

III.25

Natur und Technik

Bionik – Im Stationenlernen erkennen, wie die Natur die Technik inspiriert

Nach einer Idee von Silvia Wenning

Illustrationen von Julia Lenzmann



© RAABE 2021

© Menno van Dijk/E+

Ob biologische Prozesse, Materialien, Strukturen oder Funktionen, die Natur dient in vielen Bereichen als Vorbild für technische Anwendungen. Nutzen Sie diesen Beitrag, um Ihrer Klasse die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Biologie und Technik an interessanten Beispielen zu veranschaulichen. Mit dem Ziel, durch Abstraktion, Übertragung und Anwendung von Erkenntnissen, die an biologischen Vorbildern gewonnen werden, technische Fragestellungen zu lösen.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	7–9
Dauer:	10 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 1)
Kompetenzen:	Die Lernenden 1. erläutern einzelne technische Anwendungen und bewerten deren Vor- und Nachteile; 2. können Beispiele für technische Lösungen nennen, die auf biologische Phänomene zurückzuführen sind; 3. verstehen Anpassungen in der Natur im Hinblick auf Struktur und Funktion
Thematische Bereiche:	Bionik; Technik

Auf einen Blick

Bi = Bildimpuls, Ab = Arbeitsblatt, Lk = Lösungskarte

Einstieg

M 1 (Bi) Was haben Flugzeuge und Haifische gemeinsam?

Benötigt: Dokumentenkamera/Overheadprojektor

Stationsübersicht

M 2 (Ab) Das Bionik-Stationenlernen im Überblick

Stationskarten

M 3 (Ab) **Station 1** Wer hat was von wem abgeschaut?

Benötigt: Schere Kleber
 zusätzliches Blatt Papier

M 4 (Ab) **Station 2** Dank Baumfröschen mehr Reifengrip

Benötigt: Handy/Tablet/Computer für Recherche
 Internetzugang

M 5 (Ab) **Station 3** Wie Bienenwaben die Leichtbauweise beeinflussen

Benötigt: Schere Papier/Pappe
 Kleber Gewichte

M 6 (Ab) **Station 4** Mit Haifischhaut zu weniger Widerstand

Benötigt: optional: Handy/Tablet/Computer
 optional: Internetzugang
 optional: Kopfhörer

M 7 (Ab) **Station 5** Was ein Löschroboter von Insekten lernen kann

Benötigt: optional: Modell oder Realobjekt verschiedener Insekten

M 8 (Ab) **Station 6** Wie Spinnweben nützlich werden

M 9 (Ab) **Station 7** Oberschenkelknochen – Vorbild für stabile Konstruktionen

Benötigt: optional: Modell oder Realobjekt eines Oberschenkelknochens
 optional: Modell des Eiffelturms

M 10 (Ab) **Station 8** Wie Nagetierzähne Messer vor dem Stumpfwerden schützen

Benötigt: optional: Modell oder Realobjekt eines Nagetierzahnes

Lösungen der Stationen

M 11 (Lk)	Station 1	Wer hat was von wem abgeschaut?
M 12 (Lk)	Station 2	Dank Baumfröschen mehr Reifengrip
M 13 (Lk)	Station 3	Wie Bienenwaben die Leichtbauweise beeinflussen
M 14 (Lk)	Station 4	Mit Haifischhaut zu weniger Widerstand
M 15 (Lk)	Station 5	Was ein Löschroboter von Insekten lernen kann
M 16 (Lk)	Station 6	Wie Spinnweben nützlich werden
M 17 (Lk)	Station 7	Oberschenkelknochen – Vorbild für stabile Konstruktionen
M 18 (Lk)	Station 8	Wie Nagetierzähne Messer vor dem Stumpfwerden schützen

Minimalplan

Die Zeit ist knapp? Dann setzen Sie nur ausgewählte Stationen ein, die in der Ihnen zur Verfügung stehenden Zeit machbar sind. Die Stationen sind unabhängig voneinander bearbeitbar, sodass die Auswahl ganz bei Ihnen liegt.

Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert Tipps.
	Dieses Symbol markiert, dass etwas ausgeschnitten und geklebt werden soll.
	Dieses Symbol markiert geforderte Internetrecherche.
	Dieses Symbol markiert eine kreative Aufgabe.
	Dieses Symbol markiert Aufgaben, bei denen die Lernenden ein Smartphone nutzen sollen.
	Dieses Symbol markiert Aufgaben, bei denen Videos angesehen werden.

M 3

Stationskarte:

Station 1 Wer hat was von wem abgeschaut?

Ingenieure orientieren sich bei technischen Entwicklungen gern an der Natur. Sie suchen dann nach Vorbildern in der Natur, um technische Probleme zu lösen. Dabei finden sich im Tier- und Pflanzenreich viele Beispiele für gelungene Lösungen. Diese schauen sie sich genau an, ahmen sie nach und verändern sie auf ihre Bedürfnisse hin. Kennst du bereits Beispiele, bei denen technische Entwicklungen von der Natur abgeschaut wurden?

Aufgabe 1

Stelle eine Vermutung dazu **auf**, was hinter dem Wort „Bionik“ steckt.

Aufgabe 2

- a) **Schneide** die Bilder **aus**. **Ordne** dann jeder abgebildeten technischen Errungenschaft ihre jeweiligen Vorbilder in der Natur **zu**. **Klebe** sie nebeneinander auf einem extra Blatt Papier auf.
- b) **Schreibe** zu den gefundenen Bilderpaaren aus a) jeweils eine Erläuterung, wie die technische Errungenschaft mit dem biologischen Phänomen zusammenhängt.



Von links nach rechts und oben nach unten: © Ted Levine/The Image Bank; colourbox; colourbox; © Chushkin/E+; © Rudy Sulgan/The Image Bank; © ricardoreitmeyer/Stock/Getty Images Plus; © Bajak/E+; © Lex20/Stock/Getty Images Plus

© RAABE 2021

Stationskarte:

M 4

Station 2 Dank Baumfröschen mehr Reifengrip

Manche Reifenhersteller haben sich die Zehen von Baumfröschen genauer angesehen und sich dabei bei der Entwicklung von Reifenprofilen inspirieren lassen. Erfahrt mehr darüber.



© ABDESIGN/iStock/Getty Images Plus



© Pannonia/E+

Baumfrösche können prima an glatten Flächen emporklettern. Das liegt daran, dass sich auf der Unterseite ihrer Zehen sechseckige Haftflächen befinden, die sich der Unterlage erstklassig anpassen können. Dadurch wird die Kontaktfläche zwischen Unterlage und Zehen vergrößert und die Zehen bleiben besser haften. Mithilfe dieser Haftflächen können sich die Frösche sogar auf ganz glatten Oberflächen bewegen.

Aufgabe 1

Stell dir vor, du sollst das perfekte Design eines Reifenprofils für eine Reifenproduktionsfirma entwerfen. **Zeichne** dazu das Reifenprofil in den Kasten ein. Wie könnte ein Autoreifenprofil aussehen, das sich am Prinzip der Haftflächen der Baumfrösche orientiert?

Aufgabe 2

Recherchiere im Internet nach Reifenprofilen, die den Haftflächen der Baumfrösche nachempfunden sind.

Tipp

Um bei der Internetrecherche Fotos von den Reifenprofilen zu erhalten, gib in die Suchmaske die Stichwörter „Reifenprofil“ und „Bilder“ ein. Du erhältst nun eine große Vielfalt unterschiedlicher Reifenprofile. Suche jetzt gezielt nach Profilen, die dem der Baumfrösche ähneln.

Aufgabe 3

Überlege dir, wieso ein solches Profil insbesondere für Winterreifen verwendet wird.



Stationskarte:

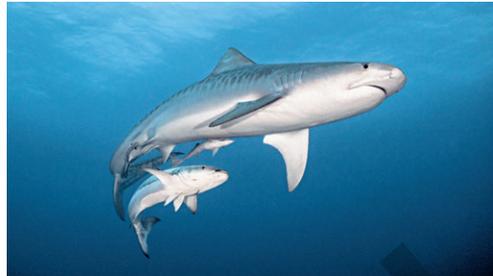
M 6

Station 4 Mit Haifischhaut zu weniger Widerstand

Ab Anfang des Jahres 2022 soll auf der gesamten Frachtflotte der Lufthansa Cargo eine Oberflächenbeschichtung eingesetzt werden, die der Haut von Haifischen nachempfunden ist. Ziel ist, weniger Treibstoff zu benötigen. So würde auch der CO₂-Ausstoß reduziert. Erfahre jetzt, was dahintersteckt.



© Andreas Haas/iStock Editorial/Getty Images Plus



© Ken Kiefer 2/Image Source

Viele Schiffe sind an ihrem Rumpf oder ihrer Schiffschraube mit Seepocken bewachsen, die zur Gruppe der Krebstiere gehören. Sie erhöhen den Reibungswiderstand im Wasser und damit auch den Treibstoffbedarf. Selbst einige Walarten (z. B. Grau- und Buckelwale) werden von den Seepocken befallen. Haie hingegen nicht. Sie haben eine besondere Haut, die aus gegeneinander beweglichen Schuppen mit Rillen besteht. Die Rillenstruktur auf den Haihautschuppen vermindert zudem den Reibungswiderstand im Wasser.



© Mike_Russell/iStock/Getty Images Plus

Auch Schwimmer wie Michael Phelps nutzen die Struktur der Haifischhaut. Manche Schwimmanzüge sind der Haifischhaut nachempfunden, was den Schwimmenden durch den verringerten Reibungswiderstand einen Schnelligkeitsvorteil verschafft. Phelps gewann mit einem solchen Schwimmanzug mehrere Goldmedaillen bei den Olympischen Spielen.

Doch nicht nur Phelps siegte Dank Haifischhaut: Beim America's Cup, der ältesten Segelregatta, siegte im Februar 2010 das amerikanische Team. Das Team verwendete dabei einen Trimaran, dessen Rümpfe mit einer Riblet-Folie beklebt waren. Diese sogenannte Riblet-Folie ahmt die Struktur der Haifischhaut nach.

Tipp

Du findest das ganz interessant und willst noch weitere Infos? Oder du kannst dir das mit der Haihaut noch nicht wirklich vorstellen? Dann schau dir doch eins der folgenden Videos an oder sogar beide.



<https://raabe.click/haifischhaut1>



<https://raabe.click/haifischhaut2>

