



# Wald im Fokus



## Inhalt

Wald ist Zukunft .....	3
Multifunktionalität des Waldes im Spannungsfeld politischer Ziele.....	4
Klimawandel und Anpassung: Über die Strategien von Baumarten.....	6
Der Wald als Kohlenstoffsenke und -quelle .....	8
Regionale Schädlinge und Pilze lieben den Klimawandel .....	12
Klimawandel begünstigt überregionale Schädlinge und Pilze.....	14
Zu wenig Nachwuchs in Österreichs Wald.....	16
Schäden am Holzstamm: ein Kassasturz.....	18
Über die nachhaltige Nutzung von Biomasse.....	20
Geschwächter Schutzwald: Gefahr für Mensch und Natur .....	22
Arbeitsplatz Wald.....	24
FAQs an den Wald.....	26

## Impressum

ISBN 978-3-902762-21-4

© März 2013

Nachdruck nach schriftlicher Genehmigung durch den Herausgeber mit Quellenangabe gestattet.

Die Abkürzung BFW und der Kurzname „Bundesforschungszentrum für Wald“ werden stellvertretend für den Langnamen „Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft“ verwendet.

### Presserechtlich für den Inhalt verantwortlich

Peter Mayer, Bundesforschungszentrum für Wald,  
Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, Tel.: 01 87838 0; Fax: 01 87838 1250;  
<http://bfw.ac.at>

**Redaktion:** Christian Lackner, Marianne Schreck

**Grafik und Layout:** Johanna Kohl

**Bezugsquelle:** Bibliothek des BFW; Tel.: 01-878 38 1216; Fax: 01-878 38 1250  
E-Mail: [bibliothek@bfw.gv.at](mailto:bibliothek@bfw.gv.at); Online-Bestellung: [http://bfw.ac.at/order\\_online](http://bfw.ac.at/order_online)

**Fotos:** BFW, externe Fotos: Steve Hillebrand (CC-BY-SA) [1], Nikanos (CC-BY-SA) [6], Andrej Kunca (National Forest Centre - Slowakia) [13], Simon Egli (WSL) [13], Österreichische Bundesforste [20], Zyance (CC-BY-SA) [28]

## Wald ist Zukunft

Der Wald ist das wichtigste und prägendste Landschaftselement mit Zukunft. Knapp die Hälfte der österreichischen Staatsfläche ist Wald. Der Wald ist als vielschichtiges Ökosystem Lebensraum für eine Vielzahl an Tier- und Pflanzenarten. Er ist auch wesentliche wirtschaftliche, kulturelle und soziale Grundlage für uns Menschen: Er sichert das Einkommen für rund 300.000 Personen in Österreich. Mit dem nachwachsenden Rohstoff Holz stellt der Wald einen wichtigen Wirtschaftsfaktor Österreichs dar und sichert zahlreiche green jobs – Arbeitsplätze in, mit und für die Umwelt – beständig, umweltfreundlich und perspektivenreich.

Der Wald liefert uns saubere Luft, reines Wasser, Erholung, Energie und bietet wirksamen Schutz vor Naturgefahren. Er bindet pro Tonne Holz rund 1 Tonne CO<sub>2</sub>, was für die Eindämmung des Klimawandels von immenser Bedeutung ist. Die nachhaltige Nutzung steht im Vordergrund, denn es gilt die Lebensqualität für unsere Kinder und deren Nachkommen sicherzustellen. Dies kann nur gelingen, wenn wir uns der Bedeutung des Waldes und seiner Funktionen bewusst sind und wir verantwortungsbewusst mit diesem Lebensraum und seinen natürlichen Ressourcen umgehen.

Unser Wald bietet uns eine nahezu grenzenlose Bandbreite an positiven Effekten. Um diese nachhaltig und besten Gewissens nutzen zu können, bedarf es Wissen und Daten über den Wald, welche das BFW seit geraumer Zeit erfasst. Sie stellen eine wichtige Entscheidungsgrundlage für Forstpolitik und –wirtschaft dar.



Niki Berlakovich  
Landwirtschafts- und  
Umweltminister

## Multifunktionalität des Waldes im Spannungsfeld politischer Ziele

Der Wald ist eine wesentliche Grundlage für die ökologische, ökonomische und soziale Entwicklung Österreichs. Dabei steht die Nachhaltigkeit im Vordergrund, damit unsere Kinder und Kindeskiner die gleichen Nutzungsmöglichkeiten des Waldes vorfinden wie unsere eigene Generation.

Der Wald dient als Holzressource für die Wirtschaft, er bietet Schutz vor Naturgefahren, fördert die Trinkwasserproduktion, ist Erholungsraum für viele Menschen, Lebensraum für Wildtiere und Pflanzen, Sauerstoffproduzent und wichtiger CO<sub>2</sub>-Speicher. Die aktuellen politischen Ziele auf globaler, europäischer und nationaler Ebene bringen jedoch oft Unvereinbarkeiten für den Wald und seine Leistungen: Es gibt viele Ziele, bei denen es fraglich erscheint, ob sie alle in gleicher Intensität umgesetzt werden können.

### Mobilisierung und Schutz

So wird der Wald im Kampf gegen die Klimaerwärmung vermehrt als Kohlenstoffspeicher ins Spiel gebracht, gleichzeitig soll die Mobilisierung von Holzreserven erfolgen, um fossile Brennstoffe zu ersetzen. Durch geschützte Waldökosysteme sollen auch Naturschutzziele erreicht und die Biodiversität gefördert werden. Neben all diesen Aspekten ist der Wald die wirtschaftliche Lebensgrundlage für viele Waldbesitzer und Waldbesitzerinnen und im Forstsektor Beschäftigte. Nachdem der Wald lange Entwicklungszeiträume hat, kann er nicht beliebig rasch auf politische Ziele reagieren. Nur durch eine Balance der verschiedenen Ansprüche und eine

**Die BFW-Eckdaten:**  
sechs Fachinstitute,  
zwei Ausbildungsstätten und  
fünf Standorte,  
281 MitarbeiterInnen und  
21 Millionen Euro Umsatz



Prioritätenreihung auf politischer als auch auf betrieblicher Ebene können alle relevanten Aspekte berücksichtigt werden:

- Verfügbarkeit von Holz für verschiedenste Verwendungen
- Gewinnung von Biomasse als CO<sub>2</sub>-neutrale Energie
- Sicherung von Einkommen für WaldbesitzerInnen und ArbeitnehmerInnen
- Erreichung der erforderlichen Naturschutzziele
- Nachhaltige Wahrung der sozialen Aspekte, wie zum Beispiel die Erholungsmöglichkeit

Die Arbeiten des Bundesforschungszentrums für Wald (BFW) orientieren sich an den Herausforderungen, die durch diese unterschiedlichen Anforderungen entstehen. Die Bereiche Wald und Bewirtschaftung, Klima, Bioenergie, Biodiversität und Naturgefahren sind die Leitthemen der Beratungs-, Forschungs-, Monitoring- und Ausbildungsleistungen des BFW: Damit es dem Wald auch in Zukunft gut geht, bringt das BFW die relevanten Lösungsansätze ein.

## Die Wald-Eckdaten

Waldfläche nimmt zu (47,6 Prozent)  
3,4 Milliarden Bäume  
65 verschiedene Baumarten  
830.000 Hektar Schutzwald  
20 m<sup>3</sup> Totholz pro Hektar (Durchschnitt)  
8000 Hektar Naturwaldreservate

Eine interessante Lektüre zum Thema Wald wünscht Ihnen

Peter Mayer,  
Leiter des Bundesforschungszentrums für Wald



## Klimawandel und Anpassung: Über die Strategien von Baumarten

Klimawandel - dieses Schlagwort hat in den vergangenen Jahren viele wissenschaftliche, politische und wirtschaftliche Debatten erobert. Nach den derzeitigen Prognosen der Klimaforscher stehen wir vor der größten Umweltveränderung der jüngeren Zivilisationsgeschichte. Die Zahlen der letzten Jahrzehnte lassen sogar vermuten, dass wir uns schon mitten drin befinden. So stieg die mittlere Temperatur im Alpenraum im vergangenen Jahrhundert um etwa 1,6 °C. Damit war die Erwärmung doppelt so hoch wie im globalen Durchschnitt. Doch was hat das mit dem Wald zu tun? Hat dieser nicht mittelalterliche Brandrodungen, Industrialisierung und Waldsterben überlebt?

### Klimahüllen definieren

Tatsächlich kann in Österreich das Ökosystem Wald als Ganzes kaum als gefährdet bezeichnet werden. Solange die Klimaerwärmung mit ausreichenden Niederschlägen einhergeht – was im Südosten Österreichs jedoch nicht immer der Fall ist –, können wir sogar mit einem stärkeren Wachstum vieler Baumarten und einer höheren Holzproduktion rechnen. Doch ob die heute vorherrschenden Baumarten auch in hundert Jahren noch anzutreffen sind, das ist eine andere Frage. Dabei besitzen die meisten Baumarten ein großes natürliches Verbreitungsgebiet, das vom Süden Italiens bis nach Skandinavien und von der spanischen Atlantikküste bis nach Sibirien reichen kann. Die in all diesen Wäldern herrschenden Umweltbedingungen werden von Wissen-

▲  
Mithilfe des Klimahüllenmodells können klimatische Nischen definiert werden, in denen Baumarten leben können

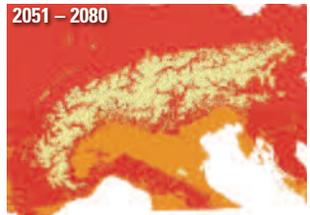
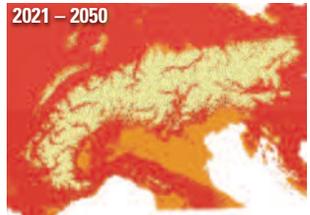
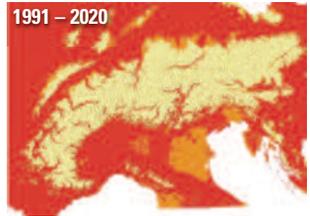
▶▶  
Prognostizierte Verbreitung der Stieleiche im Alpenraum. Sie wird in Österreich zu den „Gewinnern“ des Klimawandels zählen

schaftlern genutzt, um die klimatische Nische oder Klimahülle zu definieren, in der eine Baumart leben kann. Untersuchungen haben gezeigt, dass einige Baumarten unter Klimastress zu leiden haben werden. Tatsache ist also, dass sich Baumarten an den Klimawandel anpassen werden müssen.

### Bewährungsprobe

Das betrifft zum Beispiel die Fichte in sekundären Nadelwäldern tieferer Lagen. Doch auch auf Buche, Tanne oder Eiche – jene Baumarten mit einer breiteren oder wärme-liebenderen klimatischen Nische – kommen große Veränderungen zu. Einige Arten werden in höhere Lagen ausweichen. Für andere, an die heutigen Klimaverhältnisse gut angepassten Bestände stellt sich die Frage, ob diese sich auch in Zukunft bewähren. Unter Umständen könnte Saatgut aus südlicheren Regionen oder ausgewählte trockenresistentere Herkünfte helfen, dass wir auch in hundert Jahren noch mit unseren einheimischen Baumarten Forstwirtschaft betreiben können. Die genetischen Eigenschaften von Baumarten werden somit zunehmend an Bedeutung gewinnen.

• **Silvio Schüler, Klemens Schadauer**



#### Legende:

Die Modelle prognostizieren

-  mit großer Übereinstimmung ein Vorkommen der Eiche
-  prognostizieren teilweise ein Vorkommen der Eiche
-  geringe oder keine nennenswerten Eichenvorkommen



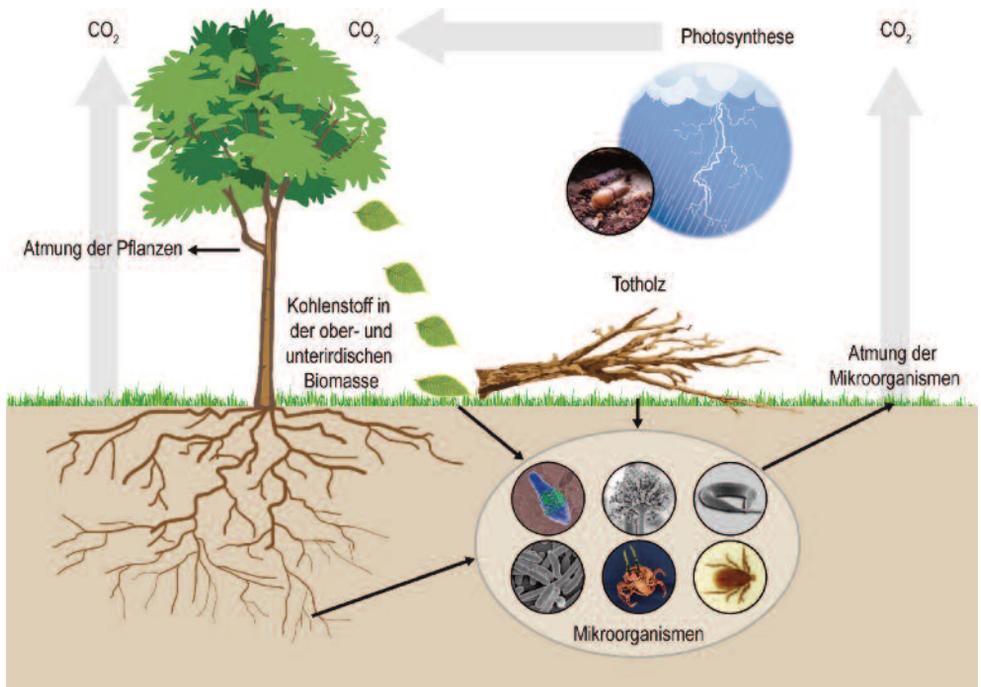
▲ Die Menge an Totholz hat in Österreichs Wäldern kontinuierlich zugenommen (Bild: Sparrige Schüppling an Totholz)

## Der Wald als Kohlenstoffsенke und -quelle

Kohlenstoff ist ein Element, das vielfältige Verbindungen eingeht. In der Baumbiomasse und der organischen Substanz des österreichischen Waldbodens ist mehr  $\text{CO}_2$  gebunden, als in Österreich durch Verbrennungsprozesse in einem Zeitraum von 40 Jahren in die Luft emittiert wird. Die Wälder der Erde sind die größten Kohlenstoffspeicher. Der Erhaltung dieser Speicher kommt daher eine sehr wichtige Bedeutung bei der Regulation des Klimas zu. Wenn der Kohlenstoff als  $\text{CO}_2$  in die Atmosphäre freigesetzt wird, wird der Treibhauseffekt verstärkt und die globale Erwärmung beschleunigt.

### Holz nutzen und Kohlenstoff speichern

Wälder bauen innerhalb einer Baumgeneration einen enormen Kohlenstoffspeicher in der Biomasse auf. In den vergangenen Jahrzehnten hat der stehende Vorrat im österreichischen Wald zugenommen, da immer weniger genutzt wurde, als an Holz zugewachsen ist. Dadurch wurde der Kohlenstoffspeicher lange Zeit hindurch vergrößert. Die nur teilweise genutzten Bestände beinhalten aber auch ein Risiko: Altbestände können zunehmend instabil werden und beispielsweise durch Stürme, Trockenheit oder invasive Waldschädlinge Schaden nehmen. Das forstwirtschaftliche Ziel, den Zuwachs der Waldbäume optimal zu nutzen, ist mit dem Wunsch nach großflächig unter Naturschutz gestellten Wäldern und der Intention der maximalen Kohlenstoffspeicherung gar nicht vereinbar. Eine starke Mobilisierung von Nutzungsmöglichkeiten im Wald und eine verstärkte



▲ Der Kohlenstoffkreislauf im Wald: Wälder bauen innerhalb einer Baumgeneration einen enormen Kohlenstoffspeicher in der Biomasse auf (Quelle: BFW/Jandl)



Nachfrage nach Holz werden dazu führen, dass der Markt zwar besser mit dem Rohstoff Holz versorgt wird, aber dass der Kohlenstoffvorrat im Wald langfristig betrachtet nicht weiter zunehmen wird.

### Wald als mögliche Kohlenstoffquelle

Unter geänderten klimatischen Bedingungen wie Temperaturerhöhung und Starkniederschlagsereignissen nach längeren Trockenperioden oder unter erhöhtem atmosphärischem Stickstoffeintrag ist die Senkenfunktion des Waldbodens von  $\text{CO}_2$  allerdings unsicher. Auch die Dynamik anderer Treibhausgase wie Methan ( $\text{CH}_4$ ) und Lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ) kann verändert werden und den Treibhauseffekt insgesamt verstärken. Die Bäume können in einem wärmeren Klima oder mit einer besseren Stickstoffversorgung zwar schneller wachsen und Kohlendioxid binden, aber die Mikroorganismen des Bodens steigern ihre Aktivitätsrate, das heißt sie können vermehrt  $\text{CO}_2$  und  $\text{N}_2\text{O}$  freisetzen und weniger  $\text{CH}_4$  binden. Infolge der Umsetzungsrate von organischem Material werden unter Umständen mehr Treibhausgase produziert.



Der Wald als Experimentierfeld: Messungen werden vorgenommen, um den Kohlenstoffkreislauf zu modellieren und eine Kohlenstoffbilanz zu erstellen

### Nullsummenspiel

In einem Klimaexperiment in der Nähe von Achenkirch in Tirol wurde gezeigt, dass sich bei einer plausibel erachteten Erwärmung die  $\text{CO}_2$ -Emission aus dem Boden um 40 bis 50 Prozent und die des  $\text{N}_2\text{O}$  sogar um bis zu 80 Prozent erhöht und damit der Boden zu einer Quelle der Treibhausgase  $\text{CO}_2$

und  $N_2O$  wird. In Simulationsexperimenten wurde festgestellt, dass bereits die Erwärmung der letzten 30 Jahre zu einer leichten Abnahme des Bodenkohlenstoffvorrates in den Tiroler Kalkalpen geführt hat. Die insgesamt große  $CO_2$ -Senkenfunktion des Waldes wird in diesem Fall durch den Kohlenstoffverlust aus dem Boden verringert. Durch die Zunahme der Waldfläche und den wahrscheinlichen Anstieg des Vorrates an Biomasse in nächster Zukunft werden die Treibhausgas-Emissionen aus dem Boden mehr als ausgeglichen. Langfristige Prognosen sind nicht möglich.

● Robert Jandl, Barbara Kitzler, Klemens Schadauer



### Mehr Holz in der Hütte

Obwohl in den letzten Jahren mehr Holz genutzt wurde, steigt der Holzvorrat: Der Zuwachs liegt noch immer 15 Prozent über der Nutzung. So sind ehemalige landwirtschaftliche Flächen wieder Wald geworden.

Methan und Lachgas sind sehr klimawirksame Treibhausgase: 25 Mal und 298 Mal „stärker“ als Kohlendioxid.



Klimaforschung, -modellierung, Bodenforschung



Ein Nullsummenspiel: Wald als Kohlenstoffquelle und -senke



## Regionale Schädlinge und Pilze lieben den Klimawandel

Die negativen Auswirkungen des Klimawandels auf den Wald zeigen sich bereits jetzt: Während der letzten Jahrzehnte traten große Schadensereignisse öfter und heftiger auf, wobei vorwiegend durch Stürme, aber auch aufgrund großer Nasseschneemengen häufig mehr als zehn Millionen Bäume pro Ereignis geworfen oder gebrochen wurden. Das Holz, welches auf den Kahlfeldern liegt, begünstigt Borkenkäfer, die es für die Anlage neuer Brutstätten nutzen. Bedingt durch höhere Temperaturen können sich Buchdrucker und Kupferstecher, die am meisten gefürchteten Fichtenborkenkäfer, rasch vermehren.

### Gefahr durch Insekten

Wird der Borkenkäferbefall übersehen, kann es leicht zu einer Massenvermehrung kommen, die das Absterben einer großen Zahl gesunder Bäume verursacht. Passiert dies im Schutzwald, wird zumindest auf die Dauer von Jahrzehnten die Schutzfunktion des Waldes außer Kraft gesetzt oder so beeinträchtigt, dass teure technische Schutzmaßnahmen für Verkehrswege und Siedlungsräume ergriffen werden müssen.

Die sich ändernden Klimabedingungen begünstigen aber auch bisher bedeutungslose Insektenarten: Nunmehr finden sich Heuschrecken in Baumkronen oder verursachen Bockkäfer ein Absterben gesunder Lärchen, obwohl sie bisher für ihre Entwicklung mit abgestorbenen Bäumen ihren Auslangen fanden.

● Christian Tomiczek

▲  
Fraßspuren von Borkenkäfern

## Der Klimawandel begünstigt das Wachstum von Pilzen (Beispiele):

Gut: *Mykorrhiza* – symbiotischer Partner von Bäumen, um leichter an Nährstoffe heranzukommen

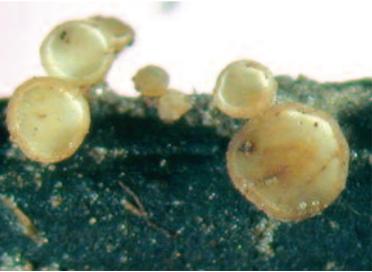
Gefährlich: *Chalaria fraxinea* ist für das Eschentriebsterben und *Phytophthora* für das Erlensterben verantwortlich



▲  
Mykorrhiza-Pilz

◀  
Trieb- bzw. Stammschaden durch *Chalaria fraxinea* (links) und *Phytophthora* (rechts)





▲  
*Hymenoscyphus  
pseudoalbidu*

---

Ungebetene Gäste im Wald: *Cryphonectria parasitica* (verantwortlich für Edelkastanienrindenkrebs, Nadelpilzkrankheit) *Lecanosticta* (Nadelpilzkrankheit) und der für das Eschentriebsterben bekannte Serienkiller *Hymenoscyphus pseudoalbidu*

## Klimawandel begünstigt überregionale Schädlinge und Pilze

Kennen Sie den Asiatischen Laubholzbock oder den höchst giftigen Riesen-Bärenklau? Hat das Drüsige Springkraut oder der allpräsenste Götterbaum schon mal Ihren Weg gekreuzt? Dies ist nur eine kleine Auswahl an Pflanzen und Tieren, die im Bereich Waldschutz als invasive Arten bezeichnet werden. So nennt man jene Organismen, die nicht aus regionalen Wachstumszonen stammen, sondern durch Einwanderung oder Importe aus anderen Ökosystemen „eingeschleust“ werden. Sie können erheblichen wirtschaftlichen, ökologischen und gesundheitlichen Schaden an Menschen, Pflanzen und Tieren verursachen.

### Wachstumsexzess

Trotz regelmäßiger Warnungen über die Gefahrenpotenziale dieser Arten und strenger Auflagen für den Transport von Pflanzen, Pflanzenprodukten, Holz, Saatgut, Früchten, Waren und Transportmitteln, die von den fremdländischen Organismen befallen oder benutzt werden, tauchen laufend neue Befallsgebiete im europäischen Raum auf. So bedrohen gebietsfremde Pflanzen unsere Wälder, weil sie ökologisch wertvolle und gut angepasste Arten durch exzessives Wachstum verdrängen. Beispiele dafür sind die mit Dornen besetzte Robinie, aber auch der mit gefiederten Blättern bestückte Götterbaum. Von den Arten, die als ungewollte Stauden vor allem Aufforstungsflächen überwuchern, wären der Japanische Staudenknöterich oder das Indische Springkraut anzuführen. Dazu kommen noch Arten, die allergische

oder auch gesundheitsgefährdende Reaktionen beim Menschen hervorrufen können, wie eben der Riesen-Bärenklau oder die feingliedrige Ambrosie.

### Kritisches Verpackungsholz

Gefährlicher für den Baumbestand der Wälder sind die durch Pflanzen- und Holztransport eingeschleppten Insektenschädlinge und Pilzkrankheiten. Besonders kritisch ist die Situation bei Verpackungsholz aus China und Indien. Im Sommer 2012 kontrollierte der österreichische Pflanzenschutzdienst (Bundesamt für Wald) mit Hilfe von Spürhunden Steinimporte aus China: Bei mehr als der Hälfte der Begutachtungen wurden lebende Stadien von gefährlichen Bockkäfern oder Bohrkäfern entdeckt. Bei dieser Gelegenheit konnte auch ein Befall durch den Asiatischen Laubholzbockkäfer an Laubbäumen in unmittelbarer Nähe des Granitsteinlagers eines Importeurs ausfindig gemacht werden. Die Konsequenz war verheerend: Alle betroffenen Bäume im Umkreis von 500 Meter mussten umgeschnitten werden.

● Hannes Krehan, Ute Hoyer-Tomiczek



▲  
Larve des Asiatischen Laubholzbockkäfers (ALB)

▲  
BFW-Spürhund kontrolliert Verpackungsholz

 **BFW.Lösung**

Ausbildung und Einsatz von Spürhunden, Kontrollen durch das Bundesamt



## Zu wenig Nachwuchs in Österreichs Wald

Ähnlich wie die menschliche Gesellschaft verjüngen sich auch die Wälder in regelmäßigen Abständen. Nicht überall, wo das notwendig ist, kann dieser Prozess auch ablaufen. Das liegt womöglich am Lichtmangel oder an zu viel Gräsern und Sträuchern, aber auch Waldweide und Wildverbiss verhindern die Waldverjüngung.

### Gefährdete Leckerbissen

Die jungen Triebe und Knospen von wichtigen Mischbaumarten wie die Tanne und viele Laubhölzer werden vom Wild bevorzugt verbissen. Dadurch sind sie im Höhenwachstum behindert, bleiben zurück und andere Baumarten wie beispielsweise die Fichte überwachsen sie. Diese „Entmischung“ führt zur artenärmeren, gegen Sturm und Borkenkäfer weniger stabilen Wäldern. Dies belegt auch die Waldinventur: Zum Beispiel sind im Fichten-Tannen-Buchenwald nur mehr die Fichte und zum Teil die Buche mit in entsprechender Stückamzahl über 80 Zentimeter Höhe vertreten. Weder Tanne noch Edellaubhölzer, als Kleinstpflanzen noch reichlich vorhanden, erreichen über 30 Zentimeter Höhe nennenswerte Anteile.

### Fehlender Nachwuchs

Fest steht: Auf rund 40 Prozent der österreichischen Waldfläche wären Jungpflanzen zur Waldverjüngung notwendig. Aber auf einem Viertel der Gesamtwaldfläche fehlt die Verjüngung. Von diesem Defizit sind besonders die Schutzwälder



Fichte und Buche setzen sich durch: Die anderen Baumarten bleiben durch den Verbiss zurück

betroffen: Dort mangelt es auf der Hälfte der verjüngungsnotwendigen Flächen an Nachwuchs. Betrachtet man jene Fläche genauer, wo Verjüngung notwendig bzw. teilweise vorhanden ist, so zeigt sich, dass auf einem überwiegenden Teil Wildschäden feststellbar sind. In den vergangenen zehn Jahren ergaben sich diesbezüglich im Wirtschaftswald kleine Schwankungen auf hohem Niveau, in den Schutzwäldern hat sich die Wildschadenssituation jedoch weiter verschlechtert. Diese bräuchten nach Jahrzehnten stetiger Wildstandszunahme dringend Entlastung.

● Heimo Schodterer



▲  
Zuviel hungriges Wild im Wald:  
Baumnachwuchs fehlt dadurch

**BFW. Lösung**

Österreichische Waldinventur (ÖWI),  
Wildeinflussmonitoring (WEM)



▲  
**Schonende Holzernte macht sich bezahlt**

## Schäden am Holzstamm: ein Kassasturz

Bäume halten zwar vieles aus, aber nicht alles: Schäl- und Verbißschäden durch Wildtiere, Ernteschäden oder Steinschlagschäden können den stärksten unter den grünen Riesen umhauen. So liefert die Erhebung 2007/09 der Österreichischen Waldinventur Bedenkliches zum Thema Stammschäden: Von den 3,4 Milliarden Bäumen im bewirtschafteten Hochwald Österreichs weisen 40 Prozent kleine und größere Stammschäden auf, rund die Hälfte davon gehen auf das Konto von Schälungen durch Rotwild, Holzerntemaßnahmen und Steinschlag.

### Vermeidbare Schäden

Man bedenke, dass sieben Prozent der Bäume Mängel durch Fällung und Bringung aufweisen, womit klar ist, dass die Holzernte für den bestehenden Wald ernstzunehmende Probleme aufwirft. Neben der damit einhergehenden Anfälligkeit für biotische und abiotische Einflüsse leidet vor allem die Qualität des Holzes: Die meisten Verletzungen sind vorwiegend im

unteren, wertvollen Stammabschnitt zu finden. Bundesweit nahmen die Ernteschäden zwischen den Perioden 2000/02 und 2007/09 um 28 Millionen Stämme zu.

#### Ernteschäden nehmen wieder zu

Inventurperiode	Ernteschäden		
	92/96	00/02	07/09
Beschädigte Stämme in Mio.	220	218	246
% d. gesamten Stammzahl	6,7	6,4	7,4
Vorratsfestmeter geschädigter Stämme	130	138	162
% d. gesamten Vorrats	13,3	12,7	14,5

(Quelle: Österreichische Waldinventur 2007/09)

## Zwei Seiten der Medaille

Vielschichtig und komplex ist die wirtschaftlich und ökologisch sinnvolle Holzernte, eines ist aber essenziell: der Faktor Zeit. Eine sorgfältige Planung, entsprechend geschultes Personal und der gezielte Einsatz von schweren Maschinen – das alles hilft, die Stammschäden deutlich zu reduzieren. Eine schonende Schlägerung kann auch im Vertrag zwischen dem/r Waldbesitzer/in und der beauftragten Holzerntefirma festgehalten werden: eine höhere Prämie für eine weitgehend schadfreie Ernte. Diese kurzfristig höheren Ausgaben machen sich langfristig bezahlt, denn beschädigtes Holz kann weniger lukrativ verkauft werden. Das ist jedoch nur eine Seite der Medaille: Geschädigte Bäume sind anfälliger für Windwurf, was den Wald und seine Schutzwirkung schwächt.

• Michael Prskawetz

Bis zu 200 Hektar groß ist der sogenannte Kleinwaldbesitz, in dem in Summe die meisten Ernteschäden vorzufinden sind.

Die Steigerung der Ernteschäden könnte möglicherweise auf Forstschlepper im dafür zu steilen Gelände zurückzuführen sein.

Benachteiligte WaldbesitzerInnen: Ernteschäden wirken langfristig negativ, sowohl finanziell als auch ökologisch.



Schulungen an den Forstlichen Ausbildungsstätten Ort und Ossiach; Österreichische Waldinventur (ÖWI) dokumentiert und analysiert die Schäden

<b>Schäl-, Ernte- und Steinschlagschäden</b>	
	Stämme in Mio
Schälsschäden	302
Ernteschäden	246
Steinschlagschäden	95
(Quelle: Österreichische Waldinventur 2007/09)	



## Über die nachhaltige Nutzung von Biomasse

Die Nachfrage nach Biomasse aus dem Wald, dem wichtigsten erneuerbaren Energieträger in Österreich, ist hoch: Zurzeit wird die unvorstellbar große Menge von 20 Millionen Kubikmeter Holz für die thermische Verwertung genutzt. Im Jahr 2020 wird voraussichtlich der Bedarf an Holzchips und -pellets um drei Millionen Kubikmeter, also um zirka ein Siebtel vom aktuellen Verbrauch, gestiegen sein. Aber wie nachhaltig ist eigentlich die Entnahme von Biomasse aus dem Wald?

### Nutzung entzieht Nährstoffe

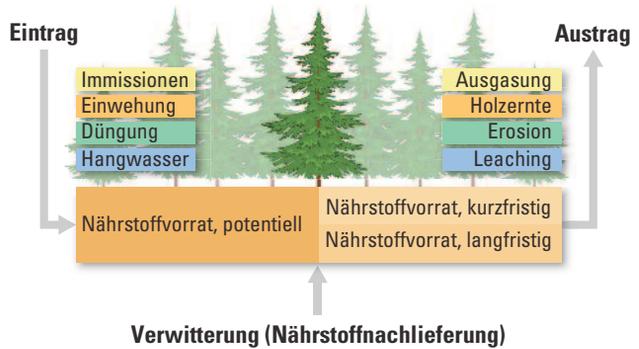
Bäume benötigen zur Produktion von Biomasse neben Licht und Wärme, Kohlendioxid und Wasser eine Reihe von Nährstoffen und Spurenelementen aus dem Boden. Anders als auf landwirtschaftlich genutzten Flächen wird der Boden im Wald in der Regel nicht gedüngt oder bearbeitet. Die Ernährung des Waldes erfolgt daher ausschließlich aus dem Nährstoffvorrat des Bodens sowie aus Nährstoffeinträgen aus der Luft oder mit dem Hangwasser (Diagramm, Seite 21). Mit jeder Nutzung werden dem Waldboden wichtige Nährstoffe entzogen. Man muss bedenken, dass diese Nährstoffe erst im Verlauf des oft mehrere Jahrtausende dauernden Bodenbildungsprozesses für die Bäume verfügbar wurden.

### Ökologische Biomasse

Kann also Biomasse produziert werden, ohne die Nährstoffreserven des Waldbodens zu erschöpfen und ohne die ökologische Nachhaltigkeit aufzugeben? Dieser Frage ging das



Nachhaltig nutzen: Auch Biomasse entzieht dem Waldboden Nährstoffe



BFW in einer Holz- und Biomassenaufkommensstudie nach. Die Ergebnisse zeigen: Jein! Werden nur die Stämme ohne bzw. mit Rinde entnommen, soll nur auf knapp zwei Prozent bzw. neun Prozent der untersuchten österreichischen Standorte die Nutzung „unterbleiben“; auf dem weitaus überwiegenden Anteil der Standorte ist sie nachhaltig.

▲ Faktoren einer Nährstoffbilanz für einen Waldstandort

## Intensivierung mit Augenmaß

Anders ist eine Intensivierung zu bewerten, da zusätzlich zum Stamm auch Äste, Reisig und Nadeln entnommen werden. Diese Teile enthalten wesentlich mehr Nährstoffe als Holz, deshalb wurde diese Nutzung auf 23 Prozent der Waldfläche mit „soll unterbleiben“ bewertet. Auf den weniger gut ausgestatteten Waldstandorten käme es zu Nährstoffmängeln und Abbau der -reserven, was dem Konzept der Nachhaltigkeit entgegen steht.

● Michael English

Die Bedeutung von Biomassegewinnung aus Kurzumtriebsplantagen hat in den letzten Jahren zugenommen. Die Auswahl gut geeigneter, rasch wachsender Baumarten und geeigneter Standorte beugen Forstschutzproblemen und Bodenverschlechterung vor



Holz- und Biomassenstudie (HOBi), boden- und standortkundliche Forschung, Forschung zu Nährstoffkreisläufen in Waldökosystemen



▲  
Steinschlagschäden könnten durch die Klimaerwärmung zunehmen

▶▶  
Windwürfe stellen in steilen Grabeneinhängen ein großes Gefahrenpotenzial dar: Wildholz, Verklausungen, Muren können die Folge sein

## Geschwächter Schutzwald: Gefahr für Mensch und Natur

Extremereignisse wie Stürme, Starkniederschläge und Trockenheit können erhebliche Schäden am Wald anrichten. Laut IPCC (Weltklimarat der Vereinten Nationen) werden sie künftig klimabedingt vermehrt auftreten. Wird dadurch der Wald zerstört? Oder nimmt als Folge die Stabilität des Waldes ab, entstehen mehr Naturgefahren, die eine Bedrohung für Mensch, Tier und Infrastruktur darstellen? Durch die Schutzwirkung von Totholz kann auch nach einem Windwurf ein Wald noch lange gegen Lawinen, Rutschungen und Oberflächenabfluss schützen. Diese Schutzwirkung geht jedoch mit der Zeit verloren, wenn nicht ausreichend Jungwuchs von geeigneten Baumarten aufkommt.

### Fraglich: Mehr Gefahrenereignisse

In den letzten Jahrzehnten kam es im Alpenraum zu großen Schäden durch Überflutungen, Muren und Rutschungen. In den Medien wird häufig über eine Zunahme von Hochwasser- und Murereignissen berichtet. Das gilt vor allem für die Sachschäden, nicht für die Häufigkeit und Intensität der Ereignisse an sich. Naturgefahren wurden früher nur dann dokumentiert, wenn viel zerstört wurde. Heute werden bereits relativ kleine Ereignisse mit geringen Schäden durch Medien transportiert und als Bedrohung wahrgenommen.

### Sichere Trends

Bisher wurden keine eindeutigen Veränderungen der Lawinenaktivität festgestellt. Es gab aber in Österreich in den



letzten Jahrzehnten deutlich weniger Schäden auf Siedlungs- und Verkehrsflächen durch Lawinen. Grund dafür sind vor allem die effektiven Maßnahmen hinsichtlich der Lawinenverbauung, -warnung und Schutzwaldsanierung. Eine große Gefahr ist Gesteinsmaterial, das durch das Auftauen des Permafrostes in den Hochlagen und vermehrte Frostwechsel in Bewegung gerät. Außerdem verschärft der Mensch die Hochwasserentstehung durch Bodenversiegelung. In den letzten Jahrzehnten hat der Holzvorrat zugenommen. Der Wald an der Waldgrenze ist dichter geworden. Langfristig muss diese Verdichtung des Waldes jedoch nicht automatisch zu einer besseren Schutzwirkung führen.

### Verstärktes Risikomanagement

Die Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie die Verkehrsfrequenz nehmen erheblich zu. Es befinden sich häufiger Menschen und zu schützende Objekte in gefährdeten Bereichen, was verstärktes Risikomanagement erfordert.

• Frank Perzl, Reinhard Fromm, Gerhard Markart

Bisher wurde keine Veränderung der natürlichen Lawinenaktivität beobachtet. Zukünftig könnte eine leichte Verschiebung vom Hochwinter in das Frühjahr möglich sein.

Zunahme der Häufigkeit und Intensität von Hochwasser in den Alpen in den letzten 30 bis 40 Jahren: Diese könnte auf Veränderungen der Landnutzung zurückgehen.



Angewandte Forschung und Beratung, Erstellung von Risikomanagementplänen



## Arbeitsplatz Wald

Die Waldarbeit ist eine erfüllende Tätigkeit, sie birgt aber viele Gefahren: Diese schwere körperliche Arbeit findet naturgemäß im Freien statt, man arbeitet oft im steilen Gelände und die Arbeitsabläufe sind nicht vollständig planbar. Interessantes liefert die Unfallstatistik: Ausgebildete Forstarbeiter sind im Vergleich zu Amateuren in wesentlich geringerem Ausmaß an Unfällen beteiligt. Allein im Jahr 2011 kam es zu 1703 Arbeitsunfällen, davon verliefen 25 leider tödlich. Durch die Forcierung sogenannter Green Jobs – also Arbeitsplätzen im Umweltbereich (rund 300.000) – ist auch der Zukauf von Dienstleistungen gestiegen. Die erforderliche hohe Flexibilität der Arbeitskräfte in der Waldarbeit hat einen entscheidenden Nachteil: eine bedenklich hohe Unfallrate aufgrund mangelnder Qualifikation.

### Wissen rettet Leben

Zu den Hauptursachen von Unfällen zählen generell mangelnde Routine, fehlende Unterweisung, schlechte Arbeitsvorbereitung und Zeitdruck. Oft werden aber auch Gefahren unterschätzt: Mit unzureichender Schutzausrüstung und dürtiger technischer Ausstattung ist man kaum einer Verkettung unglücklicher Umstände gewachsen. Die Schutzausrüstung sollte dem letzten Stand der Entwicklung entsprechen und körpergerecht sein. Ebenso wie bei allen anderen Arbeitsmitteln ist beim Kauf auf die einschlägigen Prüfzeichen zu achten, welche die Übereinstimmung mit den Sicherheitsrichtlinien gewährleisten.



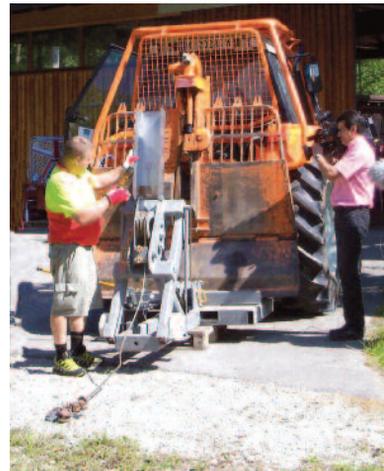
Das Arbeitsspektrum von Baumsteigern hat sich deutlich erweitert, auf die Sicherheit wird in der Ausbildung großer Wert gelegt

## Gefahrenbereich und Sicherheitsabstand

Ein wichtiger sicherheitstechnischer Ansatzpunkt ist die Eingrenzung von Gefahren. Darunter fallen beispielsweise die Einhaltung von Sicherheitsabständen und die Beachtung von Sicherheitsregeln. Letztere folgen dem Grundsatz: Werkzeuge und Geräte nützen nur dann, wenn sie fachgerecht eingesetzt werden, eine sichere Arbeitsposition gegeben ist und andere Personen nicht gefährdet sind. Kurze Pausen können das Risiko vermindern, denn, wie man weiß, führt Übermüdung zur Abnahme in der Konzentration. In Anbetracht der enormen Kräfte, die von einem Baum, einer Seilwinde oder einer Motorsägenkette ausgehen, kann es zu ernstzunehmenden Situationen kommen. ● **Wolfgang Jirikowski, Dieter Seebacher**

### Wie man in den Wald ruft

Risikofreude hat in der Waldarbeit nichts zu suchen: Arbeitende sollten in ständiger Ruf-, Sicht- oder Funkverbindung stehen, sich vorab ein Rettungsszenario überlegen und sicherstellen, dass jederzeit ein Informationsaustausch möglich ist.



▲ Die reibungslose Rettungskette erfordert laufend Übungen

 **BFW.Lösung**

Sicherheitsschulungen an den Forstlichen  
Ausbildungsstätten Ort und Ossiach



## FAQs an den Wald

### Stirbt der Wald?

Das Waldsterben war nicht zuletzt durch die starken Schwefeldioxidbelastungen in der Luft eine ernstzunehmende Bedrohung, die bis in die 90er Jahre hinein wirkte. Um dem in Österreich gegenzusteuern, wurden Grenzwerte für forstschädliche Luftverunreinigungen in einer Verordnung zum Forstgesetz festgelegt und ein forstliches Umweltmonitoringprogramm (Österreichisches Bioindikatornetz) installiert. Die Bioindikation wird heute als etabliertes Verfahren zur Industrieanlagengenehmigung und Überwachung eingesetzt. Grenzwertüberschreitungen und Immissionschäden sind selten geworden und treten nur mehr lokal im Nahbereich von sogenannten Emittenten auf. Von einem Waldsterben ist keine Rede mehr, im Gegenteil: Es wächst mehr Holz nach, als geerntet wird.

### Gibt's den Sauren Regen noch?

Der Regen ist eigentlich immer sauer (pH-Wert 5,6), weil sich Kohlendioxid aus der Luft im Regen löst und dabei Kohlensäure gebildet wird. Der sogenannte „Saure Regen“ war in den 80er Jahren das populäre Schlagwort, um eine Erklärung für die Übersäuerung der Böden, die Auswaschung von Nährstoffen (z.B. Magnesium) und in Folge für das Waldsterben zu liefern. Es sind vorwiegend Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid, die sich in Regenwasser gelöst in Säuren umwandeln, deren Protonen den „Sauren Regen“ ausmachen. Seit 1980 ist die Menge an Schwefeldioxid und

Stickstoffoxid jedoch deutlich gesunken, da entsprechende Luftreinhaltemaßnahmen vorgenommen wurden (z.B. niedrigere Brenntemperaturen, Entschwefelung), weshalb man heute kaum mehr vom „Sauren Regen“ spricht.

### Soll man den Wald schützen oder nutzen?

Wir nutzen bereits seit tausenden Jahren das Bau- und Brennmaterial Holz. Es kommt darauf an wie, wie viel und wo geerntet und wo der Wald als Schutz- und Erholungsort dient. Mithilfe von Nutzungskonzepten soll gewährleistet werden, dass der Wald in seiner Multifunktionalität erhalten bleibt. Sie umfasst Aspekte der ökonomischen, ökologischen und sozialen Nachhaltigkeit.

### Darf der Wald abgesperrt werden?

Seit 1975 darf der Wald von jedem/r betreten werden – unabhängig davon, wem der Wald gehört. Da gibt es jedoch einige Regeln für die Besucherin und den Besucher zu beachten. Haftungsfragen sind sehr kompliziert und von Fall zu Fall zu entscheiden – grundsätzlich gilt jedoch, dass die Waldbesitzerin und der Waldbesitzer dafür sorgen müssen, dass der Wald nicht zur Gefahr für andere wird. Bei sogenannten forstlichen Sperrgebieten handelt es sich um besonders markierte Flächen, die aufgrund von gefährlichen Waldarbeiten zeitlich befristet vom allgemeinen Betretungsrecht ausgenommen sind. Auch Wiederbewaldungsflächen sowie Neubewaldungsflächen dürfen gemäß Forstgesetz nicht





betreten werden, da der Jungwald besonderen Schutz benötigt. Einer speziellen Regelung unterliegen auch Naturschutzgebiete. Darüber hinaus sind Reiten, Rad- und Autofahren im Wald nur mit Zustimmung der Eigentümerin oder des Eigentümers erlaubt. Nähere Informationen unter: [www.lebensministerium.at](http://www.lebensministerium.at)

### **Ist herumliegendes Holz schlecht für den Wald?**

Mögen Sie den Wald lieber aufgeräumt oder unordentlich? Jetzt im Ernst: Lange glaubte man, dass sogenanntes Totholz den Wald anfälliger macht für Borkenkäfer oder sonstige schädliche Einflüsse. Jetzt weiß man, dass, solange ein gewisser Anteil an Totholz nicht überschritten wird, es ein wichtiger Lebensraum für eine Vielzahl von Insekten, Vögel und Mikroorganismen darstellt und dadurch zur ökologischen Vielfalt beiträgt. Es gibt regional erhebliche Unterschiede beim Totholzvorkommen in Österreich (Bandbreite reicht von 11 m<sup>3</sup> bis 24 m<sup>3</sup> pro Hektar) – je nach Lage und Bewirtschaftung der Waldfläche. Um die Verletzungsgefahr für Waldbesucherinnen und –besucher so gering wie möglich zu halten, sollte das Totholz nicht unmittelbar auf den Wegen liegen. Hier spielt auch die Haftungsfrage eine nicht unbedeutende Rolle.

### **Ist die Globalisierung schädlich für den Wald?**

Tendenziell ja. Durch den internationalen Warenverkehr gelangen immer wieder invasive Arten in das heimische Öko-



Totholz lebt!

system, die massiven Schaden an Bäumen und Wäldern anrichten können. So zählen der Asiatische Laubholzbockkäfer und der Citrusbockkäfer zu den Baumaggressoren unter den Käfern, deren Larven zum Beispiel im Verpackungsmaterial zu finden sind. Holzeinfuhrkontrollen sind daher unabdingbar geworden. Aber auch nicht jede importierte Baumart wächst überall gleich gut. Auf den genetischen Code kommt es an, ob eine bestimmte Baumart optimal oder nur schlecht wachsen kann. Forstwirtschaftlich fundierte Herkunftsempfehlungen helfen bei der Auswahl von Saatgut und Jungpflanzen.

### Nimmt die Waldfläche Österreichs ab?

Sie haben es weiter oben bereits vernommen: Es wächst mehr Holz nach als genutzt wird. Aufforstungen und Wiederbewaldungen von ehemaligen landwirtschaftlichen Flächen (Zuwachsen von Almen) nehmen den Hauptteil der Zunahme ein. In der Nachkriegszeit aufgrund ihres attraktiven Holzpreises stark forciert, haben Fichtenmonokulturen in Tieflagen den Nachteil, dass sie wegen ihres flachen Wurzelwerkes auf Sturm, Borkenkäfer und Trockenstress (u.a.) empfindlich reagieren können und dadurch stark gefährdet sind. Durch „naturnahe“ Aufforstungsarbeiten ist die Bilanz positiv und stabil geworden. Problemzonen in Österreich sind überalterte Schutzwaldbestände, durch Wild verbissene Waldflächen und Holzernte geschädigte Wälder. Eines steht jedoch fest: Knapp 50 Prozent der Fläche Österreichs ist Wald.



▲  
Schön und aggressiv:  
der Asiatische Laubholzbockkäfer schädigt Bäume



### **Wem gehört der Wald und wer bewirtschaftet ihn?**

Den größten Anteil (82 Prozent) am Wald haben private WaldeigentümerInnen. 53 Prozent der Waldflächen weisen eine Größe unter 200 Hektar auf, 22 Prozent über 200 Hektar. 18 Prozent des Waldes sind im öffentlichen Besitz, wovon 15 Prozent von der Österreichischen Bundesforste AG (ÖBf AG) verwaltet werden. Österreich liegt mit dieser Eigentumsstruktur europaweit an zweiter Stelle: Portugals Wälder sind zu 93 Prozent in privater Hand.

**BFW – Wien-Schönbrunn**



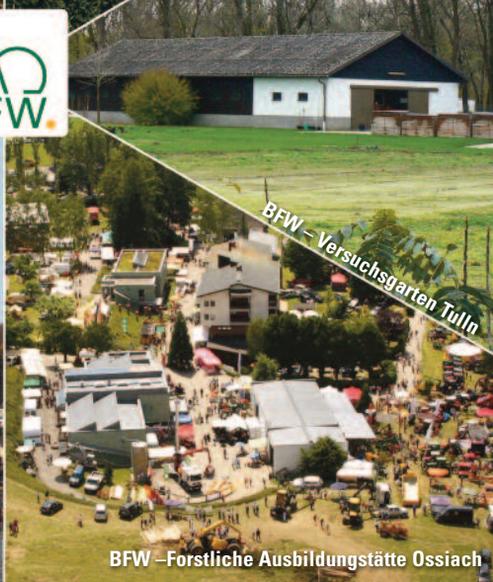
**BFW – Wien-Mariabrunn**



**BFW – Innsbruck-Hofburg**



**BFW – Versuchsgarten Tulln**

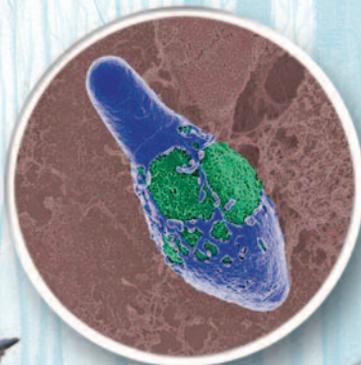


**BFW – Forstliche Ausbildungsstätte Ort**



**BFW – Forstliche Ausbildungsstätte Ossiach**





lebensministerium.at

  
BFW  bfw.ac.at