

## Story

Konrad Steins ist Förster und hat gerade seinen neuen Job im Harz, einem Mittelgebirge in Norddeutschland, angetreten. In seinem Gebiet liegt auch ein großer Fichtenwald. Bei einer ersten Begehung ist Konrad Steins schockiert: Jemand oder etwas hat den Wald getötet, überall findet er nur abgestorbene Fichten!

**Leitfrage: Warum ist der Wald tot?**



## Ablauf und Arbeitsaufträge

- Arbeitet in einer Gruppe zusammen (vier bis fünf Schüler/Schülerinnen)
- Erarbeitet euch gemeinsam eine Antwort auf die Leitfrage.
- Gestaltet mit den Kärtchen ein Plakat. Mithilfe des Plakats solltet ihr eure Antwort begründen können.

### Geht so vor:

1. Notiere zunächst deine eigene Vermutung zu der Leitfrage auf dem Lösungsbogen (Aufgabe 1).
2. Trefft euch nun in euren Gruppen: Nehmt eine beliebige Karte aus dem Umschlag und lest sie der Gruppe vor (bzw. beschreibt das Bild oder die Grafik). Legt die Karte anschließend auf das Plakat. Nun zieht die nächste Person eine Karte, liest sie vor und legt sie anschließend ab. Geht so vor, bis alle Karten vorgelesen wurden.
3. Wenn alle Karten vorgestellt wurden, besprecht euch in der Gruppe: Wie gehören die Karten zusammen? Sortiert die Karten auf dem Plakat so, dass klar wird, wie sie zusammengehören.
4. Wenn ihr denkt, eine Lösung gefunden zu haben, klebt die Karten auf euer Plakat. Ordnet die Kärtchen so an, dass die Antwort auf die Leitfrage klar nachvollziehbar ist. Nutzt Pfeile, Überschriften, Beschriftungen etc., um Zusammenhänge herzustellen und euer Plakat übersichtlich zu strukturieren.
5. Notiert die Antwort auf die Leitfrage auf dem Lösungsbogen (Aufgabe 2).
6. Beantwortet gemeinsam in der Gruppe Aufgabe 3 auf dem Lösungsbogen.
7. (Optional) Wenn ihr noch etwas Zeit habt, könnt ihr die zusätzlichen Kärtchen aus dem Zusatzumschlag verwenden und diese in euer Plakat / eure Lösungen integrieren.
8. Präsentiert der Klasse euer Plakat.
9. Verfasst in der Klasse eine gemeinsame Antwort auf die Leitfrage (Aufgabe 4 auf dem Lösungsbogen) und vergleicht eure Ergebnisse zu Aufgabe 3.

**Hinweis:** Es gibt viele verschiedene Möglichkeiten, die Leitfrage zu beantworten und das Plakat zu gestalten. Wichtig ist dabei, dass eure Ergebnisse nachvollziehbar und strukturiert sind.

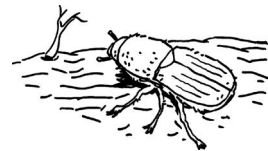
Die Dürre von 2018 war eine der schwersten in Deutschland seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Sie führte unter anderem zu gravierenden Ernteaussfällen und einer extremen Bodentrockenheit in Deutschland, die in vielen Regionen bis in tiefere Bodenschichten reichte. Die langfristige Erholung der Böden dauerte aufgrund der außergewöhnlich tiefen Austrocknung mehrere Jahre.

Deutschlands Sommer werden heißer und trockener und die Winter milder. Die durchschnittliche Temperatur steigt an.



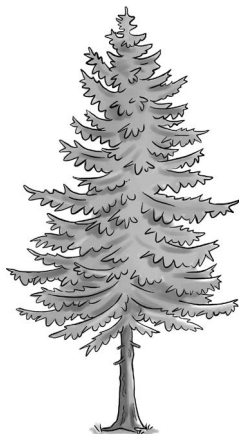
© vector\_v – stock.adobe.com

Borkenkäfer kommen weltweit vor. Sie gehören auch zu den heimischen Käferarten deutscher Wälder.



© Rebecca Meyer

Durch starke Stürme kann es zu entwurzelten oder beschädigten Bäumen kommen. Insbesondere in Fichtenwäldern besteht damit ein hohes Risiko, dass die Borkenkäferpopulation ansteigt.



© Katharina Reichert-Scarborough

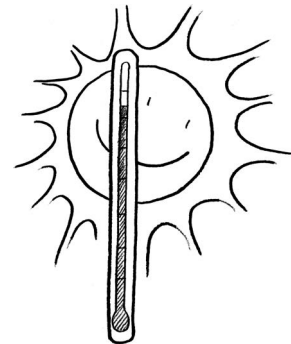
Borkenkäfer legen ihre Eier unter der Rinde der Bäume ab. Die daraus entstehenden Larven und Jungkäfer fressen sich durch den Baum und durchtrennen dabei lebenswichtige Leitungsbahnen. Diese sind für den Transport von Nährstoffen und Wasser im Baum zuständig. Bei starkem Befall durch Borkenkäfer kann der Baum daher absterben.

Borkenkäfer können massive Schäden in Wäldern (vor allem Fichtenwäldern) anrichten.

Trockenstress entsteht, wenn Bäume nicht genug Wasser bekommen (z. B. aufgrund von Dürre oder Hitze). Das schwächt die Bäume und macht sie anfälliger für Schädlinge wie den Borkenkäfer.

Eine Borkenkäfergeneration ist eine Gruppe von Borkenkäfern, die innerhalb eines bestimmten Zeitraums aus Eiern schlüpft, sich entwickelt, fortpflanzt und eine neue Generation von Borkenkäfern hervorbringt.

Häufig sind höhere Temperaturen auch mit erhöhter Trockenheit verbunden. Für die Fichte bedeutet dies konkret, dass sie zwar mehr Wasser benötigt, aufgrund der Trockenheit aber weniger Wasser zur Verfügung steht.



© Barbara Gerth

Früher gab es meist eine bis zwei Generationen an Borkenkäfern pro Jahr. Durch den Klimawandel und steigende Temperaturen können inzwischen zwei bis drei Generationen pro Jahr entstehen. In besonders warmen Jahren sind sogar bis zu vier Generationen möglich.

Der Orkan Friederike warf 2018 im Harz (einem Mittelgebirge in Norddeutschland) eine riesige Anzahl Bäume um. Dabei handelte es sich größtenteils um Fichten.



© Corinna Beurenmeister

Durch den Klimawandel gibt es in Deutschland immer mehr extreme Wetterereignisse, wie zum Beispiel Dürren oder heftige Stürme.

Der Klimawandel begünstigt trockene Sommer. Diese führen im deutschen Wald zu Trockenstress bei den Bäumen.

Die von Borkenkäfern befallenen Bäume sollten schnellstmöglich gefällt und aus dem Wald abgefahren werden. So können die Käfer keine weiteren Bäume befallen.



© Katharina Reichert-Scarborough

Wenn Borkenkäfer in einen Baum eindringen, produziert der Baum mehr Harz, um die Käfer zu ertränken. Bei geschwächten Bäumen funktioniert dieser Schutz jedoch nicht mehr.

In besonders warmen Jahren (mit bis zu vier Generationen) können aus der Brut eines einzelnen Weibchens zwischen 100.000 und 250.000 Nachkommen entstehen.

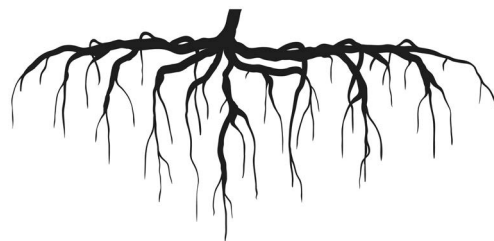
In Deutschland und Europa waren die Sommer der vergangenen Jahre stark von Dürren und Hitzewellen geprägt. Dadurch sind viele Fichten abgestorben.



Borkenkäfergänge bei einer befallenen Fichte

© goldi 59 – stock.adobe.com

Flachwurzler sind Pflanzen und Bäume, deren Wurzeln sich überwiegend in den oberen Bodenschichten nahe der Bodenoberfläche ausbreiten. Bei starkem Sturm sind sie gefährdet, da sie keinen optimalen Halt finden.



© aleksandr – stock.adobe.com

Bäume nehmen Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ) aus der Atmosphäre auf und geben Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ) wieder ab. Daher spielen sie global eine wichtige Rolle im Kampf gegen den Klimawandel. Waldverluste müssen darum verhindert werden.

Durch die steigenden Temperaturen können sich die Käfer zudem in höhere Lagen oder weiter nach Norden ausbreiten, wo es zuvor zu kalt für sie war. Dadurch vergrößert sich ihr Verbreitungsgebiet, und immer mehr Waldflächen geraten in Gefahr.