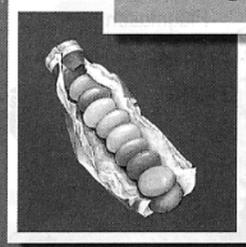
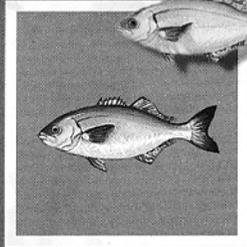
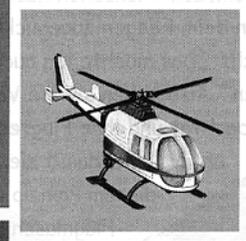
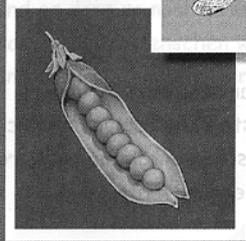
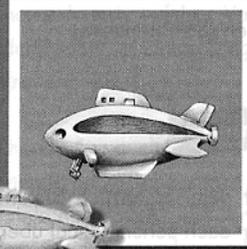
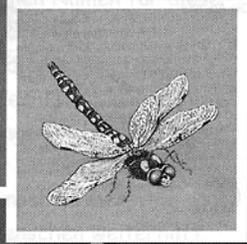


bionik

Vorbild Natur



Ravensburger

bionik Vorbild Natur

Ravensburger Spiele® Nr. 24535-2
Konzentrations- und Gedächtnisspiel
Für 2 - 6 Spieler ab 6 Jahren
Autor: Die Agentur
Illustration: Die Agentur

Inhalt

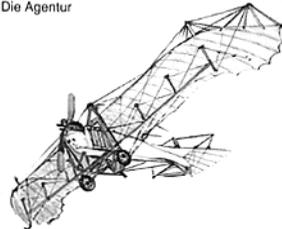
72 Karten (36 Bildpaare)

Einleitung

Was ist denn eigentlich Bionik?

Habt ihr euch schon einmal überlegt, warum es Flugzeuge gibt?

Ganz einfach: Menschen haben den Vögeln beim Fliegen zugesehen und gedacht: „Das möchte ich auch gerne können.“ Also haben sie die Vögel beobachtet und ihre Flugtechnik untersucht, damit sie nach diesem Prinzip eigene Flugmaschinen bauen können.



Es hat zwar sehr lange gedauert, bis die erste Flugmaschine wirklich einen Menschen durch die Luft tragen konnte, aber eines Tages hat es geklappt!



Heute gibt es mehr und mehr Menschen, die finden, dass es bei Pflanzen und Tieren unheimlich viele tolle „Erfindungen“ gibt - und sie wollen von der Natur lernen. Es gibt sogar einen Namen für diese Wissenschaft: **bionik**. Entstanden ist dieses Wort aus **biologie** und **Technik**. Die Bioniker fragen sich also: „Was kann man in der Natur abgucken und es dann so nachmachen, damit es uns Menschen weiterhilft und das Leben erleichtert?“

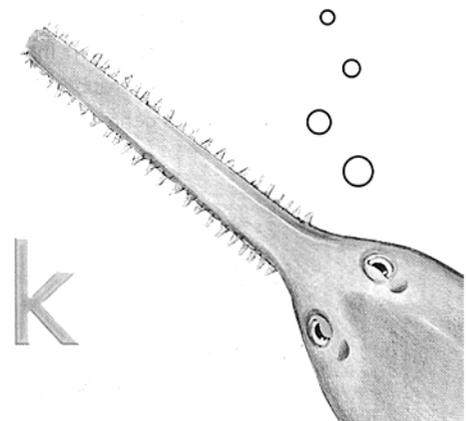
Sicher kennt ihr auch ganz viele Beispiele aus eurer Umgebung, die es in ähnlicher Form bei Tieren oder Pflanzen gibt.

Mancher Zusammenhang ist jedem gleich klar - Sägefisch und Säge zum Beispiel. Manchmal muss man aber erst ein bisschen nachdenken, bis man erkennt, welches Vorbild aus der Natur zu einem Ding oder Gegenstand passt.

Wir haben für euch ein paar ganz spannende und interessante Beispiele ausgesucht, die ihr in diesem Spiel kennen lernen könnt.



bio logie
& Tech n i k



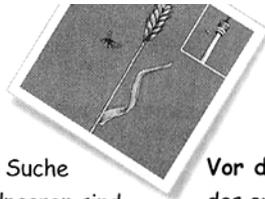
Spielregel

Bei der spannenden Suche nach passenden Bildpaaren sind Konzentration und ein gutes Gedächtnis gefragt. Hier haben die Kleinen die besten Chancen, gegen die Großen zu gewinnen.

Spielziel: Möglichst viele Kartenpaare aufzudecken, die zusammengehören. Wer am Schluss die meisten Paare besitzt, ist Gewinner der Spielrunde.

Welche Karten gehören zusammen?

In „Vorbild Natur“ gehören immer zwei Karten zusammen: Eine Karte, auf der etwas aus der Natur zu sehen ist und eine Karte, auf der ein Gegenstand abgebildet ist. Damit es nicht zu schwer wird, ist auf jeder Karte oben rechts das passende Gegenstück zu sehen. Wenn ihr euch zum Beispiel die Karte mit der Libelle anschaut, seht ihr oben rechts den Hubschrauber. Diese beiden Karten gehören also zusammen.



Vor dem ersten Spiel: Bevor ihr das erste Mal spielt, schaut ihr euch die Kartenpaare am besten einmal in Ruhe zusammen an und überlegt, was diese denn gemeinsam haben könnten. So lernt ihr die Kartenpaare schon einmal kennen. Wenn ihr genauer wissen wollt, warum die beiden zusammengehören, könnt ihr das auf den nächsten Seiten in der Anleitung nachlesen. Dort haben wir für euch aufgeschrieben, was der Mensch der Natur bei seiner Erfindung eigentlich abgeguckt hat.

Wie geht es los?

Alle Karten werden mit der Bildseite nach unten auf den Tisch gelegt und gut gemischt. Entweder bleiben die Karten danach so zufällig liegen, oder sie werden in Reihen zu einem Quadrat oder Rechteck geordnet. Die Spieler entscheiden, welche Variante gespielt werden soll. Wichtig ist, dass die Karten nicht übereinander liegen.



Wer fängt an? Zum Beispiel der/die Jüngste, der Kleinste, die Älteste ... ganz so, wie es die Mitspieler vereinbaren. Danach geht's im Uhrzeigersinn weiter.

Wie wird gespielt? Wer an der Reihe ist, darf nacheinander immer zwei Karten aufdecken. Passen die aufgedeckten Bilder zusammen, darf sich der Spieler diese beiden Karten nehmen und nochmals zwei Karten aufdecken. Das geht so lange, bis er zwei aufdeckt, die nicht zusammenpassen. Diese beiden Karten werden wieder umgedreht. Dann ist der nächste Spieler an der Reihe.

Damit sich jeder die Bilder und die Lage der Karten gut merken kann, müssen sie immer kurze Zeit aufgedeckt liegen bleiben und dann natürlich an der gleichen Stelle wieder umgedreht werden.

Was ist nicht erlaubt?

Hat sich ein Spieler mit der zweiten Karte geirrt und erinnert er sich dann gleich danach an die richtige Stelle, darf er keine dritte Karte umdrehen.

Bei einem Fehler ist auf jeden Fall der nächste Spieler an der Reihe.

Spielende: Wurde das letzte Bildpaar aufgedeckt, ist das Spiel beendet. Jetzt kann der Gewinner ermittelt werden. Dazu stapelt jeder seine Karten zu einem Turm. Wer den höchsten Turm besitzt, hat gewonnen.

Haben zwei oder mehr Spieler gleich viele Karten, so spielen sie mit nur 9 Kartenpaaren eine Entscheidungsrunde.

Noch ein Tipp zum Schluss:
Beim ersten Spiel oder wenn kleinere Kinder mitspielen, kann mit weniger Bildpaaren begonnen und die Kartenanzahl in den folgenden Spielrunden gesteigert werden.



bio n i k

WAS DER MENSCH BEI DER NATUR ABGEGUCKT HAT



Ackerwinde - Telefonkabel

Die Ackerwinde, aber auch Wein und andere Kletterpflanzen haben kleine Spiralen an ihren langen Ranken, mit denen sie sich an Ecken und Vorsprüngen festhalten können. Diese Spiralen geben einerseits sicheren Halt und sind zugleich so beweglich und dehnbar, dass die Pflanze nicht gleich von einem Windstoß abgerissen wird. Wir Menschen haben solche Spiralverbindungen nachgebaut und setzen sie in vielen Bereichen ein: Du kennst vielleicht spiralförmig gerollte Kabel an manchen Telefonen oder spiralförmige Stromleitungen zwischen Traktor und Anhänger.



Ahornsamens - Windmühle

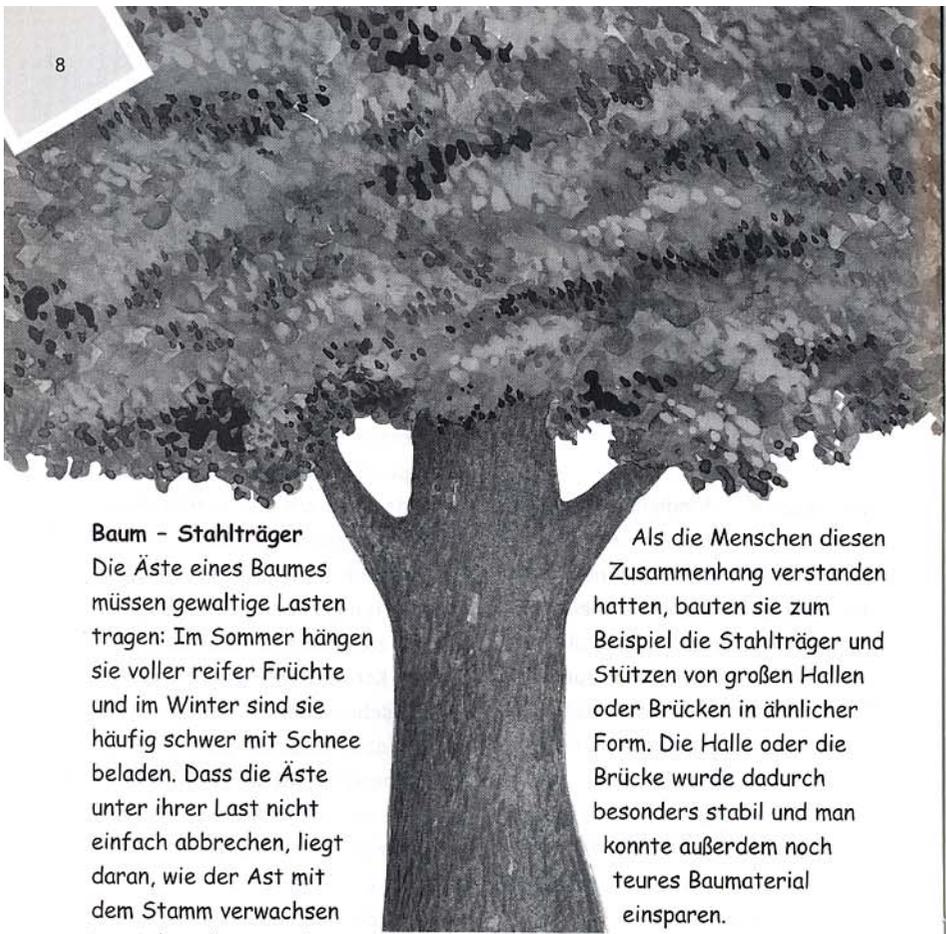
Wenn der Ahornsamens reif ist, fällt er vom Baum. Der Wind trifft auf seine zwei Flügel und treibt den Samen seitwärts durch die Luft, dabei kreiselt er wie ein Propeller. Die Menschen verstanden, dass der Wind viel Kraft hat, die man nutzbringend einsetzen kann. So bauten sie Mühlen, deren Flügel der Wind antrieb: die Windmühlen. Das Mahlen von Korn zu Mehl wurde dadurch viel einfacher.



Antilopenhorn - Korkenzieher

Die Hörner mancher Antilopenarten sind spiralförmig gedreht. Das sieht besonders hübsch aus, erfüllt aber keinen besonderen Zweck. Die gedrehten Hörner werden wie die meisten geraden oder gebogenen Hörner zum Kämpfen gebraucht. Unsere Korkenzieher zum Flaschenöffnen sehen zwar ähnlich aus, werden aber zu einem ganz anderen Zweck benutzt. Mehr als das Aussehen haben Horn und Korkenzieher also nicht gemeinsam. Dennoch könnte es sein, dass sich die Erfinder von Korkenziehern von der Form der Antilopenhörner anregen ließen.



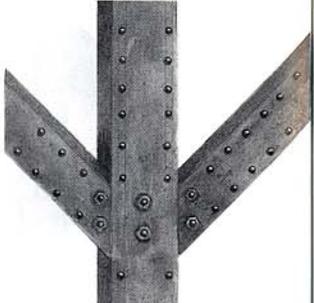


Baum - Stahlträger

Die Äste eines Baumes müssen gewaltige Lasten tragen: Im Sommer hängen sie voller reifer Früchte und im Winter sind sie häufig schwer mit Schnee beladen. Dass die Äste unter ihrer Last nicht einfach abbrechen, liegt daran, wie der Ast mit dem Stamm verwachsen ist. Schau dir einen Baum einmal ganz genau an! Du wirst feststellen, dass die Äste nicht einfach gerade zur Seite wegwachsen, sondern leicht nach oben ausgerichtet sind und mit elegantem Schwung weiterwachsen. Dadurch wird das Gewicht besonders gut auf den kräftigen Stamm übertragen und die Äste können nicht so leicht brechen.

Als die Menschen diesen Zusammenhang verstanden hatten, bauten sie zum Beispiel die Stahlträger und Stützen von großen Hallen oder Brücken in ähnlicher Form. Die Halle oder die Brücke wurde dadurch besonders stabil und man konnte außerdem noch teures Baumaterial einsparen.

bionik



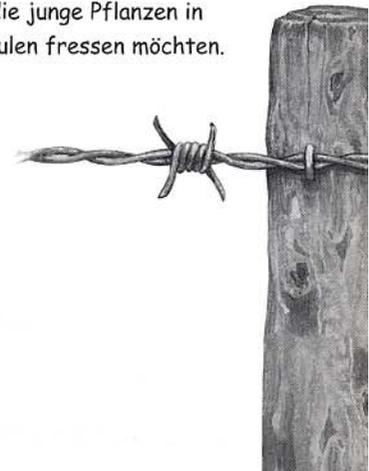
Biberburg - Wasserburg

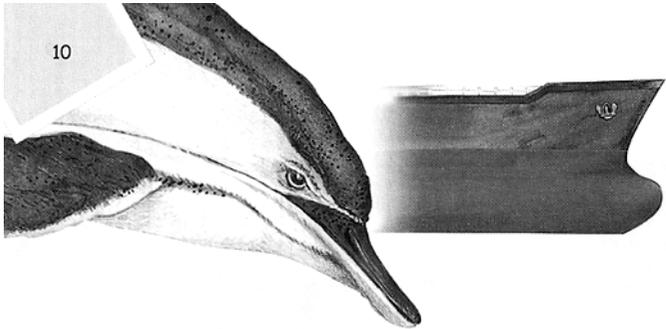
Die Biber bauen sich in seichten Flüssen aus dicken Ästen und Zweigen ihre Burgen, die nur durch Unterwassereingänge zu betreten sind. Diese Baumaßnahmen haben für die Tiere einen großen Vorteil: Ihr Zuhause ist im Wasser gut vor Feinden geschützt und bietet dem Biberpaar und seinen Jungen viel Sicherheit. Menschen haben sich früher zu ganz ähnlichen Zwecken Wasserburgen gebaut. Der Wassergraben oder See rundherum war für Feinde ein schwer zu überwindendes Hindernis.



Brombeerranke - Stacheldraht

Viele Pflanzen haben Dornen, so auch die Brombeere. Die dornigen Zweige dienen ihrem Schutz und sollen Tiere davon abhalten, Pflanzenteile zu fressen. Menschen haben „künstliche Dornenzweige“ erfunden: den Stacheldraht. Auch er dient zur Abwehr, zum Beispiel von unerwünschten Weidebesuchern wie Hunden oder von hungrigen Tieren, die junge Pflanzen in Baumschulen fressen möchten.





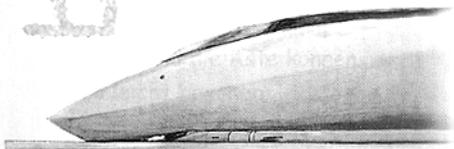
Delfin - Schiffsbug

Dass der Delfin so schnell durchs Wasser schwimmen kann, hängt auch mit seiner Körperform, ganz besonders aber mit seiner Nasen- und Kopfform, zusammen. Schiffsbauer haben festgestellt, dass es für den Treibstoffverbrauch eines Schiffes günstig ist, wenn man den Bug (das Vorderende) in ähnlicher Form baut. Deshalb haben Schiffe heute keine kantigen und spitzen „Nasen“ mehr, sondern erinnern tatsächlich an einen umgedrehten Delfinkopf.

Eisvogel - Hochgeschwindigkeitszug

Die spitz zulaufende Kopfform des Eisvogels bietet der Luft beim Fliegen wenig Widerstand. Der Eisvogel braucht daher auch weniger Energie zum Fliegen als beispielsweise eine Eule mit ihrem dicken Kopf. Aus diesem Grund nahmen sich japanische Entwickler den Eisvogel für die Entwicklung eines Hochgeschwindigkeitszuges zum Vorbild. Durch seine Außenform und eine sinnvolle Gestaltung der Lokomotive verbraucht der Zug weniger Energie und kann schneller fahren als herkömmliche Züge.

bionik



Elefant - Feuerwehr

Brannte früher einmal ein Haus, dann hatten die Menschen lediglich Eimer zum Wassertransport und somit große Mühe das Feuer zu löschen. Vielleicht brachte sie der Elefant mit seinem langen Rüssel auf die Idee den Spritzschlauch zu erfinden. Elefanten können mit ihrem biegsamen Rüssel ziemlich genau zielen, sodass das Wasser dort landet, wo es hintreffen soll. Feuerwehrleute richten den Strahl auf den Brandherd und können mit Schlauch und Leiter selbst hoch oben auf dem Dach löschen.

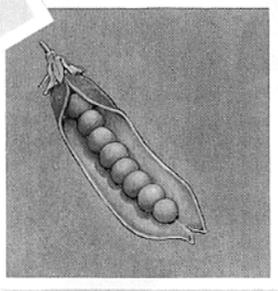


Entenfuß - Schwimmflosse

Du selbst kannst schneller schwimmen, wenn du deine Finger geschlossen hältst statt die Finger zu spreizen. Genau so funktionieren auch Schwimmflossen, die vermutlich von den Füßen der Enten abgeschaut wurden: Die große, geschlossene Fläche der Flosse drückt das Wasser besser als ein kleiner Fuß beiseite und gibt der Ente und dir Schwung zum Vorwärtskommen. Weißt du, wie deine Hände aussehen müssten, damit du mit gespreizten Fingern noch schneller schwimmen könntest?

Du bräuchtest Schwimmhäute zwischen den Fingern!



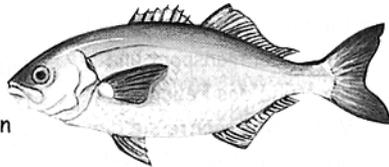
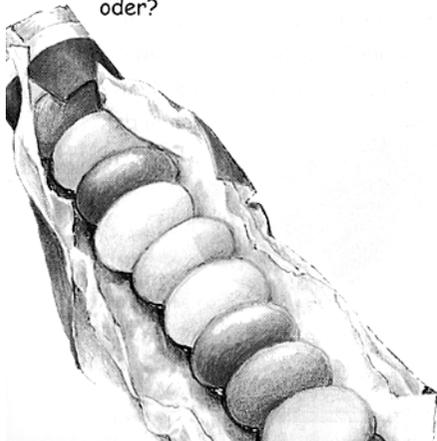


Erbsen - Verpackungstechnik

Was haben Bonbons mit Erbsen gemeinsam?

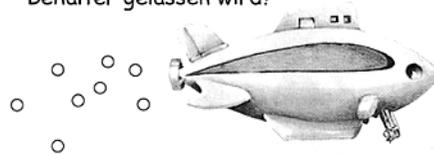
Die Art, wie sie verpackt sind!
Gut geschützt liegen die leckeren Erbsen im Inneren der Schote.

Um an sie heranzukommen, musst du erst einmal die „Verpackung“ öffnen. Dazu ziehst du einfach an dem kleinen grünen „Aufreißbändchen“ an der Schalenseite. Die Schalen klaffen auf und zum Vorschein kommen die knackigen Zuckererbsen. Die Bonbons in einer Rolle sind eigentlich ganz ähnlich verpackt, oder?



Fisch - Unterseeboot

Fische besitzen eine Schwimmblase, die sie mit Luft füllen können. Wenn viel Luft darin ist, steigt der Fisch an die Oberfläche. Wenn er die Luft wieder entweichen lässt, sinkt er zum Meeresboden. Nach diesem Vorbild bauen die Menschen Druckbehälter in U-Boote ein, die entweder mit Luft oder mit Wasser gefüllt werden können. Kannst du dir denken, was passiert, wenn Luft im Behälter ist? Was geschieht mit dem U-Boot, wenn Wasser in den Behälter gelassen wird?

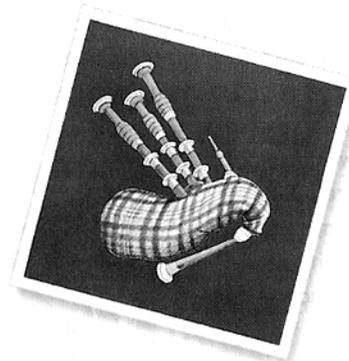


bionik



Frosch - Dudelsack

Froschmännchen können ihre Backen, die man Schallblasen nennt, mit Luft aus ihren Lungen füllen. Die Luft wird in die Schallblasen gepresst und lässt diese dann zittern. Wir nehmen das Zittern als Gequake wahr. Auch der Dudelsack besitzt etwas Ähnliches wie eine Schallblase, nämlich einen aus Leder genähten Sack. In diesen bläst der Spieler zunächst durch ein Mundrohr Luft und drückt sie anschließend mit dem Arm in die Pfeifen. Diese geben dann quäkende Töne von sich.

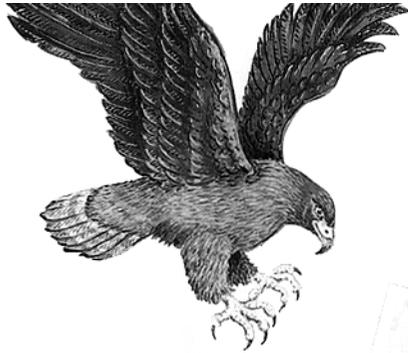


Getreidehalm - Fernsehturm

Getreidehalme sind sehr hoch und besonders dünn. Trotzdem werden sie von Windstößen nicht abgeknickt.

Das liegt daran, dass sie sehr biegsam sind. Nachdem sie sich dem Windstoß gebeugt haben, richten sie sich unverseht wieder auf. Als die Menschen diesen Zusammenhang zwischen Biegsamkeit und Haltbarkeit verstanden hatten, konnten sie immer höhere Türme und Hochhäuser bauen. So ein Hochbau darf natürlich nicht so stark schwanken wie ein Getreidehalm. Trotzdem achtet man darauf, dass zum Beispiel ein Fernsehturm nicht ganz fest und starr errichtet wird. Er darf bei Wind ruhig ein wenig hin und her schwanken. Das verhindert, dass er gleich abknickt und umfällt.





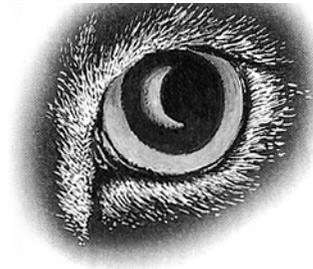
Greifvogel - Schrottreifer

Greifvögel erspähen aus der Luft ihre Beute, stoßen schnell zum Boden herab und greifen im Flug nach ihrer Nahrung. Ihre geschickten Füße mit den langen Krallen sind in der Lage, die Beute zu packen und mit festem Griff mit in die Luft zu nehmen. Menschen ahmten diese Greiffüße zum Beispiel bei Schrottreifern nach. Mit ihm werden auf dem Schrottplatz selbst große und schwere Lasten wie Autos durch die Luft gehoben. Damit so ein Auto nicht herunterfällt, hat der Schrottreifer mächtige Krallen wie ein Greifvogel.



Hummer - Ritterrüstung

Mit einem festen Panzer schützt der Hummer seine verletzbaren Körperteile. Dasselbe versucht der Ritter mit seiner Rüstung. Beide sind durch die Härte und Dicke des Panzermaterials gegen die Angriffe ihrer Feinde geschützt und können sich dennoch gut bewegen. Das liegt daran, dass der Panzer nicht aus einer einzigen starren Form besteht. Er setzt sich aus beweglichen Einzelteilen zusammen, die miteinander verbunden sind.



Katzenauge - Fahrradreflektor

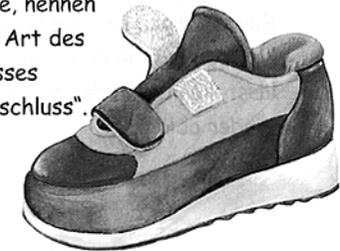
Katzen und viele andere Tiere, die nachts auf Beutejagd gehen, haben in ihren Augen eine besonders empfindliche Netzhaut. Mit ihrer Hilfe können sie selbst bei wenig Nachtlicht noch sehr gut sehen. Hinter der Netzhaut liegt eine Spiegelschicht. Sie hat die Eigenschaft das Licht, das in das Auge fällt, wie ein Spiegel zurückzuwerfen. Für uns Menschen scheint es dann, als würden die Augen der Katze leuchten. Durch diese Tieraugenschicht hat sich der Mensch dazu anregen lassen zum Beispiel gelbe Reflektoren an Fahrradspeichen zu montieren. Der Reflektor wirft das Licht von Autoscheinwerfern zurück, sodass das ansonsten schlecht beleuchtete Fahrrad schneller und besser erkannt werden kann. Diese nützlichen

Reflektoren haben auch einen Namen: nach ihrem Vorbild heißen sie „Katzenaugen“.



Klette - Klettverschluss

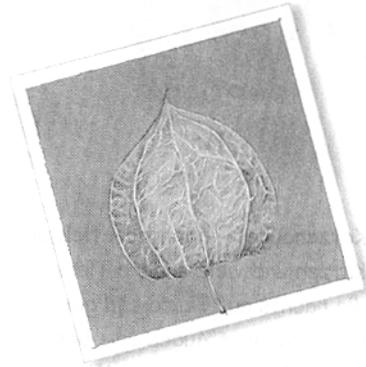
Nach einem Wiesenspaziergang hängen sie manchmal an Wollpullis und Strümpfen: die trockenen Früchte der Klette. Sie haben Widerhaken, die an weichen, faserigen Materialien wie Haar oder Wolle haften. Eigentlich dient diese Besonderheit der Pflanzenfrüchte dazu die Pflanzenart möglichst weit zu verbreiten. Die Klettfrüchte bleiben im Fell der Tiere hängen und werden erst nach einer Weile an einem anderen Ort zufällig wieder abgestreift. Menschen nutzen die kleinen Widerhaken zu einem anderen Zweck: Wir verschließen damit Jacken, Schuhe, Taschen und vieles mehr. Nach der Ideengeberin, der Klette, nennen wir diese Art des Verschlusses „Klettverschluss“.





Krake - Saugnapf

Von Kraken und Tintenfischen konnten wir uns den Saugnapf abgucken. Kraken saugen sich mit ihren vielen kleinen Näpfchen an Felsen fest und finden so sicheren Halt. Sie halten auf diese Weise auch ihre Beute fest. Wir nutzen einen Saugnapf zum Beispiel im Haushalt um verstopfte Abflüsse zu reinigen. Sicherlich kennst du auch die Saugnäpfe, mit denen wir Sonnenschutzgitter am Autofenster befestigen oder Handtuchhalter an Kacheln festsaugen. Durch das feste Andrücken wird die Luft zwischen Gummnapf und der glatten Fläche herausgepresst, sodass der Gummnapf sich festsaugt. Erst wenn du Luft in den Zwischenraum lässt, kannst du den Saugnapf wieder ablösen.



Lampionblüte - Igluzelt

Die Lampionblüte der Blasenkirsche könnte die Ideengeberin für unsere Igluzelte gewesen sein. Verstärkte Stege geben der Pflanzenhaut die Lampionform und sorgen für Halt und Stabilität. Diese Aufgaben übernehmen beim Igluzelt die Kunststoffstangen. Sie halten den Stoffbezug in Form.



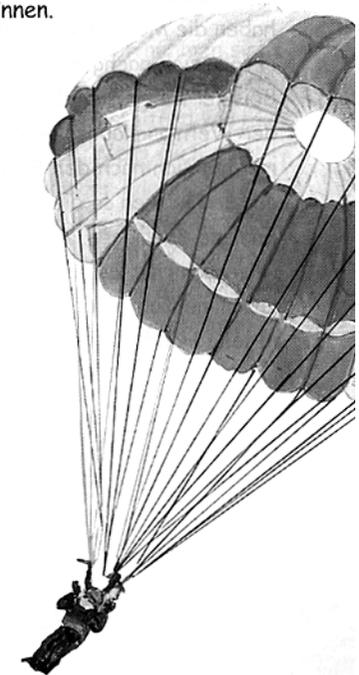
Libelle - Hubschrauber

Hast du schon einmal eine Libelle beobachtet? Ihre Flügel bewegen sich so rasch auf und ab, dass sie mühelos in der Luft stehen kann. Bei einem Hubschrauber drehen sich die Rotorblätter ganz schnell um eine Achse. Durch diese schnelle Bewegung können sich Libellen und Hubschrauber in der Luft halten und ganz anders fliegen als zum Beispiel Vögel oder Flugzeuge. Sie können sehr schnell steil aufsteigen oder ganz gerade herunterfliegen, mitten in der Luft anhalten und ihren Landeplatz haargenau anpeilen.



Löwenzahnsamen - Fallschirm

Sicherlich hast du schon einmal eine Pusteblume gepflückt und mit einem kräftigen Atemstoß all die vielen kleinen Fallschirme, die die Samen des Löwenzahns tragen, in die Luft geblasen. Der Wind erfasst die kleinen Schirmchen und trägt sie weit mit sich fort. Nach diesem Vorbild entwickelten die Menschen große und zugleich besonders leichte Fallschirme, die Menschen und sogar viel schwerere Lasten durch die Luft tragen können.





Marienkäfer - Sonnensegel im Weltraum

Den roten Marienkäfer mit seinen schwarzen Punkten hast du bestimmt schon oft gesehen. Die großen Flügel, die sichtbar sind, wenn er fliegt, nennt man Hautflügel. Durch geschicktes Falten verbirgt er sie nach der Landung wieder unter den viel kleineren, schützenden, roten Deckflügeln. Diese Falttechnik haben die Menschen schon häufig erfolgreich nachgemacht: Zum Beispiel falten sich die Sonnensegel der Weltraumlabor im All auf, richten sich nach den Sonnenstrahlen aus und können so die Station mit Energie versorgen. Auch manche Regenschirme lassen sich so klein zusammenfalten, dass sie bequem in jede Handtasche passen.

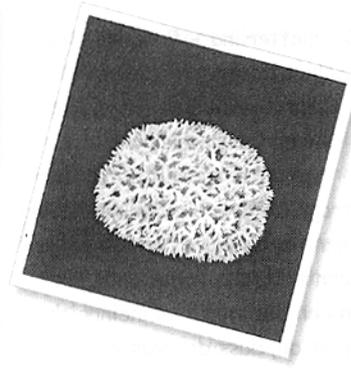


Maulwurf - Baggerschaufel

Kräftige, breite Grabschaufeln mit scharfen Krallen sind das „Handwerkszeug“ des Maulwurfes. Damit wühlt er sich durch den Boden, baut Tunnels, Vorratskammern, Wendeplätze und Wohnhöhlen. Die Baggerschaufeln, mit denen wir Menschen den Boden bearbeiten, haben große Ähnlichkeit mit seinen Grabschaufeln. Sie funktionieren auch vergleichbar gut - findest du nicht?

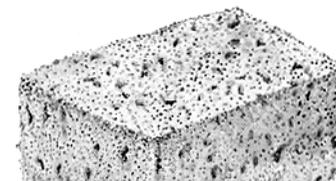


bionik



Naturschwamm - Schaumstoff

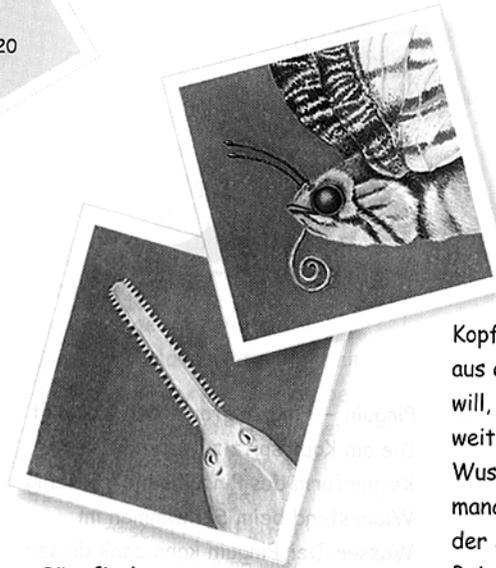
Der Naturschwamm, das Skelett eines Meerestieres, war das Vorbild für die Entwicklung von Schaumstoff. Er hat einen faserigen Aufbau mit vielen Hohlräumen. Dadurch ist der Schwamm leicht, weich, biegsam und kann Flüssigkeit aufnehmen. Kunstschwämme aus Schaumstoff werden in ähnlicher Weise wie Naturschwämme verwendet. Aber aus Schaumstoff kann man noch ganz andere Dinge mit vielerlei Nutzen herstellen. Sicher fallen dir viele Beispiele ein. (Bälle, Sitzkissen, ...)



Pinguin - Flugzeugform der Zukunft

Die am Kopf spitz zulaufende Körperform des Pinguins bietet wenig Widerstand beim Schwimmen im Wasser. Der Pinguin kann dank dieser Körperform besonders schnell durch das Wasser gleiten und verbraucht dabei wenig Energie. Die Flugzeugentwickler nehmen sich Pinguine oder auch Delfine als Vorbilder für die Gestaltung von neuen Flugzeugen. Wenn auch sie beim Fliegen weniger Energie verbrauchen würden, das heißt Treibstoff sparen könnten, wäre das sehr vorteilhaft für die Umwelt und natürlich auch preisgünstiger.





Sägefisch - Säge

Bei der Säge des Sägefisches siehst du viele scharfe Zähnen nebeneinander angeordnet. Mit seiner „Säge“ durchpflügt der Sägefisch nahe dem Meeresboden Schwärme kleiner Fische. Einige von ihnen trifft er und kann die zerkleinerten Fische anschließend fressen. Wir nutzen eine Säge ganz ähnlich: dann, wenn wir etwas zerkleinern möchten. Natürlich sind das nur selten Fische, sondern Holz und andere Materialien.



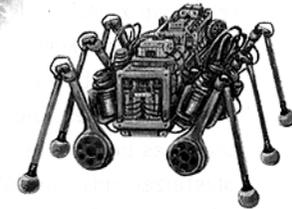
Schmetterling - Faschingströte

Schmetterlinge haben meist einen kleinen Saugrüssel, den sie normalerweise wie eine Spirale eingerollt unter dem Kopf tragen. Wenn ein Schmetterling aus einer tiefen Blüte Nektar saugen will, kann er ihn entrollen und damit weit in den Blütenkelch hineinreichen. Wusstest du, dass der Rüssel manchmal sogar doppelt so lang wie der Schmetterlingskörper sein kann? Bei einer Faschingströte zum Hineinblasen finden wir eine ganz ähnliche Spiralform. Erst wenn du Luft in die Tröte pustest, entrollt und streckt sie sich und wird ganz lang. Zwar ähneln sich die Formen von Saugrüssel und Faschingströte, aber Funktionsweise und Zweck unterscheiden sich natürlich, denn wir benutzen die Tröte nur zum Spaß.



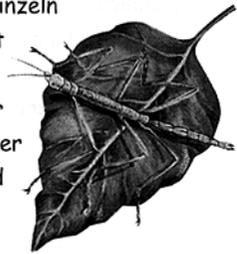
Specht - Motorhammer

Mit seinem Schnabel meißelt der Specht seine Bruthöhle in den Stamm dicker Bäume oder durchdringt die harte Baumrinde auf der Suche nach Maden und Käfern, die sich darunter verstecken. Wie der Specht schnell und kräftig auf Stamm und Äste seines Baumes einhämert, so schlägt ein Motorhammer auf die Betonwand. Auf diese Weise kann er die feste Oberfläche aufbrechen.



Stabheuschrecke - Roboter

Weil die Stabheuschrecke ihre sechs Beine einzeln und sehr geschickt bewegen kann, ist sie das Vorbild für die Entwickler neuer Laufmaschinen und Roboter gewesen. Laufmaschinen benötigen wie die Heuschrecke keine Straßen oder Schienen. Ohne umzufallen gehen sie selbst durch holperiges Gelände, und manche können sogar klettern.



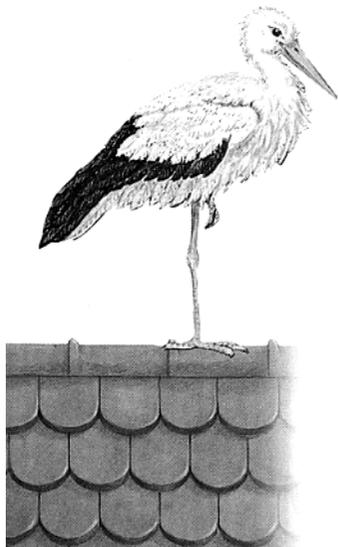
bionik

Spinnennetz - Fischernetz

Beide Netze dienen demselben Zweck: Ihre Besitzer wollen damit Beute machen. Die Insekten, denen die Spinne auflauert, sollen in den klebrigen Fäden des Spinnennetzes hängen bleiben. Der Fischer hofft auf viele Fische, die sich in den kleinen Maschen des Fischernetzes verfangen. Damit das auch klappt, sorgen Spinne und Fischer dafür, dass ihre Netze für die Beutetiere möglichst unsichtbar sind.

Storch - Stelzen

Störche und andere Vögel, die ihre Nahrung in seichten Gewässern oder Sumpfgebieten suchen, haben sehr lange, dünne Beine. Damit stelzen sie zwischen den hohen Pflanzen umher, können dabei ihre Umgebung überblicken und nach Nahrung absuchen. Die Menschen haben dies beobachtet und für sich Holzstelzen erfunden. Mit deren Hilfe konnten sie sogar durch Bäche und Flüsse waten. Heute benutzen geschickte Kinder die Holzstelzen als Spielzeug oder wir sehen Akrobaten im Zirkus auf ihnen herumbalancieren.



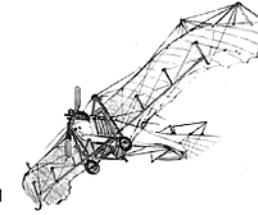
bionik

Tannenzapfen - Dachziegel

Die Schuppen des Tannenzapfens überlappen sich leicht. Auf diese Weise bilden sie eine geschlossene Oberfläche und schützen die unter ihnen liegenden Samen vor Regentropfen. Der Mensch fand diesen Aufbau sinnvoll und deckte auf die gleiche Weise sein Hausdach. So schützte er sein Zuhause und dessen Bewohner vor Feuchtigkeit, Wind und anderen Gefahren.

**Taube - Flugzeug**

Frei wie die Vögel fliegen zu können, war schon immer ein großer Wunschtraum der Menschen. Da liegt es nahe sich die fliegenden Vorbilder einmal ganz genau anzusehen. Der Flugzeugbauer Ignaz Etrich beobachtete unter anderem Tauben im Gleitflug, um von ihnen die Form seiner Flugzeuge abzuschauen. Das Flugzeug, das er baute, wurde deshalb auch „Etrich-Taube“ genannt.

**Vogelschnabel - Pinzette**

Mit seinem spitzen Schnabel kann der Vogel ganz gezielt seine Nahrung, zum Beispiel kleine Insekten, oder dünne Grashalme für den Nestbau aufpicken. Mit der Pinzette haben die Menschen für sich ein praktisches und hilfreiches Instrument erfunden, das wie ein Vogelschnabel funktioniert. Mit Pinzetten können wir winzige Holzsplitter, Dornen und Stacheln viel besser greifen als mit unseren großen Menschenfingern.

Wespenstachel - Spritze

Hat dich schon einmal eine Wespe gestochen? Ihr winziger Stachel ist sehr dünn und trotzdem besonders stabil. So kann die Wespe die Haut ihres Gegners oder ihrer Beute durchstechen und ihren Stachel benutzen um Gift zu spritzen. Wir Menschen haben uns die dünnen Röhrchen abgeschaut und verwenden sie als Nadeln für medizinische Spritzen. Selbstverständlich spritzen wir kein Gift, sondern wirksame Medizin oder Impfstoffe unter die Haut. Übrigens sind Wespenstachel und Spritzennadel deshalb so stabil, weil sie rund sind. Wären sie dagegen flach, würden sie schon beim ersten Stechversuch einfach abbrechen.





Hier gibt's noch mehr zum Thema Bionik!

In **Natur macht erfinderisch** gibt es jede Menge außergewöhnliche, witzige und lehrreiche Fragen und Antworten rund um das Thema Bionik. Bei einer Forschungsreise durch Wald und Wüste sind Ideenreichtum und Erfindergeist gefragt. Was haben die Menschen von den Tieren und Pflanzen, denen du begegnen wirst, abgeguckt und nachgemacht? Und wie könnte man die menschlichen Erfindungen weiterentwickeln?

Schlüpf in die Rolle des Erfinders, begeben euch auf Forschungsreise und ergattert Bionikchips. Dann ist euch der Sieg sicher!



Für 1 - 4 Spieler ab 9 Jahren

Wenn ihr Fragen, Anregungen oder Tipps zu Bionik habt, dann schreibt uns an die folgende Adresse:

Ravensburger Spieleverlag
Redaktion Pädagogische Konzepte
Postfach 18 60
D - 88188 Ravensburg

Oder schaut auf unserer Homepage www.bionik.ravensburger.de vorbei. Spannendes und Wissenswertes gibt's auch unter www.jugend-forscht.de

230415

Gute Idee.

Ravensburger