

Nr. 20 - 2009



# BFW Praxis BInformation



## Monitoring

Foto: Luis Villarroel, BFW

<http://bfw.ac.at>

Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum  
für Wald, Naturgefahren und Landschaft

Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, Österreich

## Inhalt

MARKUS NEUMANN Waldwachstumskundlich-ertragskundliche Dauerversuche .....	3
KLEMENS SCHADAUER Österreichische Waldinventur: Mehr als nur Bäume zählen .....	5
FERDINAND KRISTÖFEL Europäisches Waldmonitoring-System ab 2009 .....	7
ALFRED FÜRST Österreichisches Bioindikatorennetz.....	9
FERDINAND KRISTÖFEL Biodiversitätserfassung auf den Level I-Flächen .....	11
FRANZ MUTSCH und ERNST LEITGEB BioSoil – das europäische Waldboden-Monitoring .....	13
HANNES KREHAN Neuerungen beim Österreichischen Borkenkäfer-Monitoring .....	16
GOTTFRIED STEYRER, WILHELM KRENMAYER und HEIMO SCHAFFER Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren (DWF) ..	19
UTE HOYER-TOMICZEK Monitoring des Asiatischen Laubholzbockkäfers in Braunau/Inn .....	21
HEIMO SCHODTERER Bundesweites Wildeinflussmonitoring (WEM) .....	23
RUDOLF LITSCHAUER und KARIN ROBITSCHKEK Monitoring der Blüh- und Reproduktionsverhältnisse von Baumarten .....	25
ERICH LANG und ULRIKE STARY Multifunktionales Monitoring in den Wildbachmustereinzugsgebieten des BFW .....	27
HEINZ LICK und REINHARD HAGEN Die Bedeutung der Monitoring-Systeme des BFW als Grundlage für die Landesforstdienste.....	29
<b>KURSPROGRAMM 2010</b> .....	Beilage

## Impressum

ISSN 1815-3895

© November 2009

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.

Presserechtlich für den Inhalt verantwortlich:

Harald Mauser

Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für  
Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW)

Seckendorff-Gudent-Weg 8,

1131 Wien, Österreich

Tel.: +43 1 87838 0

Fax: +43 1 87838 1250

<http://bfw.ac.at>

Redaktion: Christian Lackner, Markus Neumann

Layout: Johanna Kohl

Bezugsquelle: Bibliothek

Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für  
Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW)

Tel.: +43 1 87838 1216



### Ressourcen für langfristige Aufgaben sichern

Eine Kernaufgabe des BFW ist die Durchführung von Erhebungen aller Art über Zustand und Entwicklung des österreichischen Waldes, zur Feststellung von Ursachen und

Ausmaß von Waldschäden und insbesondere die bundesweite Waldinventur. Auf Basis dieser in den gesetzlichen Grundlagen des BFW verankerten Erhebungen werden nationale, gemeinschaftliche sowie internationale Berichtspflichten wahrgenommen und die forstliche Praxis informiert. Darüber hinaus sind diese Ergebnisse eine unverzichtbare Voraussetzung für viele Forschungsprojekte. Dauerversuche bieten dabei die experimentellen Möglichkeiten einer kontrollierten Bestandesbehandlung als Ausgangspunkt für wissenschaftlich fundierte Praxisempfehlungen.

Die Österreichische Waldinventur ist die einzige repräsentative Datenquelle zum Wald in Österreich und liefert der Öffentlichkeit, Verwaltung und Politik die notwendigen Informationen. Die Monitoringprogramme des BFW untersuchen die zeitliche Veränderung von ausgewählten Parametern. Für wissenschaftliche Fragestellungen im Allgemeinen sowie für die Testung von Hypothesen, für die Modellentwicklung und -validierung im Besonderen tragen sie zu einem besseren Verständnis des Ökosystems bei und stellen einzigartige Grundlagendaten zur Verfügung, die sowohl innerhalb des BFW wie auch von Kooperationspartnern genutzt werden.

Inhalte und Dauer der notwendigen Beobachtungen sind von der Zielsetzung, der erwarteten Aussagepräzision und der Veränderungsgeschwindigkeit bestimmt. In Einzelfällen müssen sie sich über die gesamte Umtriebszeit eines Bestandes und darüber hinaus erstrecken. Kontinuität in der Durchführung ist eine unverzichtbare Eigenschaft derartiger Langfristaufgaben, nur damit können die Ziele von Dauerversuchen erreicht oder Fragestellungen in Monitoringprogrammen sinnvoll behandelt werden. Die Erkenntnis, dass eine konsequente Versuchsführung nur durch spezialisierte Fachleute und entsprechend eingerichtete Institutionen gewährleistet ist, führte ab der Mitte des 19. Jahrhunderts zur Gründung der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalten im deutschsprachigen Raum. Nahe liegenderweise wurden diese Institutionen später auch mit der Durchführung der nationalen Waldinventuren und der Monitoringprogramme beauftragt.

Die Österreichische Waldinventur, Monitoringtätigkeiten oder ein forstlicher Versuch benötigen langfristig gesicherte Ressourcen und Fachkompetenzen. Nur dadurch können die gewünschten Informationen zuverlässig und in geforderter Qualität bereitgestellt werden. Diese Notwendigkeit stößt auf immer schwieriger werdende Finanzierungsmöglichkeiten. Mit der vorliegenden Ausgabe der BFW-Praxisinformation soll die Bedeutung dieser Monitoringtätigkeiten zum österreichischen Wald dargestellt und ein besseres Verständnis für die dazu notwendigen Mittel gefördert werden.

*Dipl.-Ing. Dr. Harald Mauser  
Leiter des BFW*

# Waldwachstumskundlich-ertragskundliche Dauerversuche

**Ertragskundliche Dauerversuchsfelder stellen neben Monitoringflächen und Waldinventuren die unentbehrliche Grundlage für die Erforschung der Wachstumsfaktoren im Wald dar. Nur Dauerversuche bieten die experimentellen Möglichkeiten einer kontrollierten Bestandesbehandlung und können dadurch der Praxis solide Empfehlungen geben.**

Seit der Begründung der forstlichen Ertragslehre und Waldwachstumforschung standen die Wachstumsvorgänge im Wald im Mittelpunkt. Dieses Interesse war durch die wirtschaftliche Bedeutung der forstlichen Produktion (des Holzes) bestimmt. Es standen daher der Verlauf des Wachstums über der Zeit bzw. dem Alter und die sich ändernden Messgrößen (Baumhöhe, Durchmesser, Kronenradius usw.) im Zentrum des Interesses. Die Beeinflussung des Wachstums durch Bewirtschaftungsmaßnahmen und dessen Prognose bilden die Entscheidungsgrundlage für alle waldbaulichen und forstbetrieblichen Maßnahmen.

## Änderungen der Rahmenbedingungen

Die Durchführung eines forstlichen Versuchs bedarf einer langfristig definierten Behandlung: Nach der Planung eines Versuchs muss der Versuchsplan konsequent umgesetzt und die Reaktionen kontinuierlich erfasst werden. Die Erkenntnis, dass eine konsequente Versuchsführung nur durch spezialisierte Fachleute und entsprechend eingerichtete Institutionen gewährleistet ist, führte ab der Mitte des 19. Jahrhunderts zur Gründung der forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalten im deutschsprachigen Raum. Auch das österreichische Forstgesetz sieht als eine Aufgabe des BFW die Anlage und Führung



**Versuchsfläche zur Frage des Standraumeinflusses auf die Entwicklung von Fichtenklonen**

von langfristigen Versuchen sowie Untersuchungen auf Dauerbeobachtungsflächen vor.

Während der Laufzeit der Versuche kann die ursprüngliche Fragestellung nicht mehr zeitgemäß erscheinen: So stand zu Beginn des Versuchswesens die Massenleistung (zum Beispiel die Bedeutung der Buche als Brennholz) des gesamten Bestandes im Vordergrund, während die Bedeutung des Einzelbaumes gering war. Die damals erstellten Ertragstabellen bildeten auch nur die Ent-

wicklung des Gesamtbestandes ab. In den klassischen Durchforstungsversuchen wurde die Durchforstungsstärke auch nicht individuell, sondern nach den Teilkollektiven der zu entnehmenden Bäume beschrieben (beispielsweise nur absterbende und abgestorbene beim A-Grad).

Ein Umdenken hin zu einer individuellen Betrachtung der Bäume begann erst mit dem 20. Jahrhundert, als der Einzelbaum in den Vordergrund rückte und damit der Weg zur Auslesedurchforstung eröffnet wurde.

Konsequenterweise kam es in den letzten 30 Jahren zur Entwicklung von Einzelbaum-Waldwachstumsmodellen, wodurch die herkömmlichen Ertragstafeln als Prognoseinstrumente ersetzt werden können. Teils basieren diese Modelle auf den Daten von Dauerversuchen oder sie greifen zur Validierung auf deren Ergebnisse zurück. In Österreich wurde das abstandsunabhängige Einzelbaum-Waldwachstumsmodell PROGNAUS auf Basis der Waldinventurdaten entwickelt und anhand von Dauerversuchsflächen mehrfach evaluiert.

### Ausgewählte Ergebnisse einzelner Dauerversuche

Das Dauerversuchsprogramm des Instituts für Waldwachstum und Waldbau umfasst derzeit 60 Dauerversuchsflächen:

- zur vergleichenden Beobachtung des Wachstums heimischer und ausländischer Baumarten,
- zur Erfassung des Einflusses von unterschiedlichen Behandlungsvarianten sowie
- zur Abschätzung von Umwelteinflüssen.

### Wachstum und Qualität von Buchen

Am Speichberg im Wienerwald wurde um 1900 in einer Buchendickung ein Versuch zur Untersuchung des Einflusses von unterschiedlichem Durchforstungsbeginn angelegt. Die letzte Aufnahme erfolgte 1961; dann wurde der Versuch aufgelassen, da die Fragestellung nicht mehr zeitgemäß erschien und eine Ressourcenkonzentration erforderlich wurde. Im Jahr 2002 konnte der Versuch jedoch wieder aufgenommen werden. Bis zum Alter 80 im Jahr 1961 entsprach die Grundflächenhaltung weitgehend den Modellvorstellungen der Ertragstafel zwischen einer 4. und 6. dGZ-Bonität. 40 Jahre später (2002) wurden jedoch Grundflächen erreicht, die weit über allen Ertragstafelwerten liegen (Abbildung 1). Dieses ursprünglich gar nicht angezielte Versuchsergebnis beweist, dass die Modellvorstellungen der Ertragstafel von den tatsächlichen Wuchsleistungen abweichen. Ein weiteres Versuchsergebnis ergab sich bei der Durchführung des Lichtungseingriffs im Alter 120: Die streng schematischen und daher repräsentativen Entnahmen erbrachten überhaupt keine Furnierqualität und nur 4% B- und 26% C-Qualitäten, der überwiegende Anteil musste als Industriesortimente oder Brennholz vermarktet werden. Dieser Befund relativiert die Erwartungshaltung eines hohen Wertholzanteiles, wenn man bedenkt, dass diese Fläche über 60 Jahre gezielt behandelt wurde.

tration erforderlich wurde. Im Jahr 2002 konnte der Versuch jedoch wieder aufgenommen werden. Bis zum Alter 80 im Jahr 1961 entsprach die Grundflächenhaltung weitgehend den Modellvorstellungen der Ertragstafel zwischen einer 4. und 6. dGZ-Bonität. 40 Jahre später (2002) wurden jedoch Grundflächen erreicht, die weit über allen Ertragstafelwerten liegen (Abbildung 1).

Dieses ursprünglich gar nicht angezielte Versuchsergebnis beweist, dass die Modellvorstellungen der Ertragstafel von den tatsächlichen Wuchsleistungen abweichen. Ein weiteres Versuchsergebnis ergab sich bei der Durchführung des Lichtungseingriffs im Alter 120: Die streng schematischen und daher repräsentativen Entnahmen erbrachten überhaupt keine Furnierqualität und nur 4% B- und 26% C-Qualitäten, der überwiegende Anteil musste als Industriesortimente oder Brennholz vermarktet werden. Dieser Befund relativiert die Erwartungshaltung eines hohen Wertholzanteiles, wenn man bedenkt, dass diese Fläche über 60 Jahre gezielt behandelt wurde.

### Pflanzverband und Holzqualität von Fichte

Am Hauersteig bei Wien wurde im Jahr 1892 von Cieslar ein Fichtenpflanzweiteversuch mit vier unterschiedlichen Pflanzverbänden angelegt und 1923 als ertragskundlicher Dauerversuch eingerichtet. Mit einem Alter von 109 Jahren wurde der Bestand 1997 genutzt und die Endaufnahme vorgenommen.

Kein anderer ertragskundlich-waldwachstumkundlicher Versuch hatte

so starken Einfluss auf die forstliche Praxis und Lehre genommen. Grundlage des Erfolgs war das innovative Versuchskonzept von Cieslar, letztlich ausgelöst wurde dieser aber durch die Auswertung der vier Verbandsweiten im Alter von 84 Jahren. Sie ergab etwa gleiche Gesamtwuchsleistungen, der weiteste Verband war aber den übrigen deutlich hinsichtlich der Stabilität und den Kosten überlegen. Die markante Folgerung „*Ein klares Ja zum Weitverband, ein Nein zu hoher Stammzahl*“, die Pollanschütz damals dar- aus zog, trug entscheidend zum Umdenken der forstlichen Praxis hin zu stabileren Beständen und kostengünstigeren Pflanzverbänden bei.

Die Endnutzung 1997 bestätigte die gemachten Folgerungen und ermöglichte, erstmalig auch Holzproben von Beständen mit langjährig nachvollziehbarer Bestandesgeschichte einer holztechnologischen Beurteilung zu unterziehen. Generell waren jedoch die Unterschiede nach der Position am Stammquerschnitt bzw. nach der Abschnittshöhe am Stamm größer als zwischen den Parzellen bzw. Pflanzweiten.

### Wachstumssteigerung in Folgebeständen

Im Bereich ehemaliger Dauerversuche wurde die Wuchsleistung der mittlerweile etwa 50-jährigen Folgebestände an Hand von Stammanalysen untersucht. Die folgende Bestandesgeneration hatte durchwegs höhere Wuchsleistungen als die ehemaligen Versuchsbestände. Dies konnte durch Stammanalysen, aber auch durch die ertragskundlichen Erhebungen der beiden Bestandesgenerationen nachgewiesen werden. So wies der Folgebestand in Ödensee mit 50 Jahren bereits eine Gesamtwuchsleistung auf, die der Vorbestand am gleichen Ort erst im Alter 80 erreicht hatte.

### Linktipp

<http://bfw.ac.at/waldwachstum>

Dipl.-Ing. Dr. Markus Neumann, Institut für Waldwachstum und Waldbau, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, E-Mail: markus.neumann@bfw.gv.at

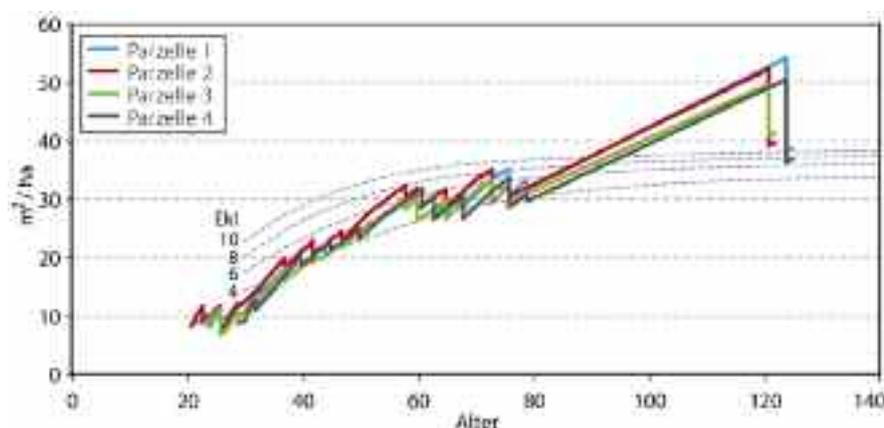


Abbildung 1: Kreisflächenentwicklung im Vergleich zur Ertragstafel (Buchendauerversuch Speichberg, 2008)

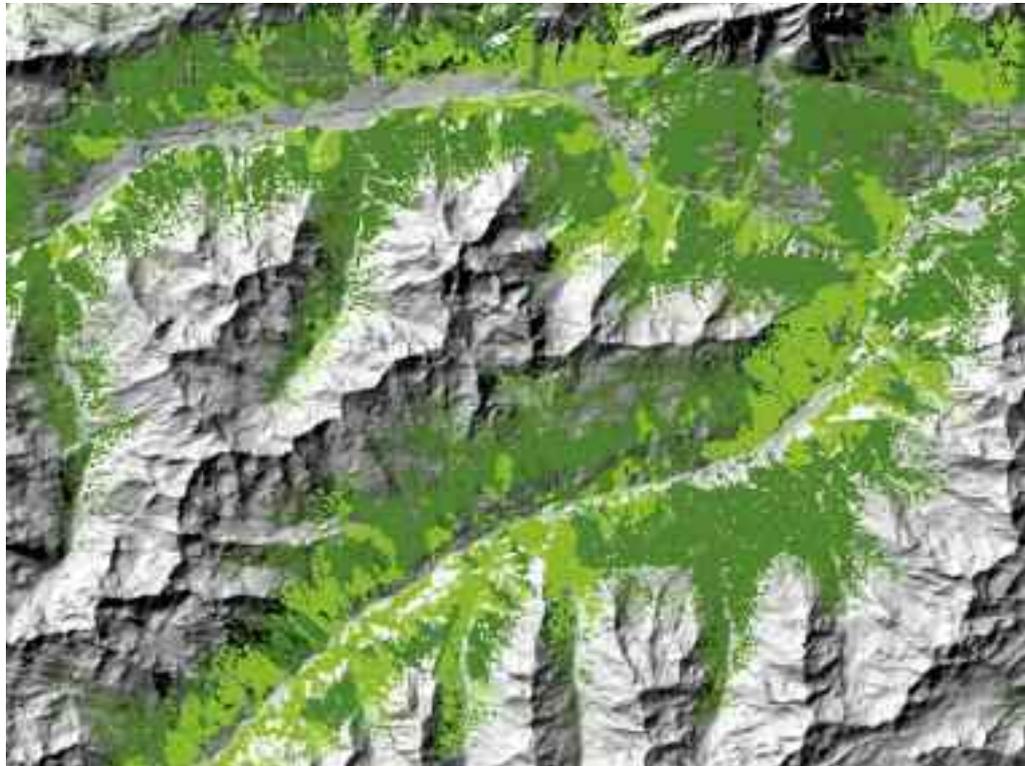
# Österreichische Waldinventur: Mehr als nur Bäume zählen

**Das Ziel der österreichischen Waldinventur (ÖWI) ist es, Informationen zu den Ressourcen der Rohstoffe Holz und Biomasse im österreichischen Wald bereitzustellen inklusive der Nachhaltigkeit ihrer Nutzung. Darüber hinaus liefert sie Daten über Zustand und Veränderung des Ökosystems Wald.**

Die Ergebnisse der Waldinventur dienen als Entscheidungsgrundlage für die Wald- und Umweltpolitik und bieten eine reiche Datenbasis für eine Vielzahl wissenschaftlicher Projekte. Internationale Berichtspflichten wie das Kyoto-Protokoll oder Natura 2000 basieren wesentlich auf den 22.000 Erhebungsflächen der ÖWI.

## Der Schutzwald im Brennpunkt

Zunehmend werden Informationen zum Schutzwald von der ÖWI erarbeitet und bereitgestellt. Neben den terrestrischen Aufnahmen sollen auch Fernerkundungsmethoden wie Satellitenbildinterpretation oder Laserscanning eingesetzt werden. Versuchsweise wurden bereits automa-



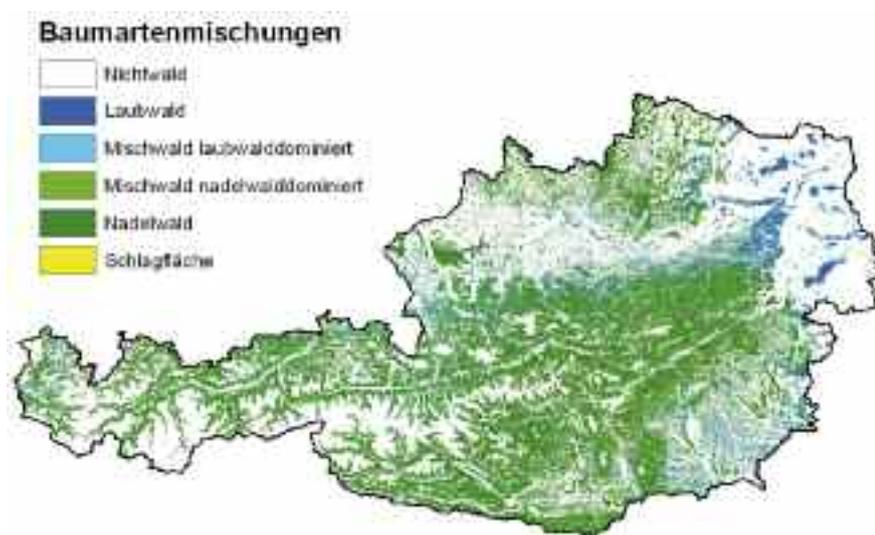
**Abbildung 1: Automatisierte Abgrenzung von Steinschlagschutzwald in Tirol (hellgrün), restliche Waldfläche in dunkelgrün**

tisiert flächendeckende Schutzwaldausscheidungen durchgeführt (Abbildung 1). Auch die Schutzwirksamkeit wird versucht, automatisiert zu erfassen.

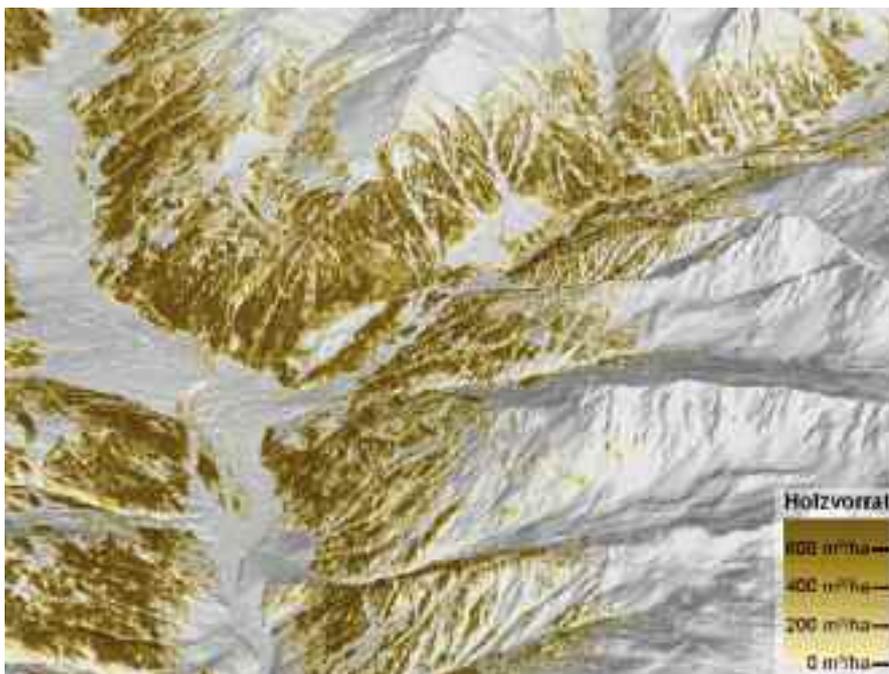
## Aus der Ferne sieht man gut

Die Fernerkundung im Rahmen der ÖWI wird auch für Fragen der kleinräumigen Baumarten- und Vorratsverteilung verwendet. Eine Satellitenbilddauswertung dazu ist im Internet frei verfügbar. Unter dem Link <http://gis.lebensministerium.at/geoinfo/> gelangt man zum Geo-Info Portal des Lebensministeriums. Unter Fachkarten und Forst finden sich der Waldentwicklungsplan und die drei thematischen Karten Baumarten (Abbildung 2), Vorrat und Waldbedeckung.

Derzeit arbeitet die ÖWI in Kooperation mit der TU Wien an einem operational und großflächig einsetzbarem Auswerteprogramm für die automatische Ermittlung von zahlreichen Waldparametern aus Laserscanning-Daten. Neben dem Schaffholzvorrat (Abbildung 3) soll auch die Biomasse, die Stammzahl oder die Mittel- bzw. die Oberhöhe flächig



**Abbildung 2: Baumartenverteilung im österreichischen Wald**



**Abbildung 3: Ausschnitt aus der Holzvorratskarte von Vorarlberg mit Teilen des Gargellentales im Montafon**

abgeleitet werden. Besonders interessant wird dabei die Frage sein, wie genau die für jeden Quadratmeter ableitbaren Daten sein werden.

### Internationale Berichtspflichten

Die Daten der ÖWI werden für eine Vielzahl von Berichten verwendet, die gemäß internationaler Vereinbarungen zu erstellen sind – zum Beispiel für das Global Forest Resource Assessment FRA, die MCPFE-Berichterstattung, die Klimarahmenkonvention und das Kyoto-Protokoll, die Konvention zur biologischen Vielfalt und das Natura 2000-Berichtswesen. Für einige der Berichtspflichten waren Adaptierungen der ÖWI-Erhebungen notwendig. Besonders ins Gewicht fällt das Kyoto-Protokoll, wo eine genaue „Buchführungspflicht für Waldzu- und -abgänge“ besteht. Darüber hinaus muss die gesamte Biomasse bis zur krautigen Vegetation im Wald erhoben werden, nicht bloß das Schaftholz.

Neuerungen gibt es beim Biodiversitäts- und Natura 2000-Monitoring. Erstmals wurden die Erhebungen über den Wald hinaus ausgedehnt werden. Auf den Probeflächen außerhalb des Waldes wird eine grobe Klassifizierung der Landnutzungs-

form erfolgen. Das Probeflächennetz soll dann auch von anderen Institutionen für Erhebungen zur Biodiversität genutzt werden.

### ÖWI 2007/09

Im heurigen Herbst hat die ÖWI ihren siebenten Erhebungszyklus abgeschlossen (Abbildung 4). Wieder wurden alle 22.000 permanenten

Probeflächen von großteils eigens dafür angestelltem Personal erhoben und die Daten in der BFW-Datenbank abgespeichert. Zahlreiche Verfeinerungen der Erhebungen erweitern die Möglichkeiten für die Ergebnispräsentation und den Zusatznutzen in wissenschaftlichen Folgeprojekten. Derzeit laufen die Datenprüfungen und das Programmieren der Auswerterroutinen auf Hochtouren. Die Ergebnisse werden im Herbst 2010 vorliegen. Besonderes Interesse wird den Auswirkungen der verstärkten Nutzungen der letzten Jahre gewidmet: Zum Beispiel können wir der Frage nachgehen, inwieweit die kostengünstig bringbaren Lagen noch nachhaltig bewirtschaftet worden sind. Um dem Kyoto-Reporting gerecht zu werden, sollen die Erhebungen der nächsten ÖWI bereits 2011 beginnen.

### Linktipp

<http://bfw.ac.at/waldinventur>

Dipl.-Ing. Dr. Klemens Schadauer, Institut für Waldinventur, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, E-Mail: [klemens.schadauer@bfw.gv.at](mailto:klemens.schadauer@bfw.gv.at)



Foto: Luis Villarreal, BFW

**Abbildung 4: Die ÖWI hat ihre Erhebungen für die Periode 2007/09 im Herbst beendet**

# Europäisches Waldmonitoring-System ab 2009

**Das Projekt „Further Development and Implementation of an EU-Level Forest Monitoring System“ (FutMon) wurde 2008 von der Europäischen Kommission genehmigt und dient zur Weiterentwicklung und Implementierung eines EU-weiten Waldmonitoring-Systems. Es wird im Rahmen von LIFE+, dem Finanzierungsinstrument der EU für Natur- und Umweltprojekte, zur Hälfte kofinanziert. Das Projekt läuft in einer ersten Phase von Anfang 2009 bis Ende 2010.**

Insgesamt nehmen 37 Forst-Forschungsinstitute aus 25 Mitgliedsstaaten daran teil, die Koordination erfolgt durch das Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI) in Hamburg. In Österreich werden die Arbeiten vom Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW) durchgeführt, wobei mehrere Institute zusammenarbeiten.

## LIFE

LIFE ist das Finanzierungsinstrument der EU zur Unterstützung von Umwelt- und Naturerhaltungsprojekten im gesamten EU-Raum sowie in einigen Beitrittskandidaten und Ländern des westlichen Balkan, die am Stabilisierungs- und Assoziierungsprozess teilnehmen. Das LIFE+-Budget beträgt 2143 Millionen Euro. Das Projekt FutMon wurde ursprünglich für einen Planungszeitraum von fünf Jahren (2009-2013) entwickelt und eingereicht; aufgrund



Installationsarbeiten im Sommer 2009

von Einwendungen der EU-Kommission wurde jedoch nur der erste Projektabschnitt von zwei Jahren genehmigt. Für die erste Projektphase (2009-2010) sind Kosten von 34,5 Mio. Euro veranschlagt, wovon etwa 50% durch LIFE+ kofinanziert werden.

## Ziele

Das Projekt strebt die Schaffung eines pan-europäischen Wald-Monitoringsystems an, das die Grundlagen für politisch relevante Informationen über die Wälder in der EU liefern kann, was auch in internationalen Verpflichtungen und der Schlüsselaktion 8 (Einrichtung eines Europäischen Waldüberwachungssystems) des EU-Forstaktionsplans vorgesehen ist. Im Einzelnen sind die Ziele dieses Projektes:

- Aufbau der Kapazitäten zur Koordination eines harmonisierten Wald-Monitoringsystems unter Nutzung

der Synergien durch die Verknüpfung der vorhandenen und neuen Monitoringmechanismen auf nationaler, regionaler und Gemeinschaftsebene;

- Sammlung quantitativer und qualitativer walddrelevanter Daten in Bezug auf Klimaänderung, Luftverschmutzung, Biodiversität und Waldzustand als möglicher Beitrag für das European Forest Data Centre (EFDAC) der Europäischen Kommission (EC) als auch zur Verbreitung an andere berechnigte Akteure;
- Informationen für ein nachhaltiges Waldmanagement in Form von den Daten in Bezug auf die verbesserten pan-europäischen Indikatoren für nachhaltiges Waldmanagement, wie durch die Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa (MCPFE) beschlossen;
- Bereitstellung des Monitoringnetzes für andere Projekte, die

auch auf die Erfüllung des Informationsbedarfs der EU abzielen;

- Wissenschaftliche Analyse der Daten und Erstellung von spezifischen Berichten, die sich auf Waldzustand und Waldbodenzustand im Hinblick auf Luftverschmutzung, Klimaänderung, Kohlenstoffbindung und Biodiversität beziehen.

### Aktionen und Ergebnisse

Das Projekt wird in der ersten Phase in sechs Aktionsgruppen umgesetzt. Erwartete Ergebnisse aus den Aktionsgruppen:

- ein neues Wald-Monitoringsystem mit verbesserter Harmonisierung und Effektivität;
- Auswahl von Flächen und Monitoringattributen für ein künftiges intensives Monitoring und Entwicklung von Kriterien für die Auswahl von Monitoring-Kernflächen, die durch eine erweiterte Liste von Attributen gekennzeichnet sind;
- Verbesserte Beschreibung und Prozeduren der Qualitätssicherung und -kontrolle bei Felderhebungen,

Laboranalysen und Datenmanagement;

- Harmonisierte und validierte, politisch relevante Informationen im Bezug auf Waldzustand, Biodiversität, Klimaänderung und Luftverschmutzung;
- Nutzung der Synergien von verbessertem Waldzustandsmonitoring und nationalen Forstinventuren zu einem großräumigen Wald-Monitoringsystem;
- Begründung einer Plattform für andere Projekte, die ebenfalls auf die Abdeckung des künftigen Informationsbedarfs der EU und anderer Akteure - im Speziellen hinsichtlich Klimawandel, Biodiversität und Luftverschmutzung - abzielen.

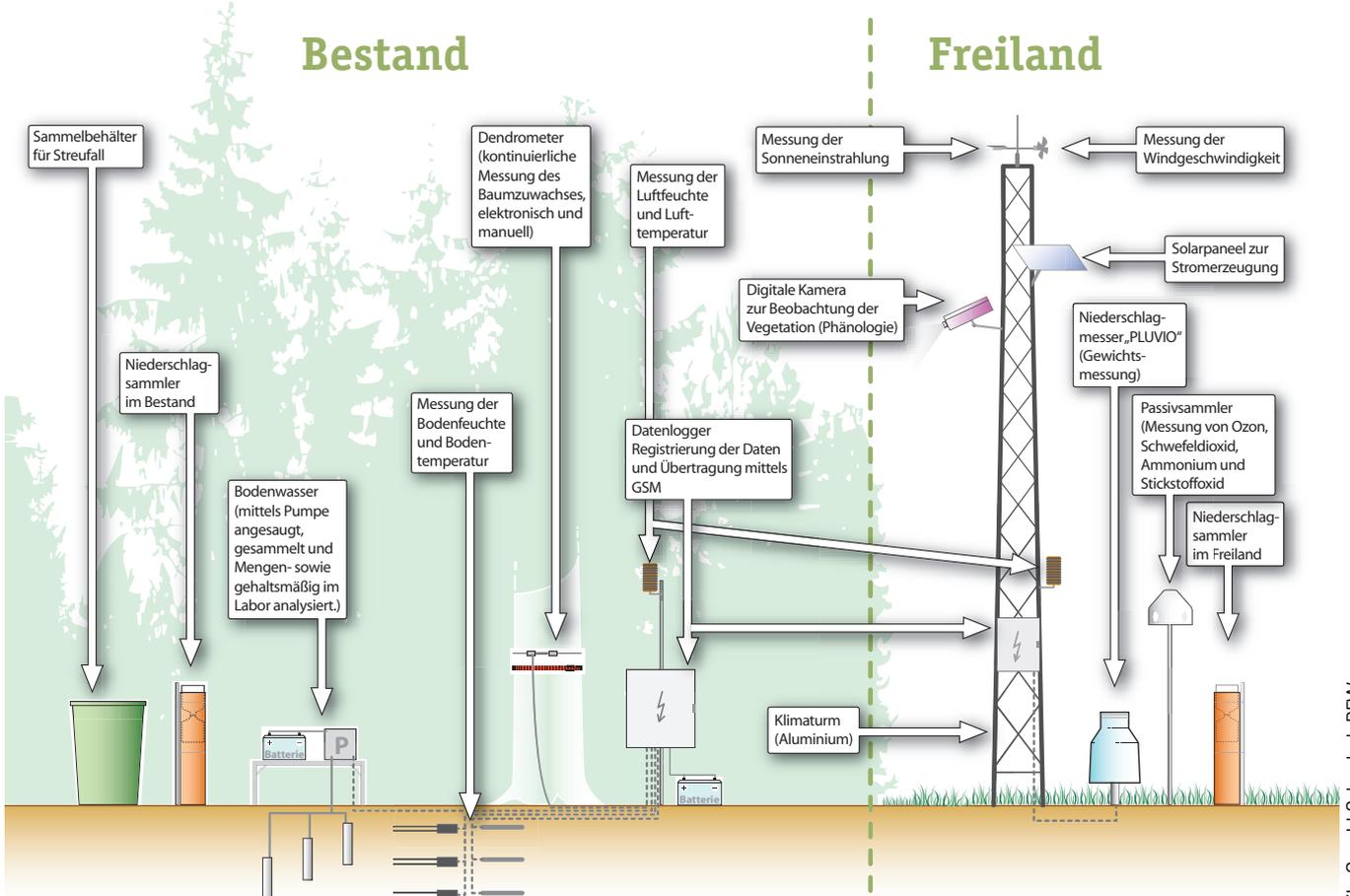
### Aktionen in Österreich

In Österreich sind die Arbeiten seit Jahresbeginn 2009 bereits voll im Gange. Von den ehemaligen 20 Level II-Flächen des ICP-Forests wurden 15 über das Bundesgebiet verteilte Flächen bestimmt, die unter dem Projekt FutMon weitergeführt werden. Sechs Flächen davon sind

Kern-Intensivbeobachtungsflächen („intensive monitoring core plots“), die technisch aufgerüstet wurden. Auf jeder dieser Fläche wird zusätzlich das Klima mit einer im nahe gelegenen Freiland errichteten Klimastation erfasst, im Bestand wird der Bodenwasserhaushalt untersucht und die Zuwachsreaktion der Bäume kontinuierlich gemessen.

Neuland wird bei der Beobachtung der phänologischen Entwicklungsphasen durch Videokameras beschritten, wovon verbesserte Informationen zur Reaktion der Bäume erwartet werden. Die Erfassung der Stoffeinträge und alle übrigen, auch auf den Basis-Monitoringflächen vorgenommenen Messungen werden hier in höherer Detaillierung durchgeführt.

Dipl.-Ing. Ferdinand Kristöfel, Institut für Waldwachstum und Waldbau, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, E-Mail: ferdinand.kristofel@bfw.gv.at



Installationen auf Kern-Intensivbeobachtungsflächen

Grafik: Gerald Schnabel, BFW

# Österreichisches Bioindikatornetz

**Die Genehmigung für die thermische Verwertung von Kunststoffabfällen wurde bei der Behörde beantragt. Wie sieht die Immissionsituation im Nahbereich der Anlage aus, ist der Wald gefährdet? Oder: Fichtennadeln im Nahbereich eines alten Ziegelwerkes verfärben sich plötzlich im Sommer braun. Ist das Ziegelwerk die Ursache? Antworten auf diese oder ähnliche Fragen kann das österreichische Bioindikatornetz liefern.**

Das Monitoringprogramm „Österreichisches Bioindikatornetz“ (BIN) wurde im Zuge der Waldsterbens-Diskussion Anfang der 80er Jahre gestartet. Es fehlten flächendeckende Aussagen über die Immissionsbelastung der Wälder in Österreich und über deren Ernährungszustand, weil bisher nur im Umkreis von Emissionsquellen Erhebungen durchgeführt wurden.

Beim BIN werden Schad- und Nährstoffe in den Blättern und Nadeln von Waldbäumen (Fichte, Kiefer und Buche) bestimmt. Neben dem bundesweiten Monitoring werden die Daten für forstfachliche Gutachten der Landesforstbehörden in forstrechtlichen Verfahren sowie in Verfahren nach dem Berg-, Abfallwirtschafts- und Gewerberecht bei der Genehmigung und Überwachung von Industrieanlagen verwendet (120-150 Gutachten/Jahr). Die gesetzliche Basis dafür sind das Forstgesetz 1975 und die Zweite Verordnung gegen Forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl 199/ 1984), in der Grenzwerte für Schadstoffgehalte in Blättern und Nadeln festgelegt sind.

Seit 1983 werden jährlich im Herbst zwischen 3100 bis 6000 Proben entnommen und auf den Gehalt an Schwefel, Stickstoff, Phosphor, Kalium, Calcium, Magnesium, Eisen, Mangan, Zink und Quecksilber be-



**Abbildung 1: Baumsteiger bei der Probengewinnung**

stimmt. In der Nähe von Emittenten werden zusätzlich die Elemente Fluor, Chlor, Kupfer, Blei und Cadmium analysiert. Alle Proben werden archiviert und stehen für Zusatzuntersuchungen bereit. So wurde etwa für Oberösterreich und das Waldviertel die radioaktive Kontamination durch Cäsium 137 und Strontium 90 nach dem Atomreaktor-Unfall in Tschernobyl untersucht.

## Schwefel

Mit dem BIN lassen sich gut Entwicklungen verfolgen: 1983 wurde erstmals die flächige grenzüberschreitende Belastung der Wälder mit Schwefel im Waldviertel festgestellt, gleichzeitig konnte aber auch die deutliche Verbesserung Ende der neunziger Jahre dokumentiert werden.

Ebenso wurden mit dem BIN grenzüberschreitende Immissionen in Teilen Kärntens und der Südsteiermark nachgewiesen. Hier kam es ab

1992 durch den verstärkten Einsatz des slowenischen Braunkohlekraftwerkes Šoštanj zu zusätzlichen SO<sub>2</sub>-Immissionen. Nach der Inbetriebnahme einer Rauchgasreinigung verringerte sich die Immissionsbelastung ab 2000 eindeutig.

Spitzenwerte konnten 1983 im Nahbereich der Lenzing AG und der BBU Arnoldstein festgestellt werden. Durch emissionsmindernde Maßnahmen und Werkschließungen verbesserte sich die Situation deutlich (Abbildung 2 und 3). So waren 1985 noch 25% der untersuchten Punkte mit Schwefel belastet; 2008 sind es nur mehr 10%.

## Nährstoffe

Der Wald in Österreich ist mit dem Nährstoff Stickstoff am schlechtesten versorgt (Abbildung 4). Bis 1992 stieg der Anteil an Punkten mit Stickstoffmangel auf knapp 70 % an. Danach verbesserte sich die Stickstoffversorgung. Regional ergeben sich große Unterschiede: Die am

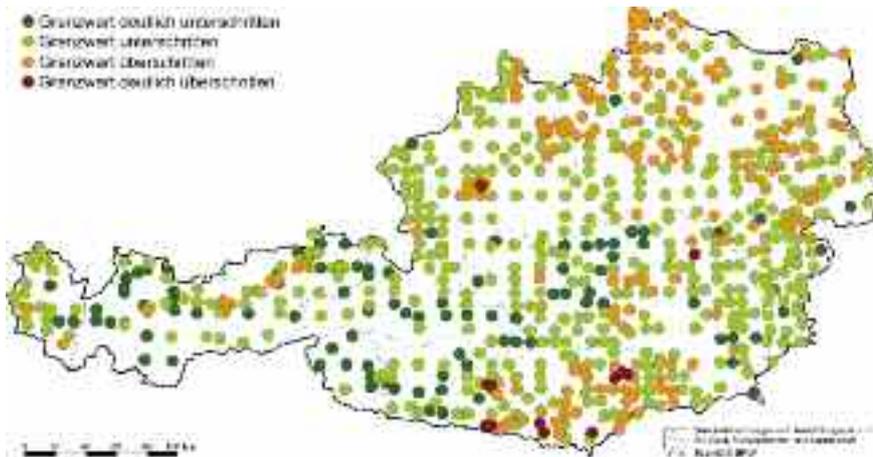


Abbildung 2: Bioindikatornetz - Probenentnahme Herbst 1985 - Schwefel

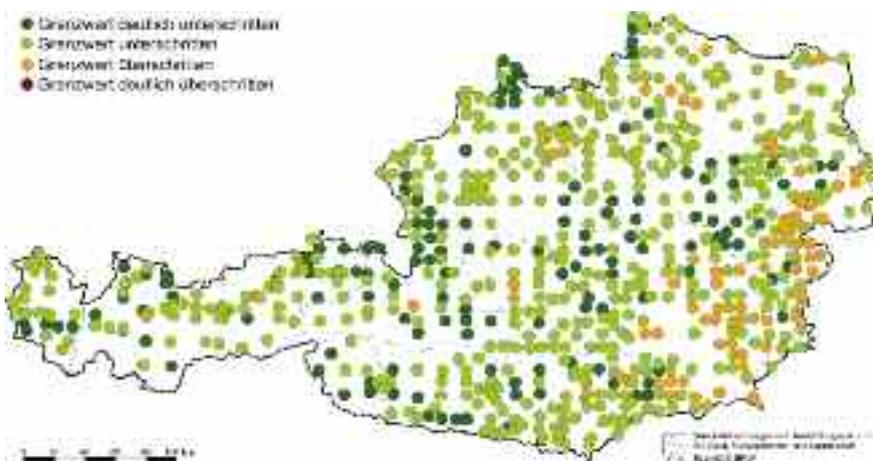


Abbildung 3: Bioindikatornetz - Probenentnahme Herbst 2008 - Schwefel

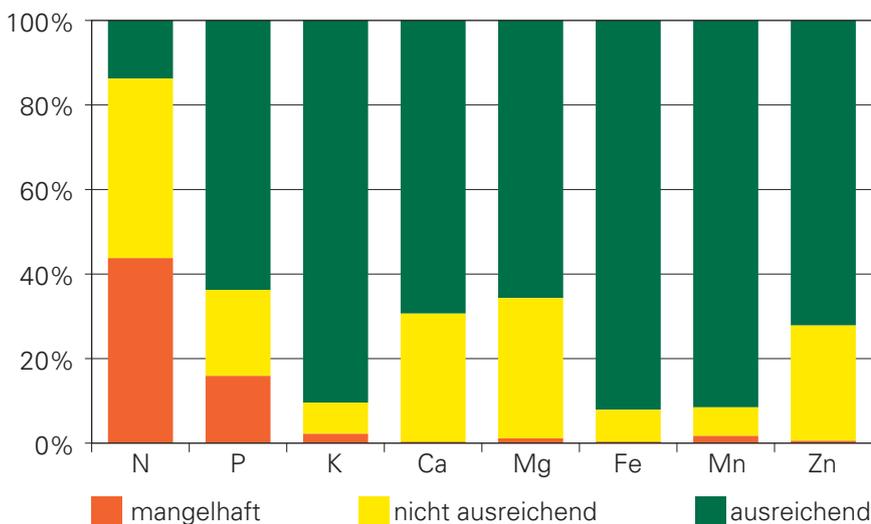


Abbildung 4: Mittlere Nährstoffversorgung von 1985-2008

## Linktipps

**Bioindikatornetz:** [www.bioindikatornetz.at](http://www.bioindikatornetz.at)

**WEB-Datenbank:** [http://bfw.ac.at/ws/bin\\_online.auswahl](http://bfw.ac.at/ws/bin_online.auswahl)

**Blatt- und Nadelanalysen:** <http://bfw.ac.at/rz/bfwcms.web?dok=778>

schlechtesten versorgten Gebiete liegen im Süden Kärntens, die am besten versorgten im Mühl- und Waldviertel sowie im Alpenvorland. Im Mittel der Untersuchungsjahre weisen rund 15 % der Punkte Phosphormangel auf. Damit ist Phosphor nach Stickstoff das zweithäufigste Mangel-element in Österreich mit steigender Tendenz. Der höchste Anteil an Punkten mit Phosphormangel konnte 2000 mit 25 % festgestellt werden. Phosphormangel tritt vorwiegend im Kalkalpenbereich auf. Magnesiummangel konnte nur an rund 1 % der Untersuchungsflächen festgestellt werden. Im Gegensatz zu anderen Ländern Europas spielt Magnesiummangel bei uns als Ursache von Waldschäden eine untergeordnete Rolle. Flächen mit schlechter Magnesiumversorgung liegen vorwiegend in Oberösterreich (Alpenvorland, Mühlviertel) und Vorarlberg.

Mit Kalium, Calcium und Eisen sind die untersuchten Proben zumeist ausreichend versorgt. Zinkmangel konnte an einigen wenigen Punkten im Mühlviertel sowie im oberösterreichischen Alpenvorland lokalisiert werden. Manganmangel trat im Weinviertel und im südöstlichen Niederösterreich auf.

## Forstpraxis nutzt Bioindikatornetz

Einen raschen Überblick über die Schwefelbelastung und Nährstoffversorgung ermöglicht die allgemein zugängliche Web-Datenbank BIN-Online ([http://bfw.ac.at/ws/bin\\_online.auswahl](http://bfw.ac.at/ws/bin_online.auswahl)). Allerdings spielen oft kleinräumige Einflüsse eine große Rolle auf den Gehalt an Schadstoffen und auf die Nährstoffversorgung. Das BFW bietet als Service die Möglichkeit an, kostengünstig Blatt- und Nadelanalysen durchzuführen (Schadstoffanalysen, Nährstoffversorgung, Streusalzeinfluss,...). Erster Ansprechpartner sollte aber die lokale Forstbehörde sein, die zuerst biotische Schadfaktoren ausschließen kann und bei der Probenahme beratend zur Seite steht.

Ing. Alfred Fürst, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Institut für Waldschutz, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, E-Mail: [alfred.fuerst@bfw.gv.at](mailto:alfred.fuerst@bfw.gv.at)



# Biodiversitätserfassung auf den Level I-Flächen

**Im Rahmen des Projektes „Forest Focus Demonstration Project BioSoil“ wurde der Bodenzustand (BioSoil) und die Biodiversität des Waldes (BioDiv) auf dem Level I-Netz nach gemeinschaftlich harmonisierten Methoden erfasst. Ein Ziel der BioDiv-Studie war, harmonisierte Daten zur Biodiversität der Wälder auf europäischer Ebene zu liefern.**

Diese Studie wurde in den Jahren 2006 und 2007 in 21 EU-Ländern auf mehr als 4000 Level I-Flächen durchgeführt und die Erhebungen sollen 2011 im Zuge des LIFE+-Projektes ForEU wiederholt werden.

Nach der Konvention über biologische Vielfalt der UNCED (Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung) von 1992 bedeutet Biodiversität (oder biologische Vielfalt) die Variabilität unter lebenden Organismen jeglicher Herkunft, unter anderen terrestrischer, mariner und anderer aquatischer Ökosysteme und die ökologischen Komplexe, denen sie angehören. Dies umfasst die Vielfalt innerhalb der Arten, zwischen den Arten und der Ökosysteme.

Zur Beurteilung der Biodiversität wurden verschiedene Parameter erhoben: Eine flächenbezogene Bestandesbeschreibung erfasste in Ergänzung zu Standortparametern das Bestandesalter, die Bewirtschaftungsform, die Baumartenmischung und den Kronenschluss.

Zur Ableitung flächenbezogener Werte und zur Erfassung der Bestandesstruktur wurden auf konzentrischen Kreisen um den Mittelpunkt der Probefläche mit 30 m<sup>2</sup>, 400 m<sup>2</sup> und 2000 m<sup>2</sup> alle stehenden (lebenden und toten) Bäume erfasst und die BHD – von einem Teilkollektiv auch die Höhen – gemessen.

Zur Bestimmung der Totholz mengen wurde vom liegenden Totholz (über 10 cm Durchmesser und länger als



**Stehendes Totholz als eine Voraussetzung für biologische Vielfalt**

1 m) der Durchmesser und die Länge gemessen. Von den Stöcken wurden der Durchmesser und soweit möglich auch die Baumart erfasst. Totholz ist ein wichtiger Bestandteil des Wald-ökosystems und Lebensgrundlage vieler Arten von Tieren, höheren Pflanzen, Pilzen, Flechten und Algen. Deshalb ist das Vorhandensein von Totholz auch ein Kriterium bei der Zertifizierung nachhaltiger Forstwirtschaft (nach FSC oder PEFC).

Zur Beurteilung der Diversität der

Bodenvegetation wurden auf eben-diesen 400 m<sup>2</sup> die Arten der Strauch- und Krautschicht erhoben.

## **Bestandesstruktur**

Insgesamt wurden auf den 136 Level I-Flächen beinahe 4000 Bäume gemessen. Das entspricht einer mittleren Stammzahl von 1346 Stämmen/ha mit einem Durchmesser von über 1 cm, über 10 cm sind es im Mittel 524 Stämme. Die maximale Stammzahl auf einer Probe-

fläche betrug 2175 Stämme/ha (über 10 cm). Der Kreisflächenmittelstamm der Bäume über 10 cm erreicht 31,4 cm.

Rund 82% der stehend gemessenen Bäume mit einem BHD über 10 cm sind Nadelholz, davon 64% Fichten, rund 18 % sind Laubholz, davon 9% Buchen.

Stehende, tote Bäume mit einem BHD über 10 cm wurden auf 35% der Probeflächen vorgefunden, im Mittel waren es auf den Flächen mit stehendem Totholz 2,5 Bäume/Fläche und maximal 14 Bäume/Fläche. Die toten Bäume hatten einen Kreisflächenstamm von 18,7 cm bzw. 20,9 cm für tote Bäume über 10 cm BHD.

Liegendes Totholz wurde auf 87 Flächen (64%) vorgefunden, im Mittel 4 Stücke und maximal 38 Stücke pro 400 m<sup>2</sup>. Dies ergibt eine mittlere Totholzmenge von rund 8 fm/ha; nicht eingerechnet sind dabei die fünf Windwurfflächen mit den höchsten Totholzanteilen.

Auf 122 Flächen wurden Stöcke vorgefunden, im Mittel waren es pro Fläche 13,4 Stöcke (im Maximum 66) mit einem Durchmesser größer 10 cm. Das entspricht einer mittleren Grundfläche von rund 25 m<sup>2</sup>/ha,

die Totholzmenge der Stöcke beträgt angeschätzt etwa 8 fm/ha.

### Vegetationsaufnahme

Die Vegetationsaufnahme ergab in Summe 470 verschiedene Pflanzenarten. Im Mittel fanden sich 24 Pflanzenarten je Fläche (im Minimum 3 und maximal 75 Arten). Auf rund 30% der Flächen wurden Pflanzenarten gefunden, die auf der Roten Liste gefährdeter Pflanzenarten geführt werden. Auf rund 7% der Probeflächen wurden Neophyten (gebietsfremde Pflanzenarten) vorgefunden.

Auf 96% aller Probeflächen wurde natürliche Verjüngung festgestellt: Die häufigste Baumart ist die Fichte auf 82% aller Probeflächen, gefolgt von Buche mit 49% und Ahorn mit 46%. Vergleicht man das Vorkommen einer Baumart im Bestand mit jenem in der Verjüngung, zeigen sich baumartspezifische Unterschiede: Während Lärche und Kiefer in der Verjüngung mit geringerer Häufigkeit vertreten sind, sind die Laubbaumarten und die Tanne in der Verjüngung deutlich häufiger zu finden als im Bestand. Das lässt sich mit unterschiedlichen Ansprüchen an das Keimbett und verschiedenen

Verjüngungsstrategien der Baumarten erklären: Lärche und Kiefer brauchen als Pionierbaumarten offenen Boden, wie er in größerem Ausmaß nur nach starken Nutzungseingriffen, gezielter Bodenverwendung oder Katastrophen vorhanden ist. Das andere Extrem stellen die relativ lichtliebenden Baumarten Esche und Ahorn dar, die sich zwar offenbar häufig ansamen, auch im Schatten und mitten in Konkurrenzvegetation, aber dann im Laufe der Zeit ausgedunkelt werden oder dem Verbiss zum Opfer fallen. Tanne und Buche liegen zwischen diesen Extremen, sind aber auch in der Verjüngung häufiger als im Bestand.

Nach der Anzahl der Baumarten im Bestand sind auf 23% der Probeflächen nur eine Baumart vorhanden (Reinbestand), auf rund 33% zwei Baumarten, auf rund 22% drei Baumarten und mehr als drei Baumarten auf rund 22 Prozent der Probeflächen.

Dipl.-Ing. Ferdinand Kristöfel, Institut für Waldwachstum und Waldbau, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, E-Mail: ferdinand.kristoefel@bfw.gv.at



## Pilzfächer über 44 Holz zerstörende Baumpilze Einteilung nach Gefahrenstufen

<http://bfw.ac.at/pilzfaecher>

### ideal für den Wald und den Garten

- Hilfestellung zur Erstbestimmung von Baumpilzen
- Anschauungsmaterial über Baumpilze
- Entscheidungshilfe für weitere Untersuchungen von Bäumen im Wald, in Parkanlagen, Gärten und urbanen Bereich
- Einteilung hinsichtlich Stand- und Bruchsicherheitsgefahr
- Ausführliche Beschreibung der Besonderheiten der Pilzarten und des Holzabbaus
- Symbolbeschreibung am Deckblatt
- Wettertauglich, feuchtigkeitsabweisend und schmutzbeständig

Der Fächer ist am BFW erhältlich: Tel. +43-1-87838 1216;  
Fax. + 43-1-878 38 1250; E-Mail: bibliothek@bfw.gv.at  
Preis: 13,50 Euro (exkl. Versand)

Holz zerstörende Pilze

NEU  
€ 13,50



Einteilung  
in drei Gefahrenstufen

# BioSoil – das europäische Waldboden-Monitoring

Das Projekt BioSoil wurde im Jahr 2005 von der EU gestartet und im Rahmen von Forest Focus mitfinanziert. Es ist eine Wiederholungsaufnahme des Waldboden-Monitorings, das Mitte der 90er Jahre des vergangenen Jahrhunderts europaweit durchgeführt wurde.

Insgesamt wurden über 5000 sogenannte Level I-Flächen in Europa beprobt. In Österreich waren es 139 Flächen (Abbildung 2), die Geländearbeiten erfolgten in den Jahren 2006/07.

Umweltpolitisches Ziel von BioSoil ist es, den aktuellen Zustand der Böden zu erfassen und deren nur langsam ablaufende Veränderungen zu verfolgen. Vorrangige Schwerpunkte sind:

- die Wirkung bereits erfolgter Maßnahmen zum Schutz und zur Stabilisierung von Waldökosystemen (Luftreinhaltung, Waldbodenmelioration, naturnaher Waldbau) zu überprüfen,
- den Stickstoffstatus und die Stickstoffdynamik von Waldböden zu untersuchen,
- die Kohlenstoffspeicherung und die Änderung des Kohlenstoffvorrates von Waldböden (Klimawandel, Kyoto-Protokoll) abzuschätzen,



Foto: Christian Amann, BFW

Abbildung 1: Beispiel für eine Bodenprofilgrube

die Belastung von Böden mit Schadstoffen (z. B. Schwermetallen) zu bewerten.

Da BioSoil auch eine Wiederholungsaufnahme ist, lassen sich außerdem Fragen nach Veränderungen stellen:

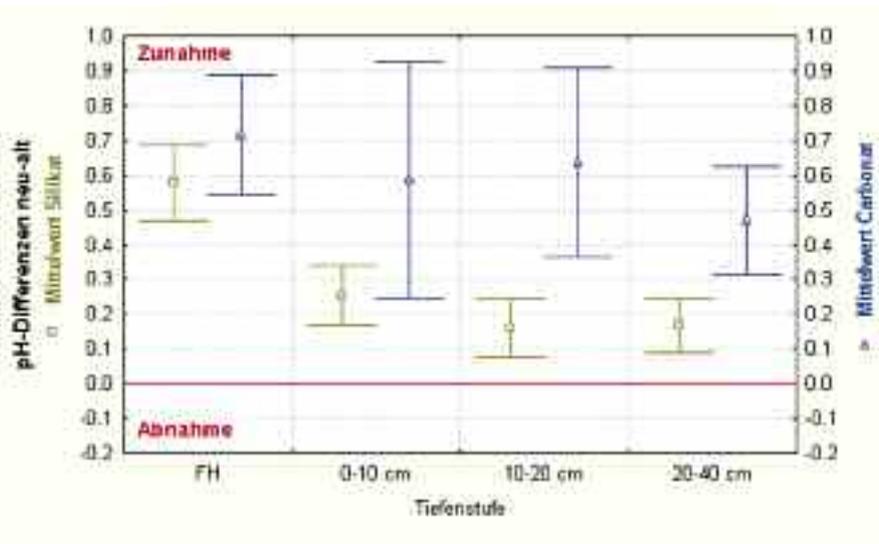
- Sind Veränderungen von Bodenparametern nach rund 20 Jahren bereits erkennbar?
- Sind die beobachteten Veränderungen statistisch signifikant?
- Sind Veränderungen aus Ursachen-Wirkungsbeziehungen erklärbar?

## Methodik

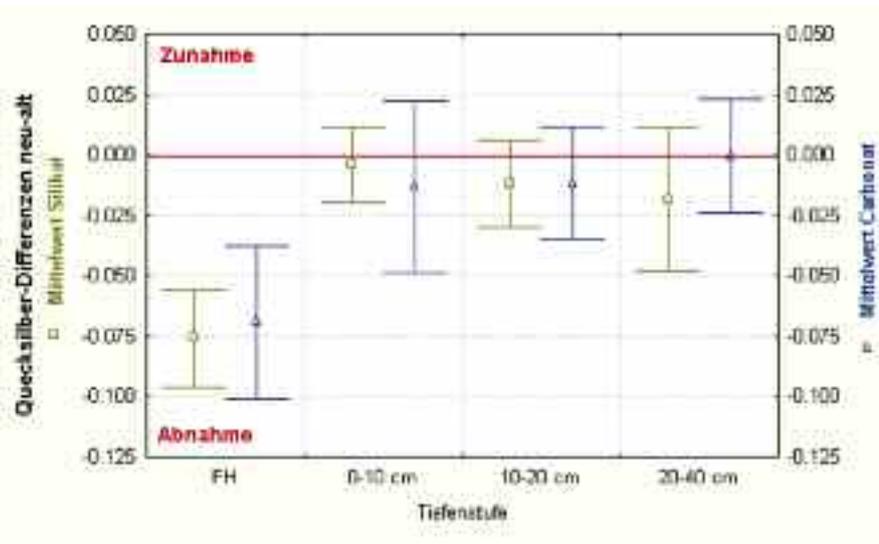
Die Geländeerhebungen und die Analysen erfolgten europaweit nach einheitlichen Methoden. Qualität und Vergleichbarkeit dieser Arbeiten wurden durch gemeinsame Einschulungen und Tests sichergestellt.



Abbildung 2: Die BioSoil-Erhebungen wurden auf einem Teil der Waldboden-Zustandsinventur-Flächen durchgeführt



**Abbildung 3: Zeitliche Veränderungen (Zeitraum 1988 – 2007) des pH-Wertes (in H<sub>2</sub>O) auf den BioSoil-Flächen, getrennt nach silikatischem und carbonatischem Ausgangsmaterial**



**Abbildung 4: Zeitliche Veränderungen (Zeitraum 1988 – 2007) von Quecksilber (in mg/kg) auf den BioSoil-Flächen, getrennt nach silikatischem und carbonatischem Ausgangsmaterial**

Auf die Kompatibilität mit der Ersterhebung, die in Österreich zwischen 1987 und 1989 im Rahmen der Waldboden-Zustandsinventur (WBZI) erfolgte, wurde geachtet.

Die Geländearbeit umfasste eine Standort- und Bodenbeschreibung plus Fotodokumentation von Standort und Boden (Abbildung 1 und 5), das Öffnen von drei Profilgruben und die Beprobung des Mineralbodens bis 80 cm Tiefe (0-5, 5-10, 10-20, 20-40 und 40-80 cm). Zusätzlich wurde der Auflagehumus beprobt.

Schwierig ist die Unterscheidung der zeitlich meist nur sehr langsam ablaufenden Bodenveränderungen von der teilweise beträchtlichen kleinräumigen Streuung der Waldbodeneigenschaften. Österreich hat

daher als einziges Land die getrennt entnommenen Bodenproben einer Probefläche nicht zu einer Mischprobe vereint, sondern auch einzeln analysiert. Somit lässt sich die kleinräumige Variabilität einer Fläche abschätzen und leichter von zeitlichen Veränderungen unterscheiden.

### Erste Ergebnisse

Die umfangreiche Analytik ist weitgehend abgeschlossen. 2010 wird mit der Auswertung der österreichischen Daten begonnen; gleichzeitig werden auch alle europaweiten Daten ausgewertet. Die Europa-Ergebnisse erlauben es, die österreichischen Waldböden in den europäischen Kontext einzuordnen. Vorläufige erste Ergebnisse zeigen

schon jetzt interessante Entwicklungen des österreichischen Waldbodens innerhalb der letzten 20 Jahre. Für diesen Vergleich wurden 120 der insgesamt 139 Flächen berücksichtigt. Es wird zwischen carbonatbeeinflussten (30 Flächen) und silikatischen Böden (90 Flächen) unterschieden. Veränderungen in oberflächennahen Bodenbereichen sind meist deutlicher ausgeprägt als in tieferen Horizonten.

Auffallend und signifikant sind die pH-Zunahmen sowohl auf den carbonatischen als auch den silikatischen Böden (Abbildung 3). Als Ursache für diese pH-Anstiege können die rückläufigen atmosphärischen Säureeinträge angesehen werden. Doch auch die Erholung unserer Böden von historischen Landnutzungsformen (wie Streunutzung, Schneitelung) könnte eine Rolle spielen.

Der ebenfalls deutliche Rückgang von Quecksilber im Auflagehumus (FH-Horizont, Abbildung 4) zeigt, dass industrielle Emissionsreduktionen bereits im Waldboden (mit seinem großen Puffervermögen) nachweisbar sind.

Während für den pH-Anstieg und die Quecksilberabnahme Ursachen-Wirkungsbeziehungen offenkundig sind, fehlen vergleichbare Veränderungsvoraussetzungen für den organischen Kohlenstoff (die organische Substanz). Insofern ist es nicht verwunderlich, dass für diesen wichtigen Parameter derzeit keine Tendenzen erkennbar sind. Um die Bedeutung des Waldbodens bei der Speicherung von Kohlenstoff abschätzen zu können, sind umfangreichere Beobachtungen sowie der Einsatz von Modellen notwendig. Diese können an Langzeitdaten wie jenen von BioSoil und der WBZI validiert werden.

### BioSoil bestätigt: Umweltschutzmaßnahmen greifen

Insgesamt zeigen die vorläufigen Ergebnisse eine erfreuliche Entwicklung des Schutzgutes (Wald-) Boden in Österreich innerhalb der letzten 20 Jahre. Sie belegen damit die Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen im Umweltbereich.

Gleichzeitig wird die Notwendigkeit eines Langzeitmonitoring für reaktionsträge Systeme, wie es (Wald-)Böden sind, deutlich. Die Dichte des BioSoil-Probeflächennetzes ist für europaweite Auswertungen ausreichend. Für repräsentative nationale Aussagen ist die Punktedichte jedenfalls zu gering.

### Wert von Langzeitmonitoring

Das Projekt BioSoil umfasst nicht nur ein langes Zeitintervall, woraus sich viel profundere Schlüsse und Konsequenzen ziehen lassen als aus kurzzeitigen Beobachtungen, es trägt auch dazu bei, die Kenntnisse über Waldböden europaweit zu vertiefen und damit die Grundlage für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung und Waldnutzung zu verbessern. Dies ist dem Weitblick bei der Einrichtung der Monitoringflächen im Rahmen des Waldschadensbeobachtungssystems in den achtziger Jahren und nun den Förderinstrumenten der EU zu verdanken. Dieses Kapital ist gut angelegt, da der Wert der Langzeitforschung mit zunehmender Beobachtungsdauer steigt.

Aus österreichischer Sicht hat BioSoil ermöglicht, die mit der Waldboden-Zustandsinventur vor 20 Jahren begonnene flächendeckende Waldboden-Beobachtung zumindest auf einer reduzierten Flächenzahl fortzusetzen und so den Boden nicht als statisch, sondern als durchaus dynamisch wahrzunehmen.



Foto: Christian Amann, BFW

**Abbildung 5: Die Profilgruben dienen der Bodenbeschreibung und Probenentnahme**

### Ausblick

Ein Datenband mit allen Einzeldaten und der Grundstatistik der österreichischen BioSoil-Flächen wird 2010 als BFW-Dokumentation erscheinen. Diesem Datenband werden in weiterer Folge detaillierte Auswertungen über Nährelementvorräte, austauschbare Kationen und Basensättigung, die Schwermetallsituation des

Waldbodens und natürlich über den organischen Bodenkohlenstoff und den Stickstoff folgen. Auch die lokale Variabilität der Böden wird dabei Berücksichtigung finden.

Dr. Franz Mutsch, Dipl.-Ing. Dr. Ernst Leitgeb, Institut für Waldökologie und Boden, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, E-Mail: franz.mutsch@bfw.gv.at



[www.bodenlehrpfad.at](http://www.bodenlehrpfad.at)



**9,90 €**

Tauchen Sie ein in die virtuelle Welt des "Bodenlehrpfades Taferlklause". Bewegen Sie sich mit Hilfe von Navigationspfeilen durch die fotorealistische Landschaft. Entdecken Sie interessante Gegebenheiten entlang des Weges. Besuchen Sie die einzelnen Bodenprofile und lernen Sie Wissenswertes über den Boden. Profilbeschreibungen werden leicht verständlich erklärt und Besonderheiten der einzelnen Standorte dargelegt.

- Leicht zu bedienende Motion-Menüs kombiniert mit Hintergrundmusik.
- Interaktive Menüs, in denen spielend durch den virtuellen Bodenlehrpfad navigiert werden kann, begleitet von standortsabhängigen Hintergrundgeräuschen. Entscheiden Sie selbst, welchen Weg Sie nehmen!
- Hauptmenü für jedes Bodenprofil. Profilbeschreibung und Besonderheiten können leicht abgerufen werden. Den Boden hautnah erleben!
- Eindrucksvolle und lehrreiche Videos über besondere Gegebenheiten rund um den Bodenlehrpfad. Lernen Sie die Natur kennen!

Bestellung: BFW - Bibliothek; E-Mail: [bibliothek@bfw.gv.at](mailto:bibliothek@bfw.gv.at)  
Tel.: +43 1 87838 1216

# Neuerungen beim Österreichischen Borkenkäfer-Monitoring



Großer 12-zähniger Kiefernborkekäfer

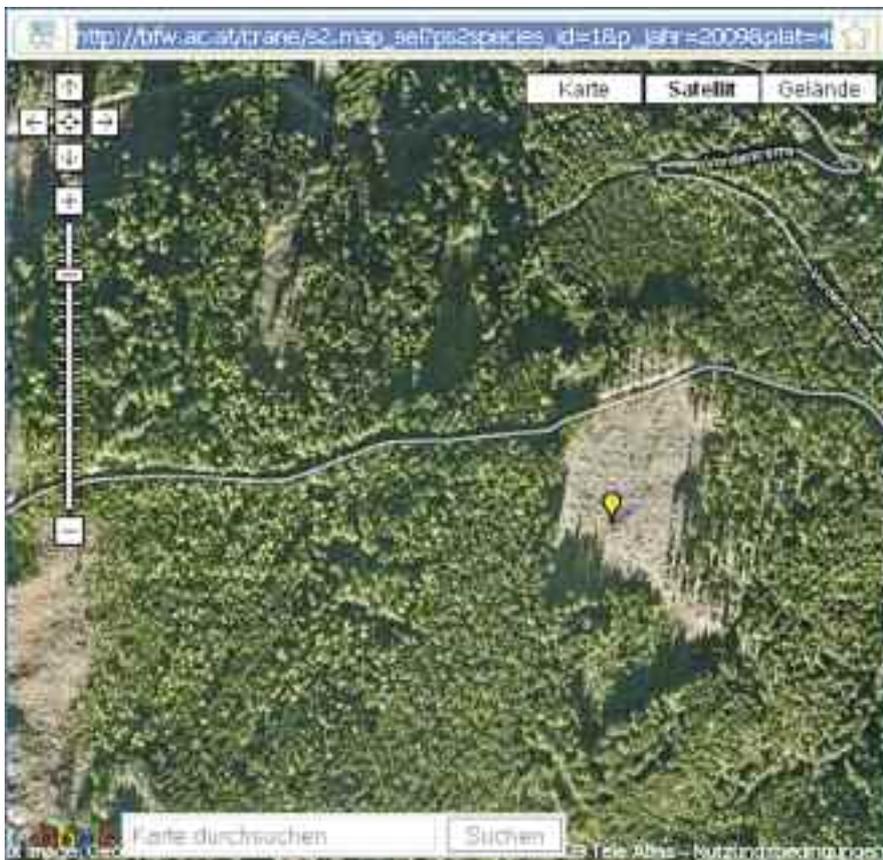


Abbildung 1: Satellitenkartendarstellung eines Fallenstandortes

Beim österreichischen Borkenkäfer-Monitoring, das seit 2003 im Internet angeboten wird ([www.borkenkaefer.at](http://www.borkenkaefer.at)), werden zirka 200 Pheromonfallen in sieben Bundesländern eingesetzt. Die Ergebnisse werden für Waldbesitzer und -bewirtschafter, aber auch für Forstberater der Behörden und Landwirtschaftskammern online zur Verfügung gestellt.

Regionale Daten über Beginn, Verlauf und Intensität der Borkenkäfer-Aktivität dienen zur Abschätzung der Borkenkäfer-Gefahr und des Gefahrenzeitraumes. Eine Beurteilung der lokalen Verhältnisse und die Kontrolle der eigenen Waldbestände können jedoch nicht ersetzt werden. Das Borkenkäfer-Monitoring ist ein Gemeinschaftsprojekt: Die Aufstellung und Betreuung der Käferfallen erfolgen durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Landes- und Bezirksforstdienste oder der Landwirtschaftskammern. Das BFW hat die Organisation, die wissenschaftliche Betreuung und Auswertung sowie die Erstellung der Internetplattform über (Institut für Waldschutz, IKT-Abteilung).

Das Borkenkäfer-Monitoring wurde wiederholt den Wünschen der User angepasst. Insgesamt wurden 301 Pheromonfallen eingerichtet, davon sind derzeit bei zwei Drittel der Fallen die aktuellen und in den vergangenen Jahren eingegebenen Fangergebnisse für jedermann im Internet verfügbar. Es gibt auch Fallen, deren Daten auf Wunsch nur für einen eingeschränkten Benutzerkreis einsehbar sind.

## Neuerungen

Die Standorte der einzelnen Pheromonfallen können ab 2009, je nach Wunsch der jeweiligen Bundesländer, unter Zuhilfenahme von Google Maps-API in frei wählbarer Detail-

genauigkeit abgerufen werden. Dabei kann man zwischen Kartendarstellung, Satellitenfoto mit oder ohne Labels und Geländedarstellung wählen. Die Satellitenfotodarstellung hilft auch den angemeldeten Usern, den Standort der Falle auf zirka 30 m genau einzurichten (Abbildung 1).

Registrierte User können für alle Fallen ihres Zuständigkeitsbereiches eine Grafik abrufen, in der die Fangergebnisse der einzelnen Jahre bezogen auf die jeweilige Kalenderwoche miteinander verglichen werden. Durch Anklicken des Grafiksymbols in der Fallenliste rechts können die Jahre, in welchen Fangergebnisse der Falle im System eingespeist wurden, einzeln oder gruppenweise betrachtet werden (Abbildung 2 und 3). In der Grafik sind nur jene Jahre aufgelistet, in welchen die Falle „aktiv“ war und die gleiche Käferart gefangen wurde. Die genauen Datumsangaben der Kalenderwochen der jeweiligen Jahre kann man durch Anklicken des rechts oben in der Grafik befindlichen Symbols „Datum<>KW“ abrufen (Abbildung 3).

Eine weitere Neuerung für angemeldete Benutzer ist der Vergleich der Fallenfänge nach frei wählbaren



Abbildung 2: Pheromonfallenliste für registrierte Benutzer und Benutzer mit Leserechten

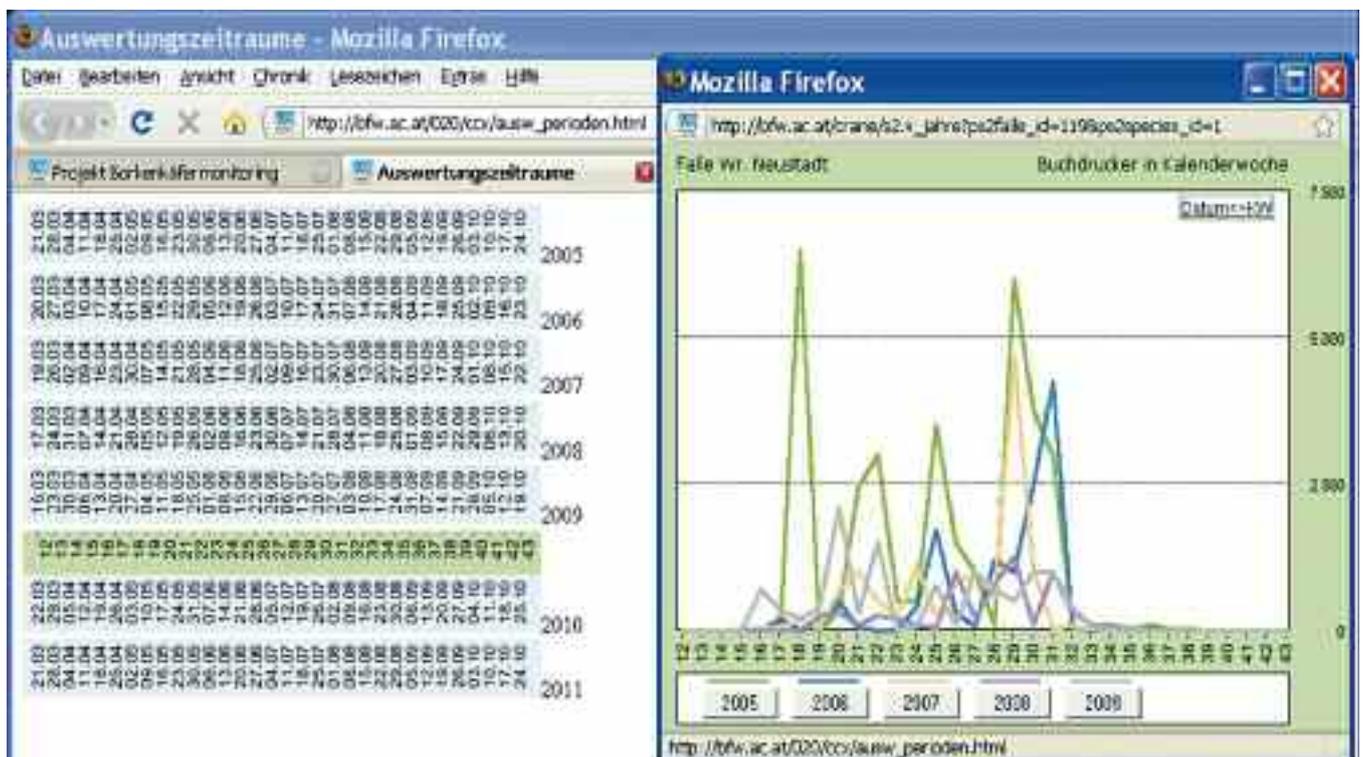


Abbildung 3: rechts Vergleich der Fallenfänge einer Falle bezogen auf die jeweilige Kalenderwoche; links Auswertungszeiträume der einzelnen Jahre bezogen auf die Kalenderwoche

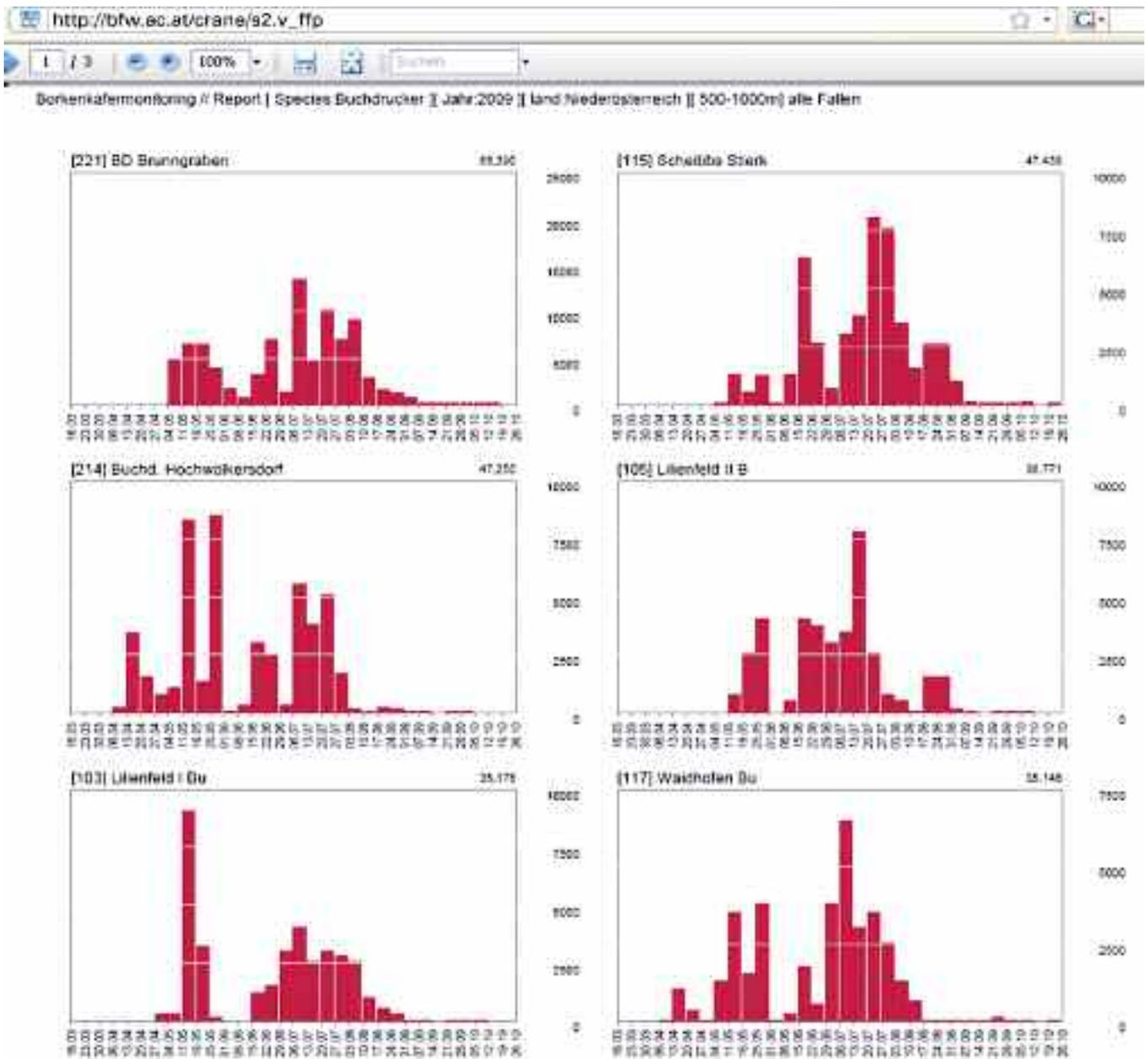


Abbildung 4: pdf-Grafiken von nach bestimmten Parametern frei wählbaren Fallengruppen



Parametern im pdf-Format (Abbildung 4). Ausgewählt werden können Bundesland, Wuchsgebiet, Borkenkäferart, Jahr, Höhenlage und Fallen. (Bei „Hauptfallen“ werden nur die Fangergebnisse der Käferart, wofür das Pheromon in der Falle vorgesehen ist, jedoch nicht die Beifänge berücksichtigt.)

**Derzeit sind 200 Pheromonfallen in sieben Bundesländern aufgestellt**

Ob die Anwendungen, die derzeit nur für registrierte und berechtigte Benutzer zur Verfügung stehen, auch im Internet frei für alle User angeboten werden sollen, wird noch diskutiert und bis zum Start des neuen Auswertungszeitraumes entschieden werden.

### Linktipp

Borkenkäfer-Homepage:  
[www.borkenkaefer.at](http://www.borkenkaefer.at)

Dipl.-Ing. Hannes Krehan, Institut für Waldschutz, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, E-Mail: [hannes.krehan@bfw.gv.at](mailto:hannes.krehan@bfw.gv.at)

# Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren (DWF)

**Die Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren (DWF) erfasst Daten über die wichtigsten Schädlinge, Krankheiten und abiotischen Schädigungsfaktoren in allen privaten und öffentlichen Wäldern Österreichs.**

Österreichweit werden jährlich für die Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren (DWF) Waldschäden in allen privaten und öffentlichen Wäldern erhoben, die durch biotische oder abiotische Schädigungsfaktoren (zum Beispiel Insekten, Pilze, Komplexkrankheiten, Schneebruch, Windwurf usw.) entstanden sind. Dabei ist die physiologische Schädigung, nicht aber der wirtschaftliche Schaden von Interesse.

## Erhebungen auf Ebene der Forstaufsichtsstationen

Die Vorbereitung, Koordination und Auswertung erfolgen durch das Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW). Die Erhebungen werden von Mitarbeitern der Bezirksforstinspektionen oder in Städten mit eigenem Statut von Mitarbeitern zuständiger Magistratsabteilungen durchgeführt.

Die Schädigungsfaktoren werden eingeschätzt. Kommen verschiedene Schädigungsfaktoren an einem Baum vor, sind Mehrfachnennungen möglich, das heißt diese Schadholzmenge oder -fläche kann auch mehrfach zugeordnet werden.

## Forstschutzreferenten der Länder koordinieren

Die Erhebungseinheiten sind die Gebiete der Forstaufsichtsstationen, der Försterbezirke im Falle des Bundeslandes Tirol oder der Magistrate in Städten mit eigenem Statut.

Insgesamt wurde die DWF beispielsweise für das Jahr 2008 in 238 Erhebungseinheiten durchgeführt. Die Forstschutzreferenten der



Farbvarianten und Formen bei *Harmonia axyridis*

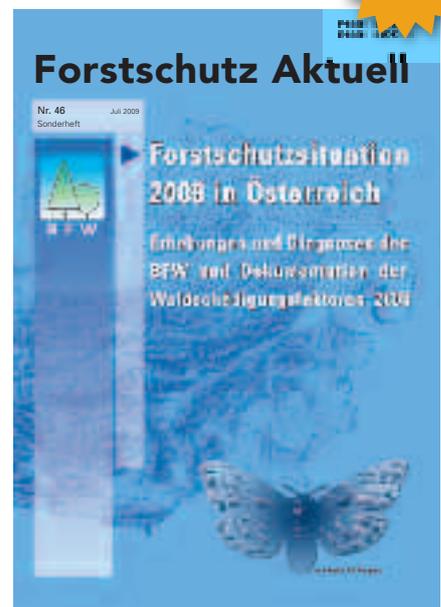
Landesforstdienste koordinieren zwischen den Erhebern und dem BFW.

## Ergebnisse sind Karten und statistische Auswertungen

Für den Überblick über die Forstschutzsituation im gesamten Bundesgebiet und die Entwicklung zum Vorjahr sind die Ergebnisse in Form von Österreich-Karten dargestellt, die in einem Sonderheft der Fachzeitschrift „Forstschutz Aktuell“ veröffentlicht werden; für das Jahr 2008 im Heft 46. Für 20 Schädigungsfaktoren werden die Schadholzmengen in Festmeter und für weitere 42 Faktoren die Schadensflächen in Hektar gezeigt.

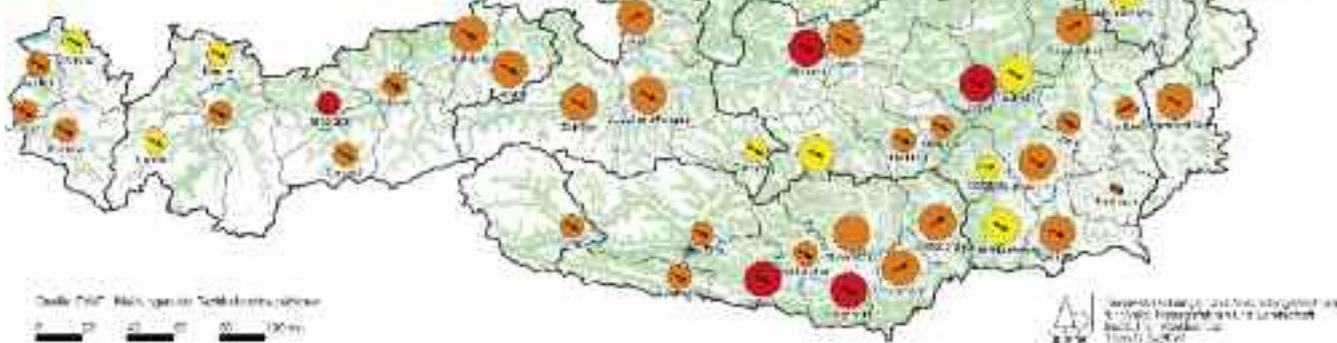
Teilergebnisse der DWF werden in die Forststatistik („Schäden im Walde“) integriert und im Rahmen des Waldberichtes des BMLFUW publiziert.

6,- €



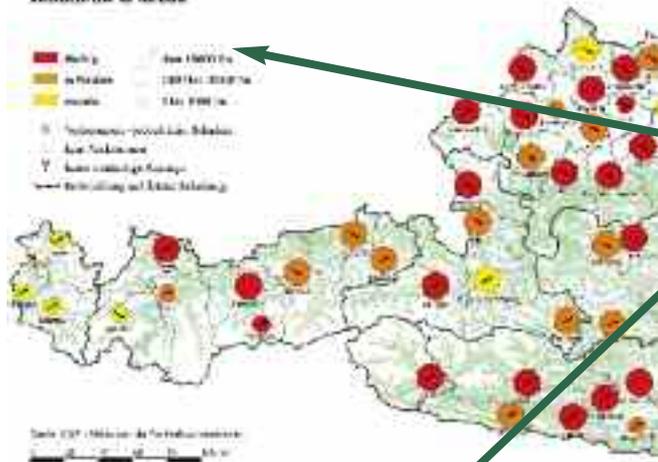
## Buchdrucker 2008

*Ips typographus*



## Windwurf, -bruch 2008

*Blastobasis & Juncus*



## Fichtennadelplätze 2008

*Lindus maritimus, Lathrognomus piceus, Piceospora picea, Mikrosphaera karsticola*



## Erklärungen zu den Kartendarstellungen

Bei Schädigungen, die primär wirksam sind und als **Schadholzmenge in Festmeter** angegeben werden, werden die Schadholzmengen in drei Klassen eingeteilt und mit Kreissymbolen unterschiedlicher Größe dargestellt.

Bei Schädigungen, die als **Schadfläche in Hektar** angegeben werden, werden die reduzierten Schadensflächen als Flächenanteil der betroffenen Bäume errechnet (aus Schadholzfläche und Anteil der geschädigten Bäume). Diese werden in drei Klassen eingeteilt und mit Kreissymbolen unterschiedlicher Größe dargestellt.

Ein kleines, weißes Kreissymbol bedeutet, dass der Schädigungsfaktor fehlt („kein Vorkommen“).

Das Fragezeichensymbol steht für die Fälle, bei denen von den Bezirksforstdiensten entweder der Datensatz leer gelassen oder die Eingabemöglichkeit „keine Angabe“ gewählt wurde. Wenn ein Vergleich möglich war, wurde die Tendenz der Entwicklung zum Vorjahr durch Pfeile innerhalb der Kreissymbole dargestellt.

## Linktipp

Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren 2008, Kartenteil mit 62 Österreichkarten als Download:

<http://bfw.ac.at/rz/bfwcms.web?dok=7764>

Dipl.-Ing. Gottfried Steyrer, Institut für Waldschutz, Wilhelm Krenmayer und Heimo Schaffer MAS, IKT-Dienste, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, E-Mail: [gottfried.steyrer@bfw.gv.at](mailto:gottfried.steyrer@bfw.gv.at)

# Monitoring des Asiatischen Laubholzbockkäfers in Braunau/Inn

**Der Asiatische Laubholzbockkäfer (ALB) *Anoplophora glabripennis* gehört in China zu den zehn schädlichsten Käferarten an Pappel und Ahorn und hat für die Europäische Union Quarantäne-status. Demnach sind alle erforderlichen Maßnahmen zur Ausrottung des Schädlings zu treffen.**

In Europa wurde der ALB in Braunau/Österreich (2001), Frankreich (2003, 2004), Deutschland (2004, 2005) und Italien (2007, 2009) im Freiland nachgewiesen. Das Wirtsspektrum des Bockkäfers umfasst beinahe alle Laubgehölze, auch Obstbäume, wobei in Braunau Ahorn, Rosskastanie, Birke, Weide und Pappel bevorzugt, aber auch Buche, Esche, Platane und Erle befallen werden.

## **Baumsteiger findet mehr Befallssymptome**

Der ALB konnte trotz intensiver Monitoring- und Bekämpfungsmaßnahmen seit 2001 in Braunau nicht ausgerottet werden. Das bisherige Monitoring vom Boden mit dem Fernglas oder von der Leiter aus war aufgrund der hohen Fehlerquote unzureichend. Das seit Juli 2008 laufende, vom Land Oberösterreich finanzierte Projekt unter der Leitung des BFW soll mittels effizienterer Monitoring- und Bekämpfungsmethoden den ALB ausrotten. Besondere Bedeutung hat das Monitoring durch Baumsteiger, welche die Baumkronen von oben intensiv nach Befallssymptomen absuchen. Eiablagestellen oder von Larven ausgeworfene Bohrspäne liegen meistens oberhalb von Astgabeln und sind dadurch von den Baumsteigern leichter zu erkennen als vom Boden aus. Durch die Baumsteigerkontrollen erhöht sich die Wahrscheinlichkeit des Auffindens eines befallenen Baumes von 30-60% auf 90%. Deshalb wurde für das Projekt ein Baumsteiger als Mitarbeiter eingestellt.



**Abbildung 1: ALB-Männchen beim Reifungsfraß**

## **Erstellung eines Baumkatasters**

Das intensive Raster-Monitoring in der gesamten Stadt durch Bodenpersonal und Baumsteiger wird durch die Kartierung sämtlicher Laubbäume im Stadtgebiet in öffentlichem und privatem Besitz sowie deren Erhebung in einer Datenbank ergänzt. Seit August 2008 wurden 4600 Bäume vor Ort kartiert, davon 3250 Bäume in die Datenbank ein-

getragen, 2600 Bäume bisher einmal, von diesen wiederum 260 Bäume zweimal kontrolliert. Das Monitoring wird sowohl während als auch außerhalb der Vegetationsperiode durchgeführt, um möglichst alle Befallssymptome erkennen zu können. Vom ALB befallene Bäume werden wie bisher durch Fällen, Verhackseln und Verbrennen des Hackguts vollständig vernichtet.



Abbildung 2 und 3: Baumsteiger können Baumkronen bis in den Feinstbereich hinsichtlich ALB-Befallssymptome kontrollieren

### Präventivschlägerung – Kampfansage an den Käfer

Beim Monitoring bereiten dicht bestockte, schwer zugängliche, zum Teil junge waldähnliche Baumbestände in der Umgebung von ALB befallenen Bäumen immer wieder Probleme. Diese sind nur sehr schwierig und mit einem immens hohen Personal-, Zeit- und Kostenaufwand zu kontrollieren. Präventivschlägerungen werden von internationalen Experten als eine der erfolgreichsten Maßnahmen bei der Bekämpfung von ALB hervorgehoben. Bei Präventivschlägerungen werden potenziell auch Bäume vernichtet, die Eiablagen oder Junglarven-

stadien aufweisen, welche bei den Kontrollmaßnahmen leichter übersehen werden. Aus solchen Bäumen können später wieder Käfer ausschlüpfen. Im Winter 2008/2009 wurden in Braunau in an ALB-Befallsherde angrenzenden Gebieten Präventivschlägerungen von waldähnlichen Beständen auf einer Fläche von insgesamt 5,5 ha durchgeführt.

### Um das Verständnis der Bevölkerung werben

Die Braunauer Bevölkerung wird in regelmäßigen Abständen durch Artikel in der Lokalpresse und Meldungen in Rundfunk und Fern-

sehen über die Maßnahmen gegen den Asiatischen Laubholzbockkäfer informiert. Außerdem erläutern die Kontrollorgane während ihrer Arbeit den Baumbesitzern die Maßnahmen und die Gründe. Die Bezirksforstinspektion und das Stadtgartenamt unterstützen diese Öffentlichkeitsarbeit maßgeblich und beantworten auch Einzelanfragen.

Dipl.-Biol. Ute Hoyer-Tomiczek, Institut für Waldschutz, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, E-Mail: ute.hoyer@bfw.gv.at

Tabelle 1: Ergebnisse des ALB-Monitorings in Braunau

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Befallene Bäume mit lebenden Stadien (gefällt, verhäckselt und verbrannt)	38	22	8	27	4	7	76	10	9	201
Befallene Bäume mit Ausbohrlöchern	?	0	3	4	0	4	8 <sup>1), 2)</sup>	1	1	21 + ?
In Braunau geschlüpfte Käfer (= Anzahl gefundener Ausbohrlöcher)*	89 + ?	0	42	19	30	29	50	3 <sup>3)</sup>	1	263 + ?
Anzahl entkommener Käfer in Braunau	?	?	17	15	30	28	39	1	0	130 + ?
Anzahl gefangener Käfer in Braunau	89	0	25	4	0	1	11	3	0	133
Anzahl geschlüpfter Käfer im Quarantänelabor des BFW aus befallenem Holz aus Braunau oder aus Nährmedium	-	5	14	10	4	2	50	23	0	108

\*Das Jahr des Auffindens von Ausbohrlöchern muss nicht mit dem Jahr des Käferschlupfs identisch sein

1) 1 Ahorn mit 36 Ausbohrlöchern aus den Jahren 2006 + 2005

2) 1 Weide mit 51 Ausbohrlöchern aus den Jahren 2007 (39) + 2006 + 2005

3) nur 2 Ausbohrlöcher gefunden

# Bundesweites Wildeinflussmonitoring (WEM)

**Für die Einschätzung des Wildeinflusses auf die Waldverjüngung wurde 2002 bis 2004 unter Mitarbeit der Länder Steiermark, Oberösterreich und Tirol die Erhebungsmethode des bundesweiten Wildeinflussmonitoring (WEM) erarbeitet.**

Ziel war, mit einer konsensfähigen Methode möglichst kostengünstig objektive und nach gleicher Methode erhobene Daten über Intensität und Entwicklung des Wildeinflusses in den Bezirken zu bekommen. Das WEM versteht sich als Ergänzung zu den bisher angewandten Monitoringverfahren (wie z.B. Waldinventur und Vergleichszaunverfahren) und kann diese nicht vollständig ersetzen.

In den Jahren 2004 bis 2006 wurden nach Zustimmung aller Forstdirektoren und Landesjägermeister 4215 Probeflächen (davon 427 mit Waldweide) mit insgesamt 355.000 Probepflanzen erhoben. Der Bund finanzierte die Erhebung zu 60% mit einem Betrag von 90 € je Probefläche für 40 waldweidefreie Probeflächen je Bezirk. Erhebungen, Einschulungen und Kontrollaufnahmen wurden von den Ländern durchgeführt; die Qualitätssicherung übernahm das BFW durch Begleitung der Einschulungen und zusätzliche Kontrollen der Aufnahmen. Die Dateneingabe erfolgte durch die Länder über Internet in eine BFW-Datenbank, ausgewertet wurde zentral am BFW.

## **WEM unterschätzt Ausmaß des Wildeinflusses**

Erhebung und Auswertung orientierten sich an Mindeststandards (Flächenauswahl erst wenn mindestens fünf Pflanzen über 30 cm gewachsen sind, Erfassung der Pflanzen über 10 cm Höhe, keine Aufnahme von Keimlingen oder Flächen, auf denen die Verjüngung ganz ausbleibt, Sollzahlen für Soll-Ist-



**Abbildung 1: Kontrollaufnahme im Wienerwald**

Vergleich so niedrig wie möglich), daher wird das Ausmaß des Wildeinflusses durch das WEM auf jeden Fall unterschätzt.

Als erster Auswertungsschritt erfolgt auf jeder Fläche ein Soll-Ist-Vergleich. Sind ausreichend von Wild unbeeinträchtigte Pflanzen vorhanden, wird für die Fläche „kein oder geringer Wildeinfluss“ ausgewiesen. Kenngröße ist der Verbiss des vorjährigen Leittriebes oder Fegeschaden. Erreicht die Pflanzenzahl nicht das Mindestziel, dann wird der Wild-

einfluss am Anteil der verbissenen Pflanzen je Baumart beurteilt. und als „kein oder geringer Wildeinfluss“, „mittlerer Wildeinfluss“ oder „starker Wildeinfluss“ ausgewiesen.

## **Ergebnisse in einer Broschüre und im Internet veröffentlicht**

Im Mai 2007 wurden die mit Spannung erwarteten Ergebnisse veröffentlicht (BFW-Praxisinformation Heft 14 und [www.wildeinflussmonitoring.at](http://www.wildeinflussmonitoring.at)) und brachten erstmals vergleichbare Ergebnisse für

alle Bezirke - nach einheitlicher Methode erhoben und ausgewertet! Mit Oktober 2009 gehen die Aufnahmen der zweiten Erhebungsperiode des WEM zu Ende, bis Jänner 2010 soll das Ergebnis der Folgeaufnahme und damit auch des Periodenvergleichs vorliegen. Der Vergleich der beiden „Niveaus“ des Wildeinflusses zeigt die Richtung der Entwicklung im Vergleichszeitraum.

Zur Interpretation der Daten sind allerdings auch andere Einflussfaktoren zu berücksichtigen, wie etwa der Rekordwinter 2005/06, der sich im Ergebnis des Jahres 2007 durch Vergleich mit dem Vorjahresverbiss ergebnisverbessernd auswirkt. Auch das vermehrte Lichtangebot in den Beständen als Folge von Windwürfen und Borkenkäfertätigkeit wirkt sich durch höhere Stammzahlen auf den Soll-Ist-Vergleich positiv aus. Das Verhältnis Nahrungsangebot/Nutzung durch Wild wird hier über die Angebotsseite verändert. Da erfahrungsgemäß etwas zeitversetzt nach Windwurfereignissen durch Anstieg des Wildbestandes auch die Nachfrage wieder steigt und das momentane Pflanzenüberangebot später „aufgearbeitet“ wird, kann bei Verbesserungen erst nach drei bis vier Erhebungsperioden über die tatsächliche Dynamik und ihre Schwankungsbreite Klarheit herrschen.



**Abbildung 2: Verbiss unter 10 cm wird nicht erfasst**

### **Kennzahlen immer im Zusammenhang mit Baumarten interpretieren**

Anders verhält es sich bei Verschlechterung durch Verlust von Ziel- und Mischbaumarten. Da das Vorhandensein von Samenbäumen zeitlich begrenzt ist, sollte auf Entmischungsvorgänge rechtzeitig reagiert werden. Entmischung von Ziel- und Mischbaumarten durch selektiven Verbiss kann auch zu Scheinverbesserungen führen, wenn etwa eine stark verbissene Zielbaumart gänzlich weggebissen wird und die verbleibenden Baumarten durch ge-

ringere Verbissbelastung eine bessere Bewertung der Fläche ergeben. Die Kennzahlen leichter, mittlerer und starker Wildeinfluss müssen immer im Zusammenhang mit der Baumartenzusammensetzung und -entwicklung gesehen werden.

### **Linktipp**

[www.wildeinflussmonitoring.at](http://www.wildeinflussmonitoring.at)

Dipl.-Ing. Dr. Heimo Schodterer, Institut für Waldschutz, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, E-Mail: heimo.schodterer@bfw.gv.at



**Abbildung 3 und 4: Selektiver Verbiss an Esche und Eibe**

# Monitoring der Blüh- und Reproduktionsverhältnisse von Baumarten

**Neben dem Wachstum zählt das Blühen mit der anschließenden Samenproduktion zu den wesentlichen Lebensabläufen der Pflanzen – insbesondere der Waldbäume.**

Die Basis der Nachhaltigkeit forstlicher Aktivitäten und ihrer Auswirkungen liegt in der richtigen Auswahl oder im gesteuerten Aufkommen des natürlichen und angepassten Reproduktionsmaterials.

## Reproduktion – ein sensibler Bereich

Die Voraussetzungen für ein intensives Blühen mit entsprechender Samenproduktion werden vom Klima (Niederschlagswerte, Temperatur und Strahlungsenergie) bereits im Jahr nach der letzten Vollmast beeinflusst. Erst nach Speicherung ausreichender essentieller Nährstoffe kommt es im Sommer vor dem Blüh- und Fruktifikationsjahr zur Blütenknospenanlage. Die beträchtlichen Klimaschwankungen der letzten 20 Jahre mit einer Vorverlagerung der Blühzeiten wirkten sich vor allem auf die Bestäubungsintensität der frühblühenden Baumarten wie Erlen, Hasel, Feldulme, Lärche und teilweise Esche im Tieflagenbereich negativ aus. Die Blühzeiten unserer Hauptbaumarten Fichte, Tanne, Buche, Eichen und Bergahorn (Mitte April bis Mitte Mai) waren bis jetzt nur gering durch diese Wetteranomalien gestört.

## Blüh- und Fruktifikationsmonitoring

Ende der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts wurde das Projekt „Untersuchungen der Reproduktionsfähigkeit des Waldes“ am BFW initiiert. Mit den ersten Stationen des Monitoringnetzwerkes sollten die Polleneinträge auf Flächen geplanter Erhaltungsplantagen be-



Abbildung 1: Gravimetrische Pollenfalle; Pollenfalle Mariabrunn

stimmt werden. Dafür wurde eine neuartige Pollenfalle (Passivsammler) in Mariabrunn entwickelt (Abbildung 1), die seither auf 25 Stationen in Österreich, neun in Südtirol und bei fünf Stationen in Bayern verwendet wird. Ein leicht mit Vaseline beschichtetes Objektträgerplättchen wird jeweils eine Woche lang in der „Gravitationspollenfalle“ ausgebracht; die Falle ist vom Blühbeginn der ersten Frühblüher (Hasel und Erle im Februar) bis zum Ende der Blühsaison der windblütigen Baumarten (Mitte Juni) rund 16 Wochen im Einsatz. Nach mikroskopischer Auswertung liegen die Daten in Form von Pollen/cm<sup>2</sup> und Woche vor.

Eine zweite Art von Pollenfallen, die Saugfalle nach „Burkard“ (GB), ein Aktivesammler (Abbildung 2) nach dem Staubsaugerprinzip (Stromanschluss), ist ebenfalls in Verwendung. Sukzessiv wurde das Netzwerk auf 22 Fallen erweitert, wobei früher drei Höhenprofile (Schulterberg, Murau und Aflenz) vorgesehen waren, jedoch die Stationen der Mittel- und Hochlagen des Schulterberges (Achenkirch) nach drei Jahren

beendet werden mussten. Im Zuge eines Datenaustausches mit den Universitäten Wien, Innsbruck, Klagenfurt, Salzburg und Graz kann auch auf deren Ergebnisse in der EAN-Datenbank (European Aerobiological Network) zugegriffen werden. Somit stehen der Waldforschung langjährige Daten von insgesamt 44 Stationen von 18 Holzarten zur Verfügung. Mehr Information unter <http://bfw.ac.at/rz/pollen.main>

## Vergleich von Samenfall mit Blühintensität (Pollenmenge)

Um den Zusammenhang zwischen Samenfall und Blühintensität interpretieren zu können, wurden auf sechs intensiv untersuchten Waldflächen neben einer Pollenfalle auch sechs bis zehn Streu- und Samenkästen errichtet. Diese Sonderuntersuchung in den 90er Jahren konnte die mengenmäßigen Zusammenhänge und Vergleichswerte für die Hauptbaumarten aufzeigen (Abbildung 3): Kennt man die Pollenmenge (Bestäubung), kann unter Beachtung der Wetterwerte (Frost) auf die zu erwartende potenzielle Samen-



Abbildung 2: Volumetrische Pollenfalle (Burkardfalle); Pollenfalle Rosalia

produktion geschlossen werden, da männliche und weibliche Blühorgane zumeist im ähnlichen Verhältnis gebildet werden.

### Extremereignisse und Blühintensität

Für eine Statistik- und Trendauswertung sind Datenreihen von min-

destens 15 bis 20 Jahren notwendig, die meisten Stationen erfüllen diese Bedingung. Die positiven Trends (Abbildung 4) überwiegen, aber auch lokal kommen negative Pollentrends vor (Ulmensterben im Oberinntal - Temperaturanstieg; um bis zu 40 % weniger Fichtenpollen im Pinzgau - Stürme; immer geringere Winterfeuchtigkeit für die Grünerlenblüte in Osttirol).

### Ausblick

Die Hauptaufgabe des Reproduktionsmonitoring ist die Beschreibung der Blüh- und Reproduktionsverhältnisse der Waldbaumarten. Diese sind aufgrund des engen Netzwerkes mit anderen Institutionen gut dokumentiert und können von Waldbesitzern, Samenhändlern und Pflanzenproduzenten über Internet genutzt werden. In den letzten Jahren stieg die Zusammenarbeit mit der Universität für Veterinärmedizin (Institut für Wildtierforschung) zur Erforschung der Vermehrungsrate bestimmter Säugetiere (Wildschweine, Siebenschläfer, Mäuse.....), aber auch jene von Beutegreifern (Eulen) in Abhängigkeit vom Auftreten erhöhter Mäusepopulationen bei Vollmasten von Eiche und Buche. Das gesamte Reproduktionsnetzwerk steht und fällt mit der Möglichkeit der Fallenbetreuung (Objektträgerwechsel) – bis jetzt führten 15 freiwillige Mitarbeiter anderer Dienststellen (Bezirksforstinspektion, Landesforstdienst, Österreichische Bundesforste AG, Nationalparks, aber auch Forstleute in Pension) diese wesentliche Tätigkeit unentgeltlich durch; die mikroskopische Auswertung von jährlich 500 Proben erfolgt am Institut für Genetik des BFW.

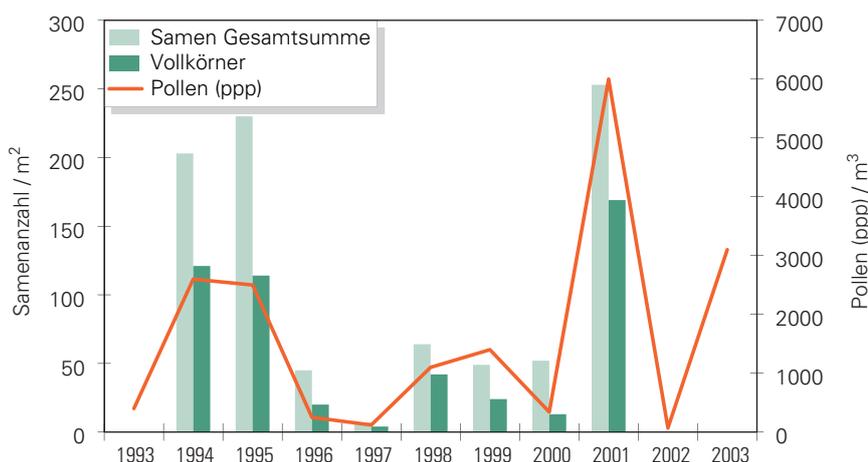


Abbildung 3: Vergleich zwischen Pollen und Samenzahlen bei Buche (*Fagus sylvatica*) am Beispiel Rosalia (700 m) (ppp = principal pollination period)

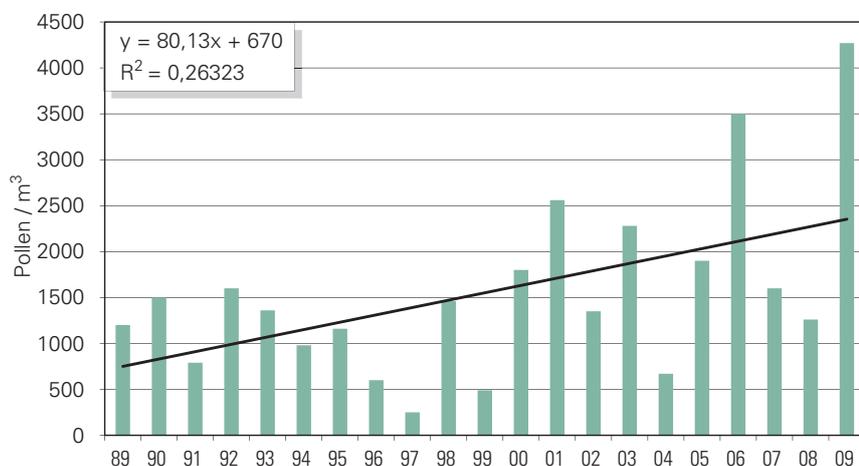


Abbildung 4: Pollenmengen der Eiche (*Quercus* sp.) am Beispiel Rosalia (700 m) mit Trendentwicklung

### Linktipp

Reproduktionsmonitoring:  
<http://bfw.ac.at/rz/pollen.main>

Dipl.-Ing. Rudolf Litschauer und Dipl.-Ing. Karin Robitschek, Institut für Genetik, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Hauptstraße 7, 1140 Wien, E-Mail: rudolf.litschauer@bfw.gv.at

# Multifunktionales Monitoring in den Wildbachmustereinzugsgebieten des BFW

**Monitoringsysteme in Wildbacheinzugsgebieten sind ein wesentliches Element bei der Entwicklung bzw. Verbesserung von Methoden zur Prävention vor Naturgefahren, unterstützen aber auch andere Fachdisziplinen bei ihrer Arbeit.**

Die gewonnenen Daten finden sowohl Verwendung zur Lösung von Aufgaben der Wildbach- und Lawinerverbauung als auch zur Beantwortung wissenschaftlicher Fragestellungen (Schutzwasserbau, Geomechanik, Hydrogeologie, Waldbau...). Sie sind damit gleichzeitig „Eintrittskarte“ für Institutionen und Länder übergreifende Forschungsprojekte.

## Gründe für Monitoringsysteme

Das Institut für Naturgefahren und Waldgrenzregionen des BFW entwickelt seit Jahrzehnten praxisorientierte Methoden zum nachhaltigen Schutz des menschlichen Lebensraumes vor alpinen Naturgefahren. Dazu muss man über die im Naturraum ablaufenden Prozesse Bescheid wissen. Mit Monitoringsystemen in Wildbacheinzugsgebieten können diese Prozesse studiert und Daten Grundlagen gewonnen werden.

Anfangs wurden sie hauptsächlich nach Katastrophen (zum Beispiel nach den schweren Hochwasserereignissen 1965/66 in Kärnten) eingerichtet, heute gewinnen Monitoringsysteme durch Fragen zum Klimawandel und zu möglichen Auswirkungen auf Naturgefahren an Bedeutung. Weitere Anwendung: Computergestützte Simulationsverfahren bedürfen der Modellkalibrierung und der Plausibilitätskontrolle, die nur mittels realer Daten (Messwerte) und Fakten aus dem Naturraum erfolgen kann.

Derzeit betreibt das Institut in drei Wildbacheinzugsgebieten Monitoringsysteme, die Einrichtung eines vierten wurde im Jahr 2009 begonnen.



Abbildung 1: Klimastation am Berchtoldhang

## Die Anwender von Monitoring-Daten

- Das BFW sowie andere in- und ausländische Forschungseinrichtungen, beispielsweise im Rahmen von Forschungs Kooperationen (TU Wien, TU Graz, Universität Erlangen-Nürnberg)
- Der Dienstzweig der Wildbach- und Lawinerverbauung (die.wildbach), wie zur Projektierung von Schutzmaßnahmen
- Zivilingenieure und Kraftwerksbetreiber (im Rahmen der Projektentwicklung bzw. Beweissicherung)
- Politische Entscheidungsträger, beispielsweise für die Entscheidungsfindung über die Prioritätensetzung bei der Vergabe von Mitteln bzw. die Reihung von Projekten zum Schutz gegen Naturgefahren

## Mustereinzugsgebiet Gradenbach/Kärnten

Das Einzugsgebiet des Gradenbaches umfasst 32 km<sup>2</sup> und liegt südlich des Alpenhauptkammes, unweit von Heiligenblut in der zu den Hohen Tauern zählenden Schobergruppe. In Fachkreisen ist der Wildbach wegen

der in seinem Mündungsbereich gelegenen, tiefgründigen und nach wie vor aktiven Massenbewegung (Berchtoldhang) bekannt, die eine Flächenausdehnung von 2 km<sup>2</sup> aufweist.

In Wechselwirkung mit dem an seinem Hangfuß fließenden Wildbach kommt es zur Bedrohung der Siedlung in seinem Mündungsbereich und der im Mölltal stromabwärts gelegenen Ortschaften. So wurden bei schweren Hochwasserereignissen der Jahre 1965/66 rund 1,3 Mio. m<sup>3</sup> Geschiebe auf seinem Schwemmkegel und in der Möll (seinem Vorfluter) abgelagert, wodurch diese aus ihrem Bachbett gedrängt wurde.

Das Einzugsgebiet wurde vom Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW) nach diesem Katastrophenereignis mit einem umfangreichen Monitoringsystem ausgestattet. Messtechnisch erhoben werden neben Klima- und hydrologischen Daten (Niederschlag, Abfluss, Luftbewegung und Temperatur, Strahlung) punktuell auch Berg-

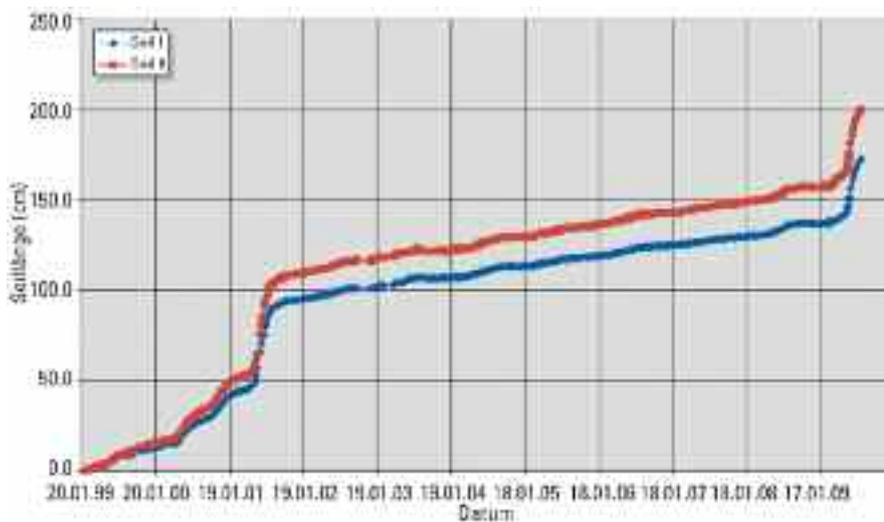


Abbildung 2: Messergebnisse der Hangbewegung im Schluchtbereich des Gradenbaches

wasserspiegel, Quellschüttungen und Hangbewegung. Ergänzt werden diese Informationen durch turnusmäßige Erhebungen und Beobachtungen vor Ort (zum Beispiel Erhebungen an Schneemesslinien in Höhenlagen von 1400 m bis 2100 m auf verschiedenen Vegetationseinheiten, Beobachtung der Hangbewegungen).

Im Gegensatz zu Monitoringssystemen mit lediglich einer Nutzung – wie z.B. Frühwarnsystemen vor Muren oder Bergrutschen, die auf Basis einer oder mehrerer Messgrößen eine Warnung auslösen, ohne über die Ursache des Vorgangs Auskunft zu geben – erfüllt das Monitoring am Gradenbach eine Vielzahl von Funktionen, die sich im breiten Einsatzspektrum der in hoher Auflösung gewonnenen Daten widerspiegeln.

### Einsatz der Gradenbach-Daten: Beispiele

- Analyse von Wildbachextremereignissen (Verbesserung des Hochwasserschutzes durch bessere Datengrundlagen)
- Untersuchung des Gebietswasserhaushalts (Behandlung waldbaulicher und wasserwirtschaftlicher Fragen)
- Kontrolle der Wirksamkeit bereits gesetzter schutzbaulicher Maßnahmen sowie Entscheidungsgrundlage für künftige Maßnahmen (Hangentwässerung, Verbauungen etc.)

- Verbesserung des Verständnisses von Wirkungszusammenhängen und Prozessen großer Massenbewegungen (Grundlage zur Entwicklung eines Frühwarnsystems)
- Verbesserung bestehender und Entwicklung neuer Messsysteme (z.B. Erfassung von Hangwasser, Fernerkundung von Hangbewegungen)
- Beantwortung überregionaler Fragestellungen (z.B. Klimaänderung, Regionalisierung gewonnener Erkenntnisse)
- Erhöhung der Sicherheit der umliegenden Gemeinden/Anrainer durch Überwachung der Aktivität der Massenbewegung

### Ergebnisse – Fallbeispiel

Durch die Analyse der an den Schneemesslinien gewonnenen Daten konnte nachgewiesen werden, dass der für die Geschwindigkeit der Talzuschubsbewegung maßgebliche

Bergwasserspiegel hauptsächlich durch die Schmelzwassermenge bestimmt wird, und nicht – wie vorher angenommen – vom Niederschlag in Form von Regen. Gleichzeitig wurde am Berchtoldhang eine hohe Schneeinterzeption der bereits vorhandenen Waldflächen ermittelt. Daraus ist abzuleiten, dass eine möglichst großzügige Aufforstung mit immergrünen Nadelhölzern eine zweckmäßige Ergänzungsmaßnahme zu den bereits vorhandenen technischen Entwässerungen darstellt. Dass weitere Maßnahmen erforderlich sind, um die Gefahrensituation am Berchtoldhang zu entschärfen, veranschaulicht Abbildung 2. Nach einer Phase der relativen Ruhe hat sich die Hangbewegung im Jahr 2009 wieder beschleunigt.

### Literaturhinweise

- Lang E., Stary U., Gartner K., 2005: Die Auswirkungen außergewöhnlicher Hitze und Trockenheit auf die Verfügbarkeit des Bodenwassers. [www.waldwissen.net/themen/waldökologie/klima/bfw\\_trockenheit\\_folgen\\_2005\\_DE](http://www.waldwissen.net/themen/waldökologie/klima/bfw_trockenheit_folgen_2005_DE). 14.06.2005
- Hagen K., Lang E., 2000: Schneehydrologische Untersuchungen im Einzugsgebiet des Gradenbaches (Kärnten). FBVA-Berichte, Wien, (116): 68 S
- Lang E., Hagen K., 1999: Wildbacheinzugsgebiet Gradenbach. Analyse des Niederschlag- und Abflussgeschehens 1968-1996. FBVA-Berichte, Wien, (108): 109 S

Dipl.-Ing. Erich Lang, Dipl.-Ing. Ulrike Stary, Institut für Naturgefahren und Waldgrenzregionen, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum, für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Hauptstraße 7, 1140 Wien, E-Mail: [erich.lang@bfw.gv.at](mailto:erich.lang@bfw.gv.at), [ulrike.stary@bfw.gv.at](mailto:ulrike.stary@bfw.gv.at)

### Factbox:

#### Monitoringsysteme

- dienen im Idealfall mehreren Zwecken
- erfordern daher gute Vorplanungen
- erfordern qualitativ hochwertige messtechnische Einrichtungen
- funktionieren nur bei gut ausgebildetem und ausreichendem Personal
- sind daher ein nicht zu unterschätzender Kostenfaktor sowohl bei Einrichtung als auch im Betrieb

### Linktipp

Wildbachmonitoringgebiete des BFW:  
<http://bfw.ac.at/rz/bfwcms.web?dok=1818>

# Die Bedeutung der Monitoring-Systeme des BFW als Grundlage für die Landesforstdienste

**Für vielfältige hoheitliche Aufgaben der Landesforstdienste ist das Vorhandensein einer umfangreichen, wissenschaftlich fundierten und möglichst langjährigen, kontinuierlichen Datenbasis unersetzbares Instrument und Entscheidungshilfe.**

Für Amtssachverständigengutachten etwa im Rahmen von UVP-Verfahren, die forstfachliche Bewertung unterschiedlichster Fragestellungen in Behördenverfahren oder auch für forstpolizeiliche Tätigkeiten der Forstbehörden sind die seit vielen Jahren und Jahrzehnten in Zusammenarbeit mit den Experten des BFW durchgeführten Monitoringverfahren ganz wesentliche Grundlagen und Argumentationshilfen.

## **Österreichisches Bioindikatornetz**

Seit 1983 wird österreichweit auf dem Bioindikatornetz ein Monitoring durchgeführt mit dem Ziel, durch die Analyse der Blatt- und Nadelgehalte lokale als auch grenzüberschreitende Immissionseinwirkungen sowie Nährstoff-Ungleichgewichte festzustellen und deren zeitliche Entwicklung und räumliche Verteilung aufzuzeigen. Die jährlichen Untersuchungen (S, N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn und bei Bedarf F, Cl, Pb, Cd, Cu, Hg) und die Darstellung der Ergebnisse auf einer Internetplattform dienen als umfangreiche Beurteilungsgrundlage. Nur mit Hilfe dieser Daten ist es gelungen, viele Verursacher forstschädlicher Luftverunreinigungen festzustellen.

Oft jahrelang dauernde Forstverfahren trugen in der Folge dazu bei, dass die Industrie in emissionsmindernde Maßnahmen investierte, dies hat letztlich zu einer deutlichen Verbesserung der Immissionssituation in unseren Wäldern beigetragen. Daneben erlauben eine Status- und Trendfeststellung von Immissions-



**Neue Technologien verbesserten die Immissionssituation**



**Die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der Landesforstdienste betreuen die Käferfallen**

einwirkungen und des Ernährungszustandes von Waldbäumen bundesweit Aussagen bezüglich grenzüberschreitender Luftverunreinigungen sowie der Nährstoffversorgung und Schadstoffbelastung unserer Waldökosysteme.

Damit werden eine ganz wesentliche Datenbasis sowie eine „Zitatebibliothek“ für forstfachliche Gutachten der Landesforstbehörden geschaffen, die in forstrechtlichen Verfahren sowie in UVP-Verfahren oder Verfahren nach dem Berg-, Abfallwirtschafts- und Gewerbeamt genutzt werden können.

Wie sich etwa im laufenden Jahr im Falle eines äußerst heiklen Verfahrens in Niederösterreich gezeigt hat, ermöglicht die Amtssachverständigen-Begutachtung, aufbauend auf ein verdichtetes Monitoringnetz (Waldbodenzustand, Bioindikation) mit mehrjährigen Untersuchungen und umfangreichen Analysen sowie mit Nullvergleichsflächen, eine fundierte und aussagekräftige Expertise, die auch von kritischen Projektgegnern als fachlich objektiv akzeptiert werden musste.

Die vielfältigen Darstellungsmethoden eines Monitoringsystems in Form von Publikationen, Postern oder Multi-Media-Präsentationen bei Fachtagungen oder als Internetpräsentation bringen diese Tätigkeiten und deren Ergebnisse einem breiten Publikum zielführend und effektiv näher.

### **Österreichisches Borkenkäfer-Monitoring**

Das Borkenkäfer-Monitoring wurde vom BFW gemeinsam mit den Landesforstbehörden und den Forstberatern der Landwirtschaftskammern ins Leben gerufen, um Waldbesitzer und –bewirtschafter über die aktuelle Flugsituation der wichtigsten Borkenkäferarten zu informieren. Die Aufstellung und Betreuung der Käferfallen erfolgen durch Mitarbeiter der Landes- sowie Bezirksforstdienste und einiger Forstbetriebe. Das BFW hat die wissenschaftliche Betreuung und Auswertung übernommen, auf der Internetplattform [www.borkenkaefer.at](http://www.borkenkaefer.at) wird über die aktuelle Situation informiert.

Dokumentiert wird der Flug der Borkenkäferarten Buchdrucker, Kupferstecher, Großer Lärchenborkenkäfer, Großer 12-zähliger Kiefernborkekäfer und 6-zähliger Kiefernborkekäfer. Dazu werden in den beteiligten Bundesländern auf circa 60 repräsentativen Standorten im Fichten-, Lärchen- und Kiefernverbreitungsgebiet Pheromonfallen aufgestellt, die ab April mit Käfer-Lockstoffen bestückt werden. Die Fallen werden wöchentlich kontrolliert, ausgewertet und die Ergebnisse online in die Datenbank am BFW eingespielt.

Je nach Verfügbarkeit werden dem Flugverlauf detaillierte Klimawerte (Halbstundenmittelwerte) gegenübergestellt. Die Erfassung und Berücksichtigung der klimatischen Be-

dingungen in dieser Detailliertheit soll die Prognose für den Gefährdungsgrad der lokalen Waldbestände verbessern und zusätzliche Erkenntnisse zum Flugverhalten liefern. In Österreich- und Bundesländerkarten ist die Lage der einzelnen Pheromonfallen für jede Borkenkäferart durch Quadrate dargestellt.

Mit dem Borkenkäfer-Monitoring ist ein wichtiges Beobachtungssystem für Waldbesitzer, aber auch für die zuständigen Forstbehörden verfügbar. Es ist zu kritischen Zeitpunkten eine gute Entscheidungshilfe, ob rasche und intensive Forstschutzmaßnahmen vor Ort erforderlich sind bzw. forstpolizeiliche Maßnahmen gesetzt werden müssen, um die Kulmination drohender Massenvermehrungen von vornherein abschwächen zu können. Zusätzlich liefern die Ergebnisse wertvolle Grundlagendaten für die Abschätzung verstärkter Borkenkäfergradationsverschiebungen in Hochlagen oder zunehmend steigender Gefährdungspotenziale für bestimmte Baumarten, wie etwa für die Fichte unter dem speziellen Aspekt einer realistisch drohenden bzw. schon laufenden Klimaänderung. Negative Auswirkungen auf die Erhaltung der Schutzwirkung dieser Wälder sind daraus bereits abzuleiten und in Zukunft zu erwarten.

Abschließend ist festzustellen, dass diese beiden Beispiele – stellvertretend für viele andere Projekte und Aktivitäten am BFW – sehr anschaulich die übergeordnete Bedeutung und zunehmende Gewichtung von Monitoring als objektive und fundierte Entscheidungsgrundlagen für Behördenverfahren als auch für forstpolitische Weichenstellungen zeigen. Sie verbessern für die Allgemeinheit, aber auch für politische Institutionen die Nachvollziehbarkeit und die Akzeptanz behördlicher Entscheidungen und sind wertvolle Hilfestellung bei forstbetrieblichen Aktivitäten.

Dipl.-Ing. Heinz Lick, Forstschutzreferent des Landes Steiermark, Brückenkopfgasse 6, 8020 Graz, E-Mail: [heinz.lick@stmk.gv.at](mailto:heinz.lick@stmk.gv.at);

Dipl.-Ing. Dr. Reinhard Hagen, Forstschutzreferent von Niederösterreich, Landhausplatz 1, 3109 St. Pölten, E-Mail: [reinhard.hagen@noel.gv.at](mailto:reinhard.hagen@noel.gv.at)

# BFW-Praxistag 2010

## Aktuelle Waldschutzsituation in Österreich

Der BFW-Praxistag 2010 widmet sich der aktuellen Forstschutzsituation in Österreich und wird zu vier verschiedenen Terminen in Ossiach, Innsbruck, Gmunden und Wien angeboten. Je nach Veranstaltungsort wird der Schwerpunkt auf den jeweiligen Bundesländern liegen.

### Termine

**21. Jänner 2010**  
**9:00-17:00 Uhr**

**Veranstaltungsort:**

In Kooperation mit dem Kärntner Forstverein  
Forstliche Ausbildungsstätte Ossiach  
A-9570 Ossiach 21

**Anmeldung:**

Tel.: +43 (0)4243/2245-0  
Fax: +43 (0)4243/2245-55  
E-Mail: fastossiach@bfw.gv.at

[www.fastossiach.at](http://www.fastossiach.at)

**27. Jänner 2010**  
**9:00-17:00 Uhr**

**Veranstaltungsort:**

Ursulinsäle  
Innrain 7, 6020 Innsbruck

**Anmeldung:**

BFW Innsbruck, Simone Willburger,  
Tel.: +43 (0)512-573933-5100  
E-Mail:

Simone.willburger@uibk.ac.at

<http://bfw.ac.at>

**28. Jänner 2010**  
**9:00-17:00 Uhr**

**Veranstaltungsort:**

Forstliche Ausbildungsstätte Ort  
Johann-Orth-Allee 16, 4810 Gmunden

**Anmeldung:**

Tel.: +43 (0)7612/64 419-0  
E-Mail: fastort@bfw.gv.at

[www.fastort.at](http://www.fastort.at)

**25. Februar 2010**  
**9:00-17:00 Uhr**

**Veranstaltungsort:**

BFW Mariabrunn  
Hauptstraße 7, 1140 Wien

**Anmeldung:**

Christian Lackner  
Tel.: +43 (0)1/878 38 1218  
E-Mail: christian.lackner@bfw.gv.at

<http://bfw.ac.at>

**Teilnahmegebühr: 25 Euro**

### Die Themen

- ▶ **Aktuelle Forstschutzsituation in Österreich**
- ▶ **Forstschutzsituation kritisch betrachtet im Rückblick der letzten Jahre + Zukunftsperspektiven**
- ▶ **Pilzliche Krankheitserreger – aktuelle Probleme (Chalara, Diplodia, Chrysomyxa, Phytophthora,...)**
- ▶ **Aktuelle Insektenschädlinge**
- ▶ **Wildeinflussmonitoring, aktuelle Wildschadensproblematik (Fallbeispiele)**
- ▶ **Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren (DWF): Bedeutung für Österreich, das Bundesland (von der Dateneingabe bis zur Auswertung)**
- ▶ **Holzlagerung (im Wald, Sägewerk, Wiese) und Bekämpfungsmethoden (Zielrichtung Borkenkäfer)**
- ▶ **Bioindikation – Welche Daten gibt es? Was können sie aussagen?**

In der Mittagspause gibt es für alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Möglichkeit, sich in Waldschutz-Fragen beraten zu lassen. Nehmen Sie Pflanzenproben, Insekten oder Schadbilder mit und die BFW-Expertinnen und Experten geben ihnen Auskunft!



# Monitoring-Netze des BFW

