Arbeitsblatt Bionik für Schüler im Home-Schooling

Mittelstufe

Von der Klette zum Klettverschluss – Lernen aus der Natur

Von den Erfindungen der Natur lernen und in die Technik umsetzen – das ist Bionik. In Jahrmillionen haben Tiere und Pflanzen sich perfekt an ihre Umwelt angepasst und wenden dabei clevere Strategien an. Viele dieser Strategien sind auch für uns Menschen interessant, denn mit Hilfe natürlicher Vorbilder lassen sich oft technische Probleme lösen. Oder aber ein Prinzip aus der Natur dient als Idee für eine technische Erfindung.

Der Blick durchs Mikroskop zeigt, dass sich an den Stacheln der Klettfrucht kleine Widerhaken befinden.

Berühmtestes Beispiel: Der Klettverschluss. Der Schweizer Ingenieur Georges de Mestral ging mit seinem Hund spazieren und musste anschließend zahlreiche Kletten aus dessen Fell entfernen. Weil er sich dafür interessierte, wie die Kletten so gut im Hundefell haften, schaute er sich diese unter dem Mikroskop an. Er stellte fest, dass sich an den Stacheln der Klettfrucht kleine Widerhaken befinden, die sich aufbiegen, wenn man sie aus dem Hundefell zieht. Anschließend schnalzen sie wieder in ihre Ursprungsform zurück. Dank dieser Erkenntnis erfand Georges de Mestral den Klettverschluss: Die raue Seite des Klettverschlusses besteht aus vielen kleinen Häkchen aus Kunststoff. Sie verhaken sich in den weichen Schlaufen der anderen Verschlussseite und biegen sich auf, wenn man die beiden Teile auseinanderzieht.

Aufgabe 1

Klette und Klettverschluss sind nur eins von vielen Beispielen aus der Bionik. Im Bilderrätsel entdeckst du noch mehr. Verbinde die zusammenpassenden Paare oben (Natur) und unten (Technik) miteinander und erkläre anschließend stichpunktartig, warum du glaubst, dass die Paare zusammengehören.

Gecko und Haft-Tape:
An den Füßen des Geckos befinden sich zahlreiche winzige Härchen. Sie schmiegen sich in jede kleinste Unebenheit. Auf Nano-Ebene wirken die sogenannten Van-der-Waals-Kräfte, die den Gecko an die Wand ziehen. So kann er sogar kopfüber an der Decke laufen. Inzwischen gibt es ein Gecko-Tape, das mit Van-der-Waals-Kräften funktioniert und ganz ohne Klebstoff auskommt.

Bienenwaben und bionische Pappe: *Die Zellen der Bienenwaben sind sechseckig. Sie sind maximal stabil bei bestmöglicher Raumnutzung. Weil die sechseckige Form so stabil ist, wird auch Pappe mit sechseckigen Zellen hergestellt, zum Beispiel zum Auspolstern von Paketen mit zerbrechlichem Inhalt.*

Entenfüße und Paddel: *Zwischen den Zehen der Ente befinden sich Schwimmhäute. Der Widerstand beim Paddeln wird erhöht und die Ente kommt schneller vorwärts. Das gleiche Prinzip wird bei Kajak-Paddeln oder Schwimmflossen angewendet.*

Lotuseffekt und Lotus-Textil: *Die Lotus-Pflanze hat eine unebene Oberfläche, die mit Wachskristallen besetzt ist. Wasser perlt einfach ab. Dieser Effekt wird vom Menschen bereits für Textilien oder Farbe genutzt.*

Bitte wenden

Aufgabe 2

Der Traum vom Fliegen faszinierte die Menschen seit jeher. Die ersten flugfähigen Apparate wurden im ausgehenden 19. Jahrhundert erfunden. Auch hier holte man sich Anregungen aus der Natur. So studierte der Flugpionier Otto Lilienthal den Flug der Vögel und wandte sein Wissen bei der Entwicklung seiner Gleitflugapparate an.

a) Stell dir ein Flugzeug aus der heutigen Zeit vor. Notiere Gemeinsamkeiten und Unterschiede zum Flug der Vögel. Denke dabei auch an die Vogelflügel und die Tragflächen des Flugzeugs.

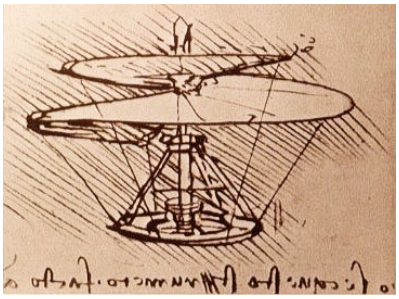
*Gemeinsam: Ähnliche **Form**, gleiches **Auftriebsprinzip** → Luft oberhalb Flügeln bzw. Tragflächen fließt schneller, als die Luft unterhalb → Vogel bzw. Flugzeug wird nach oben „gesaugt“*

*Unterschied: Vögel schlagen mit den Flügeln (Vortrieb und Auftrieb in einem), Tragflächen sind starr (Vortrieb durch Motor) → **Vortrieb** wird **unterschiedlich** erzeugt*

b) Menschen können selbst nicht fliegen. Auch wenn wir uns Federn ankleben würden, wäre das unmöglich. Halte fest, welche Vorteile Vögel gegenüber den Menschen haben könnten.

- *Vögel sind **leichter**, zum Beispiel, weil sie hohle Knochen besitzen*
- *Vögel sind **stromlinienförmig**: vorne spitz, in der Mitte breiter und hinten wieder schmal*
- *Vögel haben eine weitaus kräftigere **Brustmuskulatur**, aus der sie ihren Vortrieb generieren*

c) Schon Leonardo da Vinci entwarf vor ca. 500 Jahren Skizzen für Flugapparate. Fliegen konnte er damit aber noch nicht. Erst im 20. Jahrhundert wurde das Fliegen über weite Strecken realisiert. Was denkst du, durch welche technische Erfindung das ermöglicht wurde?



*Erst durch den Einsatz des **Verbrennungsmotors** konnten Flugzeuge zuverlässig und über weite Strecken fliegen. Zuvor hatte es bereits Versuche mit Gleitflugzeugen gegeben, die aber nicht selbstständig vom Boden abheben konnten. Erst durch den Motor erzeugt das Flugzeug ausreichend Vortrieb am Boden, um selbständig abzuheben.*

d) Neben fliegenden Tieren gibt es auch Pflanzen, die die Luft für die Verbreitung ihrer Samen nutzen. Gib an, welche Pflanzen dir dazu einfallen.

Löwenzahn, Distel, Huflattich, Baumwolle, Weide, Ahorn, Linde, Birke, Pappel etc.

Aufgabe 3

Ergänze den Lückentext zu Bionik und Nachhaltigkeit. Setze dazu die unten angegebenen Wörter an den richtigen Stellen ein.

Um in der Natur zu *überleben*, ist es für viele Tiere und Pflanzen wichtig, *sparsam* mit ihren Ressourcen umzugehen. So schwimmt der Hai mit sehr wenig *Reibung* durchs Wasser und kommt dadurch schnell vorwärts. Das liegt an seiner besonderen *Haut*: Darauf befinden sich viele kleine Zähnchen, auf denen sich *Rillen* befinden. Dadurch wird das Wasser *kanalisiert* und strömt schnell am Körper vorbei. Mit diesem Wissen entwickelten deutsche Forscher einen *Lack*, der in der Schifffahrt eingesetzt werden kann. So sparen Schiffe *Treibstoff* ein, weil sie mit weniger *Energieaufwand* vorwärtskommen. Dem Hai sei Dank!

Treibstoff, kanalisiert, sparsam, Reibung, Energieaufwand, überleben, Rillen, Lack, Haut