

Team:

Schule und Klasse:



bionicum

Forschungsbogen

Herzlich willkommen im Bionicum!

Natur als Vorbild für Technik. Das ist Bionik.

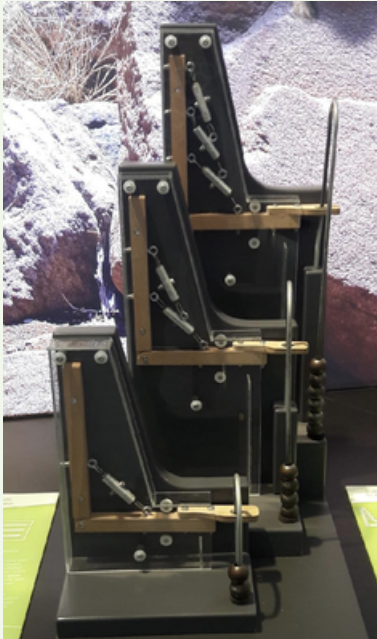
Forsche selbst und erkunde die erfindungsreiche und überraschende Welt der Bionik – von luftigen und weiten Höhen bis hin in die winzigsten Bestandteile des Lebens, den Molekülen.

Du wirst staunen...

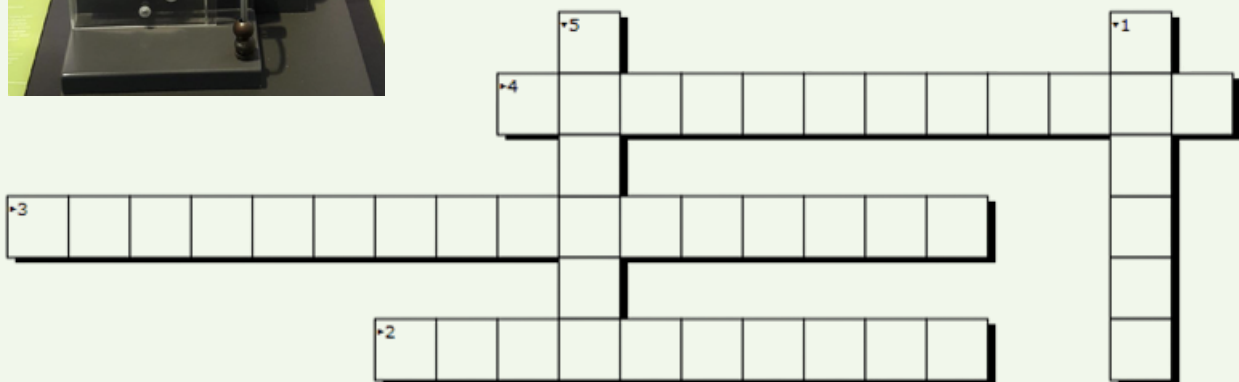
Viel Spaß auf deiner Erforschungstour!



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 Ölicher Schutzfilm auf der Haut



Wofür könnte die Haut des Sandfisches ein Vorbild sein?

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.

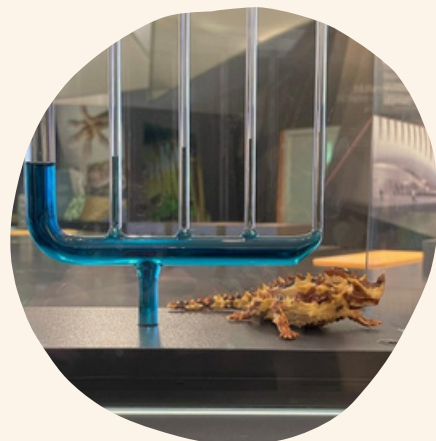
Nebeltrinkerkäfer und Dünengras standen Pate für diese Erfindung, die in der Wüste sehr nützlich ist.

Die Blätter dieser Pflanzen halten wochenlang eine Luftschicht unter Wasser.

Welchen Effekt nutzt der Dornteufel, um Wassertropfen aus der Umgebung entgegen der Schwerkraft zu transportieren?

Wo in der Natur kann man diesen Effekt sonst noch finden?

Wofür könnte das nützlich sein?





Spiel das Quiz für Erwachsene und löse das Kreuzworträtsel:

1. Zur Biodiversität gehören die Artenvielfalt, die genetische Vielfalt und die Vielfalt der...
2. Die meisten Arten gibt es bei den...
3. Wo gibt es die meisten Pflanzen?
4. Für gefährdete Tier- und Pflanzenarten gibt es die ...



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 andere Mikroorganismen abgegeben, die wiederum vom produzierten _____ und abgestorbenen Pflanzenteilen leben.



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

Lass dir im Film von Luis erklären, wie der Lotusfekt funktioniert.

Welche 3 Elemente müssen dafür zusammen kommen?

1. _____
2. _____
3. _____



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

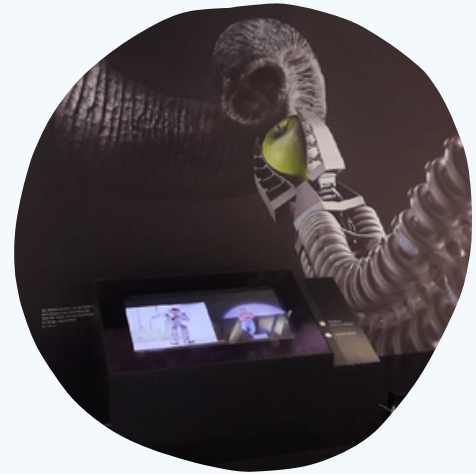


Bei welchen Pflanzen kannst du diesen Effekt beobachten?

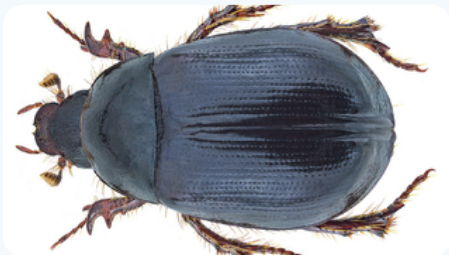
- ☐ Lotus ☐ Efeu ☐ Frauenmantel
- ☐ Kapuzinerkresse ☐ Ahorn ☐ Kohl ☐ Buche



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 unwegsamen Gelände? _____

Auf der Straße? _____



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

Mensch	Roboter
Augen	
	Mikrofone
Muskeln	



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

_____druck

_____druck

Wo herrscht Überdruck
und wo Unterdruck?



In welchen 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

Finde das Bild. Was stellt es dar?



Was ist das Vorbild dafür?

☐ Präriehunde ☐ Paradiesvogelblume ☐ Termiten

Hell, schattig, gut gelüftet: Bionisch wohnen



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

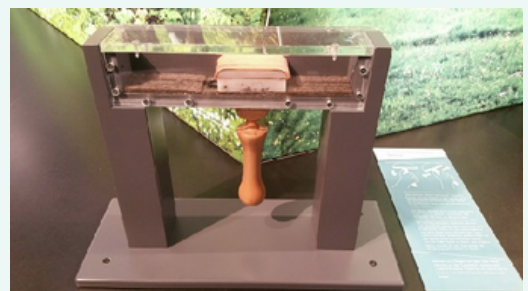
Wie schafft es der Gecko an der Decke zu laufen ohne herunterzufallen?

- 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?

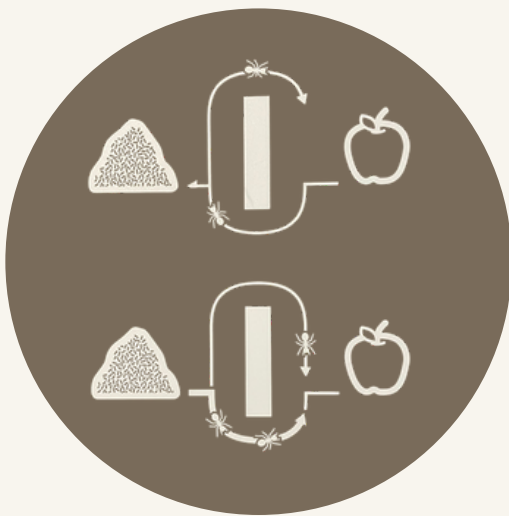




Welche Aussagen treffen auf Schwarmintelligenz zu?

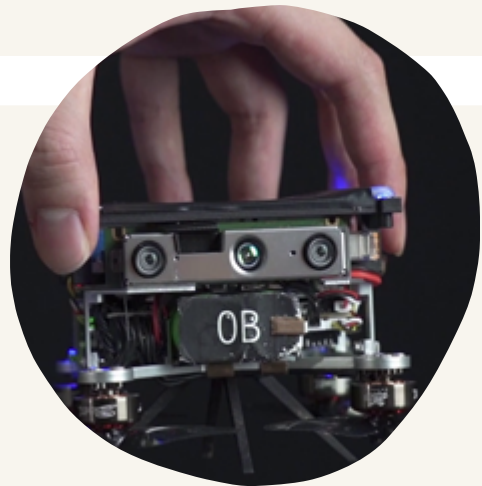
- o Durch das Zusammenspiel einfacher Akteure erwächst eine höhere Leistung
- o Schwarmintelligenz kommt durch die Intelligenz eines einzelnen Anführers zustande.

Ameisenalgorithmen orientieren sich an der effizienten Futtersuche der Ameisen. Was hilft den Ameisen dabei? (Mehrere Antworten sind richtig.)



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

Schaut euch den Film über den Drohnenschwarm an. Welche Aussagen treffen zu?



- o Der Schwarm kann Hindernissen ausweichen und sich wieder reformieren.
- o Die Drohnen weichen sich bewegenden Hindernissen aus.
- o Ist das Ziel kurzzeitig verdeckt, verliert der Schwarm es aus den Augen.



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



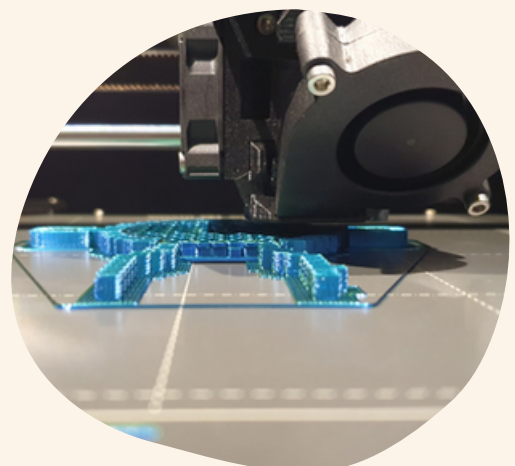
Was ist das für ein Gerät?

Woraus bestehen die Brutkammern der Töpferwespe?

- ☐ zerkaute Pflanzenfasern
- ☐ Lehm
- ☐ Perlmutter

Perlmutter ist ein natürlicher Verbundwerkstoff.

Die Verbindung welcher Stoffe macht Perlmutter so belastbar?

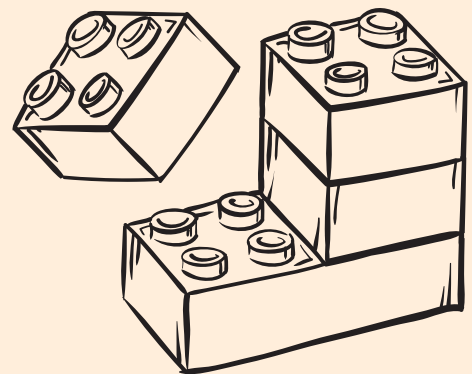


Evolution



Wie heißen die Bausteine des Lebens aus denen Proteine aufgebaut sind?

- o Aminosäuren
- o Kohlenhydrate
- o Zucker
- o Klemmbausteine



Wie heißt das Experiment, zu dem die drei Glassäulen gehören?



Welche Lebewesen färben diese Säulen vor allem bunt?

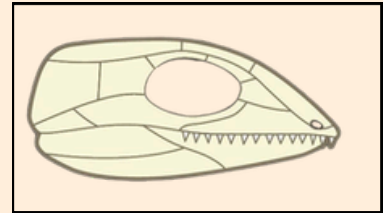
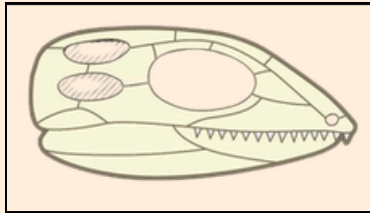
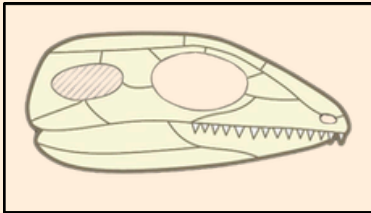
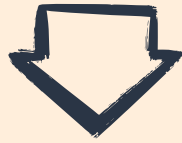
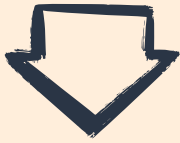
Tipp: Schau auf die Medienstation beim Dino.

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

Komm zu mir!



Was gehört zusammen? Verbinde mit Pfeilen.



keine
Schädelöffnung

eine
Schädelöffnung

zwei
Schädelöffnungen

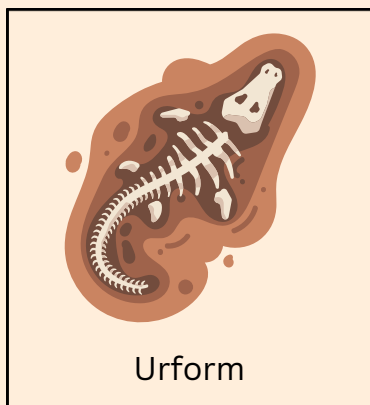
Diapsid

Anapsid

Synapsid



Säugetiere



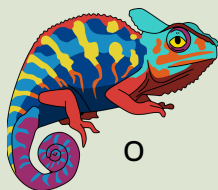
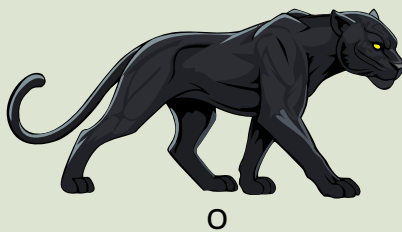
Urform



Reptilien



Welches präparierte Tier kannst du mit Hilfe der UV-Taschenlampe zum Leuchten bringen?



Wie heißt das Molekül, welches für die Fluoreszenz verantwortlich ist?

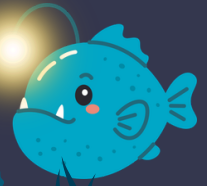
☐ β -Carotin
 ☐ β -Carbolin
 ☐ β -Ceratin
 ☐ β -Creatin

Bei welcher Leuchtkäfer Art leuchten auch die Männchen, die durch die Luft fliegen?

- ☐ Kleiner Leuchtkäfer
- ☐ Grosser Leuchtkäfer
- ☐ Winziger Leuchtkäfer
- ☐ Riesiger Leuchtkäfer



Auf Tauchgang



Taucht mit dem U-Boot in alle drei Tiefen hinab. In welcher Tiefe sind euch welche Lebewesen begegnet?

Hinweis: Ihr seht jedes Mal einen zufälligen Film, deswegen habt ihr sicher nicht alle Lebewesen gesehen.

Hoff-Krabben/Langnasenchimäre/Tiefsee-
Eidechsenfisch/Gießkannenschwamm

0 - 1000 m Tiefe

Korallen/Nacktschnecke/Seeanemone/
Seeteufel/Schaefer's Anglerfisch

1000 - 2000 m Tiefe

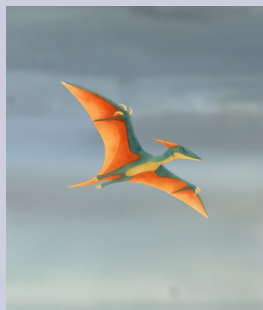
Rochen/Weiße Raucher/Krabben/
Miesmuscheln/Seespinne

2000 - 4000 m Tiefe

Was könnt ihr auf der Pinnwand entdecken? Kreuzt alle Bilder an, die ihr findet.



☐



☐



☐

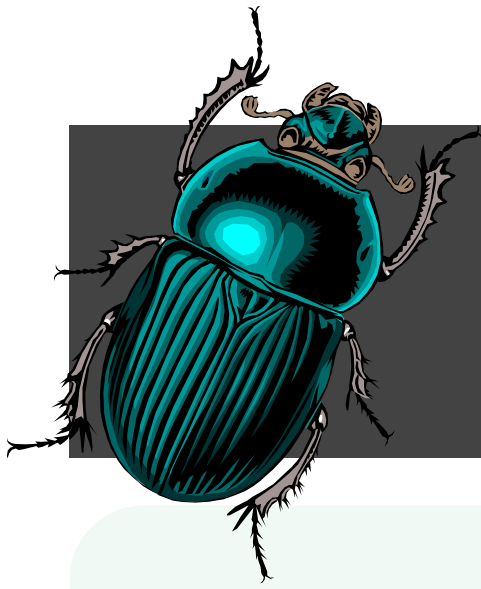


☐

Was war jetzt rechts und was war links? Ergänzt.

Steuerbord ist in Fahrtrichtung des Bootes _____.

Backbord ist in Fahrtrichtung des Bootes _____.



Schillernd SCHÖN

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

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



Warum nicht?

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

Niki und sein Team machen das im Labor nach.

Sie wollen damit _____ entwickeln, die nicht ausbleichen.

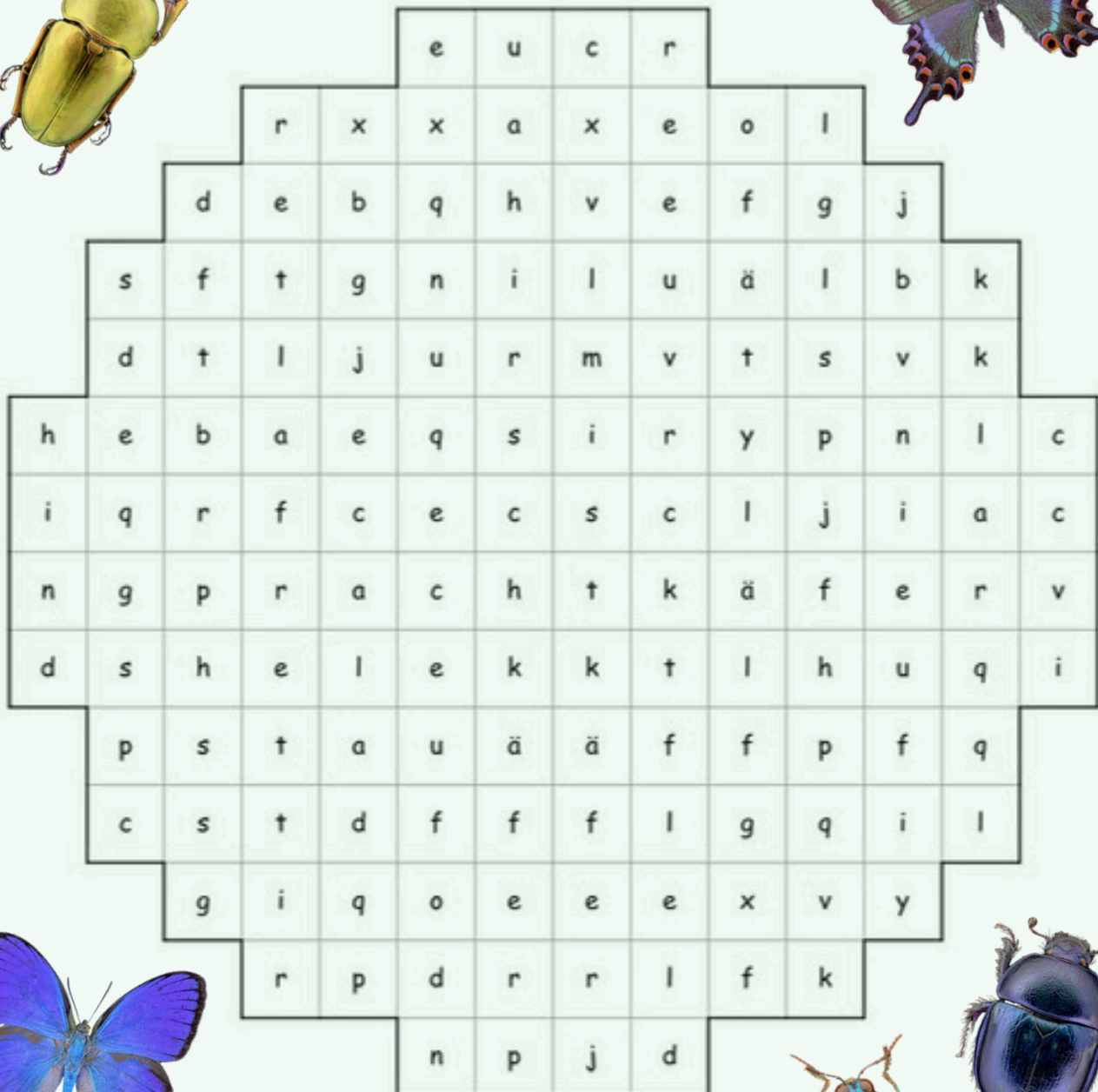
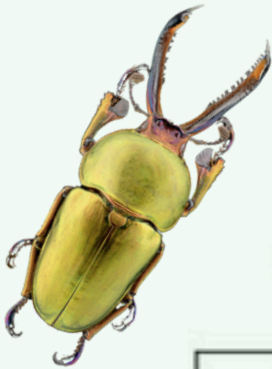
Welche dieser Objekte findest du in der Vitrine?

- o Pfauenfedern o Taubenfedern o Kolibri o Specht
- o Eisvogel o Nashornkäfer o Smaragde o CD

Was gefällt dir am besten?

Wer ist wer? Welche Insekten findest du im Gitterrätsel?

Tipp: Wir haben fünf Insekten aus der Sonderausstellung versteckt.



Welches Insekt davon ist hier heimisch?