Natur in die Technik zu übertragen. In der Natur geht nicht alles nach einem genauen Plan sondern ist den Umständen entsprechend und dies versucht man dann halt in die Technik zu übertragen. In der Evolution gibt es sogenannte Zufallsprinzipien. Diese verwendet die Natur schon seit Anbeginn ihrer Entstehung an. Am Anfang gibt es immer ein bestimmtes System zum Beispiel S1. In seinen Genen ist seine Entwicklung gespeichert. Sollte sich nun in seinem Umfeld aber etwas auch nur minimal verändern, hat dies Folgen auf dieses System, und dieses verändert sich dementsprechend. So etwas nennt man dann

Mutation. Die Mutation ist nun etwas anders und muss erst dem natürlichen „Prüfstand“ bestehen. Es werden am Schluss nur noch die Systeme am Leben sein, die sich anpassen konnten und in die Umwelt hervorragend hineinpassen. Die Systeme die sich nicht durchsetzen konnten werden letztendlich nach einigen Generationen aussterben. Meist überlebt aber nicht der stärkere sondern derjenige, der die beste Fortpflanzungsstrategie entwickelt hat.

Es kann aber auch passieren, dass sich bei solch einer Entwicklung, das S1 System, dass sich angeblich fortentwickelt hat, nicht so gut anpasst wie das Vorherige „Elternsystem“. In so einem Falle wird das angeblich weiterentwickelte System gelöscht und man kommt wieder auf das Elternsystem zurück.

Die Natur zeigt uns in der Entwicklungsbionik, dass sie der Technik um Längen voraus ist, da sie sich immer neu an verschiedene Bedingungen anpassen kann. „Die Natur arbeitet also prinzipiell anders als die Technik jemals arbeiten wird.“⁴¹ Dies zeigt uns wieder die Grenzen in der Technik auf die in der Natur niemals passieren könnten.

3. Bewegungsbionik

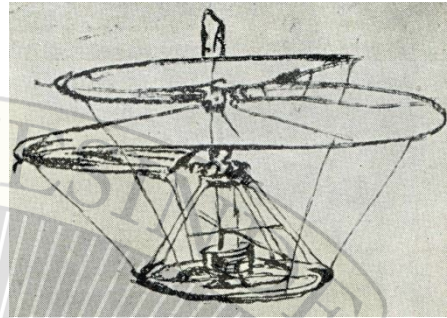
Die wichtigsten Fortbewegungsmöglichkeiten auf der Erde sind laufen schwimmen und fliegen. Dank unserer Natur haben wir genügend Beispiele von allen drei Arten. Deshalb hat auch die Bionik eine Vielzahl an Ideen um verschiedene Bewegungsformen umzusetzen. Formen von Tieren, Beinen, Flügel, Flossen und viele andere Körperteile helfen uns zu neuartigen Fortbewegungsmitteln.

3.1. Segeln und fliegen

Der Wunsch zu fliegen ist genauso alt wie die Menschheit selbst. Doch von allein konnten wir noch nie fliegen. Wir Menschen können aus zwei Gründen nicht fliegen. Erstens sind wir zu schwer. Nur alles was leichter als Luft ist kann sich in die Lüfte erheben. Flugzeuge und Vögel können nur aus dem einen Grund fliegen, nämlich dass sie die Schwerkraft überwinden mit dem sogenannten Auftrieb. Dennoch muss der Auftrieb so groß, besser noch grösser, als das eigene Gewicht, damit ein Objekt oder Tier fliegen kann. Der italienisch Physiker, Mathematiker und Astronom Giovanni Alfonso Borelli errechnete, dass der Mensch sowieso nicht genügend Kraft aufbringen kann um vogelähnlich vom Boden abheben zu können. Dies bezieht sich allerdings nur auf die Arme. Die Beine hingegen hätten genügend Kraft, sonst könnten wir nicht einmal springen.

Schlechthin sind die Vögel die besten Flieger der Natur. Daher orientierten sich auch die ersten Erfinder an ihnen um, eine flugfähige Konstruktion zu erbauen. Der erste der sich an diese scheinbar unmöglichen Aufgabe heranwagte war Leonardo da Vinci.

Er skizzierte viele Flugmodelle, die aber meist nicht flugfähig waren wegen biophysikalischer Randbedingungen. Sein erster Erfolg war die Skizze einer Vorstufe des heutigen Helikopters. Er kam auf die Idee, dass wenn man einen Propeller schnell genug ins drehen bekommen würde, man sich so gesehen in die Luft schrauben könnte. Er malte auch eine Skizze eines Fallschirms. Es war ein spitz zusammen führender



<http://www.pictokon.net/bilder/09--bilder/luftfahrt-geschichte-028-leonardo-da-vinci-zeichnung-einer-luftschraube-flugmaschine-um-1500-angefertigt.html>

Fallschirm. Als Forscher seine Skizze fanden, kritisierten sie seinen Versuch da sie dachten dass dieses Dreieck niemals fliegen könnte. 1483 wurde dank des Briten Adrian Nicholas dennoch das Gegenteil bewiesen als er aus 3000 Metern Höhe mit Leonardos Schirm hinabsprang und sicher am Boden ankam.

Eine andere Idee kam Leonardo zu dem heutigen Heißluftballon. Er dachte sich, dass wenn man warme Luft in einen Ballon füllen würde er einfach in den Himmel steigen würde da die äußere Luft kälter war. Am 27 August 1783 stieg der erste Gasballon in die Luft.

In der Geschichte der Luftfahrt gibt es enorm viele Ereignisse, die auf die Bionik zurückzuführen sind. Die ersten machte Leonardo da Vinci. Es folgten viele andere Luftpioniere mit ihren Ideen.

3.2. Laufen und krabbeln

Was Menschen normalerweise von Natur aus können ist laufen, krabbeln, springen und andere Bewegungen am Boden. Die Menschen wollen das Prinzip des Gehens in der Bionik nicht für sich selbst nutzen sondern eher für Roboter. Das einzige was aber Roboter mit Menschen haben ist, ihr gemeinsames Aussehen, obwohl sie sich nicht immer sehr ähnlich sehen. Die Funktionsweisen von Gelenken und Muskeln ist dennoch sehr unterschiedlich. Trotzdem versuchen Bioniker soweit es geht die Prinzipien der Natur bei den Roboter zu integrieren. In der Zeit konnte man schon erste Entwürfe von künstlichen Muskeln, Sinnesorganen und Verarbeitungseinheiten machen, die dem Vorbild (dem Menschen) schon sehr nahe kommen. Dennoch bewegen sich die meisten Roboter mit Rädern fort und haben teilweise sogar mehr als zwei Beine. Das liegt

daran, dass sich Lebewesen mit vier oder mehr Beinen besser aufrecht halten können. Diese Lebewesen können meist schon nach wenigen Tagen laufen, wo hingegen Menschen ungefähr ein Jahr brauchen um es zu erlernen. Desto weniger Beine umso schwieriger sein Gleichgewicht zu halten. Jeder Schritt wird von dem Gehirn kontrolliert.

Es gibt allerdings eine Ausnahme: Die Stabheuschrecke hat sechs Beine die allerdings kein Gehirn brauchen um zu funktionieren. Bei diesem Insekt findet ein Informationsaustausch zwischen allen Beinen statt. Das vordere Bein gibt Informationen an das Mittlere und dieses wiederum an das Hinterste weiter. Stößt sich das vordere Bein an etwas leitet es diese Informationen zu den anderen damit den hinteren Beinen nicht dasselbe passiert. Dieses Vorgehen nennt man eine dezentrale Steuerung. Dieses Tier ist daher ein perfektes Vorbild für Laufmaschinen.

Bionik gibt es um dem Menschen zu helfen. Dies nennt man auch Anthropobionik. Dieses Schema zeigt drei Gebiete auf:

1. Maschinen sollen dem Menschen gerecht gestaltet sein. Sie sollen nicht zu schwer zu bedienen sein und für jedermann nutzbar gemacht werden.
2. Sie sollen dem Menschen Arbeit abnehmen oder unlösbare Aufgaben wie zum Beispiel die Entschärfung von Bomben oder die Entdeckung von Planeten.
3. Die Maschinen sollen am, oder im Körper eines Menschen zum Einsatz kommen und Kranken das Leben vereinfachen sollen. Es sind hauptsächlich Prothesen. Prothesen werden gebaut um fehlende Körperteile zu ersetzen. Die Vorlagen sind eigentlich immer Menschen. Momentan entwickeln Wissenschaftler Prothesen die mit dem Gehirn verbunden werden können. Diese Körperhilfen sind der größte Erfolg in der biomedizinischen Technik.

3.3. Schwimmen und tauchen

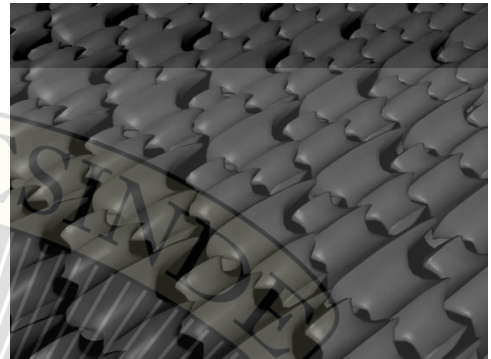
Schwimmen und tauchen war für uns Menschen an sich noch nie ein Problem. Doch mit der Zeit entdeckte man, wie man schneller schwimmen und tiefer tauchen konnte. Die erste Hilfe der Bionik waren die Flossen. Sie stammen von der Ente ab. Da sie dadurch schnell über das Wasser gleiten kann, benutzte man sie als Vorbild. Die Flossen können den Vortrieb vergrößern da man damit die Kräfte des Schwimmers erhöhen und richtig einsetzen kann. Man kann dadurch bis zu 40 Prozent Körperenergie einsparen.

Eine noch wichtigere Entdeckung zum schnelleren schwimmen, machte der Tübinger Paläontologe und Zoologe Professor Wolf-Ernst Reif in den 1970er Jahren. Er entdeckte unter dem Mikroskop, dass die Haut des

Haies aus vielen Längsriefen in den Schuppen besteht. Desto kleiner und feiner die Rillen, umso so schneller kann der Hai schwimmen. Man entdeckte dieses Potential für die Entwicklung in der Technik. Die Haihautschuppen sind so geordnet, dass keine Reibung an der Haut des Hais entsteht und er schnell durch das Wasser gleiten kann.

Man kann den Hai Haut Effekt aber nicht nur beim Schwimmen benutzen sondern auch beim Fliegen und beim Segeln.

1996 wagte man ein Experiment. Man wickelte den Airbus A320 mit Riblet Folie ein. Diese Folie wurde nach dem Abbild dieser Haut entwickelt. Späterhin ergab sich, dass das Flugzeug 1,5 Prozent weniger Treibstoff verbraucht hatte.



<http://www.burgler7.com/portfolio/multimedia-animation/haihaut/>

Bei einer Segelregatta funktionierte der Trick mit der Folie auch im Wasser. Die Mannschaft überzog den Rumpf und gewann hochhaus.

Die aber wohl bekannteste Nutzung des Hai Haut Effektes ist der Badeanzug. Er ist so hergestellt, dass er eine ähnliche Funktion wie die Haischuppen darstellt. Mit diesen Badeanzügen kann man um einiges schneller schwimmen.

U-Boote gibt es auch schon länger und in verschiedenen Größen. Doch seit Neuem hat man nun ein Vorbild für den U-Boot Bau. Als Vorlage hat man sich den Pinguin genommen. Er ist schnell und wendig unter Wasser. Das kommt wegen seines Körperbaus. Anders als andere Unterwasserlebewesen benutzt er nicht seinen Körper als Antrieb sondern seine Flossen. Daher bleibt sein Körper ruhig und er verbraucht nicht so viel Körperenergie.

4. Verschiedene Kategorien der Bionik

4.1. Ästhetik

Neuerdings stellt sich die Frage, ob man Ästhetik auch in das Fachgebiet Bionik mit hineinbeziehen soll. Die Frage ist, ob Ästhetik überhaupt eine Bionik-Kategorie sein kann. Bionik ist unwiderruflich eine Naturwissenschaftliche Vorgehensweise. Man hat sich letztendlich darauf geeinigt dass auch Äußerlichkeiten ein bionischer Punkt sind.

4.2. Verfahrensbionik

Man kann nicht nur Konstruktionen, Tiere oder andere Dinge aus der Natur in der Bionik gebrauchen sondern auch Vorgänge die sich in der Natur abspielen.

Ein sehr gutes Beispiel dafür ist das „Management“. Die Natur organisiert Abläufe um das Überleben einer Art zu sichern. Das Management bei Tieren oder Pflanzen sorgt dafür, dass jeder seiner Aufgabe nachkommt und die Abläufe dazu führen, dass das Überleben einer Art gesichert oder ein Vorgang beendet wird. Bei uns Menschen könnte das eine Arbeitsaufteilung einer Firma darstellen. Meistens gibt es in einer Firma einerseits die Top-down Strategie und andererseits die Bottom-up. Die Natur hat es hingekriegt die beiden zu kombinieren. Dies kann man Anhand des Beispiels an einem Ameisenstaat feststellen.

In einem Ameisenstaat gibt es die Königin. Sie hat den Staat so gesehen fest im Griff. Dies wäre also ein sehr krasses Beispiel für eine Diktatur. Wenn aber hingegen die Arbeiter auf eigene Faust entscheiden, Feinde zu verjagen, Essen zu sammeln oder einfach nichts zu tun ist das eine vollständige Demokratie. Eine solche Gemeinschaft funktioniert nur deshalb so gut, weil diese Ameisen es hinbekommen haben absolute Diktatur und Demokratie zu kombinieren. Deshalb sehen auch Bioniker solch ein Management am Effektivsten um Chef und Arbeiter fröhlich zu stimmen. Dieses Beispiel zeigt also dass die Natur auch Vorbild für ein Managementkonzept sein kann.

4.2.1. Top-down Prozess

Der Top-down Prozess im Management bedeutet, dass wenn eine Schwierigkeit oder ein Problem entsteht nur die Meinung von dem Top Management also der Direktion gilt. (Im oberen Beispiel stellt das die Königin dar die die Herrscherin dieser Diktatur ist) Sobald eine Lösung gefunden wurde, geht die Umsetzung dieses Resultates hinunter an die angestellten, die es dann umsetzen müssen.

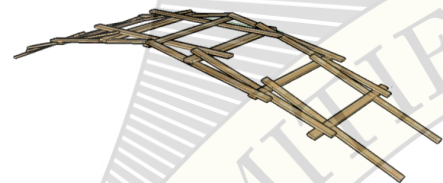
4.2.2. Bottom-up Prozess

Beim Bottom-up Prozess ist alles etwas anders. Zwar dürfen die Mitarbeiter nicht alles über den Kopf der Leitung entscheiden und müssen auch ein Einverständnis zur Umsetzung einer Idee bekommen, sie dürfen aber eigene Vorschläge zu einem Gewissen Thema einreichen. Das kann man mit Zusammenarbeit zwischen Chef und Mitarbeitern vergleichen.

5. Baubionik

5.1. Architektur

Schon seit vielen Jahren bietet die Natur den Menschen eine gute Vorlage für die Architektur. Durch sie können wir mit wenig Material, dennoch umweltbewusst, bauen. In der Bau-Bionik geht es darum, die natürlichen Vorbilder so gut es geht in ein Bauwerk umzusetzen. Der wohl grösste Unterschied der das Bionische zu dem technischen Bauwerk unterscheidet, ist die Reaktion auf Belastung. Tiere oder Pflanzen können auf mechanische Belastung reagieren indem sie neue Materialien produzieren oder Wunden selbst heilen. Vom Menschen technisch erbaute Konstruktionen können das hingegen nicht und verfallen nach einer gewissen Zeit. Deshalb muss man ein Gebäude oft reparieren bis es letztendlich so gealtert ist, dass man es abreißen muss. Das Hauptziel der Natur als auch der Architektur ist es, Bauweisen zu entwickeln die stabil sind und wenig Material verbrauchen. Die Natur hat diese Aufgabe schon sehr gut gelöst. Ein anderer großer Unterschied der sich zeigt ist die Funktionsaufteilung. Während technische Bauwerke eine Funktion aufweisen, sind natürliche Bauwerke da, um gleichzeitig mehrere zu erfüllen. Ein Beispiel ist ein Pflanzenstängel. Er ist sehr stabil (was meist die einzige Funktion bei technischen Bauwerken ist) und enthält im Inneren auch noch Transport und Speicherfunktionen.



<http://asq.laichingen.de/nwt/bruecken.html>

5.2. Das Minimum-Maximum Prinzip

Das Minimum-Maximum Prinzip ist das Grundprinzip der lebenden Natur. Es erklärt uns, dass desto weniger Material und Energie wir benutzen, umso grösser ist die Leistung an Stabilität.

5.3. Leichtbau

Leichtbau ist so gesehen beinahe dasselbe wie das Minimum-Maximum Prinzip. Bei dem Leichtbau wird wenig Material genutzt um eine stabile und ausreichende Lösung zu finden. Ein Beispiel ist die Brücke von Leonardo da Vinci. Er entwickelte eine Brücke die nur aus Holz bestand, ohne Nägel oder Schrauben, und dennoch sicher und stabil war.

6. Erfindungen dank der Natur

6.1. Der Klettverschluss

Der Klettverschluss kommt nach dem Vorbild der Klettfrucht. Die Klettfrucht hat besondere Haftenrichtungen, dank denen sie in Fellen, Haaren oder Kleidern hängen bleiben kann. Durch diese Taktik können sie überall mittransportiert werden und sich ausbreiten. Der Erfinder des Klettverschlusses ist der Schweizer Ingenieur George de Mestral. 1955 entwickelte er die erste Ausgabe dieses damals neuartigen Verschlusses. Erstmals aufgefallen war ihm die Frucht, als er mit seinem Hund die Wälder durchstreifte. Als er zu Hause ankam, entdeckte er sie in seinen Kleidern und in dem Fell seines Hundes. Als er sie entfernte viel ihm auf, dass sie sich wieder aufs Neue verankern konnten. Er baute die Klette auf technischen Niveau nach.

Ein Klettverschluss besteht aus einzelnen kleinen Häkchen, die an einem Band befestigt sind. Diese Haken bestehen aus Plastik und sind damit auch elastisch. Wenn nun der Klettverschluss an Stoff kommt der aus einzelnen kleinen Fäden besteht, verhakt er sich mit dem Stoff und haftet. Beim Ausreißen zieht man so fest dass sich die Verankerung löst und man die beiden Teile wieder voneinander trennt.

6.2. Der Lotus-Effekt

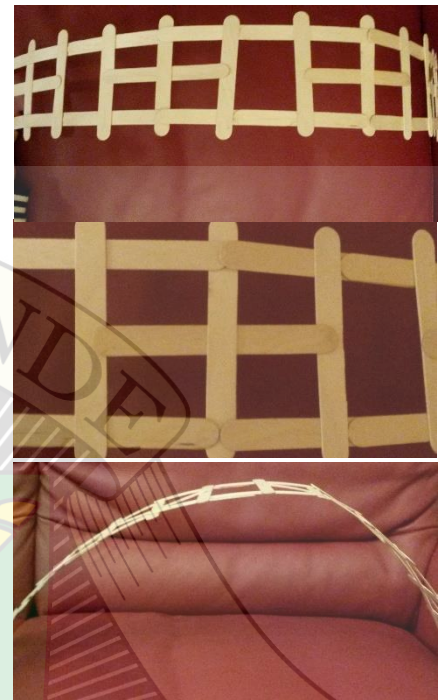
Der Lotus-Effekt ist keine Erfindung, es gibt ihn wohl schon seitdem es die Lotuspflanze gibt. Es ist nur, dass er erst vor ein paar Jahrzehnten entdeckt wurde und man ihn in mechanisches Wissen umgewandelt hat. Das besondere an einer Lotusblüte ist, dass obwohl sie in einem Sumpf lebt, immer sauber ist. Das Lotusblatt hat einen Selbstreinigungseffekt. Um dies aber anwenden zu können braucht man allerdings Wasser. Bei dem Selbstreinigungseffekt einer Pflanze, wird die Oberfläche mit ein paar Wassertropfen sauber. Das Geheimnis ist, dass die Außenseite rau und mit Wachs überzogen ist. Darauf kann der Wassertropfen sich abrollen und wird immer weiter transportiert bis er den ganzen Schmutz mit sich gerissen hat.

Im Jahr 1970 entdeckte man erstmals diese Sonderheit und setzte im Laufe der Zeit mehrere Produkte mit dem Prinzip um, wie zum Beispiel abwaschbare Farbe.

7. Leonardos Brücke - Travail pratique

Als ich mit meinem Trape fertig war, überlegte ich mir, wie ich noch eine praktische Arbeit mit hineinbeziehen könnte. Da fast alle Experimente aus mangelnden technischen Gründen nicht umsetzbar waren, entschied ich mich letztendlich dazu, eine Miniatur von Leonardos Brücke zu bauen. Zuerst sah ich mir verschieden Bilder im Internet an und überlegte, wie man die einzelnen Teile legen musste um diese Brücke zu erstellen. Als ich eine gute Anleitung gefunden hatte,

versuchte ich ein erstes Modell mit Zahnstochern zu errichten. Doch leider kippte es zusammen und war nicht verwendbar. Für meinen zweiten Versuch nahm ich Kleber, damit ich das Modell überhaupt zusammensetzen konnte und kleine Hölzchen. Ich steckte sie fest ineinander zusammen, bis das Experiment fertig war. Ich testete wie viel Gewicht diese einfache Konstruktion halten konnte. Die Brücke hielt ein Gewicht von rund 20 kg, was für eine kleine Holzbrücke enorm viel war. Damit konnte ich also beweisen, dass Leonardo da Vinci das Minimum-Maximum Prinzip gut umgesetzt hatte.



8. Schlussfolgerung

Nachdem ich mein Trape fertiggestellt hatte, war ich sehr froh. Erstens, weil ich stolz auf meine vollbrachte Arbeit war, und zweitens, fiel mir erst dann auf, wie sehr mich dieses Thema allgemein interessiert. Als ich mir die Bionik aussuchte war ich daran interessiert, was die Menschen der Natur zu verdanken haben. Doch als ich schon Anfangs anfang zu recherchieren, wusste ich, dass noch viel mehr auf mich zukommen wird. Ich lerne vieles über den Beruf, in wie weit sich die Natur von der Technik unterscheidet und woher bestimmte Alltagsgegenstände kommen. Deshalb entschied ich mich auch, meine praktische Arbeit herzustellen, um zu sehen wie es ist, selbst ein bionisches Experiment durchzuführen. Da mir diese Arbeit wiederum sehr gefiel, informierte ich mich nach einem Stage, den ich absolvieren könnte. Ich bin sehr gespannt was ich dort noch hinzulernen kann und vielleicht werde ich Bionik späterhin als Berufsrichtung wählen.

9. Quellen

<http://www.biokon.de/bionik/was-ist-bionik/>

(zuletzt besucht: 14/11/2014)

<http://www.bionik-online.de/>

(zuletzt besucht: 14/11/2014)

<http://www.tk.de/tk/wissen/technik-und-natur/abgucken-erwuenscht--10002414/536094>

(zuletzt besucht: 14/11/2014)

<http://www.bionikzentrum.de/default.asp?navA=bionik&navB=geschichte&navID=3&editable=1>

(zuletzt besucht: 14/11/2014)

<http://www.technoseum.de/ausstellungen/bionik/>

(zuletzt besucht: 14/11/2014)

<http://www.wasistwas.de/nc/technik/leseproben.html?action=show&showid=366>

(zuletzt besucht: 14/11/2014)

<http://www.blueprints.de/artikel/kreativitaet/bionik-lernen-von-der-natur.html>

(zuletzt besucht: 14/11/2014)

Bionik Lernen von der Natur/ Werner Nachtigall/ C.H.BECK WISSEN/ München 2008