HOWARD

# Eine virtuelle Reise in die Welt von Wald & Holz

Faszinierende Augmented-Reality-Erlebnisse für Groß und Klein

## Funktionen des Waldes

pro:Holz Steiermark

Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

Bundesministerium Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft

LE 14-20

Das Land Steiermark
Land- und Forstwirtschaft

# Inhalt und Ziel des Erlebnisses

## „Funktionen des Waldes"

Das Erlebnis zeigt den Schüler*innen, was der Wald für uns Menschen und unsere Umwelt leistet und welche Funktionen und Aufgaben er hat.

Es soll aber auch zu Diskussionen anregen – hier drei Beispiele:

» Was ist notwendig, um den Wald und somit seine Funktionen aufrecht zu erhalten? Was können die Schüler*innen dazu beitragen?

» Was würde passieren, wenn der Wald plötzlich weg wäre – wer oder was könnte dann die Aufgaben übernehmen?

» Dass aufgrund der vielen verschiedenen Funktionen unterschiedlichste Anspruchsgruppen den Wald nützen, läuft nicht immer konfliktfrei ab (z.B. Erholungssuchende wie Mountainbiker*innen und Holzernte-Unternehmen in Bezug auf das Befahren von Forststraßen). Welche Situationen könnten hier im Wald auftreten – wer trifft aufeinander und welche Diskussionen könnten damit verbunden sein?

## Wie ist das Erlebnis aufgebaut und wie funktioniert es?

So sieht das Erlebnis am Würfel aus

1. Tippe auf die Markierungen, um mehr über die verschiedenen Funktionen des Waldes zu erfahren.Mit dem Pfeil nach unten/oben kannst Du die Erklärungen dazu aus- und einklappen.
2. Mit dem i-Button kannst Du alle Informationen ein- und ausblenden.
3. Wenn du das Erlebnis fertig durchgespielt hast, kannst du über den „Quiz"-Button Fragen zum Erlebnis starten.
4. Mit dem Pfeil kommst du zurück zur Liste mit den verschiedenen Erlebnissen.

HOWARD

***Um dieses Erlebnis durchzuspielen, brauchst du einen kostenlosen HOWARD-Würfel.***
Nähere Informationen dazu findest du unter www.holzmachtschule.at/howard/

# Sachinformation

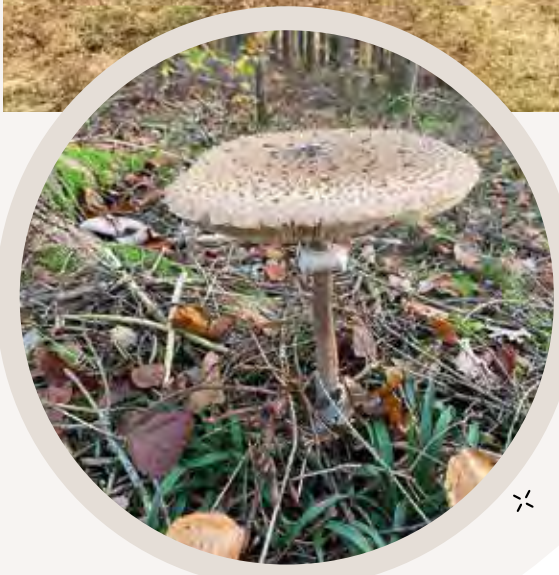
**Für dieses Erlebnis wurden von den zahlreichen Aufgaben und Funktionen des Waldes folgende herausgegriffen:**

## 1. » ERHOLUNGSRAUM

Grundsätzlich gilt, dass der österreichische Wald allen zu Erholungszwecken zur Verfügung steht, obwohl er zu einem großen Teil in Privatbesitz ist. Trotzdem gibt es einige Einschränkungen: Zum Beispiel in Quellschutzgebieten, während Waldpflege- und Holzerntemaßnahmen, nach Schadereignissen wie Stürmen oder in aus Naturschutzgründen abgeschotteten Waldstücken.

Um die Bewohner*innen des Waldes in ihrem natürlichen Lebensraum nicht zu stören, ist es besonders wichtig, auf ausgewiesenen Wander-, Reit- oder Mountainbikewegen zu bleiben, sich ruhig zu verhalten (d.h. nicht zu brüllen) und keinen Müll zu hinterlassen. Weiters ist es notwendig, Verbots- und Hinweistafeln wie „Forstliches Sperrgebiet“ zu beachten, weil in diesen Waldstücken Lebensgefahr bestehen kann.

Fotos: Seebacher/proHolz Stmk



Wenn es um Beeren oder Pilze bzw. Schwammerl geht, dürfen zwar pro Tag maximal zwei Kilo pro Person geerntet werden, den Waldbesitzer*innen steht es aber offen, das in ihren Waldstücken zu verbieten oder zu regulieren. Auch das wird immer öfter über Tafeln kundgetan.

Das Zusammenspiel von Freizeitnutzung, wirtschaftlicher und jagdlicher Nutzung sorgt immer wieder für Konfliktsituationen. Jede der Anspruchsgruppen möchte den Wald möglichst für sich nützen – zum Beispiel Mountainbiker*innen, die auf Forststraßen den Berg hinunterbrausen. Nur, wenn auf der Straße ein 40 Tonnen schwerer Holzlaster entgegenkommt, kann das für die Radler*innen böse enden.
Ähnliches gilt zum Beispiel nach Unwettern, wenn Bäume im Wald aufgrund eines Sturms kreuz und quer über Wanderwegen liegen, Gebiete deshalb offiziell gesperrt sind und Wanderer trotzdem versuchen, über die Baumstämme zu klettern. Oder Wanderer, die ihre Hunde im Wald ohne Leine frei laufen lassen und somit das Wild gefährden (vor allem in der Zeit, in der Jungtiere zur Welt kommen). Alleine in der Steiermark wurden innerhalb von einem Jahr über 330 Rehe von Hunden so schwer verletzt, dass sie vor Ort verendeten oder getötet werden mussten. Das ist übrigens nur die offizielle Zahl – die Dunkelziffer sieht ganz anders aus!

## 2. » SAUERSTOFFPRODUZENT

Im Zuge der Fotosynthese nehmen Bäume und andere Pflanzen Kohlenstoffdioxid ($CO_2$) auf, speichern den Kohlenstoff und geben den Sauerstoff an die Umgebungsluft ab (siehe Erlebnis „Fotosynthese und Zellatmung“). Somit zählen unsere Wälder zu den wichtigsten Sauerstoffspendern unseres Planeten und werden nicht umsonst „Grüne Lungen“ genannt.

**Was passiert mit dem Kohlenstoff?**
Er bleibt so lange im Holz (und auch in Holzprodukten) gespeichert, bis es verbrennt oder verrottet. Erst dann wird er wieder freigesetzt und vermischt sich mit dem Sauerstoff der Umgebungsluft zu $CO_2$. Der Vorteil ist, dass durch die langfristige Kohlenstoffspeicherung der $CO_2$-Anteil in der Luft verringert wird, was sich positiv auf unser Klima auswirkt.

## 3. » HOLZLIEFERANT

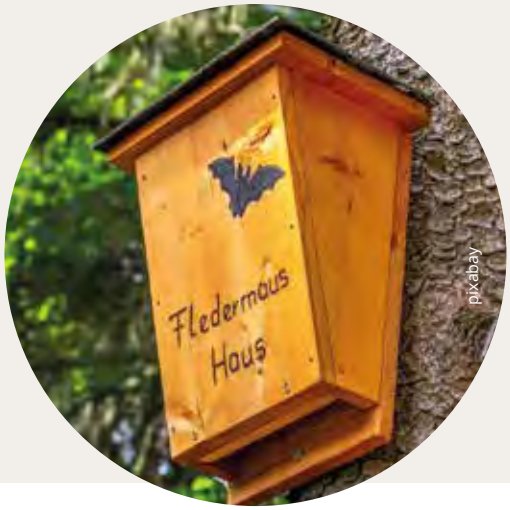
© Wurnig/proHolz Austria

Seit Jahrtausenden wird Holz aus dem Wald geholt, um es zu Holzprodukten weiterzuverarbeiten. In vielen Regionen ist die Waldbewirtschaftung ein wichtiger wirtschaftlicher „Regionserhalter“, denn die meisten Forst- und Holzbetriebe arbeiten dort, wo der Rohstoff „auf kurzem Weg“ zur Verfügung steht. Sie bieten regionale Arbeitsplätze und tragen dazu bei, dass Menschen in den ländlichen Gebieten bleiben und nicht in die Städte abwandern. Die meisten Wälder in Österreich sind Wirtschaftswälder. Das heißt, dass der Mensch sie gezielt als Rohstofflieferant nützt und entsprechend pflegt. Bei der Waldbewirtschaftung spielen aber nicht nur der möglichst große Ertrag, sondern viele andere Komponenten mit. Man hat erkannt, dass durch das enge Zusammenspiel von Mensch und Natur beide Seiten profitieren – es wird bewusst auf die Erhaltung und Förderung der Biodiversität (= Artenvielfalt) geachtet.

**Hier einige Beispiele dafür, wie Waldbewirtschafter*innen und die Bewohner des Waldes „verflochten“ sind:**

## FLEDERMÄUSE

sind natürliche Schädlingsbekämpfer (z.B. für Borkenkäfer) – sie vertilgen in einer einzigen Nacht bis zu 4.000 Insekten. Um die Zahl an Fledermäusen zu erhöhen, werden alte, knorrige Bäume (= Habitatbäume – siehe Erlebnisse „Habitatbaum“ und „Fledermaus/Rindentasche“) im Wald belassen oder Fledermauskästen angebracht.




## EICHHÖRNCHEN

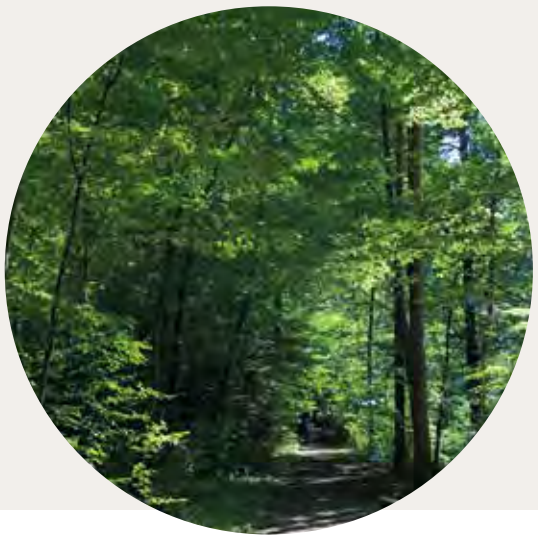
(siehe Erlebnis „Kobel“) und **VÖGEL** wie Eichelhäher legen Wintervorräte im Boden an. Aus den vergessenen Samen (wie Nüssen oder Eicheln) wachsen neue Bäume im Wald. Damit möglichst viele Samen im Boden verbleiben, werden die Tiere manchmal im Winter von den Waldbesitzer*innen gefüttert.

## BODENTIERE

sind unerlässlich für ein gut funktionierendes „Ökosystem Wald“. Um sie zu forcieren und den Boden aufzuwerten, werden bei der Holzernte oder bei Waldpflegemaßnahmen Äste, Zweige, Rinde, Laub und Nadeln im Wald belassen.

## BAUMARTENZUSAMMENSETZUNG

Um den Wald möglichst „klimafit“ und gesund zu erhalten, werden gezielt Baumarten angepflanzt, die der Klimaerwärmung Stand halten.



## » AUS DER PRAXIS

**Das österreichische Forstgesetz schreibt vor, dass seitens der Waldbesitzer*innen dafür gesorgt werden muss, dass für jeden Baum, der aus dem Wald entnommen wird, mindestens ein neuer nachwächst. So werden in Österreichs Wäldern jedes Jahr rund 25 Millionen Bäume gepflanzt und auch die natürliche Verjüngung (das heißt, dass bestehende Bäume im Wald Samen abwerfen, woraus neue Bäume wachsen) wird gezielt gefördert. Darum wächst in Österreichs Wäldern mehr Holz nach, als wir nutzen – auch die Waldfläche wird in unserem Land immer größer.**
**Quelle: www.waldgeschichten.com**

# 4. » SCHUTZWALD

Wälder schützen von Menschen bewohnte oder genutzte Gebiete vor Naturgefahren wie Lawinen, Erdrutschen (Muren), Steinschlag oder Hochwasser. Ohne diese Schutzwälder wären viele Regionen in den Alpen nicht bewohnbar. Die einzige mögliche Alternative sind aufwändige technische Verbauungen, die hohe Geldsummen kosten und meist das Landschaftsbild stören. Eine Zahl dazu: Laut der Wildbach- und Lawinenverbauung betragen die Kosten für technische Schutzmaßnahmen das 146-fache einer Schutzwaldpflege und etwa das Zehnfache einer Schutzwaldsanierung.

## Warum sind viele unserer Schutzwälder bedroht und was kann man tun, um sie zu erhalten?

Der Hauptgrund ist, wie so oft, der Klimawandel. Häufige Unwetter mit Stürmen und/oder Starkregen zerstören Schutzwälder genauso wie ein massiver Schädlingsbefall zum Beispiel durch Borkenkäfer. Somit gilt für Schutzwälder das gleiche wie für Wirtschaftswälder: Der Wald muss „klimafit" gemacht werden. Dazu zählt zum Beispiel das Aufforsten der Wälder mit Baumarten, die dem Klimawandel gewachsen sind (zum Beispiel Tannen, Kiefern oder ausgewählte Laubbaumarten). Die Fichte ist für viele Schutzwälder nur bedingt geeignet, da ihre Wurzeln als Flachwurzler eher an der Erdoberfläche wachsen, was sie anfällig für Stürme und Trockenheit macht. Weiters „fliegen" Schädlinge wie Borkenkäfer besonders auf Fichten und zerstören sie (siehe Erlebnis „Borkenkäfer"). Nachdem viele Schutzwälder nur sehr schwer zugänglich sind, werden die kleinen Bäume manchmal sogar mit Lastendrohnen zu den Pflanzgebieten geflogen oder es werden von Drohnen Samenpakete mit Baumsamen abgeworfen, die bei passender Witterung in den Boden eindringen und zu keimen beginnen.

Auch ein gezielter Bodenaufbau ist für einen gut funktionierenden Schutzwald wichtig, vor allem, wenn es sich um besonders steiles Gelände handelt. Sonst besteht die Gefahr der Erosion, das heißt, dass die wertvolle obere Bodenschicht (u.a. der Humus) abgetragen wird, was das Pflanzenwachstum erschwert oder sogar komplett verhindert.

Quelle: Biber Berti – Wildbach- und Lawinenverbauung und Bundesforschungszentrum für Wald

## 5. » LÄRMSCHUTZ

Wenn man auf Autobahnen oder anderen stark befahrenen Straßen, entlang von Bahntrassen oder durch Industriegebiete fährt, sind oft Wälder in Sichtweite. Diese haben unter anderem die Funktion, den von Fahrzeugen und Fabriken verursachten Lärm von bewohnten Gebieten abzuhalten. Die schalldämmende Wirkung des Waldes ist mittlerweile wissenschaftlich belegt und leicht zu erklären: Bäume und andere Pflanzen stellen ein physisches Hindernis für Schallwellen dar. Der Schall kann zwar in geringen Dosen durchdringen, er wird dabei aber schwächer und zum Teil sogar zurückgeworfen (= absorbiert).

Um einen effektiven Lärmschutz zu gewährleisten, muss der Wald eine bestimmte Größe und Dichte aufweisen (um einen vergleichbaren Effekt wie mit einer zwei Meter hohen Lärmschutzwand zu erzielen, braucht es einen rund 25 bis 30 Meter breiten Gehölzstreifen mit dichtem Bewuchs) und die Kronen und Blätter der Pflanzen müssen einen geschlossenen Schallschirm bilden, der möglichst lückenlos bis zum Boden reicht. Das ist beim Wald dank seines stockwerkartigen Aufbaus (siehe Erlebnis „Stockwerke des Waldes“) gegeben.

Spannend ist auch, dass Laub- und Nadelbäume nicht gleichermaßen vor Lärm schützen. Ein Grund dafür ist natürlich, dass die meisten Laubbäume ihre Blätter im Herbst abwerfen und die meisten Nadelbäume ihre Nadeln im Winter behalten und weiterhin vor Lärm schützen. Aber auch bei den Frequenzen gibt es Unterschiede: So zeigen Laubbäume vor allem bei Frequenzen zwischen 2.000 und 8.000 Hertz eine gute Wirkung, Nadelbäume hingegen eher bei einer niedrigeren Frequenz im Bereich von 500 – 2.000 Hertz.

Quelle: www.humberg-baumschutz.de

## 6. » LEBENSRAUM

Seebacher/proHolz Stmk

Der Wald ist Lebensraum für unzählige Pflanzen, Tiere und Pilze, die im Ökosystem gemeinsam nebeneinander und miteinander leben. Im Laufe der letzten Jahrhunderte hat der Mensch immer mehr Einfluss auf diesen Lebensraum genommen. Galt es vor rund 60 Jahren noch, das Maximum an Ertrag aus dem Wald zu holen, spielt jetzt die gezielte Erhaltung und Forcierung der Biodiversität (damit sind alle Lebewesen gemeint, die den Wald bewohnen) bei der Waldwirtschaft eine große Rolle. Auch bei der Nutzung des Waldes als Erholungsraum ist es wichtig, auf die Waldbewohner*innen Rücksicht zu nehmen (siehe Punkt 1: Erholungsraum). Jede*r Bewohner*in hat im Wald eine bestimmte Funktion. Fehlt eine Art, entsteht eine Lücke im Ökosystem, die früher oder später durch eine andere Art geschlossen werden muss. Je mehr Arten fehlen, desto aufwändiger und schwieriger ist es, ein funktionierendes Ökosystem am Laufen zu halten oder wieder herzustellen (siehe Erlebnis „Ökosystem Wald“).

## 7. » TRINKWASSERSPEICHER

Wälder haben eine große Auswirkung auf den Wasserhaushalt. Denn der Waldboden nimmt das Wasser auf wie ein Schwamm, speichert und filtert es, sodass wir das kühle Nass zum Beispiel als Trinkwasser nützen können (siehe Erlebnisse „Waldboden“ und „Wasserkreislauf“). Gleichzeitig schützt uns der Wald bei Starkregen oder langen Niederschlagsperioden vor Hochwasser. Denn das Wasserspeichervermögen des Waldbodens ist sechs Mal höher als jenes von Freiflächen.

Quelle: BMLUK – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft

Einen Teil des Wassers nützen die Bewohner*innen des Waldes selbst (z.B. die Pflanzen, Tiere und Pilze), der andere Teil sickert durch die verschiedenen Bodenschichten so lange durch, bis es auf festes Gestein trifft. Durch diesen Sickerprozess wird das Wasser gereinigt – anschließend tritt es zum Beispiel als Quelle ans Tageslicht (siehe Erlebnis „Wasserkreislauf“). In Österreich befindet sich nahezu die Hälfte der Gebiete, welche Quellen direkt und indirekt schützen, in Waldgebieten. Wichtig ist, diese ausgewiesenen Quellschutzgebiete, die oft sogar eingezäunt und abgesperrt sind, nicht zu betreten oder wenn sie frei zugänglich sind, dort besonders rücksichtsvoll zu sein (zum Beispiel keinen Müll wegzuwerfen).

Seebacher/proHolz Stmk

In Wälder findet man immer wieder Quellschutzgebiete und Hochbehälter für Trinkwasser

## 8. » LUFTFILTER

Faktum ist: Wälder reinigen die Luft von Staubpartikeln und Schadstoffen. Studien belegen, dass zum Beispiel ein Hektar Buchenwald der Luft rund siebzig Tonnen Staub entziehen kann. Aber auch andere Schadstoffe, Gase und sogar radioaktive Stoffe werden aus der Luft gefiltert. Die verschiedenen Stoffe bleiben zum Beispiel an den Blättern und Nadeln haften, wo sie beim nächsten Regen abgewaschen und in den Waldboden verfrachtet werden.

Wie viele Schadstoffe und Staub gefiltert werden, hängt unter anderem von der Baumartenzusammensetzung ab, denn nicht jeder Baum hat die gleich gute Filterwirkung. Grundsätzlich gilt, je mehr Blätter (bzw. Blattoberflächen) ein Wald aufweist, desto besser ist seine Filterwirkung. Meister im „Luftfiltern" sind Nadelbäume und hier besonders die Fichte. Das hängt unter anderem damit zusammen, dass die meisten Nadelbäume ihre Nadeln das ganze Jahr über tragen.
Quelle: waldschweiz.ch

pixabay

## 9. » KLIMAANLAGE

Im Wald ist es fast immer kühler als in der Stadt. Das hängt unter anderem damit zusammen, dass relativ große Mengen an Wasser verdunsten (z.B. aus dem Boden oder Bäumen und anderen Pflanzen – siehe Erlebnis „Wie trinkt der Baum"). Durch den Verdunstungsprozess kühlt die Luft ab – der Wald wirkt wie eine natürliche Klimaanlage. Weiters sorgt das dichte Dach der Baumkronen für Schatten – der Boden heizt sich weniger stark auf als in Gebieten ohne Bäume oder andere Schattenspender. Der Temperaturunterschied zwischen Wald und Offenland beträgt übrigens bis zu 4°C.
Quelle: forstpraxis.de

Die ETH Zürich hat herausgefunden, dass es, was die Kühlwirkung betrifft, Unterschiede zwischen Laub- und Nadelbäumen gibt. Kurz gesagt ist der Kühlungseffekt in Laubwäldern größer als in Nadelwäldern.
Die Erklärung dazu ist, dass Laubbäume eine höhere Albedo aufweisen als Nadelbäume. Das heißt, dass Laubbäume mehr Sonnenlicht reflektieren und damit weniger Energie an der Erdoberfläche in Wärme umgewandelt wird. Weiters verdunsten Laubbäume im Schnitt mehr Wasser als Nadelbäume. Quelle: forstpraxis.de

In diesem Sinne wäre es logisch, in Zukunft nur mehr Laubbäume in unseren Wäldern anzupflanzen. Das ist aber unter anderem aufgrund der unterschiedlichen Standortansprüche der verschiedenen Baumsorten nicht möglich (zum Beispiel wachsen im Hochgebirge vorwiegend Nadelbäume wie Lärchen, Kiefern, Tannen oder Fichten – Laubbäume haben es hier eher schwer).

**FAKTUM IST:**
**Der Wald ist in seiner Multifunktionalität durch nichts zu ersetzen. Dabei kann keine dieser Funktionen losgelöst von den anderen gesehen werden. Das Ökosystem Wald funktioniert nur als gesamtes (siehe Erlebnis „Ökosystem Wald“).**

## Zusammenfassung: Was bedeutet diese Multifunktionalität für den Wald, die Umwelt und uns Menschen?

Aufgrund des Klimawandels steht das „Ökosystem Wald“ vor großen Herausforderungen. Schon seit mehreren Jahrzehnten wird daher seitens der Waldbesitzer*innen auf eine „multifunktionale Bewirtschaftung“ gesetzt. Das heißt, dass dabei nicht nur die Holzproduktion an sich, sondern auch andere wichtige Funktionen im Mittelpunkt stehen. Dazu vier Beispiele:

Um den Waldboden als Trinkwasserspeicher zu erhalten, wird bei der Waldpflege und Holzernte darauf geachtet, diesen möglichst wenig zu beschädigen (siehe Erlebnis „Einblicke in den Waldboden“). Dafür werden zum Beispiel spezielle Rückegassen, das sind vorgegebene Fahrspuren für Forstfahrzeuge, im Wald markiert und eingerichtet.

pixabay

pixabay

Um den Wald als Zentrum der Biodiversität (damit sind verschiedensten Lebewesen wie Tiere, Pflanzen oder Pilze gemeint) zu erhalten, werden zum Beispiel bewusst „Habitatbäume“ im Wald belassen. Das sind meist knorrige, alte, zum Teil schon abgestorbene Bäume, die aber ein wichtiger Lebensraum für unzählige Pflanzen, Tiere und Pilze sind (z.B. Fledermäuse, Feuersalamander, Eichhörnchen etc. => siehe Erlebnis „Habitatbaum“). Weiters verbleibt Totholz im Wald. Unter diesem Begriff versteht man abgestorbene Bäume oder Baumteile, die langsam vermorschen und dabei ebenfalls ein wertvoller Lebensraum sind. Auch Nadeln, Laub, Äste und Zweige werden bei den Erntearbeiten im Wald liegen gelassen, um den Boden aufzuwerten und neue Habitate zum Beispiel für Kleintiere oder Insekten zu schaffen.

Schutzwaldbewirtschaftung ist in der heimischen Forstwirtschaft einer der wichtigsten Schwerpunkte. Hintergrund ist, dass viele dieser Wälder in einer Zeit angepflanzt wurden, in der die Fichte als DER Zukunftsbaum galt. Mit der Klimaerwärmung und den damit verbundenen Folgen wie Trockenheit, Schadereignissen (z.B. Stürme und Starkregen) und Schädlingseinfall (z.B. Borkenkäfer) sind diese Wälder aber, wie erwähnt, immer öfter bedroht – ihre Schutzfunktion ist nicht mehr ausreichend gegeben. Hier sind die Verantwortlichen gefordert, die Wälder „klimafit" zu machen und durch intensive Waldpflege und gezielte Aufforstung (d.h. das Setzen von neuen, jungen Bäumen) alles zu tun, damit die bedrohten Gebiete weiterhin geschützt sind.

Um Erholungssuchenden im Wald einen ungefährlichen Aufenthalt zu ermöglichen, werden die Waldbesucher*innen, wie erwähnt, zum Beispiel mit Wander- und Reitwegen oder ausgewiesenen Mountainbikestrecken bewusst „kanalisiert". Wenn zum Beispiel durch einen Sturm zahlreiche Bäume umgeworfen wurden und „kreuz und quer" am Waldboden liegen und das Betreten dieser Waldstücke lebensgefährlich ist, können diese markierten Wege und Strecken mit Maßnahmen wie „Forstliches Sperrgebiet" abgesperrt werden. Das gleiche gilt, wenn in einem Waldstück Waldpflege- oder Holzerntemaßnahmen durchgeführt werden.

## » AUS DER PRAXIS

**In anderen Ländern der Welt, vor allem in Amerika oder Australien, wird der Wald nicht multifunktional, sondern „segregativ" bewirtschaftet. Das heißt, dass bestimmte Waldflächen nur für die Holzproduktion, andere für Erholungssuchende oder als gesperrtes Naturschutzgebiet für die Erhaltung der Biodiversität (also des natürlichen Lebensraums) genutzt werden. In diesen Regionen wachsen plantagenähnliche Wälder (für die Holzernte) direkt neben unberührten, geschützten Waldflächen.**

**Quelle: Bundesforschungszentrum für Wald**

WIR WÜNSCHEN
EUCH VIEL SPASS
MIT
HOWARD

Fotos/ Illustrationen: stock adobe.com, proHolz, pixabay, iStock

PEFC-zertifiziert
Dieses Produkt stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen
PEFC/06-39-277
www.pefc.at

HOWARD

pro:Holz Steiermark