

Team:

Schule und Klasse:



bionicum

Forschungsbogen

Herzlich willkommen im Bionicum!

Natur als Vorbild für Technik. Das ist Bionik.

Forsche selbst und erkunde die erfindungsreiche und überraschende Welt der Bionik – von großen und robusten Bauteilen bis hin in die winzigsten Bestandteile des Lebens, den Molekülen. Du erfährst von pfiffigen Ideen, wie wir Energie sparen und wie Evolution in Technik umgesetzt wird. Du wirst staunen...

Viel Spaß auf deiner Erforschungstour!



Schau dir den Film „Bionik studieren“ an.

Was hat Paul im Bionik-Studium gelernt?



Von welchen Lebewesen hat sich Paul für das Bionic Bike inspirieren lassen?



Manchmal sind Sollbruchstellen, also Kerben, die gezielt nachgeben, auch sinnvoll. Im Gitterrätsel sind vier Beispiele für nützliche Sollbruchstellen versteckt. Finde sie.

Was ist das und wofür war es Vorbild?

Wie nennt man solche Stoffe, die aus mehreren Materialien zusammengesetzt sind?

Nenne mindestens zwei, die in der Natur vorkommen!

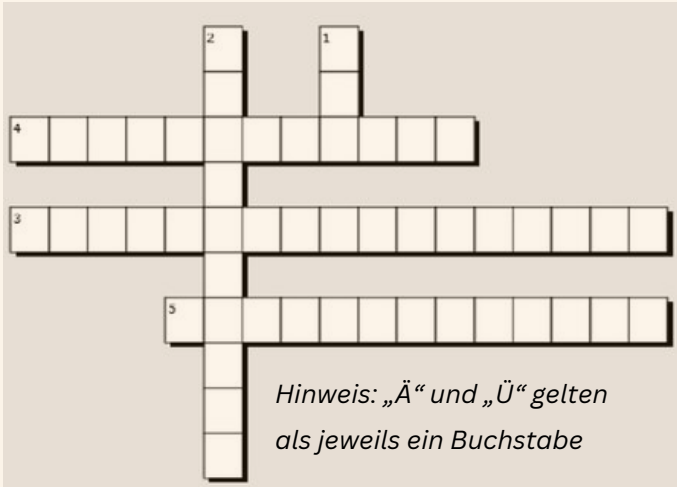
Was zeichnet diese Stoffe aus bzw. worin liegen ihre Vorteile?



Stabil und leicht. So baut die Natur



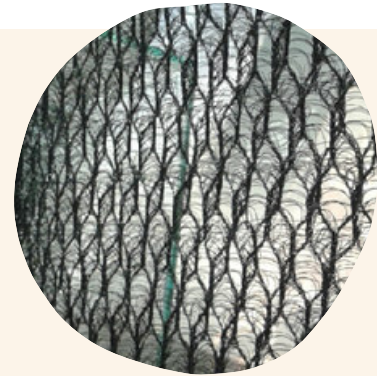
- 1) Seine feinen Rillen auf den Schuppen sind Vorbild für die Schiff- und Luftfahrt.
- 2) Welches Tier saugt Flüssigkeit aus dem Morgentau?



- 3) Ein „Beinahe-Handstand“ ermöglicht es diesem Tier schnell viel Wasser zu trinken.
- 4) Mit Hilfe einer Art Taucherglocke kann dieses Tier auch unter Wasser atmen.
- 5) Diese „Zutat“ in der Sandfischhaut ist Ideengeber für kratzfeste Solaranlagenspiegel

Wie viel Wasser kann mit dem neuartigen Nebelnetz in Südafrika gewonnen werden?

- 3 Liter/Tag und Quadratmeter
- 55 Liter/Tag und Quadratmeter
- 66 Liter/Tag und Quadratmeter

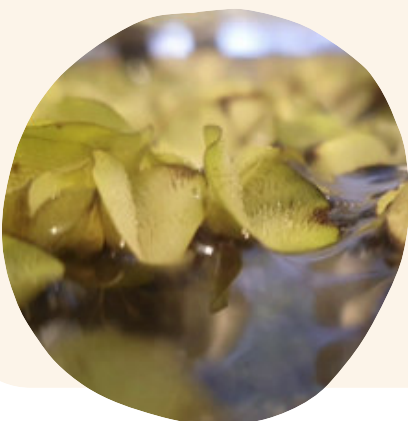


Die Entwickelnden haben sich die Idee für Nebelnetze aus der Natur abgeschaut. Was waren die Vorbilder?

Aus dem Tierreich: _____ Aus dem Pflanzenreich: _____

Siehe dir den Film „Schwimmfarn Salvinia“ an. Die Blätter des Schwimmfarns werden unter Wasser nicht nass, weil...:

- ...die Härchen auf der Blattoberfläche superhydrophob sind
- ...die Härchen auf der Blattoberfläche superhydrophil sind



Was passiert, wenn die Blätter mit Öl in Verbindung kommen?



Siehe dir den Film „Künstliche Korallenriffe“ an.

Aktuelle Gefahren für Korallenriffe sind _____ und _____.



Wenn sie sterben, verlieren Riffe ihre 3D-Struktur. „Rrreefs“ stellt Bausteine im _____ her. Als Material benutzt das Team _____. Nach Installation auf dem Meeresgrund können sich Meerestiere an diesen künstlichen Korallenriffen erholen.

Das Bild zeigt das Innere einer Liane und wie sie sich selbst repariert, wenn ihre Außenhaut verletzt wird. Erkläre kurz, wie das funktioniert.

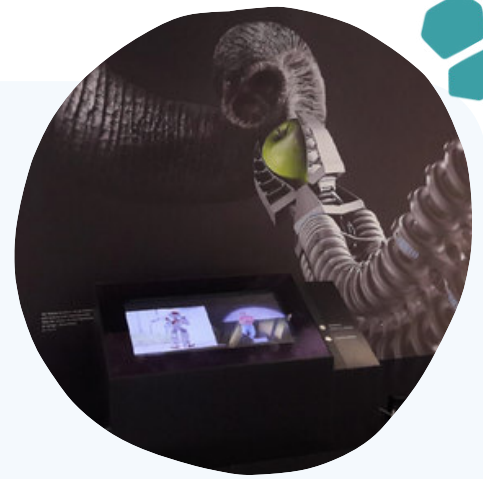


Welche Produkte im Bionicum reparieren sich nach einem ähnlichen System?

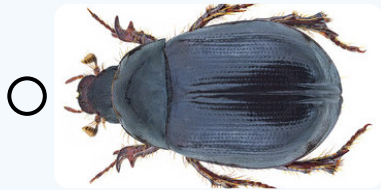
- Tensairity-Brücken
- bionische Küchenmesser
- bionische Fahrradschläuche



Jeder Apfel ist unterschiedlich groß. Daher ist es schwierig, einen Roboter-Greifarm auf eine feste Apfelgröße einzustellen. Zu große Äpfel könnten zerquetscht werden, zu kleine einfach durchfallen. Der Roboter-Greifarm der Firma Festo passt sich perfekt allen Apfelgrößen an.



Welche Tiere sind das Vorbild? Kreuze die richtigen Bilder an!



Menschen und Tiere erfahren ihre Umwelt über Sinnesorgane. Welche Sensoren hat der Roboter Nao fürs Sehen und Hören?



Das Laufen auf zwei Beinen wird beschrieben als ständiges Vorwärtsfallen und Wieder-Auffangen. Der Mensch hat dafür starke Beinmuskeln und ein ausgeprägtes Gleichgewichtssystem. Welche Vor- und Nachteile hat der zweibeinige Gang deiner Meinung nach?

Vorteile: _____

Nachteile: _____

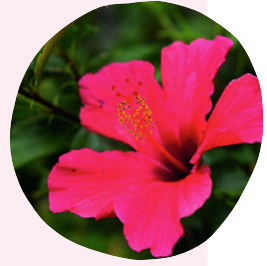
Es gibt Roboter mit Rädern oder mit 2, 4, 6, 8 Beinen. Was glaubst du? Was eignet sich besser für die Fortbewegung...

Im unwegsamem Gelände? _____

Auf der Straße?



Was weißt du über Photosynthese? Bring die folgenden Begriffe in eine sinnvolle Ordnung: (Kohlendioxid Sauerstoff Traubenzucker Wasser Sonnenlicht Chlorophyll)



Energiearme Stoffe _____ mit Hilfe von _____ energiereiche Stoffe _____
 _____ + _____ _____ + _____ _____ + _____

Lies den Text und die Bildunterschrift und vervollständige den Lückentext!

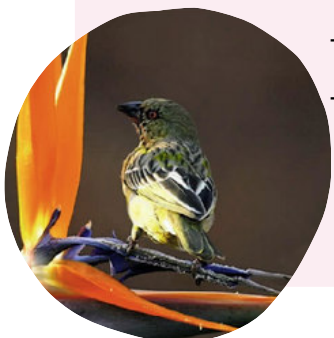
Solarzellen, die Sonnenlicht in Strom umwandeln, sind _____, da sie teure Rohstoffe wie hochreines _____ enthalten. Solarzellen, die mit Pflanzenfarbstoffen Strom erzeugen, nennt man _____. Sie sind wesentlich _____ und _____ als herkömmliche Solarzellen. Außerdem sind sie _____ und können auch als _____ verwendet werden. Auch bei _____ einfallendem oder diffusem _____ produzieren Farbstoff-Solarzellen _____. Sie sind daher auch für _____ geeignet.

Am besten eignen sich rote Farbstoffe um die Grätzelzellen herzustellen. Nenne drei Pflanzen deren Früchte gut für die Herstellung geeignet wären.

Bewegliche Bauteile haben Gelenke, die anfällig für Störungen sind. Architekten suchten in der Natur nach beweglichen Konstruktionen ohne Gelenke. Was haben sie gefunden?

Beschreibe, in deinen Worten, wie der Mechanismus der Pflanze funktioniert und was ihn so besonders macht?

Worauf hat die Forschungsgruppe den Mechanismus übertragen?





1. Woraus besteht Spinnenseide hauptsächlich?
2. In welchem Teil der Spinne wird der Spinnfaden hergestellt?
3. Die Polynesier benutzen Spinnennetze zum ...
4. Bayreuther Forscher:innen züchten Spinnenseide mithilfe von ...
5. Wie heißt die künstliche Spinnenseide der Firma AMSilk (Schaut in die Vitrine)?



Welche Aussage stimmt? Perlmutter ist so stabil, ...
 o weil es zu einem Großteil aus hartem Kalk besteht.
 o weil es aus vielen Schichten von Kalk besteht, der von Biomörtel zusammen gehalten wird.



Woraus besteht der Biomörtel bei Perlmutter?
 o Protein und Chitin o Silizium



Wie schafft es der Gecko an der Decke zu laufen ohne herunterzufallen?
 o Seine Füße funktionieren wie kleine Saugnäpfe und haften sich mit Unterdruck an die Decke.
 o Seine Füße haben sehr viele feine Haare, die elektrostatisch an der Decke haften.

Welche physikalischen Kräfte sind dafür verantwortlich, dass der Gecko so gut an der Oberfläche haftet?

Wie schafft der Gecko es, seine Füße wieder zu lösen?



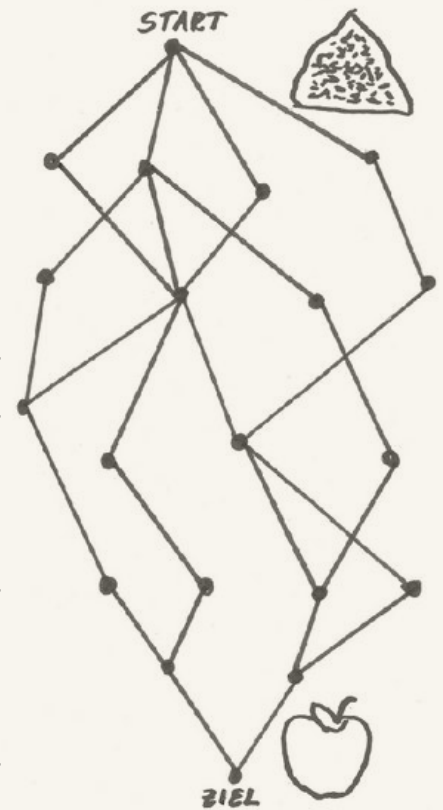


Rechts in der Abbildung sind einige Ameisen verschiedene Wege vom Bau auf der Suche nach Futter gelaufen. Zeichne den Weg nach, der sich wohl durchsetzen wird!

Erkläre kurz warum du dich für diesen Weg entschieden hast?

Welche Art der Kommunikation nutzen die Ameisen bei der Weg-Optimierung zur Futtersuche?

Für welche Bereiche nutzt der Mensch bereits „Ameisenalgorithmen“? Nenne mindestens zwei!



Die Evolutionstheorie von Charles Darwin besagt, dass die Individuen, die besonders gut an ihre Umwelt angepasst sind, überleben und sich fortpflanzen. Sie vererben ihre Eigenschaften an die nachfolgende Generation weiter. Mittlerweile kann eine Software die evolutionäre Entwicklung simulieren. Wie läuft das ab, erkläre diesen Vorgang!

Mittlerweile stecken evolutionäre Methoden in sehr vielen industriellen Produkten. Kreuze diejenigen an, bei denen du dir die Anwendung als sinnvoll vorstellen kannst.

- Winglets für Flugzeuge
- Kaffeemischungen
- Profile von Autoreifen
- Regeln für Teamarbeit in Unternehmen
- Ästhetische Wirkung von Musikstücken





Spiel das Quiz zur Biodiversität für Erwachsene und beantworte die Fragen!
In welchen Bereichen ist die Biodiversität wichtig für den Menschen?
Nenne mindestens vier!



Welche Aktivitäten des Menschen helfen bei der
Bewahrung von Artenvielfalt? (mehrere Antworten
sind richtig)

- o Zerstörung natürlicher Lebensräume
- o Fortbewegung mit dem Fahrrad
- o Monokulturen in der Landwirtschaft
- o Klimaveränderung
- o Zivilisationsmüll
- o Umweltbewusste Lebensweise
- o Bejagung / Überfischung
- o Einkaufen von regionalen / saisonalen Produkten

Ergänze den Lückentext zum Flaschengarten:

Das abgeschlossene _____ erhält
sich selbst – von außen kommt nur die Energie des
_____. Das verdunstete
_____ läuft über die Wände in den
Boden und wird von den Wurzeln aufgenommen.



Das bei der _____ benötigte _____ wird von
Bakterien und anderen Mikroorganismen abgegeben, die wiederum vom
produzierten _____ und abgestorbenen Pflanzenteilen leben.



Suche diese Stationen:

Probiere dich selbst als Fisch und spiele das Spiel.

Kannst du die Fragen beantworten? Kreuze die richtige Lösung an!

Mit ihrem Seitenlinienorgan können Fische...

- ... unter Wasser riechen
- ... Druck- und Strömungsunterschiede des Wassers erkennen
- ... Schallwellen hören und sich so mittels Echo-Ortung orientieren

Das Seitenlinienorgan von Fischen...

- ... besteht aus langen Kanälen an beiden Körperseiten
- ... hilft ihnen dabei, im Schwarm zu schwimmen
- ... liegt bei allen Fischen an der gleichen Stelle



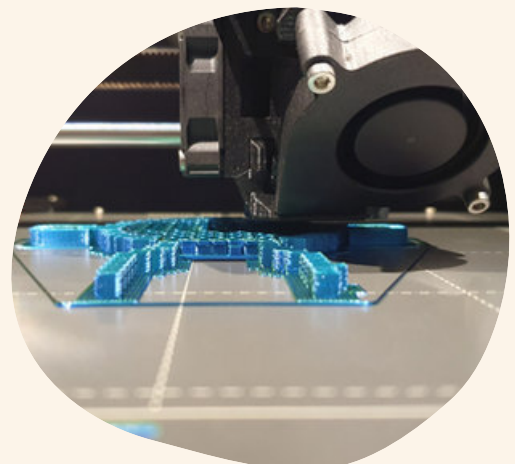
Was ist das für ein Gerät?

Woraus bestehen die Brutkammern der Töpferwespe?

- zerkaute Pflanzenfasern
- Lehm
- Perlmutter

Perlmutter ist ein natürlicher Verbundwerkstoff.

Die Verbindung welcher Stoffe macht Perlmutter so belastbar?



Evolution



Welches Tier siehst du auf dem Bild? Tipp: Du findest die Antwort in der Medienstation auf der Rückseite der Mittelinsel



- Schabrackenschakal
- Wüstenfuchs
- Wolf
- Kojote

Hier siehst du den Schädel von *Australopithecus afarensis*. Vor wie vielen Jahren hat dieser etwa gelebt?

- 100.000 Jahren
- 3 Millionen Jahren
- 5 Millionen Jahren
- 12 Millionen Jahren



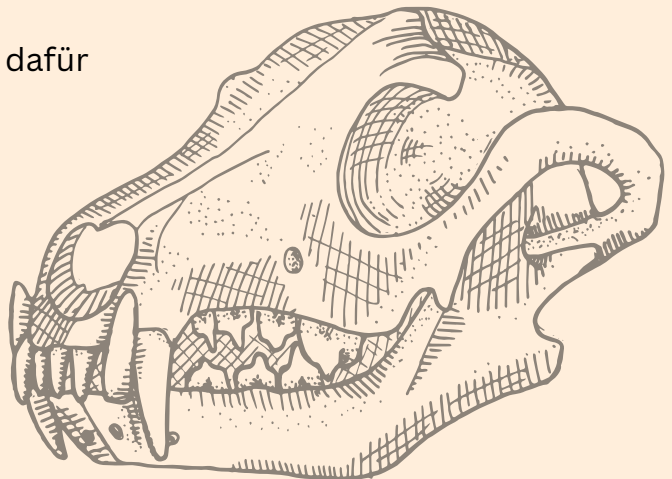
Welche Lebewesen färben die Winogradsky Säulen vor allem bunt?

- o verschiedene Läuse
- o verschiedene Mikroorganismen
- o verschiedene Flöhe
- o verschiedene Würmer



Welche Unterschiede kannst du bei den Zähnen von Rothirsch und Wolf feststellen (mehrere sind richtig)?

- o Der Wolf hat besonders viele Backenzähne und dafür weder Fang- noch Reißzähne.
- o Der Rothirsch hat besonders viele Backenzähne und dafür weder Fang- noch Reißzähne.
- o Der Wolf kann seinen Kiefer nur auf und zu bewegen, der Rothirsch hingegen kann mahlende Bewegungen ausführen.
- o Der Wolf hat nur wenige Backenzähne, dafür Fang- und Reißzähne.





Schillernd SCHÖN

Schau dir den Film „Das Geheimnis von Strukturfarben“ an.

Die rote Farbe von Nikis T-Shirt bleicht aus.
Die Farbe der Schmetterlingsflügel tut das nicht.



Das T-Shirt ist mit einem Farbmittel gefärbt. Wodurch werden die Farbmoleküle zerstört?

Warum bleichen Schmetterlingsflügel NICHT aus?

- Ihre Farbmittel sind stabiler
- Sie haben einen eingebauten Sonnenschutz
- Die Farbe kommt durch die Struktur der Oberfläche zustande

Niki und sein Team machen das im Labor nach. Welche Form haben die einzelnen Bestandteile der Silika-Struktur?

- Würfel
- Kugel
- Bäumchen

Sie wollen damit _____ entwickeln, die nicht ausbleichen.



Sieh dir die Pfauenfedern in der großen Vitrine an.

Weshalb unterscheidet sich deren Farbe?

Die Rosenkäfer in der Glasbox glänzen goldgrün. Schaut durch den rechten und linken Filter der Brille. Was ändert sich?



Woran liegt das?

- am Drehsinn der zirkularen Polarisation
- an der Pigmentierung des Käfer-Panzers
- am konkaven Aufbau des Spiegels

Wieso verhält es sich beim Spiegelbild anders?
