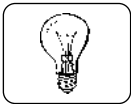


Geheimcodes in und mit der Natur

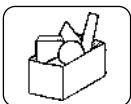
Die Natur ist außergewöhnlich und Natürliches wirkt auf uns oft scheinbar kompliziert und komplex. Dabei gibt es eine Reihe einfacher Gestaltungsprinzipien, die fast schon wie Geheimcodes anmuten, sind sie doch verantwortlich für die einzigartige Schönheit und Funktionsweise der Natur. Diese simplen Codes können selbst Kinder schon entdecken. Mal durch die Naturentdeckerbrille, mal durch die Mathebrille.

Erlenblattkäfer und die Kommunikation unter Bäumen – Hinweise für die Lehrkraft

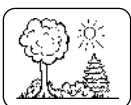


Die Kinder werden angeregt, am Beispiel des **Erlenblattkäfers** zu erforschen, wie Pflanzen miteinander kommunizieren und auf Eindringlinge von außen reagieren können.

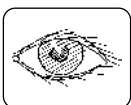
Der **Schädlingsbefall** von Schwarzerlen durch Erlenblattkäfer ist ein Beispiel für die **Kommunikation unter Pflanzen** und damit eine spannende Geschichte für Kinder, die vor dem Suchauftrag erzählt werden kann, um die Tiere noch interessanter zu machen: Wissenschaftliche Arbeiten zeigen, dass eine vom Erlenblattkäfer befallene Erle zum einen vermehrt Stoffe produziert, die dem Käfer und seinen Larven den Verzehr ihrer Blätter verleiden. Zum anderen werden Duftstoffe produziert, die als Botenstoffe andere Erlen in der direkten Umgebung vor dem Befall „warnen“, damit diese bereits vor dem Befall „Abwehrstoffe“ produzieren können. Das heißt: Auch Pflanzen können sich Botschaften schicken.



- Becherlupen
- evtl. Lupen, die mehr als dreifach vergrößern (hilfreich zum Zählen der Eier)

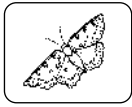


- Hinweise zum Naturschutz und Umgang mit Tieren in Becherlupen besonders thematisieren (siehe Zusatzmaterial)
- nicht mehr als zwei Individuen je Gruppe fangen (Männchen und Weibchen)
- Erlen vorab absuchen, um sicherzustellen, dass Käfer und Eier gefunden werden können
- wenn nur wenige Käfer und Eier zu sehen sind, Suchaufträge so stellen, dass nicht alle Käfer und Eier gesammelt werden



Gelingt es den Kindern, sowohl die Käfer als auch die Eier auf den Blättern zu finden? Benötigen die Kinder Unterstützung beim Zeichnen?

Der Erlenblattkäfer – Impulskarte



Kennt ihr den Erlenblattkäfer? Was ist ein Erlenblattkäfer? Habt ihr vielleicht schon mal einen gesehen? Lest euch die Information zu den Käfern durch: Der Erlenblattkäfer und seine Larven fressen die Blätter von Erlen. Die Weibchen tragen die Eier in einer dicken gelben Schicht unter ihren Flügeldeckeln. Ein Weibchen kann mehrere Hundert Eier legen. Sie legt sie in Gruppen von 40 bis 70 Eiern auf der Blattunterseite ab. Wenn die Erle die Käfer bemerkt, stellt sie einen Stoff her, den die Käfer nicht mögen.



Versucht in eurer Gruppe, den Blauen Erlenblattkäfer und seine Eier zu finden. Die Eier werden auf der Blattunterseite abgelegt. Versucht auch ein Weibchen zu finden, das unter den Flügeln die gelben Eier transportiert. Sammelt Käfer und Eier, indem ihr das ganze Blatt vorsichtig vom Baum trennt und in eure Lupe steckt. Sammelt höchstens zwei Tiere ein.



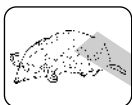
Zählt die Eier auf einem Blatt.
Zählt die Beine des Käfers.



Welche Fragen sind euch beim Entdecken und Tun bisher eingefallen? Schreibt sie in euer Naturtagebuch.

Der Fuchs hat noch weitere Fragen. Könnt ihr sie gemeinsam beantworten?

- Beobachtet die Käfer genau. Fressen sie auch in der Becherlupe vom Blatt? Legt das Weibchen Eier?
- An welchem Körperteil setzen die Beine des Käfers an?



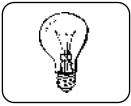
Der Maulwurf hat auch noch Fragen an euch. Beantwortet sie in der Gruppe oder mit anderen Kindern:

- Mag der Baum es, wenn von seinen Blättern gefressen wird?
- Was könnte passieren, wenn alle Blätter weggefressen sind?
- Würden die Käfer auch von den Erlenblättern fressen, wenn sie nicht schmecken würden?
- Wie könnte die Erle verhindern, dass nicht von ihren Blättern gefressen wird?

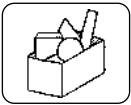


Zeichne einen Käfer von der Seite in dein Naturtagebuch, am besten ein Weibchen mit den gelben Eiern unter den Flügeldeckeln. Beschrifte dein Bild. Zeichne ein Blatt mit Eiern. Benutze dabei Buntstifte und beschrifte dein Bild.

Fibonaccizahlen – Hinweise für die Lehrkraft



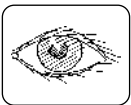
Die Kinder werden angeregt, eine spannende **Zahlenfolge** spielerisch zu entdecken: die Fibonaccizahlen. Diese unendliche Folge natürlicher Zahlen beginnt mit 1 und 1 und setzt sich dann jeweils fort, indem die letzten beiden Vorgänger addiert werden (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...). Die Fibonaccizahlen sind in der Natur omnipräsent; so bilden viele Blumen Blüten aus, deren Anzahl an Blütenblättern einer Fibonaccizahl entspricht. Im Impuls entdecken die Kinder dies spielerisch durch Auszählen. Begleitet man sie dabei, können insbesondere ältere Kinder die **Bildungsvorschrift** finden und allein anwenden, um immer größere Fibonaccizahlen zu finden. Dabei wird mit immer größer werdenden Zahlen das **Addieren** geübt.



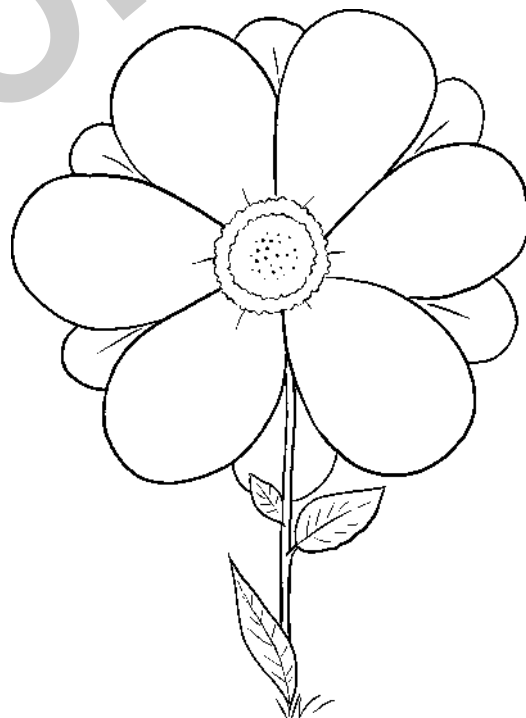
- wettergeschützte DIN-A4-Blätter mit Zahlen bis 35
- ggf. Steine zum Beschweren



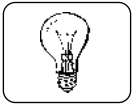
- Gelände, in welchem die Kinder verschiedene Arten von Blüten finden (mit 3, 5, 8, 13, ... Blütenblättern)



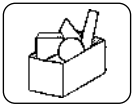
Wer findet die Bildungsvorschriften für die beiden Knobelaufgaben?
Wie wählen die Kinder aus, welche Zahlen sie als Fibonaccizahlen bezeichnen?
Wer findet eigenständig die Bildungsvorschrift für die Fibonaccifolge?
Wer versteht, dass einzelne Anzahlen von Blütenblättern vom erwarteten Wert abweichen können (durch Verzählen, Verlust von Blütenblättern, ...)?



Spiralen in Zapfen zählen – Hinweise für die Lehrkraft



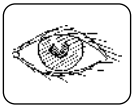
Die Kinder werden angeregt, **Zapfen** durch die Mathebrille zu betrachten. Sie lernen, **Muster** in den Zapfen zu erkennen, und schulen ihre **räumliche Wahrnehmung**: Alle Zapfen sind spiralförmig aufgebaut und es können jeweils entweder linksdrehende oder rechtsdrehende Spiralen beobachtet werden. Nachdem die Muster erkannt wurden, kann auch auf den Impuls **Fibonaccizahlen** Bezug genommen werden: Zählt man beispielsweise die Spiralen am Blütenkopf der Sonnenblume, kommt man auf eine Fibonaccizahl. Auch die Anzahl der rechts- und linksdrehenden Spiralen der Zapfen bildet stets ein Paar benachbarter Fibonaccizahlen: bei Kiefernzapfen 5 und 8, bei Gänseblümchen 13 und 21 und bei Sonnenblumen 34 und 55.



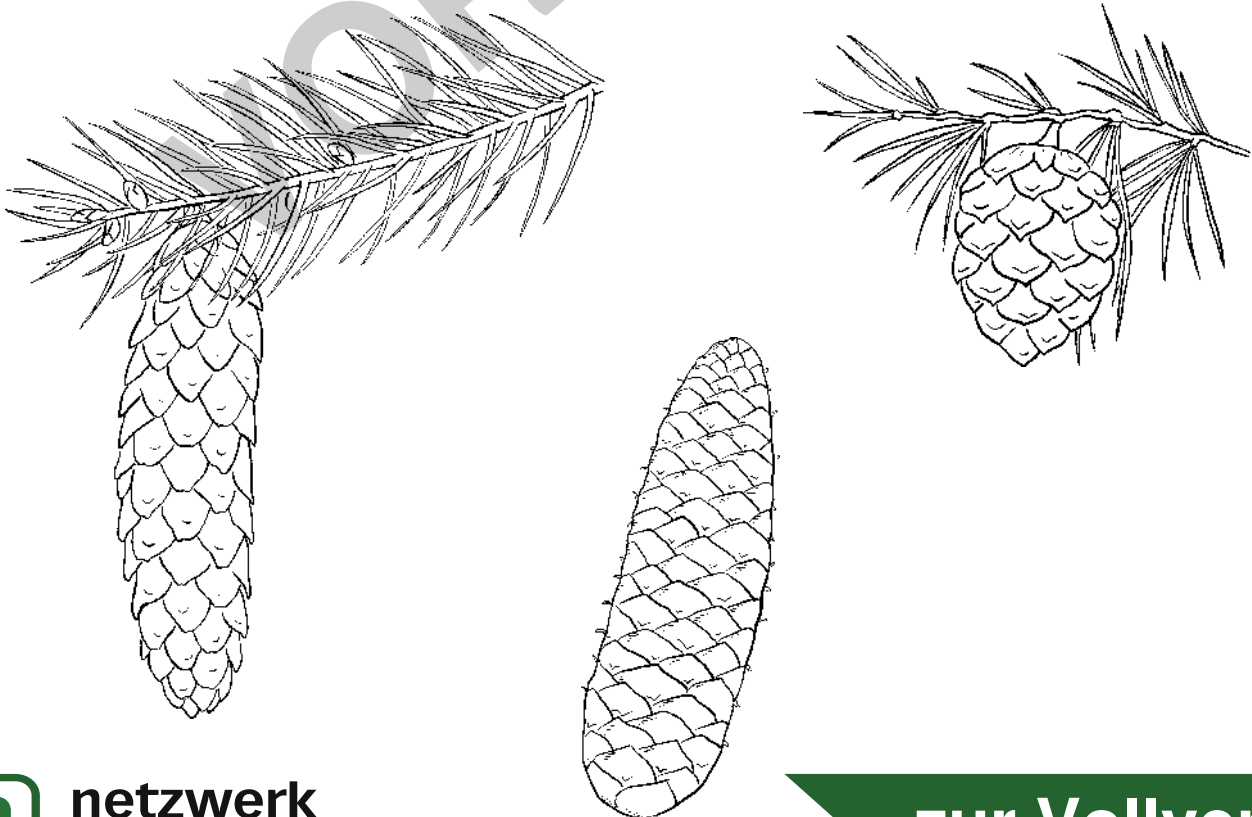
- ggf. Sonnenblume, um weiterführend Spiralen zu zählen
- ggf. Zapfen, in denen die Spiralen bereits farbig markiert sind
- vier kleine Kärtchen und Filzstifte (um ggf. Punkte auf Zapfen zu machen) pro Gruppe



- Ort, an dem sowohl Kiefern- als auch Fichtenzapfen zu finden sind



Wer erkennt die beiden Richtungen, in die die Spiralen drehen können?
Wie gehen die Kinder vor, um sich den Beginn beim Zählen zu merken?



Spiralen in Zapfen zählen – Impulskarte



Wisst ihr, wie Fichten- und Kiefernzapfen aufgebaut sind? Was sind die Schuppen? Was befindet sich in ihnen?



Sammelt verschiedene Fichten- und Kiefernzapfen.



Schaut euch mal einen Zapfen sehr genau an: Die Schuppen sind in Spiralen angeordnet! Seht ihr sie?

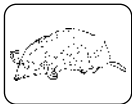
Es gibt Spiralen, die im Uhrzeigersinn verlaufen, und Spiralen, die gegen den Uhrzeigersinn verlaufen. Fahrt sie mit dem Finger nach.



Zählt die Spiralen, die im Uhrzeigersinn verlaufen, und notiert die Anzahl in eurem Naturtagebuch. Zählt nun die Spiralen, die gegen den Uhrzeigersinn verlaufen, und notiert sie in eurem Naturtagebuch. Was fällt euch auf?

Der Fuchs hat noch Fragen an euch. Beantwortet sie gemeinsam:

- Vergleicht die Anzahl der im Uhrzeigersinn verlaufenden Spiralen von Fichten- und Kiefernzapfen. Was fällt euch auf?
- Vergleicht die Anzahl der gegen den Uhrzeigersinn verlaufenden Spiralen von Fichten- und Kiefernzapfen. Was fällt euch auf?



Der Maulwurf hat auch noch Fragen an euch. Beantwortet sie in der Gruppe oder mit anderen Kindern:

- Gelten eure Beobachtungen für alle Kiefern- und Fichtenzapfen hier in der Umgebung? Wie könnt ihr das überprüfen?



Zeichne einen Kiefernzapfen von oben in dein Naturtagebuch und zeichne einmal die Spiralen im Uhrzeigersinn und einmal die Spiralen gegen den Uhrzeigersinn ein. Beschrifte jeweils die Anzahl der Spiralen.

Eigene Geheimcodes legen – Impulskarte (2)



Fangt an, die Naturgegenstände zu bündeln. Ihr könnt dabei entscheiden, wie viele Naturgegenstände ihr jeweils bündelt. Um bündeln zu können, benötigt ihr weitere Naturgegenstände. Beispiel: 3 Eicheln sind 1 Ahornblatt.

Bündelt alle eure Naturgegenstände.

Müsst ihr nun noch einmal bündeln?

Beispiel: 3 Ahornblätter sind 1 Kastanie.

Bündelt erneut. Müsst ihr noch einen Naturgegenstand finden, um noch weiter zu bündeln? Beispiel: 3 Kastanien sind 1 Stein.

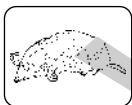
Schreibt in euer Naturtagebuch, wie ihr gebündelt habt. Das ist euer Geheimcode! Schreibt diesen auch auf ein weißes Blatt.



Der Fuchs hat noch andere Aufgaben für euch:

- Legt nun die Zahlen 23 und 34 mit eurem Geheimcode unter die entsprechenden Zettel.
- Denkt euch zwei geheime Zahlen aus und schreibt sie in eure Naturtagebücher. Legt diese Zahlen mit eurem Geheimcode unter die Zettel mit dem „?““. Legt das weiße Blatt verdeckt neben eure Geheimcodes und sucht euch eine Gruppe, mit der ihr tauschen könnt. Geht an das weiße Tuch der anderen Gruppe und rätselt gemeinsam: Wie sieht der Geheimcode der anderen Gruppe aus? Welche Geheimzahlen hat sie gelegt?

Wenn ihr einen Tipp benötigt, könnt ihr das Blatt mit dem Geheimcode der anderen Gruppe umdrehen.



Vergleicht eure Ergebnisse mit der anderen Gruppe. Habt ihr alles richtig erraten?

Der Maulwurf hat auch noch Fragen an euch. Beantwortet sie mit der anderen Gruppe oder mit der gesamten Klasse:

- Wie seid ihr vorgegangen, um den Geheimcode herauszubekommen?
- Wie seid ihr vorgegangen, um die Geheimzahl zu ermitteln?
- Bündeln wir die Zahlen in der Schule zu Zehnerbündeln? In der Schule sagen wir „Einer“, „Zehner“ und „Hunderter“ – wie könnten eure Naturgegenstände heißen?



Denke dir zwei weitere Zahlen aus und male sie im Geheimcode in dein Naturtagebuch. Wie sehen diese Zahlen im Geheimcode der anderen Gruppe aus?