

NT 10b

HINWEIS

Liebe Schülerinnen und Schüler,  
willkommen zurück aus den stürmischen, sonnigen, verschneiten, warmen,  
regnerischen und kühlen Osterferien.

Die Aufgaben stehen ab jetzt sowohl auf der Schulhomepage als auch in der  
Schulcloud!

Die Abgabe kann analog über die Schule oder digital über die Schulcloud erfolgen! **Ich  
nehme keine Erarbeitungen per Mail mehr an!**

**AUFGABE**

**Einstieg Bionik**

- 1) Lies den nachfolgenden Informationstext aufmerksam durch!
- 2) Erkläre mit EIGENEN WORTEN was du unter Bionik verstehst!
- 3) Vervollständige folgende Tabelle.

Natürliches Vorbild	Technische Anwendung
Lotuseffekt	
Salvinia	
Photosynthese	
Vogel	
Haifischschuppen	

# Einführung – Bionik

M. Spree, S. Wenning

Über drei Milliarden Jahre evolutionärer Naturprozesse haben eine Vielzahl biologischer Strukturen hervorgebracht, die sich durch Effizienz, Funktionalität und Sparsamkeit bezüglich Energie und Material auszeichnen. Da scheint es nur logisch, diese „Patente der Natur“ systematisch genauer zu untersuchen und auf ihre Anwendungsmöglichkeiten für den Menschen hin zu analysieren.

Schon vor Jahrhunderten hat der Mensch angefangen sich am Vorbild Natur zu orientieren und daraus Ideen für technische Neuerungen zu entwickeln. Als einer der bekanntesten ersten Bioniker gilt wohl Leonardo da Vinci. Er studierte früh den Vogelflug und konstruierte Fluggeräte (Abb. 1), Hubschrauber und Fallschirme, deren Weiterentwicklung und Umsetzung in konkrete Produkte jedoch vom damaligen Zeitgeist verhindert wurde.

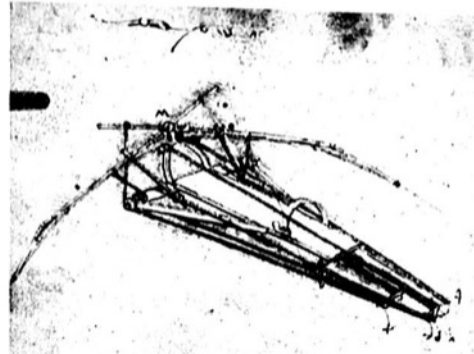


Abb. 1: Design einer Flugmaschine von Leonardo da Vinci

In den letzten Jahrzehnten hat sich die Bionik zu einer etablierten Wissenschaftsdisziplin entwickelt. Es handelt sich dabei jedoch nicht um eine direkte Übertragung von Erkenntnissen aus der Biologie in Form einer Kopie, sondern um ein kreatives Umsetzen in die Technik. Im Vordergrund stehen das Entdecken zugrunde liegender Prinzipien und Strategien der Natur sowie ihre Nutzbarmachung für die Menschheit. Die Verzahnung von naturwissenschaftlicher und ingenieurwissenschaftlicher Forschung liefert Ideen für eine Vielzahl an Produktoptimierungen oder Neuentwicklungen. Wie die Vorbilder in der Natur bestechen auch bionische Produkte und Technologien vor allem durch ihre Nachhaltig- und Umweltfreundlichkeit z. B. durch minimalen Energie- und Materialeinsatz.

Der englische Begriff „bionics“ wurde erstmal 1960 von Jack E. Steele verwendet. Er bezeichnete damit ein „Lernen von der Natur für die Technik“. Das deutsche Kunstwort „Bionik“ ist zusammengesetzt aus den Begriffen Biologie und Technik und entspricht im Englischen eher dem Begriff „biomimetics“ oder „biomimicry“. Die Bedeutung von „bionics“ beschränkt sich zumeist auf die Konstruktion von Körperteilen oder eine Kombination von Biologie und Elektronik. Mittlerweile werden die Begriffe Bionik, Biomimetik und Biomimikry häufig synonym verwendet.

Ein charakteristisches Merkmal der Bionik ist ihre Interdisziplinarität. Sie verbindet Biologie vor allem mit den Ingenieurwissenschaften, aber auch mit Architektur oder Mathematik. Im Gegensatz zur Biotechnik bzw. Biotechnologie sind biologische Organismen dabei nicht in die Herstellung bionischer Produkte eingebunden, sondern dienen nur als Ideengeber für technische Umsetzungen.

In der Bionik werden heute meist sieben Teilbereiche unterschieden: (1) Leichtbau & Materialien, (2) Oberflächen & Grenzflächen, (3) Fluidodynamik, Schwimmen & Fliegen, (4) Biomechatronik & Robotik, (5) Kommunikation & Sensorik, (6) Optimierung und (7) Architektur & Design. Aufgrund der hochgradig dynamischen Struktur der bionischen Forschungslandschaft sind die Übergänge zwischen den Teilbereichen fließend und es bilden sich immer wieder neue spannende Forschungsrichtungen heraus. Beispiele hierfür sind die molekulare Bionik (z. B. Kombination von Ansätzen aus der Biotechnologie und der Bionik) und die Energie-Bionik (z. B. bionische Energiekonzepte im Bauwesen), die sich gerade in den letzten Jahren als vielversprechende neue Teilbereiche erwiesen haben und in vielfältiger Weise mit den etablierten Teilbereichen vernetzt sind.

Bionik ist die Übernahme biologischer Bauprinzipien und Strategien für die Gestaltung technischer Produkte und Abläufe. Es ist aber auch eine Sichtweise, nämlich mit der Verzahnung biologischer Erkenntnisse und ingenieurwissenschaftlicher Forschung eine neue, umweltfreundlichere und biologische orientierte Technik zu schaffen. Dies erfordert Forschung und Entwicklung auf beiden Seiten, aber insbesondere auch die Nutzung vorhandenen und neuen Wissens im Sinne ingenieurwissenschaftlicher Umsetzung.

Die Entwicklung von bionischen Produkten erfolgt in der Regel über mehrere Abstraktions- und Modifikationsschritte. Allgemein kann man zwei entgegengesetzte Vorgehensweisen unterscheiden. Nach dem Top-Down-Prinzip wird ausgehend von einem technischen Problem in der Natur nach Analogien gesucht und erforscht, wie es dort gelöst ist. Aus diesen Erkenntnissen werden Lösungsmöglichkeiten erarbeitet und anschließend als bionische Produkte realisiert. Beispiele für diese Vorgehensweise sind der

nach dem Vorbild der Mohnkapsel entwickelte Streuer von Raoul Francé und der von Otto Lilienthal entwickelte Gleitflugapparat.

Umgekehrt kann nach dem Bottom-Up-Prinzip aber auch von vielversprechenden biologischen Phänomenen ausgegangen und dann nach einer Anwendung als Lösung technischer Probleme gesucht werden. Beispiele hierfür sind der Lotuseffekt oder das wohl bekannteste Bionikprodukt, der Klettverschluss.