

Inhalt

Österreichische Waldinventur 2000/02 – Hauptergebnisse

KLEMENS SCHADAUER
Die Österreichische Waldinventur 2000/02 –
Vielfältige Information aus erster Hand 3

WOLFGANG RUSS
Mehr Wald – ein positiver Trend!?..... 4

KLEMENS SCHADAUER, RICHARD BÜCHSENMEISTER
Holzvorrat wieder deutlich gestiegen:
Milliardengrenze ist durchbrochen..... 8

GERHARD NIESE
Zustand der Schutzwälder..... 10

RICHARD BÜCHSENMEISTER, HUBERT GUGGANIG
Stammschäden im Österreichischen Wald –
Trendumkehr? 12

ELMAR HAUKE
Wald und Waldränder als Landschaftselemente..... 14

HEIMO SCHODTERER
Die Verjüngung des Österreichischen Waldes..... 17

HAMID MEHRANI-MYLANY, ELMAR HAUKE
Totholz – auch hier deutliche Zunahmen 21

Die Österreichische Waldinventur (ÖWI) präsentiert ihre aktuellen Hauptergebnisse. In einer erstmals verkürzten Erhebungsperiode wurde in den Jahren 2000 bis 2002 das gesamte Stichprobennetz aufgenommen. Der zeitlichen Straffung steht die inhaltliche Erweiterung gegenüber. Da die gesellschaftlichen Anforderungen an den Wald noch immer anwachsen, steigt parallel auch der Informationsbedarf über den Wald. Es hat sich aber nicht nur das Umfeld verändert, in dem die ÖWI Ergebnisse liefert, auch im Wald selbst gibt es deutliche Entwicklungen in positiver wie auch in negativer Richtung.

Bundesamt und Forschungszentrum für Wald

Seckendorff-Gudent-Weg 8, A-1131 Wien
<http://bfw.ac.at>

Eine Dienststelle des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft lebensministerium.at



Foto: Elmar Hauke



Seit über 40 Jahren liefert die Österreichische Waldinventur grundlegende Daten über den österreichischen Wald, seinen Zustand und seine ökonomische Leistungsfähigkeit. Sie ist damit eine der wichtigsten Grundlagen für forst- und umweltpolitische Überlegungen und Entscheidungen geworden, um die notwendigen Weichenstellungen herbei zu führen und die erforderlichen Erfolgskontrollen sicher zu stellen. Mit der nunmehrigen Auswertungsperiode 2000/02 wurde die bisherige Waldinventur vor allem auch um ökologische Parameter erweitert. Damit ist es erstmals möglich, eine nachhaltige Waldwirtschaft im umfassenden Sinn zu evaluieren.

Einmal mehr bestätigt sich, dass der eingeschlagene Weg der heimischen Forstpolitik bzw. Forstwirtschaft diese nachhaltige Waldwirtschaft sicherstellt. Die Waldsubstanz (Waldfläche und Holzvorrat) wird weiterhin mehr, der Trend zu kleinflächigen Holznutzungsverfahren, die vermehrte Nutzung der

Naturverjüngung für Bestandesbegründungen, sowie die Zunahme von Misch- und Laubwäldern haben sich weiter verstärkt. Durchforstungsreserven mit einem Rekordwert von 64 Mio. Festmeter und Nutzung von nur 2/3 des Zuwachses zeigen zum einen sehr deutlich, dass mehr als ausreichende Ressourcen für die Holzindustrie und vor allem für die Biomassenutzung zu Energiezwecken vorhanden sind. Andererseits bedeutet dies, dass die Forstpolitik mit allen ihr zur Verfügung stehenden Instrumenten (Aus- und Weiterbildung, Beratung, Förderung, etc.) einen besonderen Schwerpunkt setzen muss, um diese Ressourcen mehr als bisher zu mobilisieren.

Es zeigt sich weiters, dass sich der Zustand der Schutzwälder nicht wesentlich verbessert hat, auch sind die Schäden durch Wild und Weidevieh auf hohem Niveau im Wesentlichen gleich geblieben. Die Österreichische Waldinventur wird damit auch eine wichtige Datengrundlage für den Walddialog sein, um einerseits den eingeschlagenen Weg konsequent fortzusetzen und andererseits die Lösung der anstehenden Probleme intensiv voran zu treiben.

Bundesminister
Dipl.-Ing. Josef Pröll



Die Österreichische Waldinventur liefert nicht nur wichtige Grundlagen für forstpolitische Entscheidungen auf nationaler Ebene, ihre Daten und Informationen sind zunehmend auch für das Agieren Österreichs in internationalen walddrelevanten Prozessen von Bedeutung. Zum einen werden die Daten dafür herangezogen, um die Situation der Waldbewirtschaftung insgesamt oder auch einzelne Themenstellungen (Waldsubstanz, ökonomische Situation, Biodiversität, etc.) mit anderen Ländern vergleichen zu können. Immer wichtiger werden aber umfangreiche, wissenschaftlich fundierte und statistisch gesicherte Daten für die Monitoring- und Berichtspflicht in verschiedenen internationalen Prozessen und Programmen. Dies beginnt auf UN- Ebene beim Waldforum (UNFF), geht über die Länderberichte für die Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder Europas bis auf die EU- Ebene (z.B. das Waldzustandsmonitoring- System „Forest Focus“).

Nachdem die Österreichische Waldinventur bei ihrer letzten Erhebungsperiode 2000/02 wesentlich breiter als bisher angelegt wurde, insbesondere im Hinblick auf ökologische Parameter (Biodiversität), sind ihre Auswertungen auch wichtiger Bestandteil für internationale Umweltmonitoring- und Berichtssysteme. Auch hier spannt sich der Bogen von der globalen Ebene (UN- Biodiversitätskonvention, Klimarahmenkonvention, OECD-Umweltkontrollbericht, etc.), über den europäischen Bereich (europäische Umweltministerkonferenz „Nature for Europe“, etc.) bis hin zur EU- Ebene (EU- Biodiversitätsstrategie, Klimaschutzstrategie, etc.). Die „neue“ Waldinventur hat sich somit auch einen wichtigen Platz in der internationalen Forst- und Umweltpolitik geschaffen.

Sektionschef
Dipl.-Ing. Gerhard Mannsberger



Inventur und Monitoring sind Aufgaben von besonderem Stellenwert für eine staatliche Waldforschungseinrichtung, weil sie die notwendigen wissenschaftlichen Grundlagen für die Gestaltung der Fachpolitik liefern müssen. Derartige Erhebungsaufgaben bringen vielfältige Herausforderungen mit sich und stellen hohe Anforderungen an die fachlichen und logistischen Kompetenzen der damit betrauten Institution: Die Informationsbedürfnisse der verschiedensten Interessentenkreise müssen erhoben werden, geeignete Erhebungs- und Analysemethoden sind unter Berücksichtigung von technischen und budgetären Rahmenbedingungen zu entwickeln, die effiziente Durchführung der Erhebungen und die laufende Kontrolle der Datenqualität ist sicherzustellen, umfangreiche Daten müssen fundiert aufbereitet und wissenschaftlich analysiert werden. Die Österreichische Waldinventur (ÖWI) ist eine der größten, bundesweit und regelmäßig durchgeführten Naturraumerhebungen in Österreich und das

größte Einzelvorhaben des Bundesamtes und Forschungszentrums für Wald. Seit 1961 dokumentiert die ÖWI den Zustand des österreichischen Waldes und seiner Veränderungen. Die ÖWI hat sich in diesem Zeitraum, ausgehend von einer reinen Forstinventur, hin zu einem komplexen Monitoring vieler Aspekte in österreichischen Waldökosystemen weiterentwickelt. Die jüngste Erhebung hat wiederum neue Fragestellungen aufgegriffen und konnte trotz schwieriger Budgetrahmenbedingungen erfolgreich durchgeführt werden. Ich hoffe, dass die neuen Ergebnisse als objektive und aktuelle Diskussions- und Entscheidungsgrundlage mithelfen können, viele den Wald betreffenden Fragen sachlich fundiert zu klären.

Dienststellenleiter des BFW
Dipl.-Ing. Dr. Harald Mauser

Die Österreichische Waldinventur 2000/02 – Vielfältige Information aus erster Hand

KLEMENS SCHADAUER

Die Waldinventur ist das umfangreichste Monitoringprogramm im Wald. Sie erhebt seit 1961 auf statistischer Grundlage Daten über Zustand und Veränderungen im Ökosystem Wald. Die ÖWI liefert Grundlagendaten für die Wald- und Umweltpolitik, ist Basis für eine Vielzahl nationaler und internationaler wissenschaftlicher Projekte und bietet darüber hinaus wichtige Informationen für die Holzverarbeitende Industrie. In ihrer bald 45-jährigen Geschichte hat sie sich von einer auf ökonomische Kennzahlen ausgerichteten Flächen- und Vorratsinventur zu einem umfassenden Ökosystemmonitoring entwickelt. Die Wälder stellen ein mehrfach gepuffertes Ökosystem dar und Reaktionen sind oft erst nach längerer Zeit erkennbar. Die meisten Entwicklungen im Wald erstrecken sich daher über viele Jahrzehnte bis Jahrhunderte. Dabei haben auch kleine, stetige Veränderungen große Bedeutung. Viele Jahre sind nötig, um repräsentative Informationen auch über diese langsamen Prozesse im Wald zu erheben. Das erfordert langfristige Beobachtungen als effektives Monitoring für ein Frühwarnsystem, damit rechtzeitig zielorientierte Maßnahmen der Entscheidungsträger getroffen werden.

Österreichs Wald im internationalen Umfeld

Internationale Entwicklungen beeinflussen zunehmend auch die nationalen Waldinventuren. Die waldrelevanten Abkommen, Resolutionen, Vereinbarungen, Deklarationen, Protokolle, Prozesse Kriterien, Indikatoren, usw. mit ihrer Flut von Abkürzungen, sind auch für Spezialisten schwer im Auge zu behalten. Mehr oder minder gut getarnt versteckt sich hinter diesen Prozessen immer wieder Informationsbedarf, der zu einem großen Teil durch Waldinformationssysteme, wie sie nationale Inventuren darstellen, erfüllt werden muss. Der Stellenwert der Inventuren ist damit gestiegen. Es ist daher nicht verwunderlich, dass auch in den ehemaligen Ostländern bzw. EU-Beitrittsländern, die in der Vergangenheit auf nationale bestandesweise Forsteinrichtung der gesamten Waldfläche gesetzt haben, nun statistisch basierte landesweite Stichprobeninventuren nach westeuropäischen Vorbildern aufgebaut wurden und werden.

Im Lichte dieser Entwicklungen wird auch verständlich, dass der Bedarf an Harmonisierung dieser Information aus den Waldinventuren ständig zunimmt. Diese internationale Harmonisierung wird auch in Zukunft auf die Österreichische Inventur steigenden Einfluss haben. Die ÖWI arbeitet in diesem Prozess wegen der jahrzehntelangen Erfahrung und nicht zuletzt wegen des guten Rufes, den sie international genießt, bei dieser Harmonisierung in führender Position mit.

Ohne Forschung geht es nicht

Hinter allen Erhebungen und Auswertungen steht immer auch Forschungs- und Entwicklungstätigkeit.

Der dafür notwendige Aufwand muss parallel mit zunehmendem Informationsbedarf zwangsläufig ansteigen.

Diesem Umstand wurde bereits Rechnung getragen: Noch nie gab es so viele wissenschaftliche Projekte, die mit Daten der ÖWI arbeiten. Neben mehreren Dissertationen am Institut für Waldwachstumsforschung und am Institut für Vermessungswesen, Fernerkundung und Landinformation der Universität für Bodenkultur sind die Daten in einer Vielzahl nationaler und internationaler Projekte im Einsatz. Insbesondere im internationalen Umfeld stellt sich immer wieder der außerordentliche und einzigartige Wert der jahrzehntelangen Erhebungen dar.

Die Schlagworte Biodiversität, Klimawandel und Kohlenstoffsenke, die derzeit aus der Diskussion über Wald- und Umweltpolitik nicht wegzudenken sind, spielen dabei eine dominante Rolle. Es ist jedoch eine besondere Herausforderung, diese Schlagworte in waldwissenschaftlich solide Arbeit umzusetzen, da der Spielraum für die unabdingbaren Definitionen in diesen Bereichen sehr groß ist.

Der Wald soll nun einerseits eine möglichst große Senke für Kohlenstoff bilden, um den Klimawandel zu bremsen, andererseits mit Reichtum an Totholz eine Grundlage hoher Biodiversität bilden.

Eines kann mit Sicherheit festgestellt werden, ohne auch nur ein Ergebnis der ÖWI zu kennen: Der Wald kann sich niemals so schnell verändern, wie die Ansprüche, die an ihn gestellt werden. Inwieweit der Wald dennoch all diesen Ansprüchen gerecht werden kann – dazu muss die ÖWI Antworten finden.

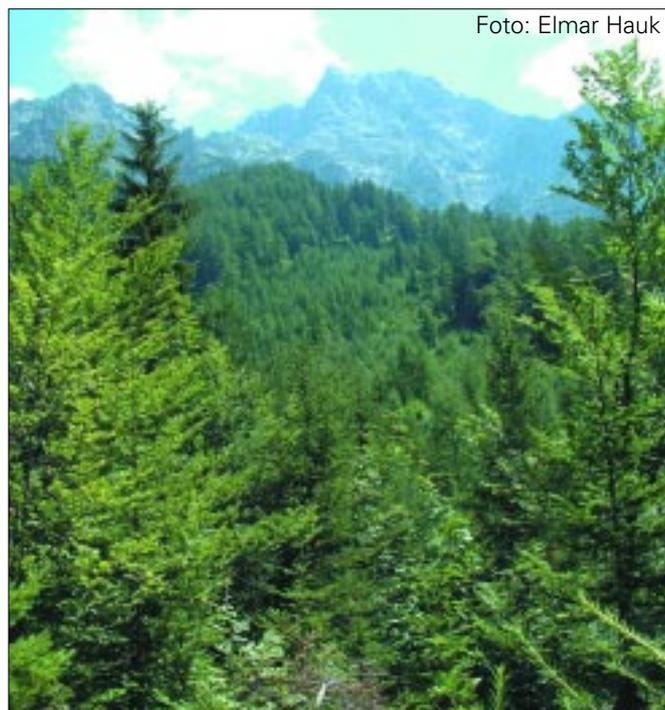


Foto: Elmar Hauk

Mehr Wald – ein positiver Trend!?

WOLFGANG RUSS

Österreich ist nach Slowenien das am dichtesten bewaldete Land Mitteleuropas und die Walddichte liegt mit über 47% der Staatsfläche um fast zwei Drittel über dem europäischen Durchschnitt. Der Wald als ein prägendes Element der österreichischen Landschaft ist nach der aktuellen Auswertung der Österreichischen Waldinventur 2000/02 auf eine Gesamtfläche von nunmehr 3,960 Mio. ha angewachsen.

Seit Beginn der Österreichischen Forstinventur 1961 kann eine ständige Flächenzunahme des österreichischen Waldes festgestellt werden. Im Vergleich zur ersten Inventurperiode 1961/70 hat die Waldfläche bis heute insgesamt um fast 270.000 ha zugenommen (Abb. 1). Das Ausmaß der Gesamtwaldzunahme seit Bestehen des bundesweiten Waldmonitorings übersteigt somit die Fläche des Bundeslandes Vorarlberg. Seit der vorangegangenen Erhebungsperiode 1992/96 ist die Waldfläche im Bundesgebiet um 36.000 ha angewachsen. Im Vergleich zur Vorperiode lässt sich jedoch auch ein Rückgang des jährlichen Flächenzuwachses von 7.700 ha auf rund 5.100 ha pro Jahr feststellen. Das Fortschreiten der Waldflächenzunahme hat sich also verlangsamt.

Die laufende Flächenänderung ist ein komplexer, dynamischer Prozess, der bei näherer Betrachtung ein differenziertes Bild liefert. So ist die bilanzierte Waldflächenzunahme von 36.000 ha die Differenz von Flächenzugängen mit 68.000 ha, denen Flächenabgänge im Ausmaß von 32.000 gegenüberstehen.

Diese Flächendynamik kann nicht alleine auf kontrollierte Eingriffe wie geplante Neuaufforstungen

oder behördlich genehmigte Rodungen zurückgeführt werden. Vor allem natürliche Abläufe, wie zum Beispiel das stetige Zuwachsen von Öd- und unbewirtschafteten Brachland im Laufe der Jahre oder auch kleinräumige Naturkatastrophen, beeinflussen die Waldflächenentwicklung.

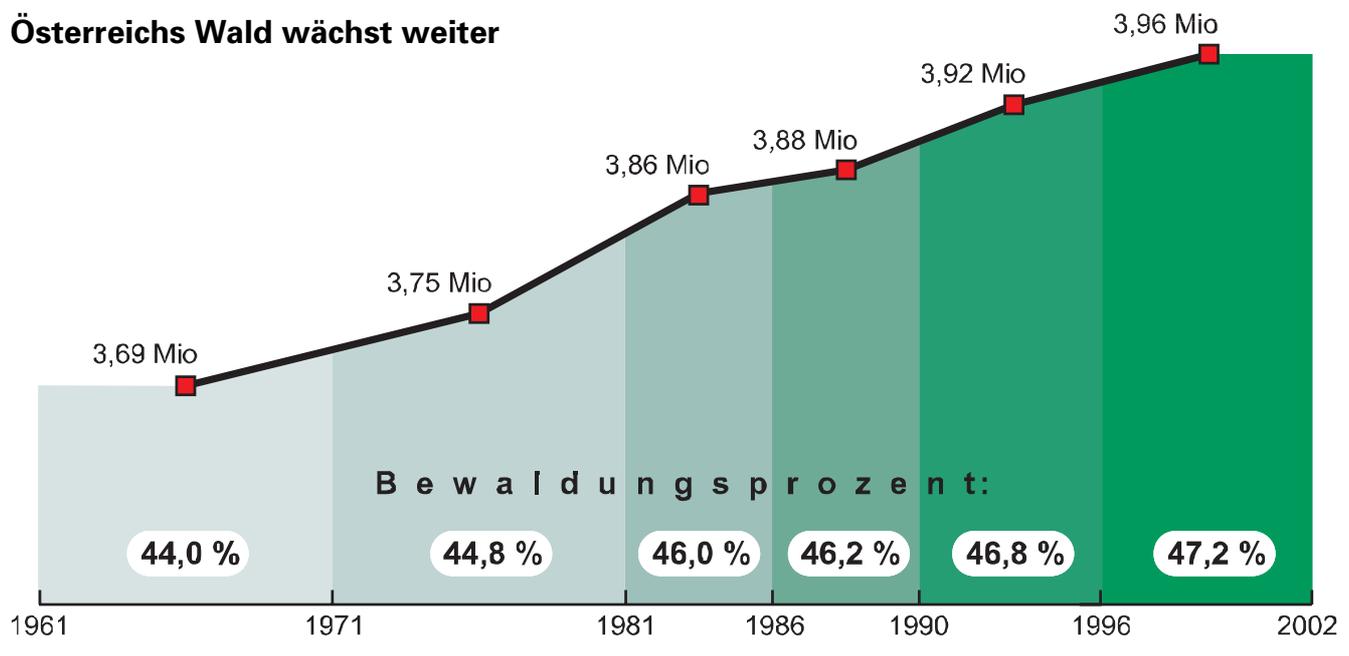
Entscheidende Faktoren sind auch Randeffekte entlang der Wald-Nichtwaldgrenze. Im Zuge der Bestandesentwicklung wächst die von Baumkronen überschirmte Fläche langsam in Nichtwaldbereiche hinein, wo sich bei Fehlen anderer Landnutzungsformen im Schutze des Kronendaches Waldkräuter, Sträucher und junge Bäume ansiedeln können. Das führt zu einer Verschiebung der Grenzlinie zwischen Wald- und Nichtwaldflächen. Nach der Schlägerung alter Randbäume und Verlust des schützenden Kronendaches verschwinden Waldkräuter und Holzarten häufig wieder und der ursprüngliche Verlauf des Waldrandes stellt sich wieder ein. Konnte sich aber eine vitale natürliche Verjüngung in ausreichendem Ausmaß bilden, bleiben die so besiedelten ehemaligen Nichtwaldflächen weiterhin Wald. In ihrer Gesamtsumme bewirken gerade solche Randlinieneffekte eine äußerst starke Dynamik der Flächenströme. Insgesamt lassen sich rund zwei Drittel der gesamten Waldflächenveränderungen darauf zurückführen.

Waldflächenzunahme überwiegend im Kleinwald

Die Situation der Forstwirtschaft in Österreich ist im Vergleich zu anderen europäischen Staaten durch vorwiegend private Waldeigentümer gekennzeichnet, die etwa vier Fünftel des österreichischen Waldes besitzen.

Abb. 1:

Österreichs Wald wächst weiter



Die überwiegende Anzahl davon sind zumeist bäuerliche Kleinwaldbesitzer mit Besitzgrößen unter 200 ha Waldfläche, die rund 54% des Gesamtwaldes zum größten Teil mit Familienarbeitskräften bewirtschaften.

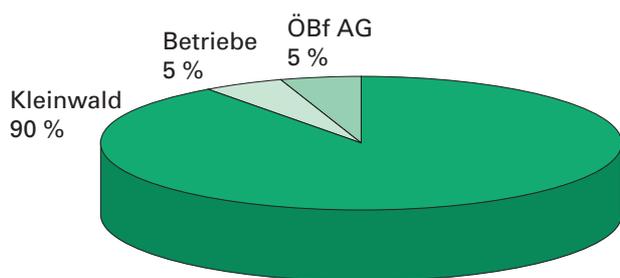
Die meisten dieser fast 170.000 Kleinbetriebe besitzen neben Wald auch landwirtschaftlich genutzte Flächen. Durch den Strukturwandel der letzten Jahrzehnte nimmt die Zahl der Vollerwerbslandwirte stetig ab. Die langsame natürliche Wiederbewaldung von Brachland und nicht mehr bewirtschafteten Alm- und Weideflächen nach gänzlichen oder teilweisen Betriebsstilllegungen führt vor allem entlang der Waldränder zu einem starken Anstieg der Waldfläche in dieser Eigentumskategorie. Aber auch die Entscheidung mancher Nebenerwerbslandwirte zur Aufforstung landwirtschaftlicher Grenzertragsstandorte bedingt ein Ansteigen der Waldfläche. So überrascht es nicht, wenn 90% des gesamten Waldflächenzuwachses im Bereich des bäuerlichen Kleinwaldes stattfinden (Abb 2).

alten, seit dem Mittelalter praktizierten Betriebsart des Nieder- und Mittelwaldes, die durch vielfältige Flora und Fauna gekennzeichnet und Lebensraum für seltene Tier- und Pflanzenarten ist, wurde neuerlich eine Flächenabnahme von rund 2.000 ha festgestellt.

Ein differenziertes Bild zeigt eine nähere Betrachtung der Waldflächenzunahme in den einzelnen Höhenstufen (Tab. 2). Der größte Anteil ist mit 37% der gesamten Flächenzunahme in der Stufe zwischen 500 und 1000 m Seehöhe zu verzeichnen. Setzt man dazu jedoch den Anteil an der Gesamtwaldfläche in der jeweiligen Seehöhenstufe in Relation, ist ein überproportionaler Zuwachs an Waldfläche gerade in den geringer bewaldeten Seehöhenstufen bis 500 m und über 1500 m Seehöhe zu verzeichnen. Der Waldgürtel breitet sich langsam sowohl in höhere als auch in tiefere Lagen aus und gewinnt entlang der Waldgrenze wie auch in Tallagen ehemalige Waldflächen zurück.

Abb. 2:

Stärkste Waldflächenzunahme im bäuerlichen Kleinwald



Waldflächenzunahme vor allem im bewirtschafteten Hochwald

Die Waldflächenzunahme findet zu fast 90% im bewirtschafteten Hochwald statt, und teilt sich annähernd gleichmäßig auf Wirtschaftswaldflächen sowie den bewirtschaftete Schutzwald auf (Tab. 1). Auch bei den unbewirtschafteten Schutzwaldflächen außer Ertrag ist ein Zuwachs an Waldfläche im Ausmaß von knapp 7.000 ha festzustellen.

Im Ausschlagwald hat sich der Flächenrückgang auch in dieser Erhebungsperiode fortgesetzt. In dieser sehr

Tab. 1:

Der bewirtschaftete Hochwald nimmt weiter stark zu

	Waldflächenzunahme in Hektar
Wirtschaftswald	15000
Schutzwald i. E.	16000
Schutzwald a.E.	7000
Ausschlagwald	-2000
Gesamt	36000

Tab. 2:

Überproportionaler Waldflächenzuwachs in Hoch- und Tallagen

	Anteil in Prozent an der	
	Waldflächenzunahme	Gesamtwaldfläche
bis 500 m	23%	18%
500-1000 m	37%	36%
1000-1500 m	20%	30%
über 1500 m	20%	16%

Regional unterschiedliche Waldentwicklung

Eine statistisch abgesicherte Waldflächenzunahme kann in allen Bundesländern mit Ausnahme von Wien festgestellt werden. Die stärkste Waldflächenzunahme ist in den Bundesländern Niederösterreich (+ 9.000 ha) und Steiermark (+ 8.000 ha) zu verzeichnen. Setzt man die absoluten Zahlen für die jeweilige Waldflächenzunahme der einzelnen Bundesländer aber in Relation zu deren Gesamtwaldfläche, zeigt sich, dass die prozentuelle Waldflächenzunahme in Vorarlberg und im Burgenland am stärksten ist (Abb. 3).

Almen wachsen langsam zu

Foto: Hubert Gugganig

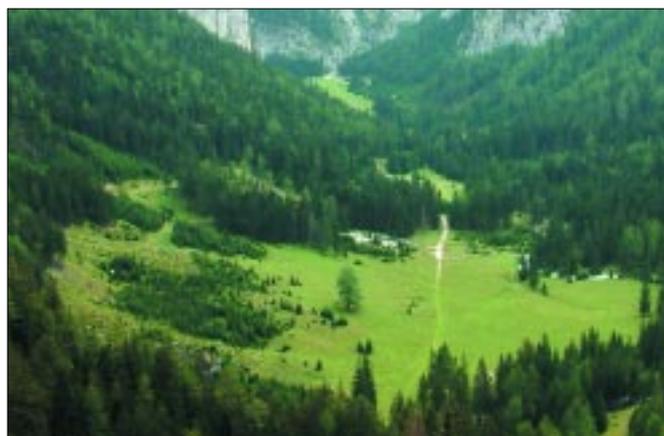


Abb. 3:

Regionale Unterschiede in der Waldflächenentwicklung

- ▲ Waldflächenzugänge
- ▲ Waldflächenabgänge



Insgesamt stocken in Vorarlberg über 3% des Gesamtwaldes auf neu bewaldeten ehemaligen Nichtwaldflächen, wobei sich diese Flächenzunahme vor allem auf höhere Lagen konzentriert. Dort breitet sich der Wald vor allem durch das natürliche Zuwachsen von nicht mehr bewirtschafteten Alm- und Weideflächen aus.

Waldanteil steigt vor allem in strukturschwächeren Regionen

Bemerkenswert ist, dass im Burgenland – dem mit Ausnahme von Wien waldärmsten Bundesland – die Neubewaldungsflächen, die sich dort naturgemäß auf Tallagen beschränken, einen Anteil von rund 2% des Gesamtwaldes erreichen. In allen übrigen Bundesländern, mit Ausnahme von Salzburg (+ 1,3%), liegt der Anteil der neu bewaldeten Flächen zum Teil deutlich unter 1% der Gesamtwaldfläche.

Regional lässt sich eine überproportionale Waldflächenzunahme auch im Waldviertel und dem benachbarten Mühlviertel feststellen. Insgesamt sind größere Waldflächenzunahmen nicht nur in den höheren Almregionen, sondern verstärkt auch in vermutlich strukturschwächeren Regionen festzustellen. Durch Umstieg auf Nebenerwerb, aber auch durch Abwanderung und Grundstücksverkäufe sinkt der Anteil an Vollerwerbslandwirten. Dadurch sinkt das Interesse an einer intensiven landwirtschaftlichen Nutzung.

Waldausstattung im waldarmen Osten verbessert

Auffallend ist, dass sich der Waldanteil nicht nur in den ohnehin waldreichen Gebieten erhöht hat. Neben dem Burgenland sind auch in anderen traditionell unterbewaldeten Regionen Ostösterreichs, wie zum Beispiel dem Weinviertel, oder im Raum Marchfeld und Wiener Becken, erstmals merkbare Waldflächenzugänge zu verzeichnen.

Mehr Laubholz und Sträucher

Die mit Laubbäumen bestockten Flächen haben nach der vorliegenden Auswertung der Österreichischen Waldinventur 2000/02, neuerlich um insgesamt 54.000 ha zugenommen. Buche (+ 14.000 ha), vor allem aber Hartlaubhölzer (+ 40.000 ha), wie Ahorn, Esche oder Hainbuche, konnten an Fläche zulegen (Tab. 3). Aber nicht nur Laubbäume, auch Waldsträucher konnten als Beimischung im Waldbestand (+ 15.000 ha) oder als Füllhölzer in kleineren Bestandeslücken stark (+ 24.000 ha) an Fläche gewinnen. Gleichzeitig damit ist auch ein Rückgang der Blößen zu verzeichnen (- 10.000 ha). Besonders deutlich ist auch der Rückgang an Nadelholzflächen um rund 65.000 ha. Alleine der Anteil der

Tab. 3:

Mehr Laubhölzer und Sträucher und Rückgang der Fichte

	Flächenänderung in Hektar
Fichte	-56000
Tanne	0
Lärche	8000
Weißkiefer	-16000
Übrige Nadelhölzer	-1000
Summe Nadelhölzer	-65000
Buche	14000
Eiche	-1000
Hartlaubhölzer	40000
Weichlaubhölzer	1000
Summe Laubhölzer	54000
Sträucher im Waldbestand	15000
Sträucher in Lücken und Freiflächen	24000

mit Fichten bestockten Flächen hat um 56.000 ha abgenommen, was rund 85% der gesamten Flächenabnahme des Nadelholzes entspricht. Auch die Weißkiefer hat neuerlich um 16.000 ha abgenommen. Die Lärche konnte als einzige Nadelholzart um 8.000 ha an Fläche zulegen.

Tanne erstmals stabil

Erstmals ist keine Veränderung der mit Tannen bestockten Flächen festzustellen. Musste bisher stets von einem kontinuierlichen Tannentrückgang berichtet werden, bleibt die mit Tannen bestockte Fläche mit insgesamt 78.000 ha oder rund 2% der bewirtschafteten Hochwaldfläche diesmal unverändert. Somit scheint sich erstmals eine vorläufige Stabilisierung des flächigen Tannenvorkommens abzuzeichnen.

Praktisch die gesamte Zunahme der Laubhölzer und ökologisch wichtiger Waldsträucher hat im intensiv bewirtschafteten Hochwald stattgefunden, bei gleichzeitigem Rückgang der Fichte und anderer Nadelhölzer. Hingegen ist die Baumartenzusammensetzung im Schutzwald und im Ausschlagwald fast unverändert geblieben.

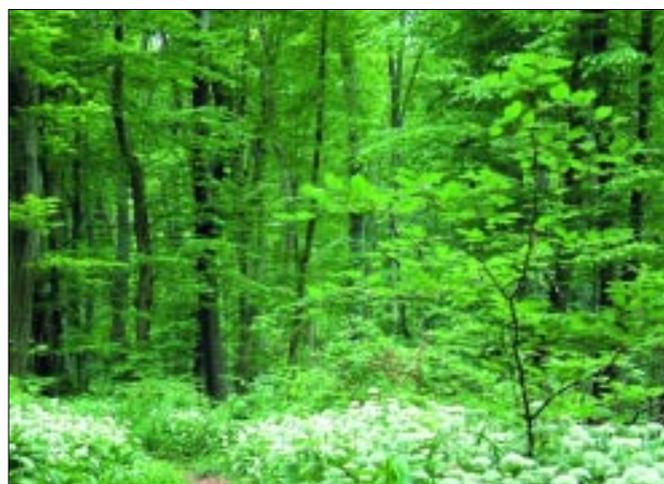
Mehr Mischbestände - weniger Fichtenreinbestände

Unter Berücksichtigung qualitativer Gesichtspunkte sind nicht nur die ideellen Flächenanteile der einzelnen Baumarten, sondern auch deren Vergesellschaftung und Mischung im Bestand von Bedeutung. Zur Beurteilung der Mischungsverhältnisse im österreichischen Wald wurden in der vorliegenden Auswertung der Österreichischen Waldinventur je nach Anteil der Nadel- bzw. Laubholzes vier Mischungstypen unterschieden: Reinbestände mit mehr als 80% Nadel- bzw. Laubholzanteil, wobei Nadelholzreinbestände mit mehr als 80% Fichte nochmals gesondert als Fichtenreinbestände ausgewiesen wurden. Weiters wurde noch in Mischwaldtypen mit überwiegen Nadel- bzw. Laubholz unterschieden.

Gegenüber der Vorperiode 1992/96 nahmen Misch- und Laubholzbestände um insgesamt 87.000 ha oder 3% der bewirtschafteten Hochwaldfläche zu. Gleichzeitig damit ist ein Rückgang der Nadelholzreinbestände um 3%, im langfristigen Vergleich zur Aufnahmeperiode 1971/80 sogar um 8% zu verzeichnen (Tab. 4). Besonders hervorzuheben ist, dass erstmals auch eine sehr deutliche Abnahme der Fichtenreinbestände um insgesamt 79.000 ha festgestellt werden kann. Der

Rückgang der Nadelholzreinbestände ist zum größten Teil auf eine Abnahme der Fichtenreinbestände zurückzuführen.

Der Trend zu laubholzreichen Mischbeständen bei gleichzeitigem Rückgang von Fichtenreinbeständen ist unabhängig von der Besitzstruktur zu beobachten. Interessanter Weise ist aber diese Abkehr von der Fichte als einziger „Brotbaumart“ in größeren Forstbetrieben, die fast ausschließlich von der Holzproduktion leben, besonders stark ausgeprägt. Während im bäuerlichen Kleinwald ein Rückgang der Fichtenreinbestände um 1,7% der bewirtschafteten Hochwaldflächen festgestellt werden konnte, ist in den von größeren Forstbetrieben bewirtschafteten Wäldern eine Abnahme der rein mit Fichte bestockten Flächen um 3,6% zu verzeichnen! Allerdings ist der Anteil der Fichtenreinbestände in dieser Eigentumskategorie mit 46,6% der bewirtschafteten Hochwaldfläche immer noch deutlich höher als im bäuerlichen Kleinwald mit 38,5%.



Trend zum Laubholz

Foto: Hubert Gugganig

Positive Signale

Der österreichische Wald ist hinsichtlich seiner Ausdehnung, der räumlichen Verteilung und seiner Zusammensetzung nicht statisch, sondern verändert sich laufend. Bedenkt man den kurzen Beobachtungszeitraum im Vergleich zu den langsamen Geschwindigkeiten vieler Abläufe in Waldökosystemen und den langen Umtriebszeiten, gewinnen die festgestellten Veränderungen und deren langfristige Auswirkungen zusätzlich an Bedeutung.

Die Flächennachhaltigkeit des österreichischen Waldes ist nach der aktuellen Auswertung der Österreichischen Waldinventur 2000/02 jedenfalls gesichert. Auch in den traditionell unterbewaldeten Regionen Ostösterreichs wurde eine merkliche Waldflächenzunahme festgestellt. Die Frage einer weiteren Waldflächenzunahme, insbesondere in bereits jetzt walddreichen Regionen, ist durch die zuständigen Politikbereiche, insbesondere im Rahmen der Entwicklung des ländlichen Raumes, zu entscheiden.

Der steigende Anteil an Laubhölzern und Sträuchern in Österreichs Wäldern sowie der Trend weg von Fichtenreinbeständen hin zu Mischbeständen weisen auf eine naturnähere Waldbewirtschaftung hin.

Tab. 4:

Mehr Mischbestände im bewirtschafteten Hochwald

	Waldflächenanteile in Prozent				
	71/80	81/85	86/90	92/96	00/02
Nadelholzreinbestände	70	68	67	65	62
Fichtenreinbestände	45	45	45	44	41
Nadel-Laubholz-Mischbestände	13	14	14	14	15
Laub-Nadelholz-Mischbestände	8	9	9	10	11
Laubholzreinbestände	9	9	10	11	12

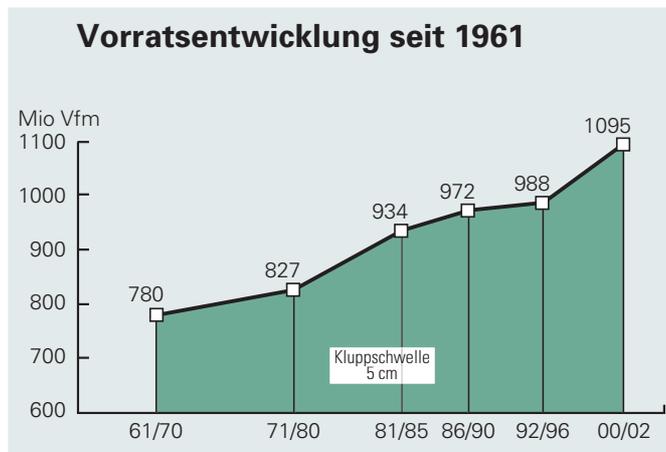
Holzvorrat wieder deutlich gestiegen: Milliardengrenze ist durchbrochen

KLEMENS SCHADAUER, RICHARD BÜCHSENMEISTER

Erstmals seit es statistische Zahlen zum Österreichischen Wald gibt, hat der Vorrat die Milliardengrenze überschritten. Mit 1,095 Milliarden Vfm ist der Holzvorrat des Ertragswaldes so hoch wie noch nie. Die Ursache dafür ist im wieder deutlich angestiegenen Zuwachs zu finden, der verstärkt mit einer rückläufigen Nutzung eine markante Vorratszunahme von durchschnittlich 30 Vfm/ha verursacht.

Stärkste Zunahme wieder im Kleinwald

Mit einer Zunahme von 44 Vfm/ha ist diese Eigentumsart mit dem höchsten durchschnittlichen Vorrat (333 Vfm/ha) ausgestattet. Im Großwald >1000 ha und bei der ÖBf AG sind die Aufstockungen mit 10 Vfm/ha zwar noch immer deutlich, aber geringer ausgefallen. Die Vorratsaufstockung ist auch mit einer Zunahme der Stammzahl verbunden, die um 5% von 3,40 Mill. auf 3,54 Mill. gestiegen ist. Da sich diese Veränderungen auch auf der Hektarbasis zeigen, wird deutlich, dass die Zunahmen nicht nur aus einer Waldflächenveränderung resultieren, sondern dass auch die Bestände selbst vorrats- und stammzahlreicher geworden sind.



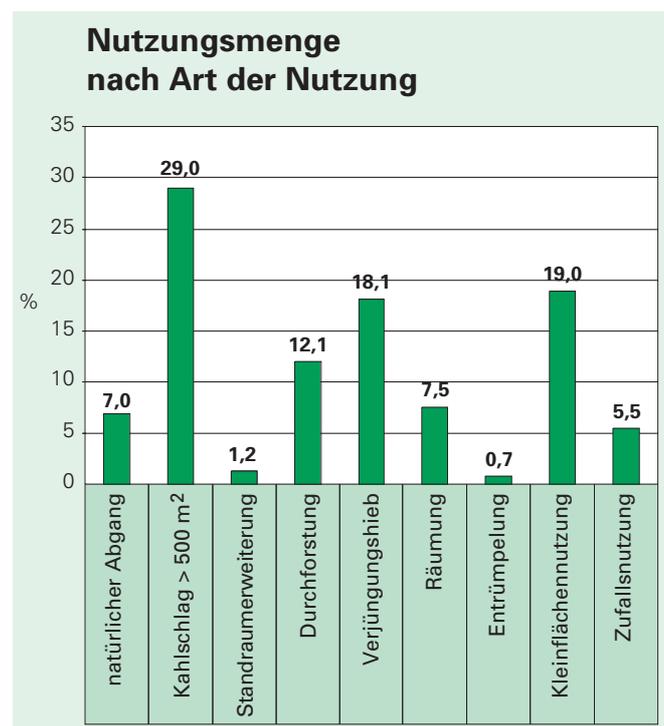
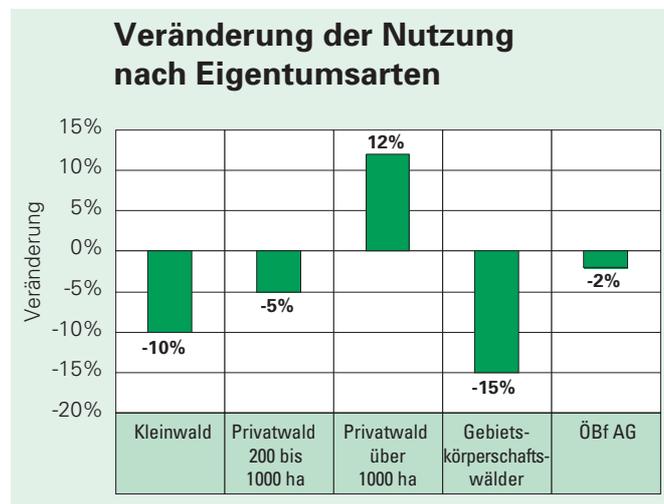
Zuwachs wieder deutlich über 30 Mio. Vfm/Jahr

Der Zuwachs hat mit 31,28 Mio. Vfm/Jahr nahezu wieder den Stand der vorletzten Periode 1986/90 erreicht. Die im Vergleich zur letzten Inventurperiode starke Zunahme betrifft alle Eigentums- und Betriebsarten ziemlich gleichmäßig. Über die Gründe der Zunahme müssen noch detaillierten Analysen vorgenommen werden, es dürften jedoch im Schnitt günstigere Witterungsbedingung für das Wachstum des Waldes vorgelegen sein als in der Periode 92/96. Inwieweit der nun schon seit vielen Jahrzehnten anhaltende Trend von steigenden Zuwächsen durch Veränderungen des CO₂-Gehaltes der Luft, durch Stickstoffeinträge, durch die Erholung der Böden nach intensiver Streunutzung oder durch andere Einflüsse verursacht ist, kann mit den aktuellen Ergebnissen der

ÖWI nicht beantwortet werden. Um mehr Klarheit zu erlangen, ist eine gemeinsame Auswertung der Zuwachsdaten der ÖWI seit 1961 mit Bohrkernanalysen und Klimadaten beabsichtigt.

Entwicklung der Nutzung zeigt ein heterogenes Bild

Im Unterschied zum Zuwachs, der durch Wirtschaftsmaßnahmen nur begrenzt gesteuert werden kann, zeigt die Entwicklung der Nutzung je nach Besitzkategorie ein unterschiedliches Bild: Hat die Nutzung im Kleinwald um 10% auf rund 9 Mio. Vfm pro Jahr und Hektar deutlich abgenommen (dies ist mitverantwortlich für die markante Vorratsaufstockung), so hat sie bei den Großbetrieben über 1000 Hektar um rund 12%



zugenommen. Bei der ÖBf AG hat sie wiederum geringfügig (-2%) abgenommen.

Aufschlussreich ist eine Auswertung der Nutzung nach den Nutzungsarten: Die Nutzungsmengen aus Durchforstungen haben im Vergleich zu 92/96 um 20% abgenommen. Daraus erklärt sich auch die Zunahme der Stammzahlen, allerdings verbunden mit einem gleichzeitigen Anstieg der Mortalität.

Einzelstammnutzungen haben gemeinsam mit den Verjüngungshieben und Räumungen jedoch um 13% zugenommen, was auf einen verstärkten Einsatz von Naturverjüngungsverfahren in den letzten Jahren hinweist (siehe auch den Beitrag zur Verjüngung). Die Nutzungsmengen, die durch Kahlschlägen von mehr als 500 m² gewonnen wurden, sind mit etwa 5,4 Mio. Vfm gleich geblieben wie in der Periode 92/96 und machen 29% der Gesamtnutzungen aus.

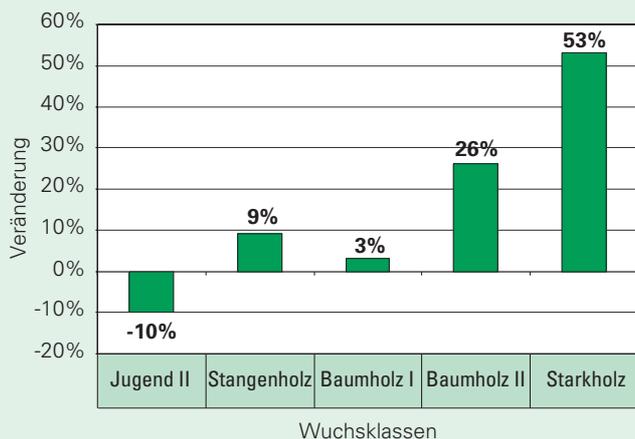
Vorrat im Starkholz um die Hälfte gestiegen

Mit der Vorratsaufstockung und den dichteren Beständen ist einerseits die Anzahl der Dürrlinge bzw. die Mortalität angestiegen (siehe Artikel über das Totholz), andererseits haben auch die Vorräte im Starkholzbereich zugenommen. Betrug der Vorrat der Stämme mit einem BHD über 50 cm 86/90 noch 27 Mio. Vfm, in der Periode 92/96 32 Mio., so liegt er nun aktuell bei 49 Mio. Vfm. Dieser Trend, bei dem nun rund ein Drittel des Vorrates von Stämmen über 35 cm stammt (Baumholz II und Starkholz) konnte bereits durch die Holzaufkommensprognose, die auf Daten der vorangegangenen Waldinventurperioden beruht, vorhergesagt werden.

Die Taxatoren der ÖWI führen auf allen Probeflächen nicht nur eine Auszeige durch, um Durchforstungsrückstände zu erfassen. In Beständen mit beginnender Verjüngung wird auch entschieden, welche Probestämme im Rahmen einer Endnutzung entnommen werden könnten. Die im Zuge dieser Nutzungsvorschläge - die neben der Durchforstung im Wesentlichen Verjüngungshiebe und Räumungen beinhalten - anfallenden Holz-mengen haben mit insgesamt über 50% viel deutlicher zugenommen. Dies geht vor allem auf die massive Steigerung der vorgeschlagenen Verjüngungshiebe zurück. Sie betragen aktuell 70 Mio Vfm, liegen damit über den Durchforstungsreserven und sind doppelt so hoch wie in der letzten Periode. Dieses Ergebnis ist einerseits auf den verstärkten Einsatz von Naturverjüngungsverfahren zurückzuführen, andererseits ist im Bereich der Pflegevorschläge die Ansprache der ÖWI einem Wandel unterzogen worden. Wenn eine beginnende Verjüngung angetroffen wurde, haben die Taxatoren in der aktuellen Inventur eher einen Verjüngungshieb vorgeschlagen, als in den letzten Perioden.

Viele klassischen Kennzahlen des Österreichischen Waldes haben in der relativ kurzen Beobachtungszeit von nur sieben Jahren eine deutliche Veränderung erfahren. Das Bild ist insgesamt schlüssig: Hohe Zuwächse führen zu hohen Vorräten. Bei leicht rückgängiger Nutzung vor allem in der Durchforstung werden die Bestände immer dichter, was zu einem deutlichen Anstieg der Mortalität führt. Wohin diese Entwicklung der zunehmenden „Extensivierung“ der Waldbewirtschaftung führen wird, werden die nächsten Waldinventuren zeigen.

Prozentuelle Veränderung des Vorrates in den Perioden 92/96 und 2000/02 nach Wuchsklassen



Pflegerückstände - Durchforstungsreserven

Mit der Zunahme der Stammzahlen sind auch die Durchforstungsreserven weiter angestiegen. Für Durchforstungen im engeren Sinn sind die Vorräte, die nach einem gutachtlichen Urteil der ÖWI entnommen werden sollten, um 11% angestiegen und liegen jetzt bei 64 Mio Vfm. Dies geht hauptsächlich auf die Situation im Kleinwald zurück, wo diese Zunahme 16% beträgt.



Foto: Elmar Hauk

Zustand der Schutzwälder

GERHARD NIESE

Aufgrund der alpin geprägten Landschaft ist der Schutzwald in Österreich von besonderer Bedeutung für die Sicherung des menschlichen Lebensraumes. Vor fast 30 Jahren wurden mit der Hochlagerenerhebung, die im Rahmen der Österreichischen Forstinventur 1971/80 durchgeführt wurde, erstmals nähere Informationen über den Schutzwald gewonnen. Bei der Erhebung 1992/96 wurde der Schutzwald außer Ertrag erneut in die Zeitreihenuntersuchung der Waldinventur einbezogen. Auch in der Periode 2000/02 wurden wieder Aufnahmen durchgeführt. Da im Schutzwald das Interesse an der Holzproduktion niedrig und damit die unmittelbare menschliche Einflussnahme relativ gering ist, wurden nur sehr langsame Veränderungen im Schutzwald erwartet.

Die Erhebung des Schutzwaldes in der ÖWI erfolgt in Anlehnung an den §21 des Forstgesetzes 1975 vor der Novellierung 2002. Unter Schutzwald versteht die ÖWI zu schützende Wälder, deren **Standort** durch die abtragenden Kräfte von Wind, Wasser und Schwerkraft gefährdet ist und die eine besondere Behandlung zum Schutze des Bodens und des Bewuchses sowie zur Sicherung der Wiederbewaldung erfordern. Das sind unter anderem Wälder auf zur Verkarstung neigenden und stark erosionsgefährdeten Standorten; in felsigen, seichtgründigen oder schroffen Lagen; auf rutschgefährdeten Hängen und Wälder im Bereich der Kampfzone oder der daran anschließende Waldgürtel. Somit werden in der ÖWI-Kategorie „Schutzwald“ ausschließlich Standortsschutzwälder erfasst. Die mit der Novellierung des Forstgesetzes im Jahr 2002 neu eingeführte Kategorie „Objektschutzwald“ konnte bei den Erhebungen noch nicht berücksichtigt werden. Die vorgesehene Einbeziehung dieser Kategorie in der nächsten Inventurperiode wird die Abklärung geeigneter Methoden notwendig machen. Eine terrestrische Stichprobenerhebung alleine wird vermutlich nicht ausreichen, sondern mit Fernerkundungsmethoden kombiniert werden müssen. Die Schutzwaldenerhebungen sind generell bislang durch vielfach nur gutachtliche Ansprachen gekennzeichnet. Auch hier sollen zukünftig vermehrt nachvollziehbare Messungen verwendet werden.

Wenn einer Aufnahme fläche die Betriebsart Schutzwald zugeordnet wird, muss festgestellt werden, ob es sich um Wälder handelt, die bewirtschaftet werden können, ohne einen möglichst stabilen Bewuchs zu gefährden. Trifft das zu, wird der so genannte Schutzwald im Ertrag ausgeschieden. Handelt es sich aber um Schutzwälder in schwer oder nicht begehbaren Lagen, wo höchstens unbedeutend eingegriffen werden kann und deren Bestände auf minderwertigen, geringwüchsigen Standorten stocken, sind sie als Schutzwald außer Ertrag aufzunehmen. Je nach Begehrbarkeit wird dann noch zwischen begehbar

und unbegehbar Schutzwald außer Ertrag unterschieden.

Nur im begehbar Schutzwald kann, ähnlich wie im Wirtschaftswald, terrestrisches Datenmaterial erhoben werden. Für den unbegehbar Schutzwald sind daher nur Informationen über den Flächenanteil verfügbar: Er umfasst mit einer Fläche von 182.000 ha rund ein Viertel des gesamten Schutzwaldes. Beinahe 5% der österreichischen Waldfläche sind damit von unmittelbaren menschlichen Eingriffen unbeeinflusst und weisen vermutlich großteils urwaldähnlichen Charakter auf. Für den unbegehbar Teil werden derzeit in einem eigenen Projekt die fehlenden Daten an Hand von Luftbildern ergänzt.

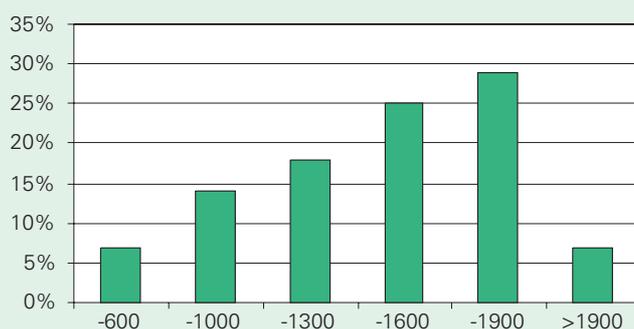
Tab. 1:
Flächige Verteilung des Schutzwaldes

Schutzwald	Fläche	% der österreichischen Waldfläche
Schutzwald im Ertrag	303.000 ha	7,6
Schutzwald außer Ertrag	473.000 ha	11,9
Schutzwald außer Ertrag - begehbar	292.000 ha	7,3
Schutzwald außer Ertrag - unbegehbar	182.000 ha	4,6
Gesamt	776.000 ha	19,5

Ökologische Rahmenbedingungen

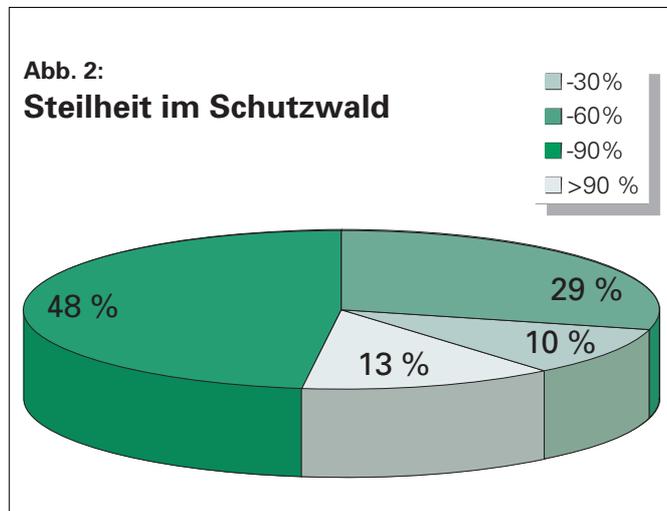
Die Schutzwälder besitzen eine sehr große ökologische Bandbreite. Einerseits sind es im Osten trockenere, seichtgründige Standorte mit Schwarzkiefer oder Flaumeiche, andererseits umfassen die Schutzwälder im Westen die Bestände im subalpinen Bereich. Im Osten wirken sich der Boden und die geringen Niederschlagsmengen in Kombination mit den hohen Temperaturen, limitierend aus. Im Westen haben die kurze Vegetationsperiode und Witterungsextreme prägenden Einfluss.

Abb. 1:
Verteilung des Schutzwaldes nach Seehöhe



Die Abbildung 1 stellt die Verteilung des Schutzwaldes nach Seehöhenstufen dar. Es zeigt sich, dass mehr als die Hälfte des Schutzwaldes zwischen 1.300 und 1.900 m stockt.

Betrachtet man den Schutzwald nach seiner Steilheit - ein wesentliches Kriterium für die Ausscheidung - so stockt fast zwei Drittel auf Hängen mit mehr als 60% Neigung.



Mehr als die Hälfte des Schutzwaldes stockt auf Kalkböden (Rendsina bis Kalksteinbraunlehm), wobei fast 40% auf meist seichtgründigen Rendsinen zu finden sind. Im Urgestein bilden sich durch die geringere Reliefenergie tiefgründige Böden aus. Hier überwiegen Semipodsole und Podsole, auf denen 30% der Schutzwälder stocken.

Natürliche fichtenreiche Waldgesellschaften dominieren

Die ökologischen Rahmenbedingungen lassen die jeweils typische natürliche Waldgesellschaft entstehen.

Tab. 2:
Verteilung der potentiellen natürlichen Waldgesellschaften

Waldgesellschaft	SiE %	SaE %
Subalpiner Lärchen-Zirbenwald	10	16
Lärchewälder	2	3
Subalpine Fichtenwälder	30	23
Montane Fichtenwälder	7	5
Montaner Fichten-Tannenwald	9	3
Fichte-Tanne-Buchenwälder	28	14
Buchenwälder	4	0
Bergahorn Schluchtwälder	2	1
Bergahorn-Eschenwälder	2	0
Karbonat Kiefernwälder	3	3
Grünerlengebüsch	0	7
Latschengebüsch	0	20
andere	3	5
Gesamt	100	100

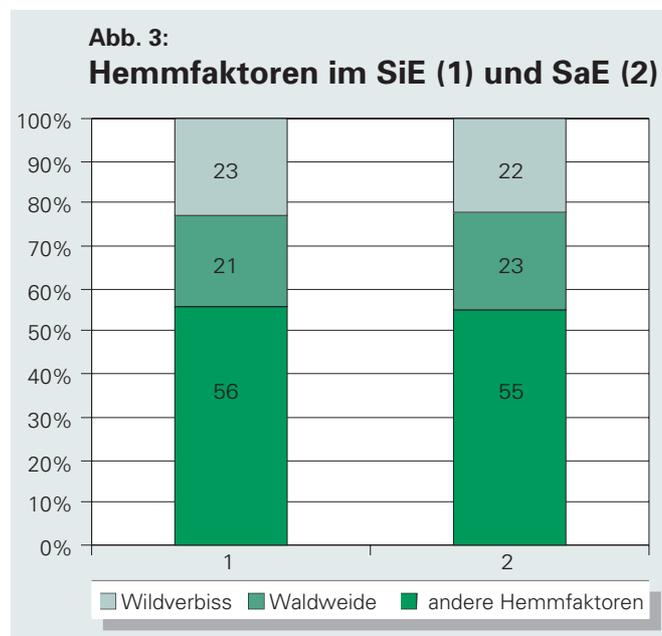
Um die Ausscheidung der natürlichen Waldgesellschaft zu objektivieren, wurde ein Erhebungsschlüssel der potentiellen natürlichen Waldgesellschaften am BFW - Institut für Waldbau - ausgearbeitet. Danach werden 26 natürliche Waldgesellschaftsgruppen unterschieden. Die relativen Anteile sind in der Tabelle 2 aufgelistet.

Im Schutzwald im Ertrag dominiert der Subalpine Fichtenwald und der Montane Fichten-Tannen-Buchenwald, während im Schutzwald außer Ertrag Latschenflächen, Subalpiner Fichtenwald, Lärchen-Zirbenwald und Fichten-Tannen-Buchenwald vorherrschen.

Es fehlt an Verjüngung

Bei den Aufnahmen der Österreichischen Waldinventur wurde auch im Schutzwald der Verjüngungszustand erhoben. Über die natürlichen Abläufe der Verjüngung von Latschen- und Grauerlenflächen ist so wenig bekannt, dass es unmöglich erschien, auch dort eine Beurteilung des Verjüngungszustandes oder des Verjüngungsbedarfes durchzuführen.

Damit der Schutzwald seine Funktion voll erfüllen kann, muss eine ungleichaltrige Struktur vorhanden sein. Nur so ist eine stabile Dauerbestockung möglich. Daraus folgt für den SiE ein sehr hoher Verjüngungsbedarf: Auf 2/3 ist eine Verjüngung notwendig. Davon ist jedoch auf 70% keine Verjüngung vorhanden. Im SaE dagegen ist nur ein Viertel der Fläche verjüngungsnotwendig. Dort ist allerdings in 80% der Fälle keine Verjüngung vorhanden. Auf diesen Flächen, wo die Notwendigkeit einer Verjüngung besteht, diese aber nicht vorhanden war, wurden mögliche Hemmfaktoren erhoben: z. B. Bodenvegetation, Erosion, Verbiss, Waldweide, Lichtmangel, Humus und Kleinklima.



Aus der Abbildung 3 ist ersichtlich, dass neben dem Wildverbiss vor allem die Waldweide im Schutzwald eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt. Im Vergleich zum Wirtschaftswald, wo Waldweide nur in 8% als Hemmfaktor angesehen wurde, ist der Anteil fast dreimal so hoch. Die restlichen Hemmfaktoren sind Lichtmangel oder Konkurrenz durch Bodenvegetation.

Wie die Aufnahmen zeigen, ist die Verjüngung im SiE und SaE zu 88 bzw. zu 100% aus Naturverjüngung hervorgegangen. Die Baumartenzusammensetzung weist seit der letzten Erhebung größere Laubholzanteile auf, woraus sich eine Verschiebung eher Richtung Nadel-Laubwald-Mischung ergibt.

Totholz im Schutzwald

Bei den Aufnahmen wird zwischen liegendem und stehendem Totholz unterschieden, wobei nur im SiE der stehende Vorrat angeschätzt wurde. Er ist mit 9,2 Vfm/ha im Vergleich zum Wirtschaftswald (5,8 Vfm/ha) beinahe doppelt so hoch. Die Stammzahl ist aufgrund der stärkeren Dimensionen (49 Stz./ha) im Vergleich zum WWV aber geringer (58 Stz./ha). Bei liegendem Totholz (>20 cm Durchmesser) wurde eine Masse von 1,1 m³/ha im SiE bzw. 0,6 m³/ha im SaE festgestellt. Vergleicht man die Ergebnisse mit denen der Vorerhebung, so ist ein Anstieg des stehenden Totholzes im Schutzwald im Ertrag fest zu stellen (8,6 fm/ha). Bei liegendem Totholz haben sich die Werte nicht verändert.

Stabilität – Handlungsbedarf bleibt

Die Ansprache der Stabilität bezieht sich nicht auf die Latschen- und Grünerlenflächen im SaE, weil dafür keine Beurteilungskriterien verfügbar sind. Die Unterschiede zwischen den beiden Schutzwaldarten sind nur gering. Mehr als die Hälfte ist als stabil zu bewerten, während auf einer Fläche von 187.000 ha die Selbstregulierungskraft gefährdet ist. Diese Ergebnisse unterscheiden sich kaum von der letzten Erhebung 92/96.

Tab. 3:
Stabilität im Schutzwald

Bestandesstabilität	SiE %	SaE %
Stabil	63	51
stabil-labil	31	37
labil-kritisch	5	10
kritisch-instabil	1	2

Stammschäden im Österreichischen Wald – Trendumkehr?

RICHARD BÜCHSENMEISTER, HUBERT GUGGANIG

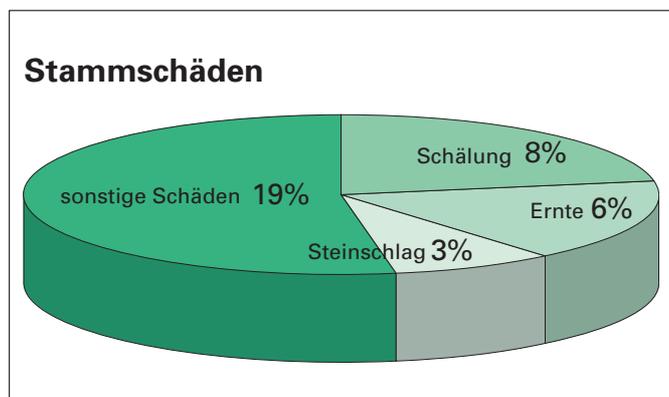
Von den 3 ½ Milliarden Bäumen, die den gesamten stockenden Vorrat bilden, sind nicht alle von einwandfreier Qualität: Jeder dritte Baum im bewirtschafteten Hochwald weist biotische oder abiotische Schäden auf. Während in der letzten Inventurperiode 92/96 eine Abnahme der Stammschäden gegenüber der Vorperiode zu beobachten war, zeigen die jüngsten Ergebnisse eine Zunahme um 91 Millionen beschädigte Stämme. Die bedeutendsten Qualitätsbeeinträchtigungen der Bäume sind Schäl-, Ernte- und Steinschlagschäden, da sie den wertvollsten Stammabschnitt betreffen und beträchtlichen Einfluss auf den wirtschaftlichen Erfolg haben. Die andere Hälfte der Stammverletzungen ist von wirtschaftlich geringerer Bedeutung (Abbildung).

zumeist ohne unmittelbaren Einfluss auf den ausformbaren Teil der Bäume.

Fast die Hälfte der Stämme mit wirtschaftlich bedeutsamen Verletzungen wurde durch Schälung verursacht, die andere Hälfte entstand zu gut 2/3 durch Ernte- und einem schwachen Drittel durch Steinschlagschäden. Die Schälchäden beschränken sich auf Gebiete mit Rotwildvorkommen (Abbildung 1 - Verbreitungskarte), Schäden durch die Holzernte treten relativ gleichmäßig im gesamten bewirtschafteten Wald auf. Steinschläge konzentrieren sich auf die felsigen, steilen Gebiete in den Kalkalpen.

Zunahme geschälter Bäume

Wie bereits vermutet, hat sich die Trendumkehr bei der Entwicklung der Schälchäden leider bestätigt.



Deren Ursachen sind nicht immer eindeutig erkennbar, häufig rühren sie von Frost, Rindenbrand, Hagel, Blitz, Feuer und Harzgewinnung her. Wipfelbrüche sind

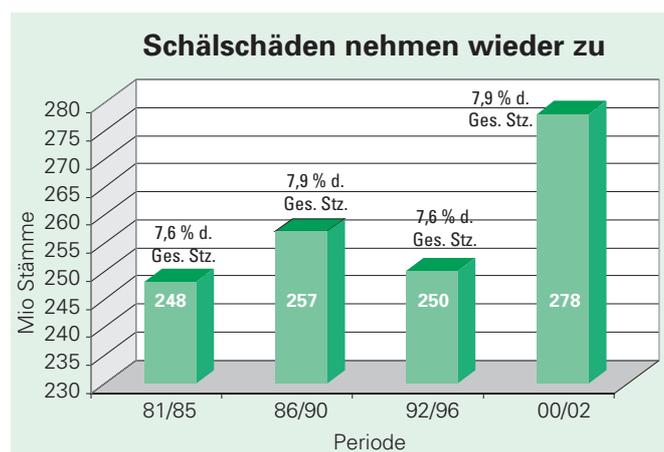
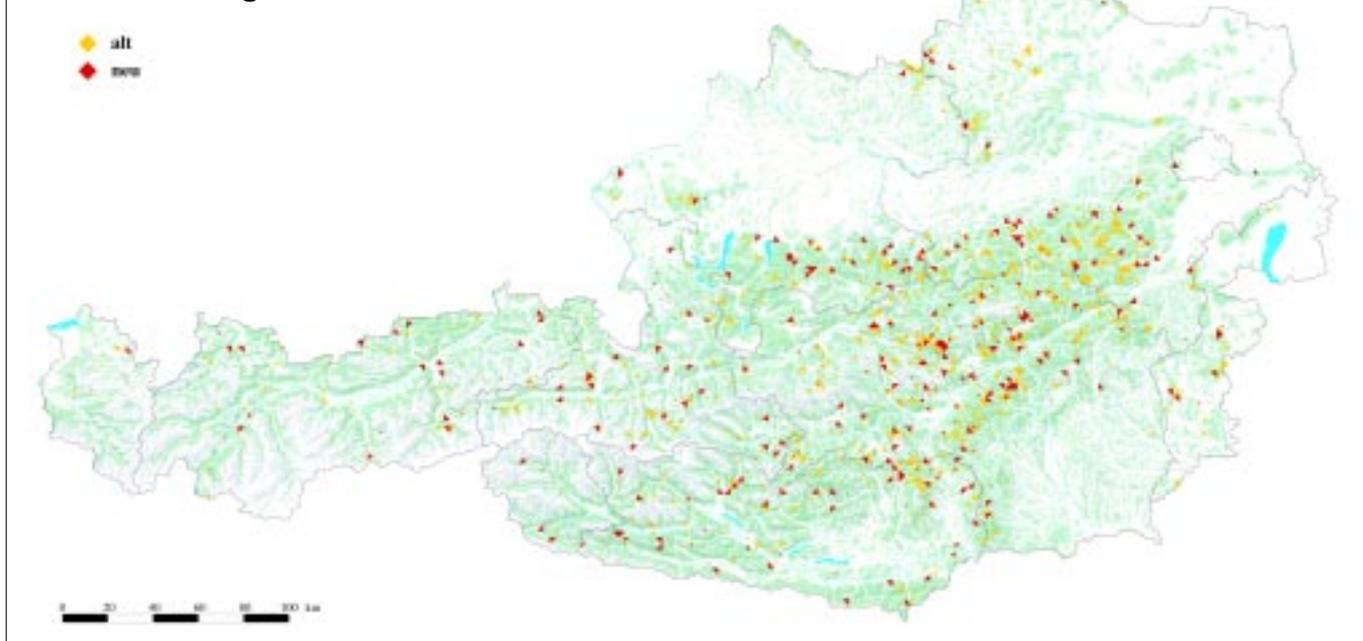


Abb. 1:

Verbreitungskarte - Schältschäden



Der Vergleich der vier Erhebungsperioden zeigt den Wechsel des Anteiles der geschälten Stämme an der Gesamtstammzahl. Absolut ist die deutliche Zunahme der geschälten Stämme um 21 Mio. für die aktuellen Ergebnisse auffallend. Das permanente Erhebungssystem der ÖWI ermöglicht die Feststellung der Neuschälung und die Ermittlung, wieviele der geschälten Stämme zwischen den Erhebungsperioden entnommen wurden. Die Neuschälung hat zwischen 92/96 und 00/02 mit 5,9 Millionen Stämmen pro Jahr um 1,1 Millionen zugenommen, während im gleichen Zeitraum die Zahl der jährlich genutzten geschälten Stämme mit 4,6 Millionen um 1,2 Millionen Stämme pro Jahr abgenommen haben (Tabelle).

Zunehmende Schältschadensbilanz – steigende Neuschälung bei sinkender Nutzung geschälter Stämme

Inventur-Perioden	Neuschälung Mio St./Jahr	Nutzung Mio St./Jahr
86/90-92/96	4,8	5,8
92/96-00/02	5,9	4,6

Dieses Ergebnis korrigiert die optimistische Annahme, dass der Rückgang der Schältschäden in der letzten Periode einer geänderten Wildbewirtschaftung zuzuschreiben wäre. Vielmehr besteht nun Grund zur Sorge, dass wieder ansteigende Neuschälungen zusammen mit rückläufiger Entnahme geschälter Stämme als Folge kurzfristiger wirtschaftlicher Überlegungen mittelfristig zu einer Verschlechterung der Situation führen wird.

Ernteschäden hingegen weiterhin rückläufig

Positiv zu bewerten ist hingegen, dass die Ernteschäden weiterhin abnehmen. Diese Entwicklung ist

wahrscheinlich dem verstärkten Einsatz bestandeschonender Erntemaßnahmen zuzuschreiben. Dennoch wird eine noch immer beträchtliche Zahl von Bäumen bei der Holzernte am Stamm verletzt (Tabelle).

Ernteschäden sinken weiter

Inventur-Periode	Beschädigte Stämme in Mio	% d. Ges.Stz.
86/90	240	7,4
92/96	220	6,7
00/02	218	6,4

Unterschiedliche Schadensbewertung

Schältschäden treten hauptsächlich in jüngeren Beständen im Stangenholz, überwiegend bei Fichte auf. Obwohl die Stammzahl sehr hoch ist, ist die aktuell betroffene Holzmenge gering. Wird das Schadholz nicht genutzt, ist mit fortschreitender Fäule jedenfalls mit markanter Holzentwertung, gegebenenfalls sogar mit Bestandeszusammenbruch zu rechnen.

Ernteschäden dagegen betreffen überwiegend ältere Bestände im Baum- und Starkholz, daraus resultiert bei fast ebenso hoher Stammzahl wie bei den Schältschäden eine viel größere Masse unabhängig von der Baumart. Das Ausmaß der Entwertung durch Stammfäule ist wahrscheinlich geringer, da der Zeitraum bis zur Endnutzung im Regelfall kürzer als bei den Schältschäden ist. Vom Steinschlag sind alle Baumarten jeglichen Alters, unabhängig von der Wuchsklasse, betroffen.

Steinschlagschäden weiterhin abnehmend

Steinschlag wird durch Frost, Niederschlag und Wildtiere und auch durch den Forststraßenbau ausgelöst. Diese Schäden am Wald haben weiter abgenommen.

Die Stagnation des Waldstraßenbaus und die waldschonenderen Baumaßnahmen haben vermutlich zu dieser Abnahme der Stammverletzungen beigetragen. Insgesamt haben die Schäden, die die Forstwirtschaft im Zuge von Nutzungen selbst verursacht, abgenommen. Hingegen weist der Anstieg bei den Schältschäden für die betroffenen Gebieten auf Wildinflüsse hin, die einer dem Forstgesetz entsprechenden Walderhaltung und -bewirtschaftung entgegenstehen.

Steinschlagschäden weiter verringert		
Inventur-Periode	Beschädigte Stämme in Mio	% d. Ges.Stz.
86/90	144	3,5
92/96	98	3,0
00/02	96	2,8

Wald und Waldränder als Landschaftselemente

ELMAR HAUKE

Erstmals mit der Inventur 2000/02 wurden spezielle Erhebungen des Waldrandes durchgeführt. Dabei wurden zwei Situationen unterschieden: Grenzen zwischen Wald und Nichtwald, so genannte Waldaußenränder, und Grenzen zwischen Beständen oder Waldinnenränder. In diesem Beitrag wird nur der Außenrand des Waldes näher betrachtet, der jedoch auf dem bedeutenden Teil von rund einem Siebentel der Waldfläche Österreichs die ökologischen Bedingungen wesentlich beeinflusst.

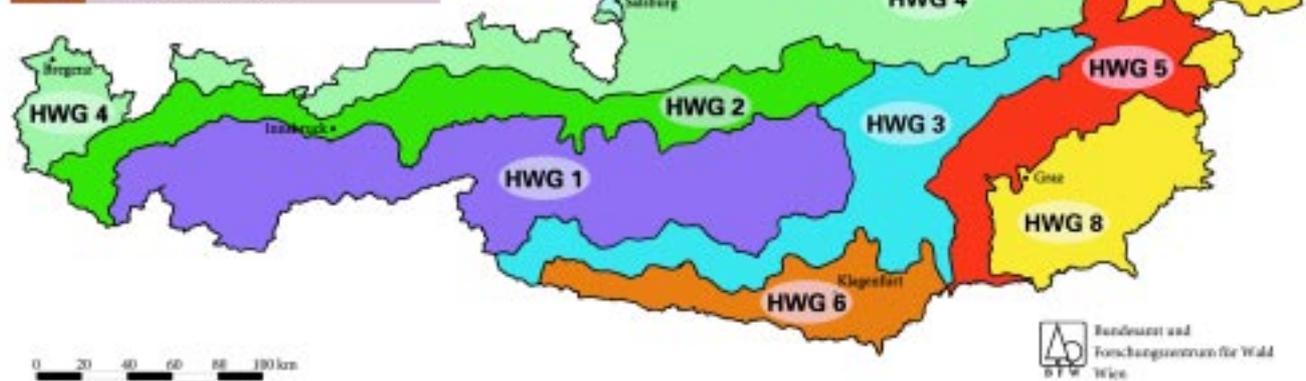
So aussagekräftig diese Zahl auch ist, sagt sie alleine noch wenig über die Verzahnung des Waldes mit der Landschaft oder über die Gestalt der Waldflächen aus. Große, homogene Flächen haben kürzere Randlängen als kleinere stark gegliederte. Wäre Österreich kompakt und kreisförmig, so hätte es bei einem Radius von ca. 160 km einen Umfang von nur 1000 km. Die tatsächliche Grenzlänge Österreichs ist hingegen mit 2700 km beinahe dreimal so groß. Dieser Unterschied liegt in der Form des Landes begründet, die



Abb. 1:

Hauptwuchsgebiete

HWG 1	Innenalpen
HWG 2	Nördliche Kalkalpen
HWG 3	Östliche und Südliche Zwischenalpen
HWG 4	Nördliche Randalpen
HWG 5	Östliche Randalpen
HWG 6	Südliche Randalpen
HWG 7	Nördliches Alpenvorland
HWG 8	Sommerwarmer Osten
HWG 9	Mühl- und Waldviertel



deutlich vom Kreis abweicht. Wäre Österreich auch noch wie Tirol geteilt, dann wäre die Differenz noch größer.

Auch die Gestalt der Waldfläche kann durch das Verhältnis von Längen und Flächen beschrieben werden. Auf jeder einzelnen Stichprobe der Österreichischen Waldinventur, auf der sowohl Wald- wie auch Nichtwaldanteile auftraten, wurde die Länge der Randlinie gemessen.

Aus dem Verhältnis der Randlängenanteile (Anteil der Randlänge eines Stratum an der Gesamtrandlänge) zum Waldflächenanteil (Anteil der Fläche eines Stratum zur Gesamtfläche) wurden Indizes für die Fragmentierung bzw. die Form der Waldfläche errechnet. Ein Index von 1 bedeutet, dass sich die Randlängen gleich wie die Flächen verhalten, oder einfach gesagt, der Zerteilungsgrad dem österreichischen Durchschnitt entspricht. Werte über 1 zeigen eine höhere Fragmentierung an, Werte unter 1 stehen für

homogenere, geschlossener Waldflächen. Als Gliederungsgrundlage für ökologische Aussagen bieten sich vor allem die Seehöhenstufen und die so genannten Hauptwuchsgebiete (HWG) an, da in ihnen ähnliche Umweltbedingungen herrschen.

Die Abbildungen 2 und 3 zeigen die Fragmentierung nach Seehöhenstufen und Hauptwuchsgebieten.

Dabei sind höhere Werte im Bereich unter 700 m und über 1600 m auffällig, was auf eine starke Zergliederung dieser Waldflächen hindeutet. Die am wenigsten gegliederte Waldfläche liegt in der Seehöhenstufe zwischen 1000 und 1300m; hier gibt es einen hohen Waldreichtum und relativ große, geschlossene Waldgebiete.

Vergleicht man die Hauptwuchsgebiete, fällt die Geschlossenheit des Waldes alpiner Wuchsgebiete (HWG 1 - HWG 6) gegenüber dem Alpenvorland, dem südöstlichen Flach- und Hügelland und dem Wald und Mühlviertel (HWG 7 - HWG 9) auf.

Abb. 2: Außenrandindizes in den Seehöhenstufen

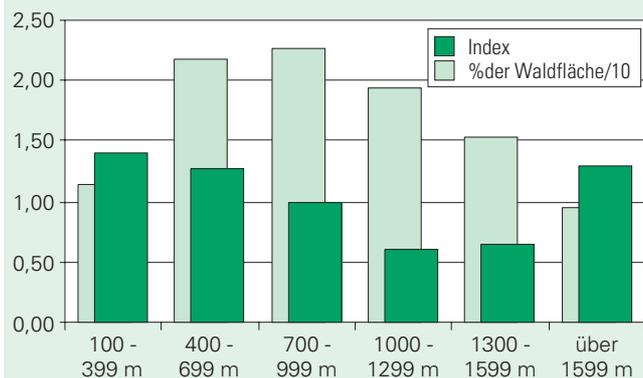
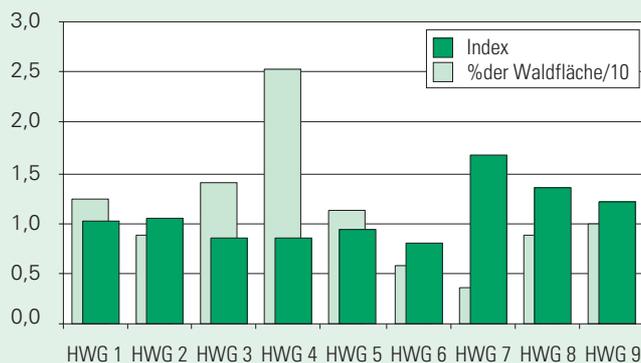
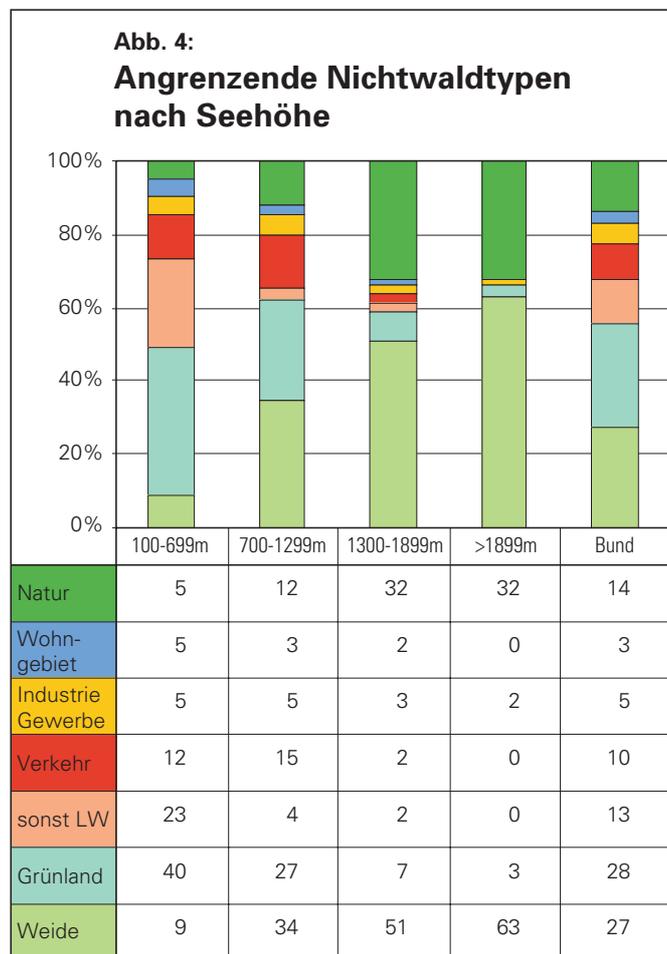


Abb. 3: Außenrandindizes der Hauptwuchsgebiete



Woran grenzt der Wald?

Die ÖWI 2000/02 hat nun erstmals aus dem Wald hinausgeschaut und die an den Wald angrenzenden Flächen in Kategorien erfasst. Abbildung 4 zeigt die Verteilung der an den Wald angrenzenden Kultur- gattungen und Nutzungsformen (sogenannte Nichtwald- typen) in vier Seehöhenstufen. Angegeben wurden Anteile der gemessenen Randlänge an den Nichtwald- typen Landwirtschaft (Weide, Grünland, sonstige land- wirtschaftliche Flächen), Industrie und Gewerbe



inklusive Fremdenverkehr, Verkehrsflächen, Wohn- gebiete und von Natur aus unbewaldete Flächen (z.B. Gewässer, Felsen...). Private Forststraßen zählen im Waldesinneren zur Waldfläche und werden in dieser Aufteilung nur dann erfasst, wenn sie unmittelbar am Waldrand verlaufen.

Mit 67% verläuft der größte Teil der Waldränder ent- lang landwirtschaftlich genutzter Flächen, wobei sich Weidegebiete und Mähwiesen mit 27 bzw. 28% die Waage halten. Erwartungsgemäß steigt der Anteil von Weideflächen mit zunehmender Seehöhe auf Kosten der Mähwiesen und Äcker deutlich an. Ackerland, Brachen und Obst- und Weingärten werden insgesamt wie auch die natürlichen Nichtwaldflächen auf 12% der Waldrandlänge angetroffen. Immerhin 10% der Wald- ränder liegen an Verkehrsflächen.

Zustand der Waldränder

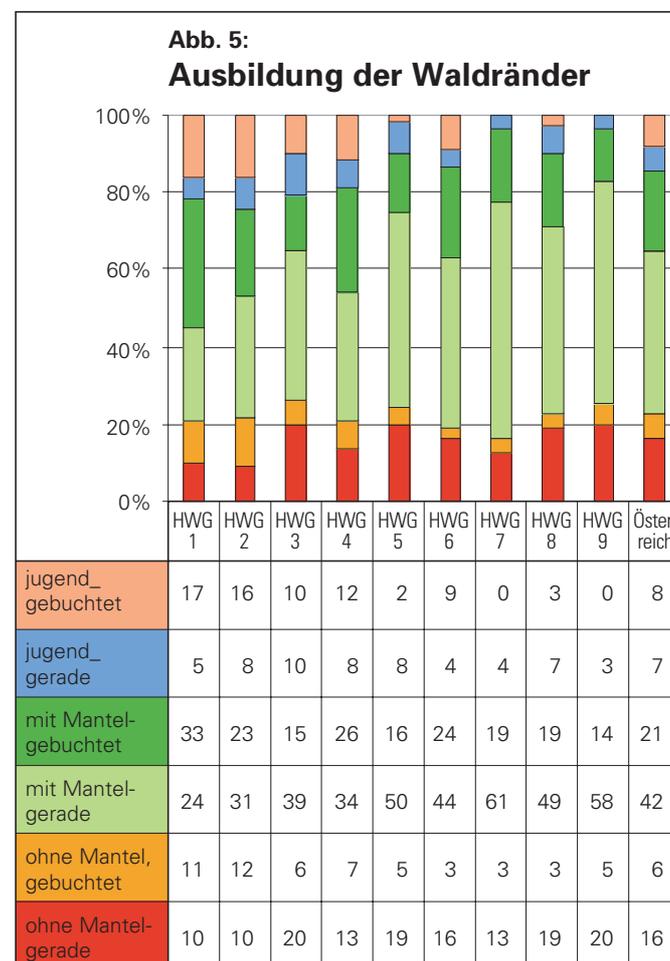
Laut einer Definition des Umweltbundesamtes 1989 sollte eine ökologisch ideal aufgebaute Waldrandzone

aus Waldmantel und Saum bestehen. Als Waldmantel wird ein Gehölzbestand bezeichnet, der einen stufigen Übergang vom Wald zum Offenland vermittelt. Die Kronen der Gehölze sinken langsam über niedrige, tief beastete Randbäume bis zu Sträuchern und Kletterge- hölzen. Idealerweise sollte dem Mantel ein 2-3 Meter breiter Saum aus Stauden und Gräsern vorgelagert sein. Dem ist hinzuzufügen, dass die Randausbildung stark von der Exposition abhängig ist. Den größten Wert für die Artenvielfalt bieten Süd- und Südost exponierte Säume. Oft fehlt eine derartig gegliederte Randzone, dem Wald sind Fahrwege vorgelagert, oder die land- wirtschaftliche Nutzung beginnt direkt am Waldrand.

Die Erhebung der ÖWI sollte einerseits Aufschluß über die Wirksamkeit der Ränder für Klima- und Windschutz, andererseits auch über ihren Wert als Deckung- und Rückzugsgebiet für Wildtiere geben. Es wurde zwischen geradem oder gebuchteter Verlauf und zwischen den Ausbildungen Steilrand oder Rand mit Mantel unterschieden, die Ausbildung eines tiefen Traufs wurde zur Kategorie mit Mantel gezählt.

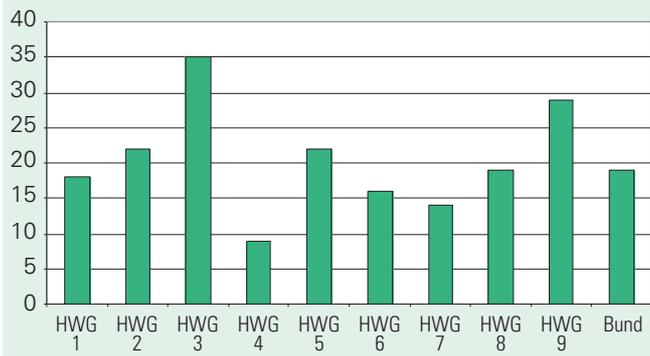
Um eine günstige Wirkung für den Bestand zu ergeben, sollte ein Waldrand einen Mantel oder zumindest einen Trauf besitzen. Als Deckungsschutz und Nischenbildner für Tiere und Pflanzen sollte er buchtig, also möglichst nicht gerade verlaufen. Wildtiere bevorzugen beim Aus- treten aus dem Wald eine sichere Rückzugs- möglichkeit. In Abbildung 5 ist für alle HWG die Qualität der Waldränder nach diesen Kriterien dargestellt.

Fast zwei Drittel der Österreichischen Waldränder haben Mantel oder Trauf, sind also als schutzwirksam



für den Waldbestand zu betrachten. 15% der Randlänge entfällt auf Jugendflächen, die an Nichtwald grenzen, wo ein Mantel noch nicht ausgebildet sein kann. Der Rest von 22% der Waldränder hat keinen Mantel, bietet also dem dahinter liegenden Bestand keinen Schutz. Rund 1/5 der nach W oder NW exponierten Waldränder haben weder Mantel noch Trauf. Diese schlechteste aller Randsituationen findet man häufiger in den Wuchsgebieten HWG 3 - Östliche Zwischenalpen (35%) und im HWG 9 - Wald- und Mühlviertel (29%) (Abbildung 6).

Abb. 6:
Anteil an den West oder Nordwesträndern ohne Mantel oder Trauf



21% aller erhobenen Waldränder Österreichs wurden als gebuchtet und mit Waldmantel eingestuft und sind somit auch wildbiologisch wertvoll. Überdurchschnittlich viele davon (34%) liegen in den Innenalpen. Gebuchtete Waldränder beanspruchen mehr Platz und stehen einer intensiven Landwirtschaft, bei der bis an den Waldrand gepflügt wird, oft im Weg. Aus diesem Grund herrschen im Alpenvorland und im pannonischen Raum gerade Waldränder vor, im Südöstlichen Hügelland und im Wald- und Mühlviertel sind über 2/3 gerade. Nahezu 75% dieser Waldränder haben allerdings einen Mantel.

Mit Ausnahme des Wuchsgebietes 3 (östliche Zwischenalpen) weisen im Gegensatz dazu die alpinen Hauptwuchsgebiete und hier besonders die Innenalpen, stärkere Unregelmäßigkeit der Waldränder auf. Die gegenüber dem Flachland weniger intensive landwirtschaftliche Nutzung, aber auch die vielfältige Gestalt angrenzender, von Natur aus unbewaldeter Flächen bedingen ein stärkeres „Ausfransen“ der Waldränder. Im Gebirge zeigt der hohe Anteil der Jugendflächen, die an Nichtwald angrenzen (22% der Ränder), eine ähnliche stark gebuchtete Randform wie die Altbestände, ein Hinweis auf das allmähliche Einwandern von Naturverjüngung in ehemalige Alm- und Weideflächen.

Die Verjüngung des Österreichischen Waldes

HEIMO SCHODTERER

Für die 5. Inventurperiode (1992-96) wurde die Erhebung der Verjüngung des Österreichischen Waldes neu konzipiert. Wurde davor nur die freistehende Jugend erfasst, so konnte ab 1992 auch die Verjüngung unter Schirm in verjüngungsnotwendigen Beständen aufgenommen werden. Als verjüngungsnotwendig wurden Bestände im letzten Fünftel ihrer Umtriebszeit, Blößen und freistehende Jugendflächen unter 1,30 m Pflanzenhöhe eingestuft. Mit der Auswertung der 6. Inventurperiode (2000-2002) steht nun Datenmaterial der zweiten Jugenderhebung nach gleicher Methode zur Verfügung. Allerdings ist in den Beständen mit Verjüngung naturgemäß die größte Dynamik zu verzeichnen, sodass ein relativ großer Teil der Verjüngungsflächen der 5. Periode nach sieben Jahren nicht mehr in die Verjüngungserhebung fällt und etwa genauso viele neue Verjüngungsflächen hinzugekommen sind. Ein paarweiser Vergleich ist also nur auf einem Teil der Flächen möglich.

Was hat sich an der Erhebung in der neuen ÖWI geändert?

- Auf den Flächen, die der Jugenderhebung „entwachsen“ sind wurde eine Folgeerhebung durchgeführt, um zu sehen wie sich die in der 5. Periode

erhobenen Baumarten entwickelt haben. Die soziologische Stellung der Baumarten sowie die Ursachen für ein Zurückbleiben oder Ausfallen von Baumarten wurden erhoben.

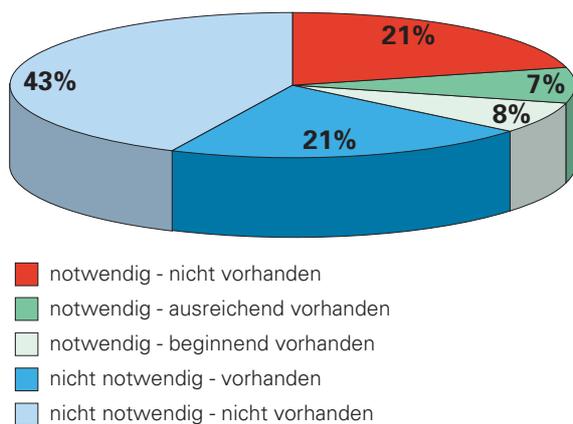
- Bei der Erhebung der notwendigen und vorhandenen Verjüngung wurden diesmal bis zu 10 statt wie bisher bis zu 5 Baumarten aufgenommen.
- Der Verbißschlüssel wurde so modifiziert, dass der aktuelle Leittrieb, der vorjährige Leittrieb und weiter zurückliegender Leittriebverbiss getrennt beurteilt werden konnte.

Dies ermöglicht sowohl die vergleichbare Auswertung von Periode 5 und 6 als auch vergleichende Untersuchungen durch getrennte Auswertung der einzelnen Verbißarten.

Wie viel Verjüngung ist vorhanden?

Die Fläche der vorhandenen Verjüngung beträgt 503.000 ha, das sind 15% der erhobenen Waldfläche, der gleiche Wert wie in Periode 5. Die verjüngungsnotwendige Fläche (VNF) hat mit 1,238.000 ha (35%) gegenüber Periode 5 um ca. 6 Prozentpunkte abgenommen und dementsprechend auch die VNF ohne Verjüngung.

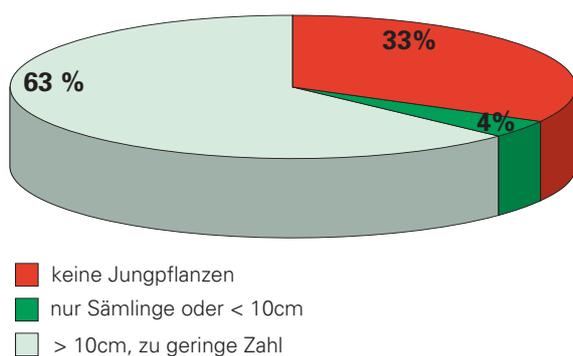
**Abb. 1:
Notwendigkeit und Vorhandensein
von Verjüngung**



Der Anteil der VNF ist im Schutzwald doppelt so hoch wie im Wirtschaftswald. Das Verhältnis der Flächen mit vorhandener zu den Flächen ohne vorhandene Jugend im verjüngungsnotwendigen Wald ist gesamt rund 4:6, im Wirtschaftswald (WiWa) 5:5, im Schutzwald im Ertrag (SiE) 3:7 und im Schutzwald außer Ertrag (SaE) 2:8. Das Verjüngungsdefizit bleibt somit im Schutzwald weiterhin am höchsten.

Fehlende Verjüngung bedeutet bei der ÖWI nicht unbedingt, dass gar keine Jungpflanzen vorhanden sind. Vielmehr wird hier festgestellt, ob die Anzahl der Jungpflanzen den festgelegten Schwellenwert überschreitet. Liegt die Pflanzenzahl unter diesem Schwellenwert, wird der tatsächliche Zustand differenziert beurteilt:

**Abb. 2:
Das Fehlen von Verjüngung auf
verjüngungsnotwendiger Fläche**



Lediglich auf einem Drittel dieser Fläche fehlt Verjüngung tatsächlich völlig. Auf 4% finden sich ausschließlich Sämlinge oder Pflanzen unter 10 cm Pflanzenhöhe, die nicht erhoben wurden. Auf ca. zwei Drittel der Fläche sind einzelne Pflanzen vorhanden, jedoch nicht genug um das Kriterium für vorhandene Verjüngung zu überschreiten. Dieses Kriterium wurde relativ tief angesetzt, um die beginnende Verjüngung vor Erreichen der Sollstammzahl beobachten zu können, jedoch auch nicht zu tief, um nicht jeden

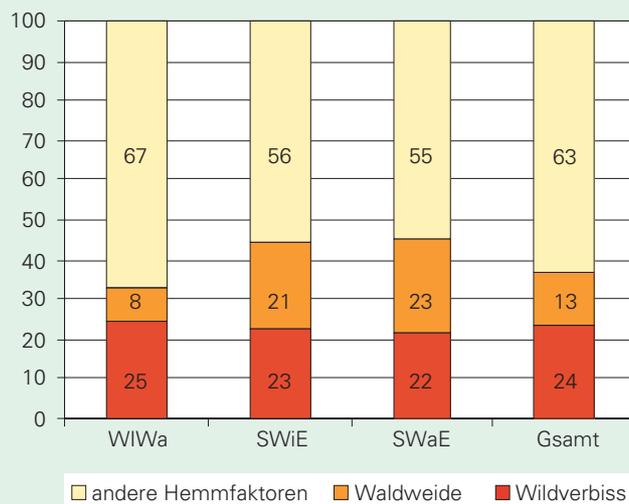
ersten Anflug, der noch keine Aussicht auf Dauerhaftigkeit hat, zu erheben.

Bezogen auf die gesamte VNF (Abb.1) bedeutet das ein völliges Fehlen von Verjüngung auf 7% der Fläche.

Die wichtigsten Hemmfaktoren

Für das Fehlen von notwendiger Verjüngung ist eine Reihe von Faktoren verantwortlich.

**Abb.3:
Hemmfaktoren der Jugend
in den Betriebsarten in %**



Auf etwa einem Viertel der Flächen ist Verbiss durch Schalenwild die Ursache für das Fehlen von Verjüngung. Waldweide wurde auf etwa einem Achtel der Flächen als Hemmfaktor angegeben. Im Schutzwald sind es fast ein Viertel der Flächen, während im Wirtschaftswald nur 8% betroffen sind. In den restlichen zwei Dritteln der Fälle waren vor allem Lichtmangel oder Konkurrenz durch Gras, Kräuter oder Sträucher als Ursachen angegeben worden.

Bei den Hemmfaktoren lässt sich gegenüber der 5. Periode praktisch keine Veränderung feststellen.

Anteil der Naturverjüngung ist gestiegen

Da alle überschirmten Jugendflächen im unterstellten Verjüngungszeitraum von ca. 1/5 der Umtriebszeit berücksichtigt wurden, sind über neun Zehntel Naturverjüngungen und nicht ganz ein Zehntel Kunstverjüngungen erhoben worden. Will man aber wissen, wie groß der Anteil der tatsächlich vom Waldbesitzer ausgenutzten Naturverjüngung im Verhältnis zu den Kulturen ist, muss man die freistehende Jugend mit ausreichender Stammzahl betrachten.

War in der 5. Periode etwa die Hälfte der freistehenden Jugend überwiegend aus Naturverjüngung hervorgegangen, so sind es jetzt bereits über zwei Drittel (WiWa 69%, SiE 88%, SaE 100%, gesamt 72%).

Höheres Angebot an Jungpflanzen

Seit der letzten Inventurperiode ist bei nahezu allen Baumarten eine Pflanzenzahlzunahme in den unteren Höhenklasse zu verzeichnen. Vor allem der Ahorn hat

offenbar in den letzten Jahren ideale Verjüngungsbedingungen gefunden. Die höheren Stammzahlen finden sich aber hauptsächlich in der ersten Höhenklasse (10-30 cm Pflanzenhöhe).

Aus welchen Baumarten setzen sich die Verjüngungsflächen zusammen?

Durch das erhöhte Angebot von Laubholz-Jungpflanzen haben sich die Mischverhältnisse in allen Betriebsarten zugunsten von Nadelholz-Laubholz-Mischverjüngungen (NH-LH) verschoben (Tabelle). Diese erfreuliche Entwicklung schon als vollen Erfolg zu feiern wäre allerdings etwas verfrüht, sie ist viel mehr eine Chance für die Zukunft. Die nächsten Jahre werden zeigen, ob die Mischbaumarten in die oberen Höhenklassen einwachsen können oder nicht.

Mischtyp	WiWa		SWiE		SWaE		Summe	
	%	%	%	%	%	%	%	
	Per.5	Per.6	Per.5	Per.6	Per.5	Per.6	Per.5	Per.6
Nadelholz	20	13	38	27	57	35	24	15
NH-LH	61	71	47	62	33	57	58	70
Laubholz	19	16	15	11	10	8	18	15
Gesamt	100	100	100	100	100	100	100	100

Einfluss des Schalenwildes

Abb. 4 zeigt, dass im Fichten-Tannen-Buchenwald nur die Fichte mit entsprechender Stammzahl in die 4. Höhenklasse bis 1,30 m einwächst. Von den

Abb. 4:

Selektiver Verbiss der Baumarten im Fichten-Tannen-Buchenwald - Inventurperiode 6/2000-2002 (Anzahl der Probestpflanzen in den Höhenklassen)





Mischbaumarten bleiben zurück

Foto: Heimo Schodterer

Mischbaumarten erreicht gerade noch die Buche wenigstens zu einem gewissen Teil die oberen Höhenklassen, während dort weder die Tanne noch Edellaubhölzer nennenswert vertreten sind. Mehrfacher Leittriebverbiss betrifft vor allem die Mischbaumarten und hemmt diese offensichtlich erheblich in ihrer Höhenentwicklung (sh. Foto).

Der Anteil der Jugendfläche mit Wildeinfluss in Form von Leittriebverbiss hat von 85% auf 91% zugenommen. Da die Beurteilung des Wildeinflusses auf der Probefläche nach einem Soll-Ist-Vergleich der ungeschädigten Pflanzen mit der geforderten Soll-Zahl erfolgt, wirkt sich das momentane höhere Angebot an frischen Verjüngungspflanzen positiv auf das Gesamtergebnis aus. Der Anteil der Flächen, auf denen Wildeinfluss als Schaden beurteilt wurde, hat daher gegenüber der letzten Inventurperiode abgenommen. Auf den Flächen mit ausreichender Stammzahl sind ohne Berücksichtigung von Zielbaumarten etwas über ein Drittel der Flächen als von Schalenwild geschädigt einzustufen (36% gegenüber 55% in der Periode 5).

Beurteilt man alle Flächen (auch diejenigen ohne ausreichende Stammzahl) und berücksichtigt auch die Zielbaumarten, so sind fast drei Viertel des verjüngungsnotwendigen Waldes als geschädigt einzustufen (73% gegenüber 78% in der 5. Periode). Der Anteil der Flächen mit untragbarem Wildeinfluss ist also leicht zurückgegangen. Auf denjenigen Flächen, auf denen die Zielbaumarten der natürlichen Waldgesellschaft nicht ausreichend vorhanden sind, hat jedoch der Anteil der geschädigten Flächen um 15% zugenommen.

Das bedeutet, dass der untragbare Wildeinfluss zwar gesamt etwas abgenommen hat, sich jedoch auf einer kleineren Fläche konzentriert und dort stärker auswirkt als früher.

Weiterentwicklung der Jugend über 1,30 m Höhe (Folgerhebung)

Wildschadensbeurteilung hat auch gewissen Prognosecharakter. Zur Beurteilung inwieweit diese zutreffend

war, wurden auf jenen Flächen, die der Jugenderhebung entwachsen sind, die Baumartenzusammensetzung und ihre soziologischen Struktur untersucht.

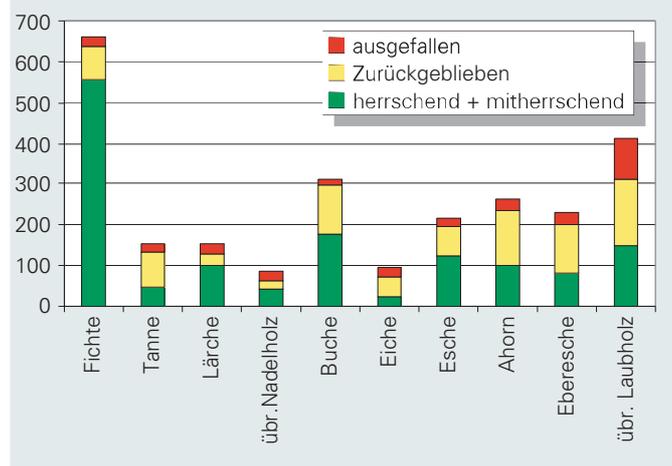
Auf 81% von insgesamt 846 Flächen wurde nach der Auswertung der 5. Periode Wildschaden durch selektiven Verbiss der Mischbaumarten prognostiziert. Auf einem Drittel der untersuchten Flächen war (noch) keine Differenzierung der Baumartenzusammensetzung und der Höhenentwicklung feststellbar. Auf zwei Drittel der Flächen ist bereits nach etwa 7 Jahren ein Zurückbleiben von Baumarten oder sogar deren Ausfall festzustellen. Auf rund 60% dieser Flächen wurde Verbiss als Ursache zugeordnet. Auf rund 40% der Flächen wurde Ausfall oder Zurückbleiben von Baumarten infolge

Läuterung, unpfleglicher Nutzung oder anderer Ursachen verzeichnet, auf diesen Flächen ist daher eine Verifizierung der Wildschadensprognose nicht mehr möglich.

Welche Baumarten kommen durch?

Während die Fichte auf dem größten Teil der Flächen in der Jugend herrschend oder mitherrschend ist (Abb. 5), konnte die Tanne nur auf relativ wenigen Flächen mit der herrschenden Schicht mithalten. Buche, Lärche und Esche sind auf dem überwiegenden Teil der Flächen zumindest in der mitherrschenden Schicht der Jugend vertreten. Tanne, Ahorn, Eiche und Eberesche bleiben aber auf den meisten Flächen hinter der herrschenden Baumart zurück oder fallen aus. Da der Beobachtungszeitraum mit sieben Jahren relativ kurz ist, darf man auf die Ergebnisse der nächsten Folgerhebung gespannt sein.

Abb.5: Folgerhebung, Anzahl der Flächen nach Baumarten und Soziologie



Totholz – auch hier deutliche Zunahmen

HAMID MEHRANI-MYLANY, ELMAR HAUKE

Totholz spielt eine wichtige Rolle im Stoffkreislauf, es beeinflusst das Bestandesklima, speichert Feuchtigkeit und Nährstoffe, dient als Lebensraum für Pflanzen und Tiere und kann besonders in Steillagen auch bestandesstabilisierend und verzüngerungsfördernd wirken.

zeichnet wurden, mittlerweile auf der Roten Liste der bedrohten Tierarten. Erwähnenswert sind unter anderem auf anbrüchigem Laubholz der große Wespenbock, der in den Donauauen bei Wien lebende Körnerbock, der alte Gebirgsbuchen besiedelnde Alpenbock, einige seltene Bohr-, Pracht- und Bastkäfer wie die Kiefernbastkäfer *Hylastes ater* und *Hylastes linearis*. Fledermausarten, die früher hohle Bäume bewohnten, müssen heute, genauso wie höhlenbrütende Vogelarten, zum Teil in Vogelnistkästen ausweichen. Wie in der Folge dargestellt, hat sich aber in den letzten Jahren die Totholzausstattung der Wälder deutlich erhöht.



Foto: Elmar Hauke

Totholzerhebung seit 1992

Die ÖWI beobachtet seit 1992 die Totholzausstattung der österreichischen Wälder. Es wird zwischen stehendem Totholz, liegendem Totholz und Stöcken unterschieden. Stehendes Totholz über 5 cm BHD wird im Rahmen der Probestammaufnahme erhoben, liegendes Totholz über 20 cm Durchmesser wird stückweise gezählt und in Längen-, Durchmesser und Zersetzungsstufen eingeteilt. Vom liegenden Totholz unter 20 cm Durchmesser wird der Bodendeckungsgrad und die Art der Verteilung geschätzt.

Stark steigender Dürllingsanteil!

Zwischen den Erhebungsperioden 1986-90 und 1992-96 ist der Dürllingsanteil im österreichischen Wald um 10% gestiegen, 1992-96

In Urwaldbiotopen kann man davon ausgehen, die natürliche Totholzmenge vorzufinden. Im Urwald Neuwald wurden z.B. etwa 50 Vfm stehendes und zwischen 20 und 280 m³ liegendes Totholz pro Hektar gefunden. Mit der Intensivierung der Forstwirtschaft und den damit verbundenen Durchforstungs- und Waldhygienemaßnahmen, aber auch mit zunehmender Nutzung des Waldes für Erholungszwecke und dabei auftretender Sicherheitsprobleme wurde das Totholz weitgehend aus dem Wald entfernt. Damit wurde der Lebensraum für totholzbewohnende Organismen eingeschränkt.

Aus diesen Gründen stehen einige totholzbewohnende Käfer, die vor 30 Jahren noch als Forstschädlinge be-

Tab. 1:
Vergleich der Erhebungsperioden 1992/96 und 2000/2002, Betriebsarten

Betriebsart	Totholz-Vorrat 00-02	Änderung	Totholz-Stammzahl 00-02	Änderung
Hochwald-WiWa	5,8	+ 38%	58	+ 24%
Schutzwald	9,2	+ 7%	49	+ 8%
Ausschlagwald	3,4	+ 10%	57	+ 3%
Gesamt	6,1	+ 35%	57	+ 22%

betrug der Vorrat an stehendem Totholz 4,5 Vfm/ha bei einer durchschnittlichen Stammzahl von 47 Stämmen pro Hektar. Seit damals stieg der Totholzvorrat aber um 35% auf 6,1 Vfm, die Stammzahl um 22% auf 57, obwohl seit 1996 bis zum Ende der Erhebungen 2002 keine bedeutende Borkenkäferkalamität mehr vorgekommen war. Im Hochwald- Wirtschaftswald erfolgte offensichtlich eine starke Zunahme von massereichen Dürrlingen (Tabelle 1). Der Schutzwald verzeichnete eine wesentlich geringere Steigerungsrate.

Der Kleinwald, der schon früher den kleinsten Vorrat an stehendem Totholz aufwies, hat anteilmäßig mit einer Zunahme von 48% die größte Massenerhöhung zu verzeichnen, liegt aber mit einem Absolutvorrat von 4,9 Vfm noch immer an letzter Stelle hinter allen anderen Eigentumsarten. In den Wäldern der ÖBf AG steht mit 8,7 Vfm/ha der größte Vorrat an Dürrlingen, während in den Großbetrieben über 1000 ha mit 74 Stk/Hektar die meisten dürren Bäume stehen (Tabelle 2).

Tab. 2:
Vergleich der Erhebungsperioden 1992/96 und 2000/2002, Eigentumsarten

Eigentumsart	Totholz-Vorrat 00-02	Änderung	Totholz-Stammzahl 00-02	Änderung
Kleinwald bis 200ha	4,9	+ 48%	52	+ 36%
Betriebe unter 1000ha	8,3	+ 28%	74	+ 10%
Betriebe über 1000 ha	6,5	+ 33%	60	+ 15%
Gebietskörperschaften	8,0	+ 19%	65	+ 1%
ÖBf AG	8,7	+ 21%	61	+ 8%

Dürrlingsanteil der Baumarten

Die Buche hat, wie schon in der letzten Erhebungsperiode, den geringsten, die Tanne den höchsten Dürrlingsanteil am Gesamtvorrat. Relativ gesehen stieg aber der Totholzanteil bei der Buche zwischen den Erhebungsperioden am stärksten. Die neu hinzugekommenen Buchendürrlinge haben, wie man aus der moderateren Erhöhung der Stammzahl erkennen kann, aber stärkere Dimensionen. Bei der Tanne ist ein ähn-

liches Bild zu beobachten, hier ging der Stammzahlanteil der Dürrlinge sogar leicht zurück. Bei der Lärche hat sich zahlenmäßige Anteil der Dürrlinge stark erhöht, während das Vorratsverhältnis gleich geblieben ist, was auf das überdurchschnittliche Absterben schwächerer Lärchen schließen lässt. Bei der Fichte und der Weißkiefer haben sich Dürrlingsvolumen und Dürrlingsstammzahl gleichermaßen vergrößert (Tabelle 3). Möglicherweise ist das vermehrte Absterben dünner Individuen der lichtliebenden Baumart Lärche und der vermehrte Dürrlingsanteil bei Fichte und Kiefer auf verabsäumte Pflegemaßnahmen zurückzuführen.

Liegendes Totholz und Stöcke über 20 cm Durchmesser

Quer zur Falllinie liegende Stammteile und Stöcke können im Steilgelände stabilisierend wirken und unter besonderen standörtlichen Bedingungen (Hochstauden, Kaltluftseen) Träger von Naturverjüngung sein.

Umgefallene Bäume oder Teile davon haben je nach Standort Einfluß auf die Bildung von Kleinbiotopen am Waldboden. Generell ist besonntes Totholz auf Freiflächen für das Bodenleben wertvoller als im dunklen Bestand. In liegenden Stämmen ab ca. 20 cm Durchmesser entwickeln sich laut Zabransky Hirschkäferlarven, in sonnigen, montanen Lagen auf sehr starkem liegendem Nadelholz der besonders seltene Zottenbock (*Tragosoma deparium*).

Im Hochwald Wirtschaftswald liegen pro Hektar nur 5,9 m³ Totholz ab 20 cm, im Schutzwald im Ertrag 15,6 m³ (Tab. 4). Die Stöcke im Schutzwald sind zwar erwartungsgemäß nicht so zahlreich wie im Wirtschaftswald, dafür aber im Durchschnitt wesentlich dicker.

Tab. 4:
Liegendes Totholz über 20 cm in den Betriebsarten

	Liegend / ha		Stöcke / ha		Summe
	m ³	Stückzahl	m ³	Stückzahl	m ³
Hochwald-WiWa	5,9	19	8,0	145	13,9
Schutzwald	15,6	39	5,5	63	21,1
Ausschlagwald	2,6	7	1,6	38	4,2
gesamt	6,3	20	7,6	135	13,9

Tab. 3:
Baumarten: Anteil der Dürrlinge

Baumart	Vorrat Anteil am Gesamtvorrat der Baumart			Stammzahl Anteil an der Gesamtstammzahl der Baumart		
	2000/02	1992/96	DIFF	2000/02	1992/96	DIFF
Tanne	3,5	3,0	+17%	6,5	6,7	-3%
Lärche	2,2	2,2	0%	9,2	7,1	+30%
W-Kiefer	2,4	2,0	+20%	6,5	5,5	+18%
Eiche	1,7	1,8	-6%	4,2	4,4	-5%
Fichte	1,7	1,3	+31%	5,8	4,8	+21%
Buche	1,0	0,6	+67%	2,9	2,7	+7%



Foto: Elmar Hauk

**Totholz beeinflusst das Kleinklima
und die Verjüngung und schafft Lebensräume**

**Totholz < 20 cm Durchmesser -
eine Betrachtung wert**

Kleinklima und Lebensräume am Boden werden aber auch maßgeblich vom schwachen, Totholz beeinflusst. Dazu gehören alle Totholzstücke und Stöcke unter 20 cm Durchmesser. Von dieser Totholzkategorie wird der Grad der Flächenbedeckung des Waldbodens in Stufen von „stark“ (über 10% des Bodenbedeckung) bis „gering“ (<3%) - eingeschätzt. Auf nahezu $\frac{3}{4}$ der Waldfläche ist die Bodenbedeckung durch schwaches liegendes Totholz als gering (<3%) einzustufen, ca. 8% der Waldfläche sind stark (>10%) bedeckt. Neben der Erfassung der Quantität ist auch das Verteilungsmuster des schwachen Totholzes zu beachten. Auf 31% der Waldfläche liegt schwaches Totholz aus Nutzungen und Pflegeeingriffen, auf 61% ist bloß Bestandesabfall vorhanden und auf 7% findet man umgestürzte Bäume mit Durchmessern unter 20 cm. Auf etwas mehr als der Hälfte der Flächen, die stark mit Totholz aus Pflegemaßnahmen und Nutzungen bedeckt sind, ist das Holz zu Haufen oder Fratten aufgeschichtet (Tabelle 5).

Eine grobe Schätzung der Masse des flächendeckenden schwachen Totholzes nach Tabelle 4 ergibt ca. 10.000.000 m³. Diese Menge entspricht z.B. der Hälfte der jährlichen Gesamtnutzung in Österreich. Während aber Reisig und Laubabfall wichtige Nährstofflieferanten für den Waldboden darstellen, kommt dem Totholz unter diesem Gesichtspunkt keine hervorragende Bedeutung zu. Man kann davon ausgehen, dass dünnes Totholz wegen seiner großen Oberfläche schneller zersetzt wird als Starkholz. Es erscheint unter diesem Gesichtspunkt vorteilhafter, das im Zuge von Nutzungen und Pflegemaßnahmen anfallende schwache Totholz auf Fratten und Haufen zusammenzulegen, um seine Zersetzungsgeschwindigkeit möglichst klein zu halten.

**Tab. 5:
Totholzes unter 20 cm Durchmesser
nach Bodendeckung und Verteilung
In % der Waldfläche**

	stark	mittel	gering	Summe
	>10% Deckung	3-10% Deckung	<3% Deckung	
Natürlicher Bestandesabfall	1	8	52	61
Keine Haufen, Pflegeeingriffe	2	4	6	11
Keine Haufen, Endnutzung	1	2	6	9
Haufen, Fratten, Pflege,Nutzg	3	4	4	11
Ganze Bäume	1	3	3	7
Summe	8	21	71	100

**Alle Ergebnisse online unter:
<http://bfw.ac.at/700/700.html>**

Impressum

© Jänner 2004

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.

Presserechtlich für den Inhalt verantwortlich:
Harald Mauser
Bundesamt und Forschungszentrum für Wald
Seckendorff-Gudent-Weg 8, A-1131 Wien
Tel.: +43 1 87838 1131
Fax: +43 1 87838 1250
<http://bfw.ac.at>

Layout: Johanna Kohl

Druck: Druckerei
Bundesamt und Forschungszentrum für Wald

Bezugsquelle: Bibliothek
Bundesamt und Forschungszentrum für Wald
Tel.: +43 1 87838 1216