

Team:

Schule und Klasse:



bionicum

Forschungsbogen

Herzlich willkommen im Bionicum!

Natur als Vorbild für Technik. Das ist Bionik.

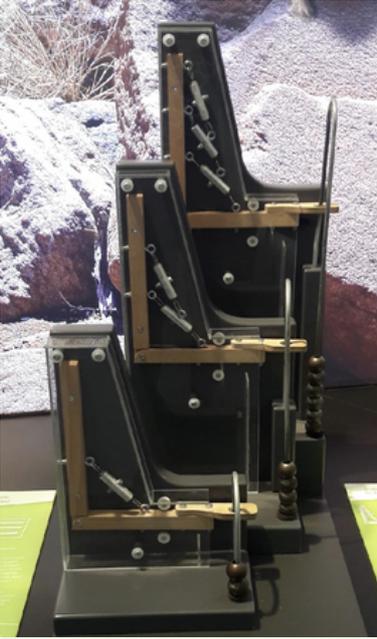
Forsche selbst und erkunde die erfindungsreiche und überraschende Welt der Bionik – von luftigen und weiten Höhen bis hin in die winzigsten Bestandteile des Lebens, den Molekülen.

Du wirst staunen...

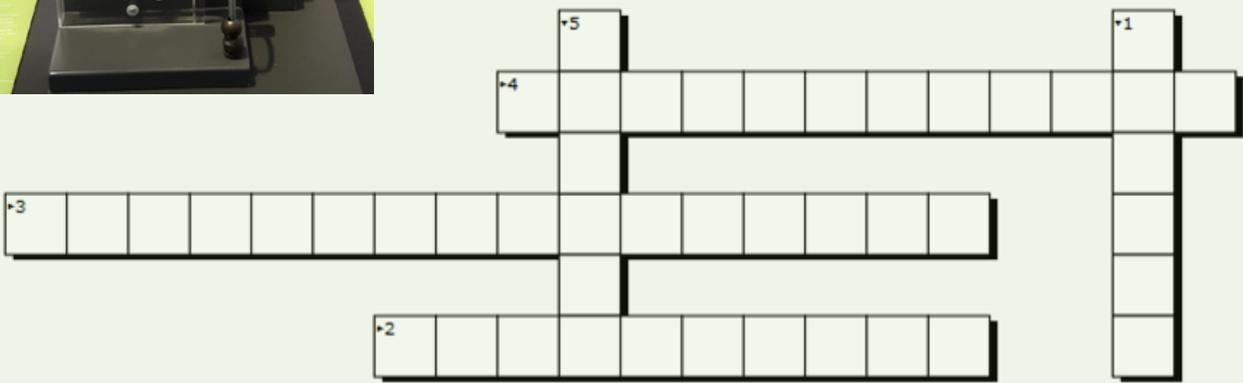
Viel Spaß auf deiner Erforschungstour!



Mit einem Zugdreieck kannst du Bauteile stabiler machen. Probiere es am Experiment aus! Beantworte die Fragen und trage sie ins Kreuzworträtsel ein.



1. Technische Bauteile brechen leicht an Gewinden und...
2. Was lässt sich mit der Methode der Zugdreiecke gleichmäßiger im Bauteil verteilen?
3. Ein Baum entschärft auf diese Weise mögliche...
4. Wir sehen das an kurvenförmigen ...
5. Die Kurvenform der Zugdreiecke findet sich überall in der Natur, z.B. bei ...



Warum wird dieser Astronaut getragen?



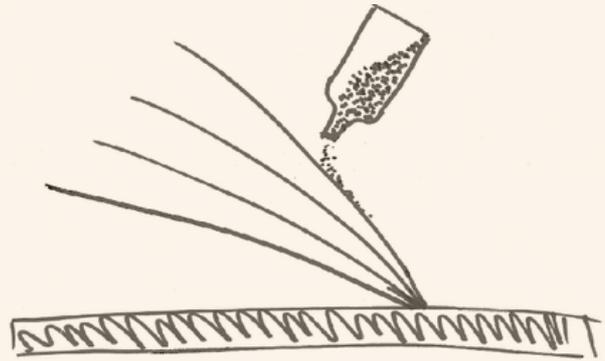
Knochen sind Vorbild für einige bionische Leichtbau-Entwicklungen, z.B. den Eiffelturm. Welche findest du noch in der Vitrine?



Der Sandfisch ist scheinbar reibungslos im Sand unterwegs. Woran liegt das?

- o Zuckermoleküle in der Haut
- o Öliger Schutzfilm auf der Haut

Manche Materialien sind glatter als andere, Sand kann von ihnen besser abrutschen. Benenne die vier Materialien im Vergleich.



Richtig oder falsch?

- o Teflon ist rutschiger als Stahl
- o Stahl ist rutschiger als Nylon

Finde die Antworten im Gitterrätsel.

S X C
 T X C L N X W
 K L J H V E L M X
 G F O W D B K F F
 F V Q N I E E D T Z M
 S X O M M U L A J R L
 U A G F M N N D M S S
 P D Y F V E I T L
 W X H A I T O Q X
 B J R V Z Q V
 N P Q

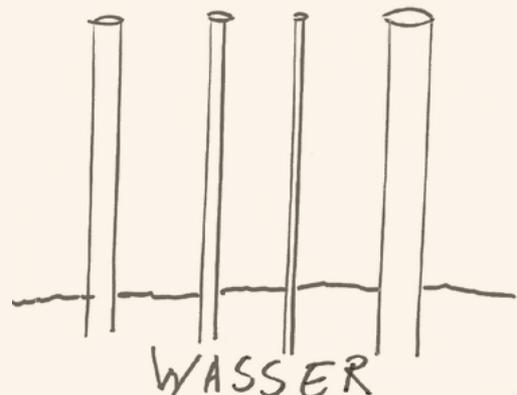
Die Rillen auf seiner Haut inspirierten zu technischen Umsetzungen im Segel- und Schwimmsport und in der Luftfahrt.

Nebeltrinkerkäfer und Dünengras standen Pate für diese Erfindung, die in der Wüste sehr nützlich ist.

Die Blätter dieser Pflanzen halten wochenlang eine Luftschicht unter Wasser.

Der Dornteufel saugt Wasser aus dem Sand. Welcher Effekt ist dabei am Werk?

Was glaubst du: In welchem Röhrchen wird das Wasser am höchsten stehen? Zeichne die Wasserpegel in den Röhrchen im Verhältnis zueinander ein.



Wofür könnte das nützlich sein?



Bionische Messer orientieren sich am Biberzahn. Wie schärfen sich die Zähne von selbst? Schau dir die Zähne und Messer genau an. (Mehrere Antworten sind richtig)



- Die Zähne sind rundum mit Zahnschmelz umhüllt
- Die Zähne sind nur vorne mit Zahnschmelz bedeckt
- Der Zahnschmelz ist hart
- Die Zähne von Bibern wachsen nach

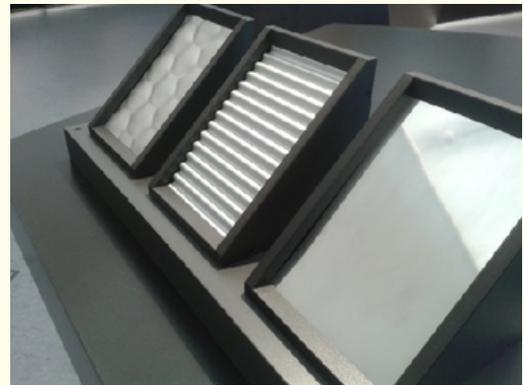
Welche Form haben Bienenwaben?

- fünfeckig
- sechseckig



Prüfe die unterschiedlichen Bleche auf ihre Stabilität und ergänze den Lückentext.

Den Trick zur Selbststrukturierung haben sich Bioniker:innen von den _____ abgeschaut: Anfangs _____ gebaut, fließen die Bienenwaben bei _____ in die energetisch günstigste Form von Sechsecken. Mit _____ Material wird so _____ Stabilität erreicht.



Probiere aus, was passiert, wenn du einen Wassertropfen auf das Feld gibst.

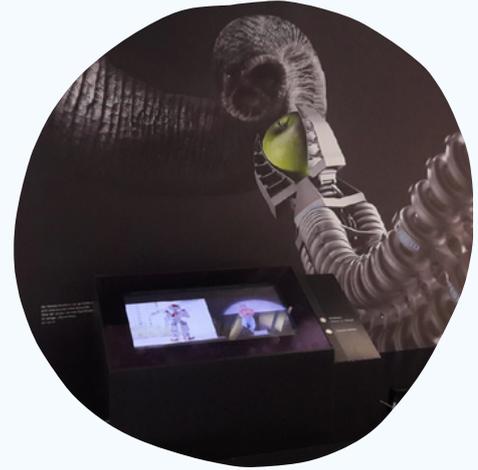
Was steckt da dahinter?

- Kapillareffekt
- Wachsnoppen auf der Oberfläche

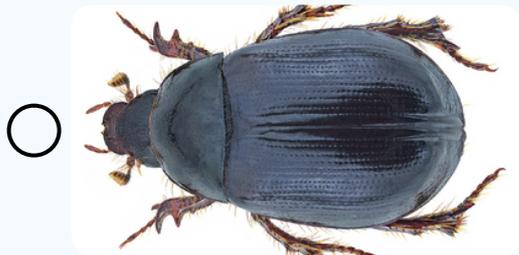
Bei welchen Pflanzen kannst du diesen Effekt noch beobachten?



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.



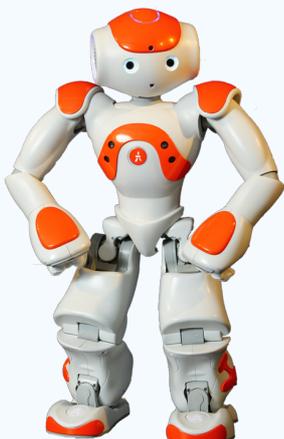
Welche Tiere sind das Vorbild? Kreuze die richtigen Bilder an!



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? _____



Der Roboter Nao besteht im Wesentlichen aus diesen Einheiten. Was sind die menschlichen Vorbilder dafür?

Mensch	Roboter
Augen	
	Mikrofone
Muskeln	



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



Welchen Vorteil hat der 3D-Druck gegenüber anderen Fertigungstechniken?

Woraus bestehen die Brutkammern der Töpferwespe?

Perlmutter ist ein natürlicher _____ -
Werkstoff.

Die Verbindung welcher Stoffe macht Perlmutter
so belastbar?





Zeichne in die Grafik die Strömungsrichtung im Präriehunde-Bau ein.

_____druck _____druck

Wo herrscht Überdruck und wo Unterdruck?



In welchem Klima machen Gebäude mit derartiger Klimatisierung Sinn?

Finde die Antworten:

- Je schneller die Luft strömt, desto geringer ist ihr Druck. Diese Beobachtung geht auf wen zurück?
- Im Termitenhügel ist es immer gut gelüftet. Dafür nutzen die Termiten die des Windes.
- Herkömmliche Solarzellen sind auf diesen teuren Rohstoff angewiesen.
- Bionische Solarzellen ahmen die pflanzliche Photosynthese nach. Dafür brauchen sie diese wichtige Zutat.

E	D	O	X	V	Y	L	F	L	S	K
J	B	E	R	N	O	U	L	L	I	L
E	B	V	Q	H	R	I	N	M	Z	T
C	O	B	V	M	X	P	U	O	F	H
T	U	R	B	U	L	E	N	Z	E	N
Z	N	A	K	G	X	K	E	K	K	R
T	F	A	R	B	S	T	O	F	F	E
G	W	L	B	H	D	S	L	P	T	K
P	T	H	C	U	H	H	H	J	X	C
B	A	L	S	I	L	I	Z	I	U	M
Q	I	J	N	T	U	D	G	Z	W	L

Hell, schattig, gut gelüftet: Bionisch wohnen

Finde das Bild. Was stellt es dar?



Was ist das Vorbild dafür?

- Präriehunde Paradiesvogelblume Termiten



Woraus besteht Spinnenseide hauptsächlich?

- o Protein
- o Chitin



Suche in der Vitrine nach Möglichkeiten, wie wir Spinnenseide nutzen.

Warum ist es so schwierig, Spinnenseide in Spinnenfarmen herzustellen? Was meinst du?

- o Spinnen stellen die Seidenproduktion in Gefangenschaft ein
- o Spinnen sind größtenteils Kannibalen
- o Spinnen gehen in Gefangenschaft ein

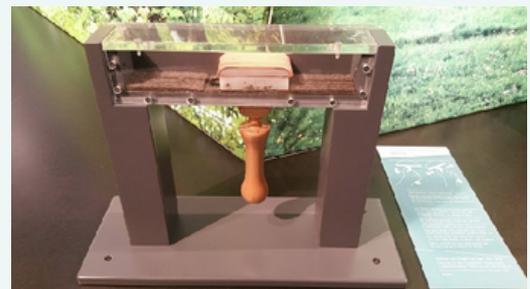
Wie schafft es der Gecko an der Decke zu laufen ohne herunterzufallen?

- 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?



Kleine Teilchen mit großer Wirkung



Welche Aussagen treffen auf Schwarmintelligenz zu?

- Durch das Zusammenspiel einfacher Akteure erwächst eine höhere Leistung
- Schwarmintelligenz kommt durch die Intelligenz eines einzelnen Anführers zustande.

Ameisenalgorithmen orientieren sich an der effizienten Futtersuche der Ameisen.

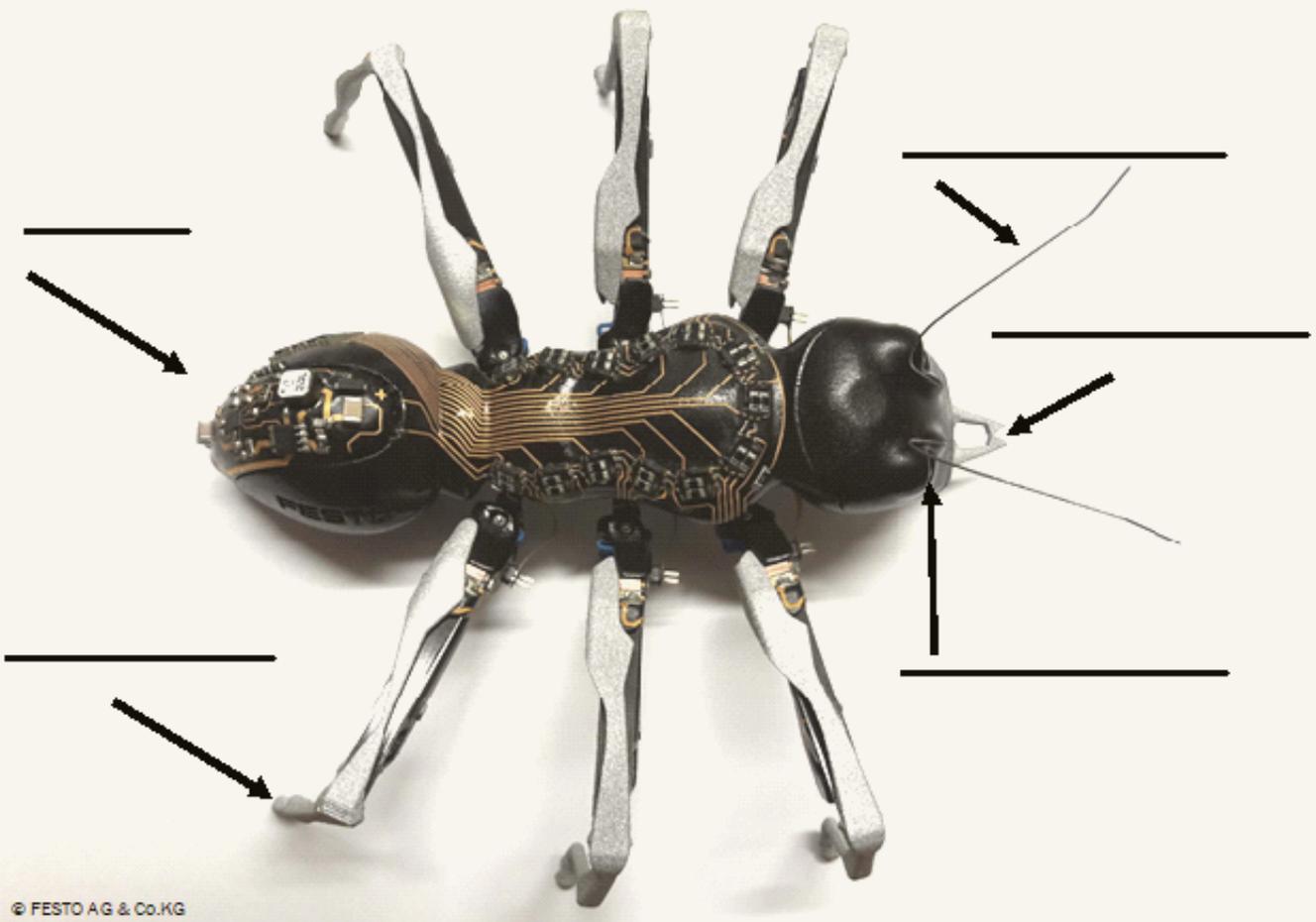
Was hilft den Ameisen dabei? (Mehrere Antworten sind richtig.)

- Duftstoffe
- Fußspuren
- Ausreißer innerhalb der Ameisengruppe
- Verfolgen von Futterkonkurrenten
- Verfolgen des immer gleichen Wegs



Schau dir den Film an und beschrifte den Ameisenroboter:

1. Ladefühler
2. Motor/300 V Erzeugung
3. Piezoaktorik/Hebelkinematik
4. Greifwerkzeuge
5. Stereokameras



© FESTO AG & Co. KG

Pfiffig organisiert wie die Ameisen