



Flugsamen im rekonstruierenden Modellbau mit Papier (Lehramt an Grundschulen der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Leitung: Christine Matzke)

Bionik: Modellbau von Flugsamen

Nach dem Beispiel der Natur entstehen in der zeitgenössischen Kunst wie im Design, aber auch durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit verschiedener Wissenschaften neue innovative Materialien, Konstruktionsprinzipien oder Ansätze.

Die Geschichte der Bionik und die aktuellen Möglichkeiten in der Nutzung von biologischen Strukturen, Prinzipien und Besonderheiten bieten immer neue Ansätze für praktische Erfindungen, welche schon bei Leonardo da Vinci zu sehen sind. Zum einen ermöglichen uns die technischen Gegebenheiten mittlerweile den Blick auf das kleinste Molekül und die feinste Oberflächenstruktur, welche mit moderner Produktionsverfahren in die Objektwelt übertragen werden können. Zum anderen lässt sich eine Abwendung von der durch Beton und Technik dominierten Moderne hin zu einer natürlichen Formensprache beobachten. Ferner bringt uns der Diskurs um Nachhaltigkeit, Klima und der sorgsame Umgang mit natürlichen Ressourcen dem Vorbild Natur näher. Der Philosoph Gernot Böhme begründet es damit, dass *Natur zum Thema wird, weil sie Mangelware ist.*

Das **zeitgenössische Design** interpretiert nicht nur Natur in seiner Formsprache, sondern überzeichnet sie auch. Besonders florale Motive und damit auch das Dekorative erleben derzeit eine Renaissance. Zum Beispiel die Liege *Antibodi* von Patricia Urquiolas oder der Stuhl *Bouquet* Tokujin Yoshioka, welche sich auf die Struktur einer Blüte beziehen.

Zaha Hadid interpretiert in ihren Entwürfen Landschaften, welche an die Topografie von Gletschern und Eisbergen erinnern. Weitere Designvertreter einer organischen Gestaltung sind zum Beispiel *Ross Lovegrove*, *Karim Rashid* oder *Luigi Colani*.

Die Entwicklung am Beispiel der Natur ist nicht neu, denn bereits in den 60-er Jahren gab es das Blob-Design und bereits 1951 entwickelte der Ingenieur Georges de Mestral den Klettverschluss. Mitte des 20. Jhdts. fand das organische Design, auf formaler Ebene, im Jugendstil seinen Höhepunkt.

Bionik und Design begegnen sich in der konzeptionierten Form. Die Bionik sieht die Aufgabe, das Konzept einer vorhandenen Form zu verstehen, um dieses Konzept zu nutzen. Demgegenüber erarbeitet der Designer erst das Konzept, um daraufhin die Form zu geben.

Klassenstufe 11/12

INTEGRALE SUBJEKTSCHWERPUNKTE

- kulturelles und materiell-technisches Subjekt

TEILKOMPETENZEN

- Funktionsprinzipien in der Natur erkennen und im Modellbau anwenden
- Abstraktion und Formvereinfachung nach der Natur
- Modellbau mit Papier und Pappe
- experimentelles und forschendes Arbeiten

MATERIALIEN

- verschiedene Flugsamen und / oder Bildmaterial von Flugsamen
- Karton und Pappe
- Schere, Leim
- verschiedene Fundmaterialien

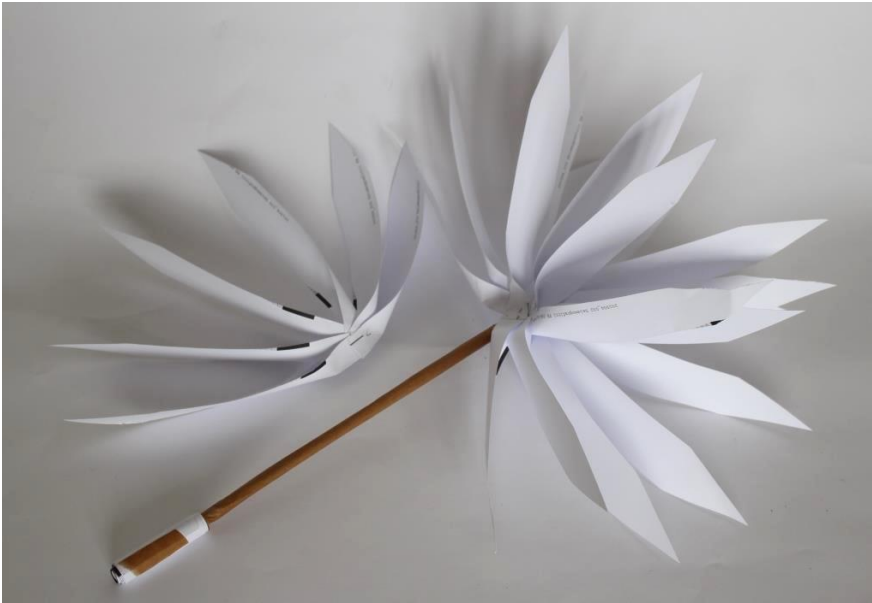
ARBEITSZEIT 8 X 45 MINUTEN

LITERATURHINWEISE

siehe Liste unten

© Autorin/Fotos: Christine Matzke
November 2019





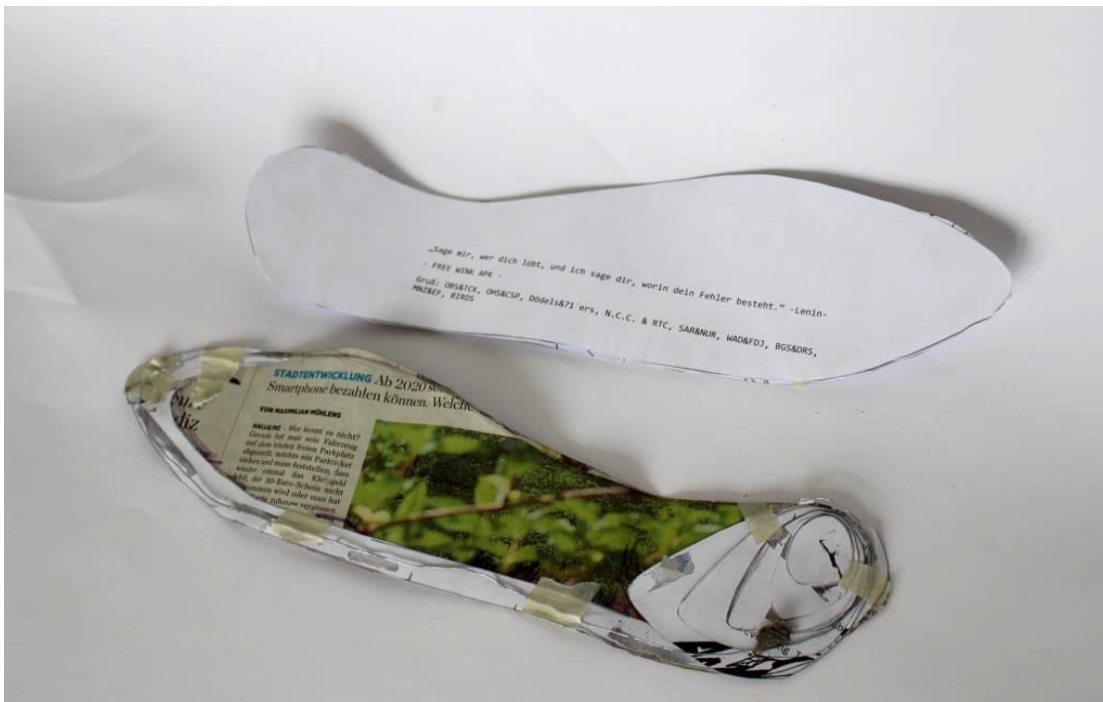
Design und Kunst als Schöpfungsakt – Neben der Nachahmung formaler Aspekte finden sich vermehrt Entwürfe, welche natürliche Prozesse nachahmen (Intelligentes Design/ Künstliche Intelligenz). Möglich ist dies vor allem durch die Entwicklung intelligenter Materialien, wie feuchtigkeits- und drucksensibler Werkstoffe, Bimetallen und Thermoplaste, welche sich bei Wärme verformen und so dem Gestalter die Möglichkeit geben, auf Umwelteinflüsse zu reagieren. Das Designbüro *Nendo* entwickelte aus Bimetallen die Leuchte *Hanabi*, als Adaption einer Pflanzenreaktion auf Tageslicht, welche durch Wärmeentwicklung der Glühbirne aufblüht und beim Abschalten ihren Blütenkorb wieder schließt. Die moderne Hochtechnologie kann diese Naturphänomene scheinbar besser widerspiegeln, als frühere Versuche der Imitation und Interpretation.

Der Designer hat das Feld Bionik für sich entdeckt, welches in der Vergangenheit zumeist dem Bereich der Ingenieurwissenschaft angehörte. Durch Mikro- und Makrokosmos werden neue Naturgesetze entdeckt sowie ein Verständnis für die Komplexität natürlicher Konstruktionen entwickelt, welche durch CAD und moderne Fertigungsverfahren nachgebildet sowie mit Hilfe smarter Materialien umgesetzt werden können. Beispielsweise in *Joris Laarmans Bone Chair*, bei dem das Wissen um die Stabilisierung von Skeletten übertragen wurde. Werkzeug war hierbei eine Software, welche in der Automobilindustrie eingesetzt wurde, um das Gewicht von Bauteilen zu minimieren und entsprechend zu stabilisieren.

In ihrer Forschungsarbeit untersucht Marina-Elena Wachs unter dem Titel *Material Mind – Neue Materialien in Design, Kunst und Architektur* den Einsatz innovativer Materialien zu Beginn des 21. Jahrhunderts. Darin verfolgt sie die These, dass dieser Einsatz häufig nicht funktionsorientiert, sondern prozessorientiert erfolgt – ausgehend von den Materialmöglichkeiten wie zum Beispiel von Silikon, Nanomaterialien oder Technogel.

Die Skulptur *marsyas* von Anish Kapoor wurde aufgrund der Membranbauweise der Architektur erst möglich. Damit wird der Blick eröffnet von der jeweils fachfremden Disziplin zu lernen. Und auch ein "Lernen aus der Materialhistorie" ist nach Wachs möglich, wenn bestimmte Materialentwicklungen zurückverfolgt werden, wie es zum Beispiel im *AXA Art* und *Vitra Design Conservation Project* der Fall ist. Anhand von synthetischen Materialien, welche bei dem *Panton Stuhl* verwendet wurden, spiegelt sich die zukünftige Materialhandhabung von synthetischen Stoffen im Kunst- und Designbereich wieder.





Der Panton Chair von Verner Panton war im Jahr 1959 eine echte Revolution. Dieser war der erste Kunststoffschwinger, der aus einem Guss hergestellt werden konnte. Dank neuer Materialien und Herstellungsmethoden, die Panton erforschte und in seinen Werken immer wieder ausreizte, ergab sich eine völlig neue Formensprache, die beim Panton Chair eine geradezu skulpturale Wirkung entfaltet.

In Kapoors Arbeiten finden sich weitere solcher Naturadaptionen, welche durch Interdisziplinarität und den Einsatz von Hochtechnologien erst möglich wurden, zum Beispiel in der Skulptur *Leviathan*. Partner hierbei war Hightex, welcher bei groß angelegten künstlerischen Projekten mit Membran-Strukturen führend ist. Die monumentale Installation besteht aus einer eher traditionellen, großflächigen organischen Polymer-Membranstruktur.

Ferner besitzt der Künstler Anish Kapoor die alleinigen Nutzungsrechte an einem neu entwickelten Schwarz. Die Firma *Surrey Nano Systems* verkaufte die Exklusivrechte an ihrer Erfindung *Vantablack* an den Künstler. Nun ist *Vantablack* nicht so sehr eine Farbe, sondern ein hochmodernes High-Tech-Material, welches im Sommer 2014 erstmalig vorgestellt wurde. Es besteht aus vertikal aufgerichteten Kohlenstoffstäbchen, je ein Atom breit. In sie fällt Licht, das zwischen den Stäben hin und her springt, bis es vollständig absorbiert wird. Vergleichbar ist das mit der Dunkelheit in einem Wald, dessen Bäume aber drei Kilometer hoch sind. Hergestellt wurde *Vanta Black* (*Vertically Aligned Nano Tube Array*) ursprünglich für High-Tech-Anwendungen - vor allem in der Raumfahrt und für Kriegsgeschütz.

Aber auch in seiner künstlerischen Formsprache und dem gewählten Material Stein wendet sich Kapoor dem Naturbild zu. Ende der 1980er-Jahre schlägt Kapoor eine Schneise in die Innenseiten zweier Steine und füllt sie mit tiefrotem Pigment in seiner Arbeit *wound*. Die Schneise setzt sich an der Stirnseite der Wand fort, dort laufen die Steine V-förmig zusammen. Die tiefrote Färbung betont das Organische. Sein Werktitel ruft vor dem inneren Auge vielfältige Bilder wach und lenkt damit die Lesart.

Charakteristisch für Kapoors Arbeiten sind seine unbegrenzte Fähigkeit, die künstlerische Sprache sowohl in der monumentalen wie auch in der intimen Dimension immer wieder neu zu erfinden und die vielen Dualitäten, die in seiner Suche nach den ästhetischen Kräften sowohl in der Perfektion also auch im Chaos zu Tage treten. Seine Arbeiten sind aus natürlichen und künstlichen Materialien geschaffen.

Die Erfindung von Fluggeräten, welche basierend auf Phänomenen der Natur entwickelt wurden, geht unter anderem auf *Leonardo da Vincis* Flugapparate zurück, welche auf Flugsamen wie auch auf dem Flügelschlagprinzip von Vögeln basieren. 1860 revolutionierte *Otto Lilienthal* diesen Gedanken da Vincis und absolvierte ab 1890 erfolgreiche Gleitflüge, basierend auf der Beobachtung von Störchen. Die *Gebrüder Wright* in den USA perfektionierten Lilienthals Erkenntnisse in einer aerodynamischen Steuerung und absolvierten damit *1903 den ersten Flug mit Motorkraft*. Weitere Ingenieure von Flugzeugen bedienten sich der Tierwelt, um bspw. das Segel-

flugzeug, welches auf der Gleitflugtechnik des Albatros aufbaut ist, oder der Drachenflieger nach dem Modell von Fledermäusen zu konstruieren.

Der *Zanonia-Samen* ist in der Geschichte der Luftfahrt berühmt geworden. Seine *ungewöhnliche Gleitflugfähigkeit und Flugstabilität* regten *Igo Etrich* zu dem *Gleitflugapparat Nurflügel* an.

Daraus *entwickelte Etrich 1910* eines der beliebtesten *Motorflugzeug* der Anfangsgeschichte der Fliegerei.



Aufgabenstellung zum Thema Bionik

Nach einer Einführung in das Thema Bionik sollen die Studierenden Flugsamen auf ihr Konstruktionsweise sowie Flugverhalten untersuchen. Anschließend sollen diese Erkenntnisse in einem Prototyp bzw. technischem Funktionsmodell (mind. 20 x 20x 20 cm) umgesetzt werden. In einem weiteren Schritt sollen der Entwurf und die Umsetzung einer Flug-Erfindung erfolgen, welche auf den gewonnenen Erkenntnissen sowie erarbeiteten Prinzipien aufbauen. Entsprechende Materialien für die Umsetzung sollen hierbei selbst erforscht und gefunden werden. Designer erfinden nicht immer neue Objekte, sondern modernisieren auch Geräte, daher kann ebenso von bestehenden Fluggeräten ausgegangen werden. Die technische sowie die gestalterische Lösung werden gleichgewichtig betrachtet.

1. Block – Beobachtung und Erforschung

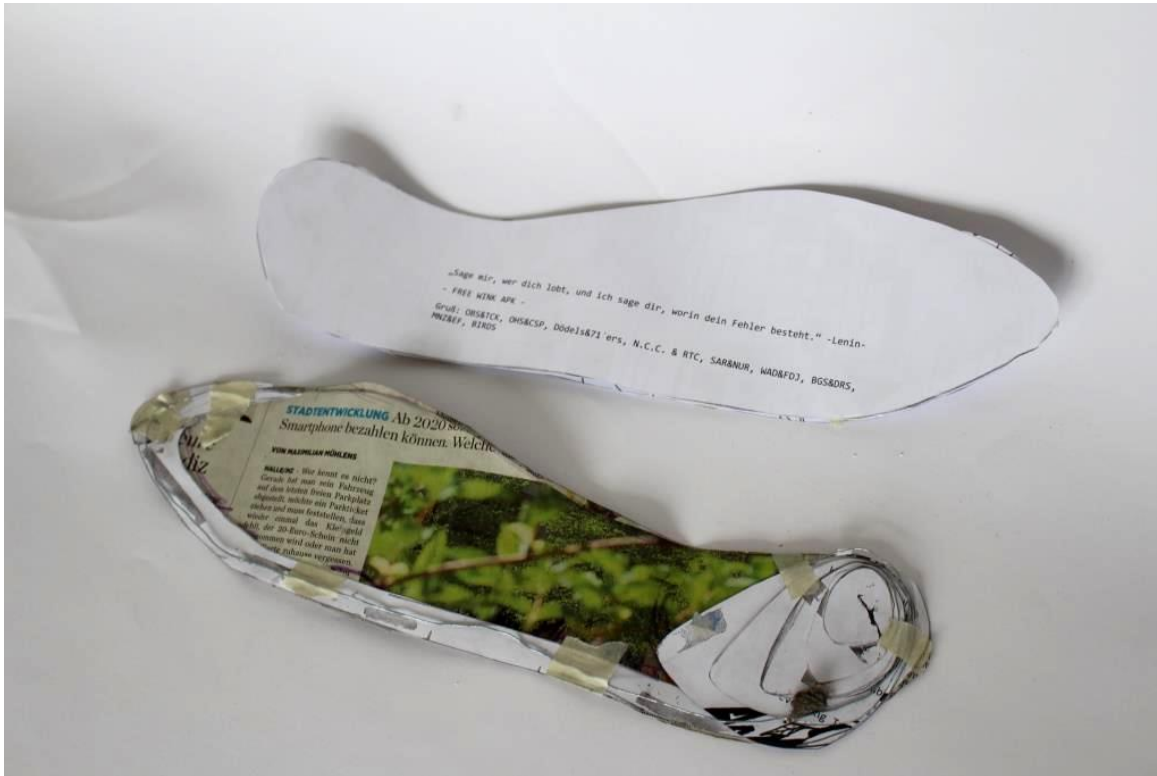
Die Arbeitsschritte erfolgen über die Problemsituation/ Problemstellung zur technischen Lösung.

Teilschritte:

1. Vorbild Flugsamen erforschen (Konstruktion im Verhältnis zu Eigenschaften)
2. Festlegen einer gewollten technischen Funktion (Flugeigenschaft/-verhalten)
3. Übertragung der gewonnenen Erkenntnisse auf das zu lösende Problem
4. Aufdecken eines Prinzips (Vereinfachte Darstellung)

5. Veränderung von Prinzipmerkmalen gemäß der Anforderung an die technische Lösung
6. Bewertung der ermittelten Lösungen und Auswahl
7. Ausarbeitung und Gestaltung einer technischen Lösung in Form eines technischen Funktionsmodells

2. Block – Übertragung der gewonnenen Erkenntnisse in die Erfindung eines Flugobjektes



Literatur

- H. Joachim Schlichting/ Christian Ucke: Der Flug des geflügelten Samens, aus: Physik in unserer Zeit 25/2, 79 (1994)
- Ahornsamen-Faltmodell <http://www.spiegel.de/index.php/Papierflieger.htm> (dieses Papiermodell lässt leider nur wenige Variationen zu)
- Themenheft „Technisches Denken“ Unterricht – Arbeit + Technik, Heft 24/ 2004 (Heftbetreuer Prof. Dr. Bernd Hill)
- Bernd Hill: Vom Flugsamen zum Flugmodell, in: Themenheft „Zukunftstechnologien“ Unterricht – Arbeit + Technik, Heft 36/ 2007, S. 13ff.
- Prof. Dr. Bernd Hill: Forscher- und Erfinderwerkstatt Bionik. Naturorientiertes Lernen. Skriptum Univ. Münster 2003, Download
- *Bei den Tieren abgeschaut* – Bionik, Kunst und Unterricht 239/ 2000, S. 26-27, Friedrich-Verlag, Seelze
- Stefan Schmidt: *Der Fantasie Flügel geben – Fantastische Flugobjekte*, Alexander Glas: Fliegen lernen, Fliegen wollen – Flugobjekte eine Gemeinschaftsarbeit, Johannes Kirschenmann: Zum Beispiel: Karl Hans Janke, S.34-42 Kunst und Unterricht Heft 299/2000, Friedrich-Verlag, Seelze
- Marina-Elena Wachs: *Material Mind – Neue Materialien in Design, Kunst und Architektur*, Schriften zur Kulturwissenschaft, Band 70, Hamburg 2008

Internetquellen zum Stichwort: Erfindungen nach dem Vorbild der Natur:

- www.bionik-online.de, 15.5.19
- www.bionik-vitrine.de, 15.5.19
- www.BIOKON.net, 15.5.19

- www.bionik-sigma.de, 15.5.19
- www.eduhi.at/dl/Lernpaket_Flugsamen_....pdf, 15.5.19
- www.bwstiftung.de/uploads/tx_news/BWS_IdeenkastenBionik_web.pdf, 15.5.19
- www.runespell.de, 15.5.19 (Botanische Flugobjekte von Thomas Oppen Design, Vertrieb über B.v.Hagen www.v-hagen.de)

