

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Lernwerkstatt: Bionik - Klasse 3-6*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)







Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen!

Forscher schauen seit Jahren ganz genau hin, was die Natur zu bieten hat, um neue Materialien zu entwickeln oder Bewegungsabläufe effizienter zu gestalten. Bionik ist ein Forschungsthema, das schon mehr als 40 Jahre alt ist. Biologen, Ingenieure, Physiker und andere Wissenschaftler arbeiten in noch nie gekannter interdisziplinärer Forschung zusammen, und Deutschland steht bei der Forschung gemeinsam mit den USA und England an der Spitze.

Bionik hat Zukunft in einer Welt, in der wir uns immer mehr auf die Natur besinnen und durch unseren Raubbau an ihr besinnen müssen. Technischer Fortschritt ist nicht aufzuhalten, aber wir wissen, dass er nicht zu Lasten der Natur vorangetrieben werden muss.

Die Verbindung von Natur und Technik ist für unsere Schüler deren Zukunft. Deshalb sollten sie sich frühzeitig mit dem Thema auseinandersetzen und dafür sensibilisiert werden.

In dem vorliegenden Buch werden natürliche Vorbilder und die Möglichkeiten der technischen Umsetzung aufgezeigt. In einigen Versuchen können die Schüler selbst bionische Sachverhalte erproben. Die technische Entwicklung in der Bionik geht rasant vorwärts. Es mag sein, dass die technischen Umsetzungen natürlicher Vorbilder bereits weiter fortgeschritten sind als hier geschildert wird. Doch diesem Risiko setzt sich jeder Autor aus, der technische Entwicklungen beschreibt. Doch das ist für die Schüler nicht von Belang. Wichtig ist, dass sie die Verquickung verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen in der Bionik verstehen und deren Arbeitsweise bzw. Ideen nachvollziehen können.

Das Team des Kohl-Verlages und

*Birgit Brandenburg*



# 1. Die Natur als Vorbild



## Was ist Bionik?

Das Wort **Bionik** setzt sich zusammen aus den Wörtern **Biologie** und **Technik**.

**Bionik** ist das Lernen von der Natur für eine verbesserte Technik für uns.

Pflanzen und Tiere haben über viele Millionen Jahre verschiedene Formen, Farben und vor allem Eigenschaften entwickelt, mit denen sie sich gut an ihre jeweilige Umgebung angepasst haben. Das war auch notwendig, denn sie mussten sich und ihren Nachkommen das Leben erleichtern und das Überleben sichern.

Auch unsere Technik, vom Großgerät bis zum Klebeband, soll uns das alltägliche Leben erleichtern. Dazu müssen technische Produkte an unsere Umgebung und unsere Bedürfnisse angepasst sein.

In der Bionik arbeiten Biologen und Ingenieure zusammen, um mit den Erkenntnissen aus der Natur technische Probleme zu lösen.

Weil ich mit meiner Maulwurfskralle so gut graben kann, war sie das Vorbild für die Schaufel eines Radladers.



**Aufgabe 1:** *Ein Ingenieur sucht für ein technisches Problem eine Lösung in der Natur. Wie geht er vor? Welche der Behauptungen sind richtig? Kreuze an.*

		Richtig	Falsch
1	Er muss nach Lebewesen suchen, die eine Lösung für das Problem bieten.		
2	Der Ingenieur sucht alleine nach einem Lebewesen, das eine Lösung bietet.		
3	Er fragt einen Biologen um Rat und sie bilden ein Bionik-Team.		
4	Das Team sucht nach ähnlichen Eigenschaften zwischen Natur und Technik.		
5	Der Biologe rückt mit keiner Info heraus.		



# 1. Die Natur als Vorbild

## Was nennt man „Technische Biologie“?

Um geeignete Lösungsmöglichkeiten für ein technisches Problem zu finden, muss der Bioniker ein Lebewesen aus der Sicht eines Technikers betrachten.

Er fragt sich z.B., warum ich kopfüber an der Zimmerdecke laufen kann, ohne abzustürzen.



EA

### **Aufgabe 2:** Lies den Text sorgfältig.

1. Der Bioniker betrachtet einen biologischen Vorgang:
  - a) *Fliege läuft an der Decke.*  
Er betrachtet den Vorgang als eine technische Konstruktion. Er überlegt, welche technische Idee sich daraus machen lässt.
2. Erst einmal muss der Bioniker verstehen, wie ein biologischer Vorgang funktioniert:
  - b) *Warum stürzt die Fliege nicht ab?*
3. Hinter dem biologischen Vorgang steckt ein Naturgesetz. Dem kommt er durch Experimente auf die Spur. Für die Ausführung des Experiments benutzt er Methoden der Techniker.
  - c) *Fliegenbeine unter dem Mikroskop untersuchen oder*
  - d) *Fliegen auf verschiedenen Untergründen laufen lassen.*
4. Hat der Bioniker den biologischen Vorgang verstanden, kann er daraus Ideen für die Technik ableiten.
  - e) *Ein Roboter, der kopfüber an der Decke laufen kann.*  
Das nennt man „Technische Biologie“.



EA

### **Aufgabe 3:** Für welche technische Lösung war hier die Natur ein Vorbild? Notiere deine Ideen ins Heft.



a) Samenkapsel des Mohns



b) Klette



c) Dornenhecke



# 1. Die Natur als Vorbild



Was ist der „Top down“ Prozess in der Bionik?  
Was ist der „Bottom up“ Prozess in der Bionik?

Bioniker arbeiten nach **zwei Methoden** (Verfahren), um Lösungen für Probleme zu finden: das „**Top down Prinzip**“ und das „**Bottom Prinzip**“

**Top down** ist Englisch und bedeutet von **oben nach unten**. Hier sucht der Bioniker in der Natur nach einer Lösung für ein technisches Problem.



**Bottom up** ist Englisch und bedeutet von **unten nach oben**. Hier findet der Biologe etwas heraus, was in der Technik verwendet werden könnte.

## Was nennt man Analogien?

Ähnlichkeiten zwischen Natur und Technik nennt man **Analogien**.

Die Maulwurfskralle und die Radlager- oder Baggerschaufel sind ein **Analogiepaar**. Mit ihnen kann man gleichartige (analoge) Aufgaben verrichten. Beide eignen sich hervorragend zum Graben.



EA

**Aufgabe 4:** Schneide die Bilder aus und klebe sie zu Analogiepaaren auf ein Blatt.

1. Krebsschere



a) Autoreifen



2. Mohnkapsel



b) Stacheldraht



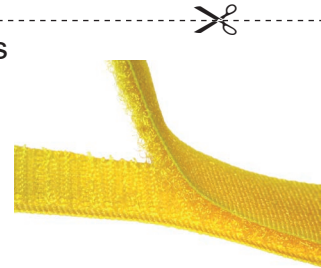


# 1. Die Natur als Vorbild

3. Saugnäpfe beim Gecko



c) Klettverschluss



4. Schwimmhäute



d) Abflusstampfer



5. Katzenpfote



e) Flossen für Taucher



6. Pollenkamm am Hinterbein der Biene



f) Zange



7. Klette



g) Salzstreuer



8. Dornenhecke



h) Haarkamm





EA

**Aufgabe 5:** *In den Texten kannst du lesen, wie der Bioniker Technik nach dem Vorbild der Natur entwickelt hat. Schneide die Textkarten aus und klebe sie neben das passende Analogiepaar von Seite 7 und 8.*



## Transportable Dornen

1868 stellte der Texaner **Michael Kelly** fest, dass er sein Vieh gut mit einer Dornenhecke einzäunen konnte. Doch die Viehherde musste auch auf andere Weiden und Dornenbüsche waren nicht transportabel. Da hatte Kelly eine geniale Idee...

## Hundefell als Ideengeber

Der Schweizer Ingenieur **George de Mestral** ärgerte sich immer wieder über klettende Früchte im Fell seines Hundes. Die biegsamen Widerhaken an den Früchten hakten sich in Kleidung und in Tierfellen fest und wurden so weiter getragen. Irgendwann fielen sie ab und an der Stelle wuchsen neue Pflanzen. Aus diesem Vorbild entwickelte er den ...

## Schwimmen auf großem Fuß

Enten haben Schwimmhäute zwischen den Zehen. Dadurch vergrößert sich die Fläche der Füße. Sie können beim Schwimmen viel Wasser verdrängen und erhöhen die Geschwindigkeit. Firmen nahmen sich die Entenfüße zum Vorbild und entwickelten die ...

## Löchrige Angelegenheit

Der Biologe **Raoul Francé** wollte 1919 Kleinstlebewesen für ein Experiment gleichmäßig auf dem Boden verteilen. Er nahm sich die Mohnkapsel zum Vorbild, die ihren Samen gleichmäßig auf dem Boden verteilen muss. Der Wind bewegt die Kapsel und die Samen fallen durch Löcher am oberen Rand heraus. Aus der Funktionsweise der Samenkapsel entwickelte Francé den ...

## Vorbild breite Pfoten

Die Ballen unter den Pfoten der Katzen sind beim Laufen schmal. Das macht sie wendig und sie verbraucht wenig Energie. Fängt die Katze einen Sprung auf, so verbreitern sich die Ballen der Pfoten bei der Landung. Dadurch erzeugen sie einen größeren Widerstand auf dem Boden und die Katze kommt sicher und früh genug zum Stehen. Diese Tatsache nahmen sich Techniker der Firma Continental als Vorbild für das Auto und entwickelten den „Katzen...“ – schmales Profil beim Fahren (wenig Widerstand – weniger Benzinverbrauch), breites Profil beim Bremsen (großer Widerstand – kürzerer Bremsweg).



# Lernwerkstatt BIONIK

## Biologie als Vorbild für die Technik

2. Digitalauflage 2020

© Kohl-Verlag, Kerpen 2017  
Alle Rechte vorbehalten.

Inhalt: Birgit Brandenburg  
Coverbilder: © pit24, carmenrieb, jules & helmutvogler - fotolia.com  
Grafik & Satz: simedia.de & Kohl-Verlag

**Bestell-Nr. P12 079**

**ISBN: 978-3-96040-692-1**

### Bildquellen:

Auf allen Seiten links/rechts oben: © Thomas Jansa - AdobeStock; Seite 4: © roostler - Fotolia.com; Seite 5: © juefphoto - Fotolia.com; © biewirm - Fotolia.com; Seite 6: © M. Schuppich - Fotolia.com; © rdnzl - Fotolia.com; © pit24 - Fotolia.com; © die\_maya - Fotolia.com; Seite 7: © M. Schuppich - Fotolia.com; © dimoxa1100 - Fotolia.com; © Karin & Uwe Annas - Fotolia.com; © Illustrart - Fotolia.com; © tigatelu - Fotolia.com; Seite 8: © rdnzl - Fotolia.com; © nico99 - Fotolia.com; © pit24 - Fotolia.com; © Vasileva - Fotolia.com; © destina - Fotolia.com; © Dmltry Sunagatov - Fotolia.com; © b\_plan88 - Fotolia.com; © bofotolux - Fotolia.com; © Fuzzphoto - Fotolia.com; © rhoenes - Fotolia.com; Seite 9: © Mr Twister - Fotolia.com; Seite 10: © Marina - Fotolia.com; © Juuljis - Fotolia.com; Seite 11: © Jules - Fotolia.com; Seite 13: © Christoph Hänel - Fotolia.com; Seite 15: © wildarun - Fotolia.com; Seite 16: © carl - Fotolia.com; Seite 17: © ag visuell - Fotolia.com; Seite 18: © @nt - Fotolia.com; Seite 19: © Thomas Beltz - AdobeStock; Seite 21: © Jessmine - Fotolia.com; © emer - Fotolia.com; © Manuel Findeis - Fotolia.com; © butterfly-photos.org - Fotolia.com; © nico99 - Fotolia.com; Seite 22: © forkART Photography - Fotolia.com; Seite 23: © law4 - Fotolia.com; © Kletr - Fotolia.com; Seite 24: © jeremykeithbrown - Fotolia.com; © Silvia Pascual - Fotolia.com; © dmitrimaruta - Fotolia.com; Seite 25: © Marcin Kubiak - Fotolia.com; © snapitude - Fotolia.com; Seite 26: © thungsarnphoto - Fotolia.com; © Svetlana Yudina - Fotolia.com; Seite 27: © Andrey Armyagov - Fotolia.com; Seite 28: © lamyai - Fotolia.com; Seite 29: © bokasana - Fotolia.com; © 3dsculptor - Fotolia.com; Seite 30: © nechaevkon - Fotolia.com; © cz - Fotolia.com; © aedkafi - Fotolia.com; Seite 32: © mouzes - Fotolia.com; © 3dsculptor - AdobeStock; Seite 33: © urbanvinyi - Fotolia.com; Seite 34: © nordroden - Fotolia.com; © gertrudda - Fotolia.com; Seite 35: © gitusk - Fotolia.com; © PhotoSG - AdobeStock; Seite 36: © andersphoto - Fotolia.com; Seite 37: © Mauro Rodrigues - Fotolia.com; Seite 40: © iamtheeking33 - Fotolia.com; Seite 41: © Didier Descouens & Universidad Católica de Chile - wikimedia commons; Seite 42: © jayvee18 - Fotolia.com; Seite 43: © emer - Fotolia.com; Seite 44: © als - Fotolia.com; Seite 45: © Smileus - Fotolia.com; © inskana - Fotolia.com; © Alessandro2802 - Fotolia.com; © Manuel Schönfeld - Fotolia.com; Seite 46: © andresanita - Fotolia.com; Seite 49: © dannyburn - Fotolia.com; © piepette - Fotolia.com; © goopholidon - Fotolia.com; Seite 50: © Volodymyr Shevchuk - Fotolia.com; Seite 51: © sirikomt - Fotolia.com; © DM7 - Fotolia.com; Seite 53: © Rebel - Fotolia.com; Seite 54: © Andrea Danti & ktsdesign - AdobeStock

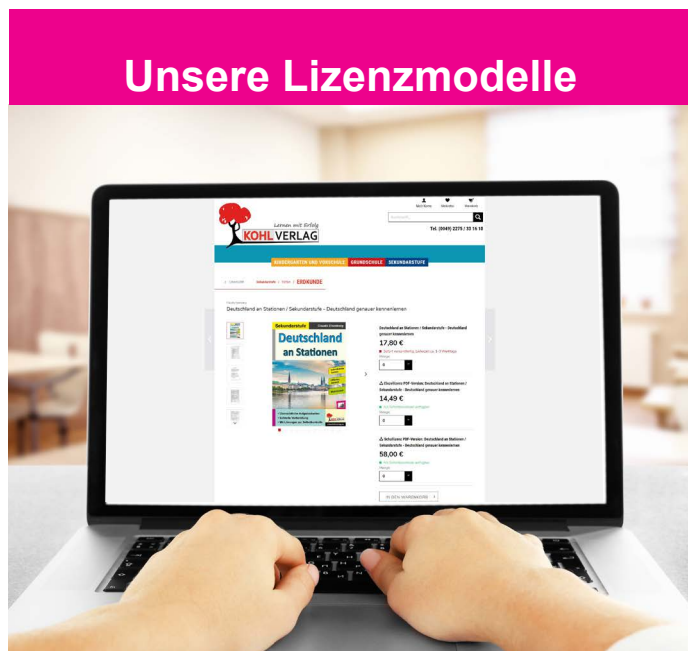
© Kohl-Verlag, Kerpen 2020. Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages (§ 52 a UrhG). Weder das Werk als Ganzes noch seine Teile dürfen ohne Einwilligung des Verlages an Dritte weitergeleitet, in ein Netzwerk wie Internet oder Intranet eingestellt oder öffentlich zugänglich gemacht werden. Dies gilt auch bei einer entsprechenden Nutzung in Schulen, Hochschulen, Universitäten, Seminaren und sonstigen Einrichtungen für Lehr- und Unterrichtszwecke. Der Erwerber dieses Werkes in PDF-Format ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den Gebrauch und den Einsatz zur Verwendung im eigenen Unterricht wie folgt zu nutzen:

- Die einzelnen Seiten des Werkes dürfen als Arbeitsblätter oder Folien lediglich in Klassenstärke vervielfältigt werden zur Verwendung im Einsatz des selbst gehaltenen Unterrichts.
- Einzelne Arbeitsblätter dürfen Schülern für Referate zur Verfügung gestellt und im eigenen Unterricht zu Vortragszwecken verwendet werden.
- Während des eigenen Unterrichts gemeinsam mit den Schülern mit verschiedenen Medien, z.B. am Computer, Tablet via Beamer, Whiteboard o.a. das Werk in nicht veränderter PDF-Form zu zeigen bzw. zu erarbeiten.

Jeder weitere kommerzielle Gebrauch oder die Weitergabe an Dritte, auch an andere Lehrpersonen oder pädagogische Fachkräfte mit eigenem Unterrichts- bzw. Lehrauftrag ist nicht gestattet. Jede Verwertung außerhalb des eigenen Unterrichts und der Grenzen des Urheberrechts bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages. Der Kohl-Verlag übernimmt keine Verantwortung für die Inhalte externer Links oder fremder Homepages. Jegliche Haftung für direkte oder indirekte Schäden aus Informationen dieser Quellen wird nicht übernommen.

Kohl-Verlag, Kerpen 2020



### Der vorliegende Band ist eine PDF-Einzellizenz

Sie wollen unsere Kopiervorlagen auch digital nutzen? Kein Problem – fast das gesamte KOHL-Sortiment ist auch sofort als PDF-Download erhältlich! Wir haben verschiedene Lizenzmodelle zur Auswahl:



	Print-Version	PDF-Einzellizenz	PDF-Schullizenz	Kombipaket Print & PDF-Einzellizenz	Kombipaket Print & PDF-Schullizenz
Unbefristete Nutzung der Materialien	X	X	X	X	X
Vervielfältigung, Weitergabe und Einsatz der Materialien im eigenen Unterricht	X	X	X	X	X
Nutzung der Materialien durch alle Lehrkräfte des Kollegiums an der lizenzierten Schule			X		X
Einstellen des Materials im Intranet oder Schulservers der Institution			X		X

Die erweiterten Lizenzmodelle zu diesem Titel sind jederzeit im Online-Shop unter [www.kohlverlag.de](http://www.kohlverlag.de) erhältlich.

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Lernwerkstatt: Bionik - Klasse 3-6*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

