

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

*Aus der Natur abgeschaut - Bionik*

Das komplette Material finden Sie hier:

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



22 Bionik 1 von 20


### Aus der Natur abgeschaut – Bionik

Doris Wolkowik, Götzler

Fliegen wie ein Vogel schweben wie ein Fisch, kribbelt wie ein Käfer, die selbstregulierende Oberfläche eines Linsenschiebers, die Klettverschluss eines Gockels, die Stabilität von Bauwerken, die Klüftung eines Felsens für den Einflugschütz der Natur, deren Geheimnisse der Mensch schon seit vielen Jahrhunderten entschlüsseln möchte.

Benito Lomonosov de Vinci (1452–1519) beschäftigte sich mit der genauen Beobachtung der Natur und der Umsetzung von daraus resultierenden Erkenntnissen in die Technik. Sein Ziel war es, im Fluge, im Schwimmen, im Pflanzen, im Verhalten von Tieren und ferner diese natürlichen Aufzeichnungen an. So analysierte er z. B. den Vogelflug und entwickelte nach diesem Vorbild Schiffe für die Fluggesellschaft. Seine Ideen sind durch den Begründer der Bionik (Biologie und Technik) angelehnt worden.

Auch heute noch können wir viel von der Natur lernen. Die nach z. B. die Fortbewegungsvorteile der Biologie sind eine große Rolle in der Robotikentwicklung und die Schwammstruktur von Fliesen bildet eine wichtige Grundlage für die moderne Luftfahrtentwicklung. Darüber hinaus sind die Ingenieure bemüht, nach dem Vorbild der Natur Vorgänge in der Technik energieeffizienter zu gestalten.



Benvenuto Leonardo da Vinci (1452–1519) beschäftigte sich mit der genauen Beobachtung der Natur und der Umsetzung von daraus resultierenden Erkenntnissen in die Technik. Sein Ziel war es, im Fluge, im Schwimmen, im Pflanzen, im Verhalten von Tieren und ferner diese natürlichen Aufzeichnungen an. So analysierte er z. B. den Vogelflug und entwickelte nach diesem Vorbild Schiffe für die Fluggesellschaft. Seine Ideen sind durch den Begründer der Bionik (Biologie und Technik) angelehnt worden.

Benvenuto Leonardo da Vinci (1452–1519) beschäftigte sich mit der genauen Beobachtung der Natur und der Umsetzung von daraus resultierenden Erkenntnissen in die Technik. Sein Ziel war es, im Fluge, im Schwimmen, im Pflanzen, im Verhalten von Tieren und ferner diese natürlichen Aufzeichnungen an. So analysierte er z. B. den Vogelflug und entwickelte nach diesem Vorbild Schiffe für die Fluggesellschaft. Seine Ideen sind durch den Begründer der Bionik (Biologie und Technik) angelehnt worden.

#### Der Beitrag im Überblick

<b>Klasse:</b> 6-8	<b>Inhalt:</b>
<b>Dauer:</b> 12 Einzelstunden 1 Doppelstunde	• Begriff Bionik • Phasen der Erkenntnisgewinnung • Bernoulli-Prinzip • Oberflächen und ihre Eigenschaften • Stabilität von Bauwerken • Klimatisierung
<b>Der Plan:</b>	
✓ Fachübergreifende Einheit ✓ Bionik-Motiv ✓ Vorlage zum Ausschneiden für kleine Modelle	

21 844644 Physik Mai 2012

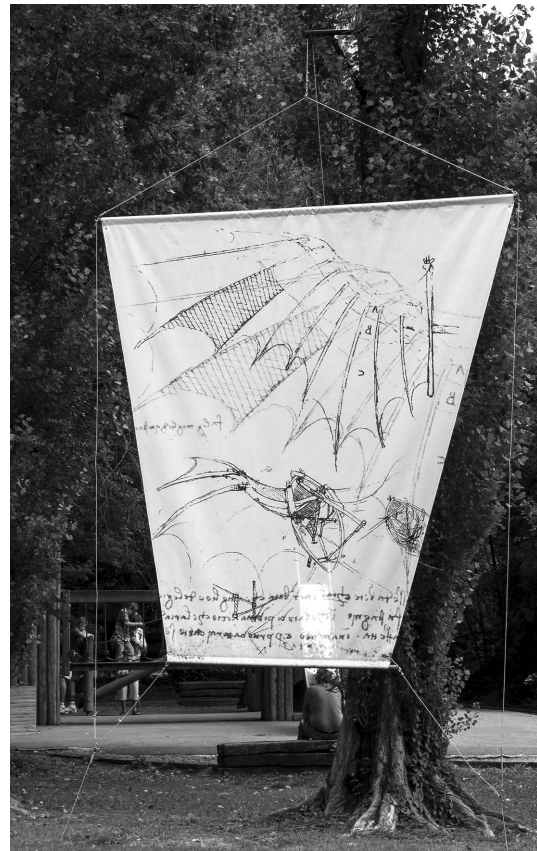
## Aus der Natur abgeschaut – Bionik

Doris Walkowiak, Görlitz

Fliegen wie ein Vogel, schwimmen wie ein Fisch, krabbeln wie ein Käfer, die selbstreinigende Oberfläche eines Lotusblattes, die Kletterkünste eines Geckos, die Stabilität von Bambusstäben, die Klimatisierung eines Termitenbaus – dies sind nur einige Beispiele für den Erfindungsreichtum der Natur, deren Geheimnisse der Mensch schon seit vielen Jahrhunderten ergründen möchte.

Bereits Leonardo da Vinci (1452–1519) beschäftigte sich mit der genauen Beobachtung der Natur und der Umsetzung von daraus resultierenden Erkenntnissen in der Technik. Stundenlang saß er im Freien, untersuchte Pflanzen, beobachtete das Verhalten von Tieren und fertigte dazu detaillierte Aufzeichnungen an. So analysierte er z. B. den Vogelflug und entwickelte nach diesem Vorbild Skizzen für Flugapparate an. Damit könnte er durchaus als Begründer der Bionik (BIOlogie und TechNIK) angesehen werden.

Auch heute noch können wir viel von der Natur lernen. So spielt z. B. die Fortbewegung verschiedenster Insekten eine große Rolle in der Robotertechnik und das Schwarmverhalten von Fischen bildet eine wichtige Grundlage für die moderne Informationsübertragung. Darüber hinaus sind die Ingenieure bestrebt, nach dem Vorbild der Natur Vorgänge in der Technik energieeffizienter zu gestalten.



Entwurf Leonardo da Vincis für einen Flugapparat (1505) im Park des Schlosses Clos Lucé

### Der Beitrag im Überblick

<p><b>Klasse:</b> 6–8</p> <p><b>Dauer:</b> 12 Einzelstunden 1 Doppelstunde</p> <p><b>Ihr Plus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fachübergreifende Einheit</li> <li>✓ Bionik-Memory</li> <li>✓ Vorlage zum Ausschneiden für kleine Modelle</li> </ul>	<p><b>Inhalt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriff Bionik</li> <li>• Phasen der Erkenntnisgewinnung</li> <li>• Bernoulli-Prinzip</li> <li>• Oberflächen und ihre Eigenschaften</li> <li>• Strömungsverhalten von Körpern</li> <li>• Stabilität von Bauwerken</li> <li>• Klimatisierung</li> </ul>
--	--

## III

## Fachliche und didaktisch-methodische Hinweise

### Biologie und Technik im Physikunterricht?

Moderner Physikunterricht kommt ohne **fachübergreifende Elemente** nicht aus. Ein Paradebeispiel dafür ist die **Bionik**, die Verbindung von Biologie und Technik. Dabei geht es nicht nur um Erfindungen nach dem Vorbild der Natur, sondern auch um Methoden, Erkenntnisse zu gewinnen und wissenschaftlich zu arbeiten. Insofern hat die Bionik auch Bedeutung für das Fach Physik. Die Bionik ist ein noch relativ junger Wissenschaftszweig, der aber an Bedeutung gewinnt. Beispielsweise lassen sich die Untersuchungen zum Schwarmverhalten von Tieren für moderne Verkehrskonzepte, aber auch in der Computertechnik anwenden.

### Hinweise zur Gestaltung des Unterrichts

Bereits in der Sekundarstufe I gibt es Schüler, die schon viel über Bionik wissen. Diese Informationen haben sie meist aus diversen Zeitschriften, wie z. B.

- GEOlino oder
- Tierfreund,
- Büchern oder
- guten Fernsehsendungen.

Vielen ist bekannt, dass der Klettverschluss nach dem Vorbild der Klette entwickelt worden ist, der Lotus-Effekt für selbstreinigende Oberflächen genutzt wird und den Vögeln das Prinzip des Fliegens abgeschaut wurde.

Bauen Sie auf diesen Kenntnissen auf! Lassen Sie Ihre Schüler erzählen, Bücher oder Zeitschriften mitbringen, Bilder sammeln. Vielleicht können Sie zur Einstimmung auch einen kleinen Filmausschnitt der DVD (siehe Mediathek) zeigen, ohne schon zu viel vorwegzunehmen. Auch ein Besuch im botanischen Garten oder die Teilnahme an einem der speziellen Bildungsangebote (siehe Bionik-Bildungslandkarte) kann Interesse an diesem spannenden Fachgebiet wecken. Auch können Sie die **Farbfolie (M 0)** für ein Brainstorming nutzen.

### Bezug zu den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz

Allg. physikalische Kompetenz	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler ...	Anforderungsbereich
F 1, F 2, F 5 E 1, K 1	... kennen den Begriff <b>Bionik</b> und können Beispiele aus Natur und Technik erläutern (M 1),	I, II
F 1, F 5 E 3	... gewinnen Einblick in den Prozess der Erkenntnisgewinnung (M 1),	III
F 5, E 1, K 2	... kennen wichtige Meilensteine der Entwicklung des Flugzeuges und lernen das Bernoulli-Prinzip kennen (M 2),	I, II
F 4, F 5 E 1, E 7, K 2	... untersuchen Eigenschaften von Pflanzen und Tieren und erläutern deren Anwendungsmöglichkeiten (M 3–M 13).	II

Für welche Kompetenzen und Anforderungsbereiche die Abkürzungen stehen, finden Sie auf der beiliegenden CD-ROM 31.

## Mediathek

### Literaturempfehlungen

- [1] Belzer, Sigrid: Die genialsten Erfindungen der Natur. Bionik für Kinder. 5. Auflage, Fischer Schatzinsel, Frankfurt am Main 2010
- [2] Zeuch, Martin: Bionik. WAS IST WAS Band 122, Tessloff Verlag, Nürnberg 2010
- [3] Nachtigall, Prof. Dr. Werner; Blüchel, Kurt G.: Das große Buch der Bionik. Neue Technologien nach dem Vorbild der Natur. Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart/München 2000
- [4] Berger, Dr. Wolfgang u. a.: SPEKTRUM Bionik. Vorbild Natur in Leben und Technik. Wissen Media Verlag GmbH, Gütersloh/München 2008

### DVD

Alfred Vendl, Steve Nicholls: BIONIK – Das Genie der Natur

### Internet-Adressen

#### Zeitschrift für junge Bioniker:

<http://www.frag-die-natur.uni-muenster.de/Von%20der%20Natur%20lernen.pdf> (Seite 11)

#### Geschichte des Fliegens:

<http://www.wissen.de/thema/die-geschichte-des-fliegens?chunk=der-traum-vom-fliegen>

#### SmartBird:

[http://www.festo.com/cms/de\\_corp/11369\\_11439.htm#id\\_11439](http://www.festo.com/cms/de_corp/11369_11439.htm#id_11439)

#### Lesematerial zum Haihaut-Effekt:

<http://www.bionik-vitrine.de/mediapool/99/996537/data/PDFs/Haihaut/Haihauteffekt.pdf>

#### Video zum Gecko:

<http://www.youtube.com/watch?v=K8NdBSbrXpY>

#### Film „Der Reifen mit den schnellen Pfoten“:

<http://www.bionik-vitrine.de/film-2.html>

#### Papierbrücken:

<http://www.bau.uni-siegen.de/brueckenbau2009/2008.pdf>

#### Film Bionic Car:

<http://www.youtube.com/watch?v=t6dHCa4LVRo>

#### Lesematerial zum Bionic Car:

[http://www.bionik-vitrine.de/mediapool/99/996537/data/PDFs/Mercedes\\_Benz\\_bionic\\_car/Mercedes-Benz\\_bionic\\_car.pdf](http://www.bionik-vitrine.de/mediapool/99/996537/data/PDFs/Mercedes_Benz_bionic_car/Mercedes-Benz_bionic_car.pdf)

#### Bionik-Landkarte (Angebote in den Ländern):

[www.kompetenznetz-biomimetik.de/map](http://www.kompetenznetz-biomimetik.de/map)





## Materialübersicht

⌚ V = Vorbereitungszeit SV = Schülerversuch Ab = Arbeitsblatt/Informationsblatt

⌚ D = Durchführungszeit LV = Lehrerversuch Fo = Folie

<b>M 0</b>	<b>Fo</b>	<b>Einige Beispiele aus der Natur</b>	
<b>M 1</b>	<b>Ab</b>	<b>Bionik – was ist das eigentlich?</b>	
<b>M 2</b>	<b>Ab</b>	<b>Den Vögeln abgeschaut – der Traum vom Fliegen</b>	
<b>M 3</b>	<b>SV</b>	<b>Experimente zum Abheben</b>	
	⌚ V: 15 min	<input type="checkbox"/> Vorlage zum Ausschneiden für Nur- und Drehflügler	<input type="checkbox"/> Schere
	⌚ D: 30 min	<input type="checkbox"/> Ahornsamen	<input type="checkbox"/> Heftgerät klein
<b>M 4</b>	<b>Ab</b>	<b>Geniale Oberflächen – Lotuseffekt und Haifischhaut</b>	
<b>M 5</b>	<b>SV</b>	<b>Nie mehr putzen! – Selbstreinigende Oberflächen</b>	
	⌚ V: 5 min	<input type="checkbox"/> verschiedene Pflanzenblätter (glatt, rau), evtl. auch Kapuzinerkresse	<input type="checkbox"/> Gewürz (feiner Pfeffer, Paprika oder Ähnliches)
	⌚ D: 40 min	<input type="checkbox"/> Glas mit Wasser	<input type="checkbox"/> Kerzenwachs
		<input type="checkbox"/> Pipette (oder Strohhalm)	<input type="checkbox"/> DIN-A4-Blatt Schreibpapier
		<input type="checkbox"/> Tintenpatrone (angerissen)	<input type="checkbox"/> DIN-A4-Blatt Löschpapier
			<input type="checkbox"/> Zeitung als Unterlage
<b>M 6</b>	<b>Ab</b>	<b>Geniale Oberflächen – Saugen und Haften</b>	
<b>M 7</b>	<b>SV</b>	<b>Was haftet am längsten?</b>	
	⌚ V: 5 min	<input type="checkbox"/> je 10 cm Klettband (beide Seiten)	<input type="checkbox"/> Massestücke (1 x 50 g, mehrere 100 g)
	⌚ D: 40 min	<input type="checkbox"/> Saugnapf	
<b>M 8</b>	<b>Ab</b>	<b>Bauwerke wie Grashalme – flexibel und doch stabil</b>	
<b>M 9</b>	<b>SV</b>	<b>Wer baut die stabilste Brücke?</b>	
	⌚ V: 5 min	<input type="checkbox"/> 10 Blätter DIN- A5-Kopierpapier (80 g/m <sup>2</sup> )	<input type="checkbox"/> Schere
	⌚ D: 40 min	<input type="checkbox"/> Satz Massestücke (Wägesatz)	<input type="checkbox"/> Klebstoff
		<input type="checkbox"/> Getränkeflasche	<input type="checkbox"/> Federtasche
<b>M 10</b>	<b>Ab, SV</b>	<b>Eingeknickt – was halten Brückenpfeiler aus?</b>	
	⌚ V: 45 min	<input type="checkbox"/> Modelle für Pfeiler	<input type="checkbox"/> Massestücke oder Ähnliches (mehrere 100 g)
	⌚ D: 45 min	<input type="checkbox"/> dünnes Buch oder flache Schale für Massestücke	
<b>M 11</b>	<b>Ab, SV</b>	<b>„Fliegen“ wie ein Pinguin</b>	
	⌚ V: 15 min	<input type="checkbox"/> Vorlage zum Ausschneiden für Flossenstrahl	<input type="checkbox"/> Schere
	⌚ D: 5 min		<input type="checkbox"/> Klebstoff
<b>M 12</b>	<b>Ab</b>	<b>Gut klimatisiert</b>	
<b>M 13</b>	<b>SV</b>	<b>Verpackt wie ein Eisbär</b>	
	⌚ V: 15 min	<input type="checkbox"/> 1 Stück Zeichenkarton 10 cm x 5 cm weiß	<input type="checkbox"/> Luftpolsterfolie circa 15 cm x 15 cm
	⌚ D: 30 min	<input type="checkbox"/> 2 Stück Zeichenkarton 10 cm x 5 cm schwarz	<input type="checkbox"/> Infrarot- oder Schreibtischlampe
			<input type="checkbox"/> Uhr

Die Erläuterungen und Lösungen zu den Materialien finden Sie ab Seite 19.

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

*Aus der Natur abgeschaut - Bionik*

Das komplette Material finden Sie hier:

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



22 Bionik 1 von 20


### Aus der Natur abgeschaut – Bionik

Doris Wolkowik, Götzler

Fliegen wie ein Vogel schweben wie ein Fisch, kribbelt wie ein Käfer, die selbstregulierende Oberfläche eines Linsenschiebers, die Klettverschluss eines Gockels, die Stabilität von Bauwerken, die Klüftung eines Felsens für den Einflugschütz der Natur, deren Geheimnisse der Mensch schon seit vielen Jahrhunderten entschlüsseln möchte.

Benito Lomonosov de Vinci (1452–1519) beschäftigte sich mit der genauen Beobachtung der Natur und der Umsetzung von daraus resultierenden Erkenntnissen in die Technik. Sein Ziel war es, im Fluge, im Schwimmen, im Pflanzen, im Verhalten von Tieren und ferner diese natürlichen Aufzeichnungen an. So analysierte er z. B. den Vogelflug und entwickelte nach diesem Vorbild Schiffe für die Fliegende Armee. Seine Ideen sind durch den Begründer der Bionik (Biologie und Technik) angelehnt worden.

Auch heute noch können wir viel von der Natur lernen. Die nach z. B. die Fortbewegungsvorteile der Biologie sind eine große Rolle in der Robotik und die Schwammstruktur von Fliesen bilden eine wichtige Grundlage für die moderne Luftfahrtindustrie. Darüber hinaus sind die Ingenieure bestrebt, nach dem Vorbild der Natur Vorgänge in der Technik energieeffizienter zu gestalten.



Benvenuto Leonardo da Vinci (1452–1519) beschäftigte sich mit der genauen Beobachtung der Natur und der Umsetzung von daraus resultierenden Erkenntnissen in die Technik. Sein Ziel war es, im Fluge, im Schwimmen, im Pflanzen, im Verhalten von Tieren und ferner diese natürlichen Aufzeichnungen an. So analysierte er z. B. den Vogelflug und entwickelte nach diesem Vorbild Schiffe für die Fliegende Armee. Seine Ideen sind durch den Begründer der Bionik (Biologie und Technik) angelehnt worden.

Benvenuto Leonardo da Vinci (1452–1519) beschäftigte sich mit der genauen Beobachtung der Natur und der Umsetzung von daraus resultierenden Erkenntnissen in die Technik. Sein Ziel war es, im Fluge, im Schwimmen, im Pflanzen, im Verhalten von Tieren und ferner diese natürlichen Aufzeichnungen an. So analysierte er z. B. den Vogelflug und entwickelte nach diesem Vorbild Schiffe für die Fliegende Armee. Seine Ideen sind durch den Begründer der Bionik (Biologie und Technik) angelehnt worden.

#### Der Beitrag im Überblick

<b>Klasse:</b> 6-8	<b>Inhalt:</b>
<b>Dauer:</b> 12 Einzelstunden 1 Doppelstunde	• Begriff Bionik • Phasen der Erkenntnisgewinnung • Bernoulli-Prinzip • Oberflächen und ihre Eigenschaften • Stabilität von Bauwerken • Klimatisierung
<b>Der Plan:</b>	
✓ Fachübergreifende Einheit ✓ Bionik-Motiv ✓ Vorlage zum Ausschneiden für kleine Modelle	

21.04.2014 Physik-Mit 2012