



Dauerwald – ein neues altes Thema der Waldwachstumsforschung

Ein Jubiläum bahnt sich an: hundert Jahre praxisnahe Dauerwaldforschung an der WSL. Seit 1905 werden in der Schweiz Plenterwälder auf Versuchsflächen beobachtet. Die älteste Fläche im Toppwald bei Konolfingen wird der Waldwachstumsforschung bis ins Jahr 2005 ein Jahrhundert lang Daten geliefert haben. Sie erlebte 17 Mess- und Durchforstungskampagnen und produzierte über 1200 m³ Holz pro Hektare. Die Dauerwaldforschung wird zu aktuellen Fragen fortgeführt und um neue Versuche ergänzt: Wie lassen sich solche Bestände schaffen, wie können sie langfristig erhalten werden und welche wirtschaftlichen Ergebnisse sind zu erwarten?

Andreas Zingg

Mit dem Begriff «Dauerwald» werden Waldbestände charakterisiert, in denen naturnaher – oder wie die Dauerwald-Befürworter sagen, «naturgemässer» – Waldbau betrieben wird. Der Begriff geht zurück auf Möller (1922), der damit Wälder beschrieb, die in der Schweiz in etwa nach den Prinzipien des «schweizerischen Femelschlags» nach Schädelin und Leibundgut bewirtschaftet werden. Dieses naturnahe Waldpflege- und

-nutzungskonzept zielt auf mehrschichtige, mehr oder weniger ungleichaltrige Bestände, die natürlich verjüngt werden. Generelles Ziel im Dauerwald ist die Ausnützung des Wachstumspotentials auf der ganzen Fläche.

Anerkannte Fachleute wie Biolley, Engler, Balsiger, Schädelin, Ammon, Leibundgut, Schütz und viele andere haben sich mit dem Plenterwald befasst. Die Grundprinzipien waren aber schon Landolt bekannt (siehe Kasten). Sie sind es, die das ausmachen, was heute unter «Dauerwald» verstanden wird: eine dauernde Bestockung ohne Kahlflächen und eine dauernde Verjüngung, einzelstammweise oder in Gruppen. Daraus kann niemals ein gleichaltriger Wald entstehen und ein gleichförmiger nur, wenn keine Nutzung stattfindet. Die waldbauliche Zielsetzung im Dauerwald entspricht zwar exakt derjenigen des Plenterwaldes. Dennoch unterscheiden einige Forstleute diese zwei Begriffe, weil ein klassischer Plenterwald ihrer Meinung nach nur aus Tannen, Fichten und Buchen zusammengesetzt ist.

Plenterwälder nicht nur in den Voralpen

Die WSL betreibt seit vielen Jahrzehnten Versuchsflächen in «klassischen» Plenterwäldern, aber auch in Beständen, die sich aus anderen Baumarten zusammensetzen. Untersuchun-



Abb. 1: Dauerwald Vorhegi, Basadingen. Eiche aus dem ehemaligen Mittelwald, Laubhölzer im kleinen und mittleren Durchmesserbereich und bis 50 cm hohe Fichten-Naturverjüngung rechts der Eiche.

Editorial

Auch in dieser Nummer möchten wir Sie mit interessanten Forschungsbeiträgen beschenken. Die Themen sind zum Teil sehr alt, wie der Bericht aus der Dauerwaldforschung zeigt: Seit bald 100 Jahren erforscht die WSL die Entwicklung solcher Wälder. Heute besitzen wir wertvolle Datenreihen, die für uns eine wichtige Grundlage sind, ohne die wir gewisse Fragen der Waldentwicklung und -nutzung gar nicht beantworten können. Es ist der Weitsicht und der Beharrlichkeit der ehemaligen Forscher sowie der Kooperationsbereitschaft und dem Verständnis der Praxis zu verdanken, dass sie langfristige Projekte gestartet und über all die Jahre durchgezogen haben und wir heute die Früchte ernten können. Zu aktuellen Problemen, wie etwa der Klimaänderung, dem Anstieg des CO₂-Gehaltes der Luft bzw. möglichen CO₂-Senken, müssen wir kurzfristig Antworten finden. Lesen Sie dazu auf Seite 4, was sich in der Humusschicht Erstaunliches tut.

Damit wir die Praxis noch besser unterstützen können, stellen wir seit mehreren Monaten zu aktuellen Themen die wissenschaftlichen Erkenntnisse zusammen und haben diese in Form der Website WALDWISSEN.CH für Sie aufbereitet. Das Angebot stösst auf Interesse und wir sind gespannt auf ihren Kommentar.

In dieser Weihnachtsnummer soll auch von erbaulichen Dingen die Rede sein, nämlich von den schönsten Wäldern der Schweiz – eine kritische Buchbesprechung eines faszinierenden Bildbandes – und von einem Naturführer in die Urwälder von Transkarpatien (Ukraine). Lassen Sie sich verführen und planen Sie ihre nächste Reise oder Wanderung in diese urtümlichen Wälder oder geben Sie die Bücher einfach als Geschenke weiter.

Ich wünsche Ihnen eine besinnliche Weihnachtszeit, Zeit der Musse und Entspannung und fürs nächste Jahr viel Kraft, die anstehenden Herausforderungen erfolgreich zu meistern.

Bernhard Oester

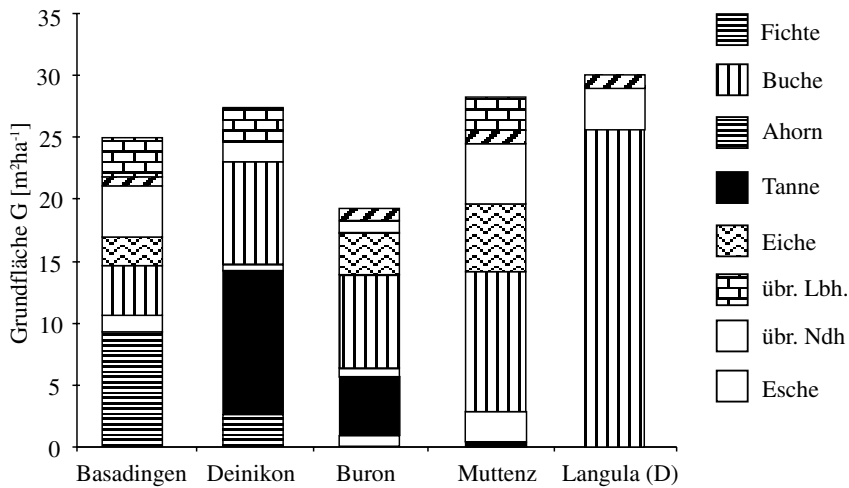


Abb. 2: Bestandesdichte (Grundfläche) und Baumartenanteile auf den neuen Dauerwald-Versuchsflächen.

gen auf Versuchsflächen in Fichten-Lärchen-Arven-Beständen, die seit mehr als 60 Jahren ausschliesslich plenterartig genutzt werden, lassen den Schluss zu, dass auch mit anderen Baumartenkombinationen als Tanne-Fichte-Buche geplentert werden kann. Das gleiche gilt für Fichten-Reinbestände in höheren Lagen, auch wenn sich deren Strukturen und Gleichgewichtszustände vom klassischen Plenterwald unterscheiden. Ähnliche Erfahrungen wurden in Buchen-Plenterwäldern in Deutschland und in Föhren- und Eichen-Plenterwäldern in den südlichen USA gemacht.

Die Zielsetzung, eine dauernde Bestockung und Produktion zu erhalten, ist in der Schweiz möglicherweise auch mit anders zusammengesetzten Wäldern zu erreichen. Dies wissenschaftlich zu untersuchen ist das Ziel der neu angelegten Versuchsflächen in Basadingen TG, Deinikon (Baar) ZG, MuttENZ BL und Buron (Penthéréaz) VD. Allen Flächen gemeinsam ist, dass

die Waldbestände bereits heute ungleichaltrig sind. Die Flächen unterscheiden sich bezüglich ihrer Baumartenzusammensetzung und Struktur (Abb. 2). Während der Wald in Basadingen, in dem seit den 1930er Jahren geplentert wird, bereits eine ziemlich ausgeglichene Struktur aufweist, ist derjenige in MuttENZ BL ein Überföhrungsbestand im Anfangsstadium. Die Versuchsfläche Deinikon nimmt zwischen diesen Flächen eine mittlere Stellung ein.

Weitere langfristig beobachtete Versuchsflächen werden unterdessen in Plenterwälder überföhrte: der Toppwald BE, der Biglenwald BE und das Bois du Pays NE. Darüber hinaus wurden 2003 neue Flächen in Rheinau ZH und in Mammern TG eingerichtet. In beiden überwiegen Laubbaumarten. Weitere Flächen in Fichten- und Buchenreinbeständen im Kanton Solothurn sind geplant. Schliesslich gehören auch die im letzten Jahrzehnt angelegten Versuchsflächen im subalpinen Fich-

tenwald (Schwyberg FR, Elm GL, Triensenberg FL, Siat GR und Obersaxen GR) zu diesem Programm.

Dauerwald oder Plenterwald?

Ein «klassischer» Plenterwald und ein «Dauerwald» haben vieles gemeinsam: In beiden werden hauptsächlich die ökonomisch interessantesten Bäume einzelstammweise oder gruppenweise genutzt; in beiden wird mit Naturverjüngung gearbeitet, die Pflege und Auslese erfolgt mit der normalen Nutzung; und Freiflächen gibt es hier wie dort keine.

Charakteristisch für einen Plenterwald ist die Durchmesserverteilung der Bäume. In Abbildung 3 sind rechts die Durchmesserverteilungen einiger Dauerwald- und links jene der neuen Plenterwald-Flächen dargestellt. Die Abweichungen von einer Ideal- oder Gleichgewichtsverteilung (siehe Kästen) sind bei den neuen Dauerwald-Flächen grösser, weil dies z.T. Bestände sind, die erst in die neue Struktur überföhrte werden sollen. An der Durchmesserverteilung wird gut sichtbar, dass sich die Strukturen der Bestände im Wesentlichen sehr ähneln. Und

Gleichgewicht

Ein Plenter- oder Dauerwald befindet sich im Gleichgewicht, wenn in jeder Durchmesserklasse immer gleich viele Bäume pro Hektare vorhanden sind. Das bedeutet, dass während eines Zeitraums in jeder Durchmesserklasse gleich viele dünne Bäume «hineinwachsen» wie dicke Bäume «herauswachsen», genutzt werden oder absterben.

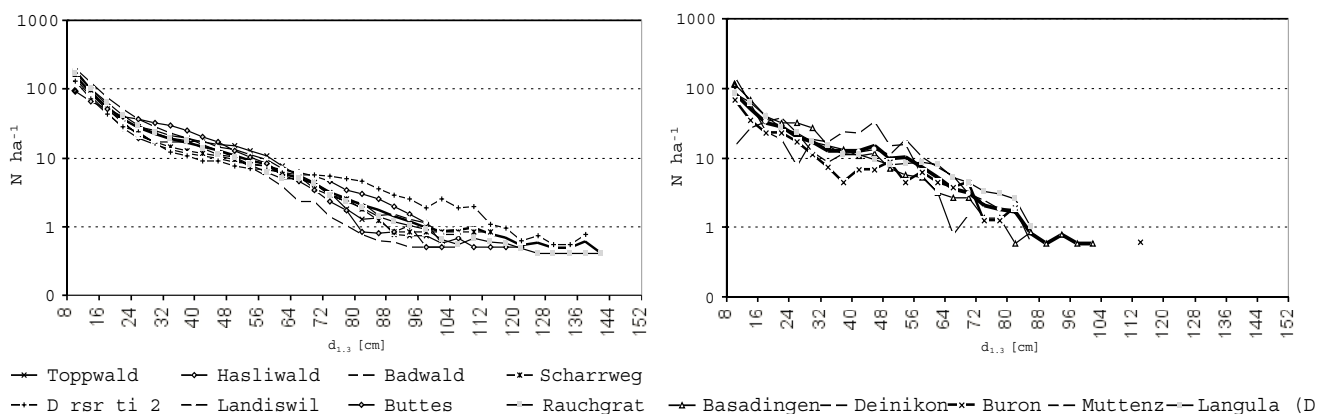


Abb. 3: Durchmesserverteilungen: links im «Plenterwald», rechts im «Dauerwald».

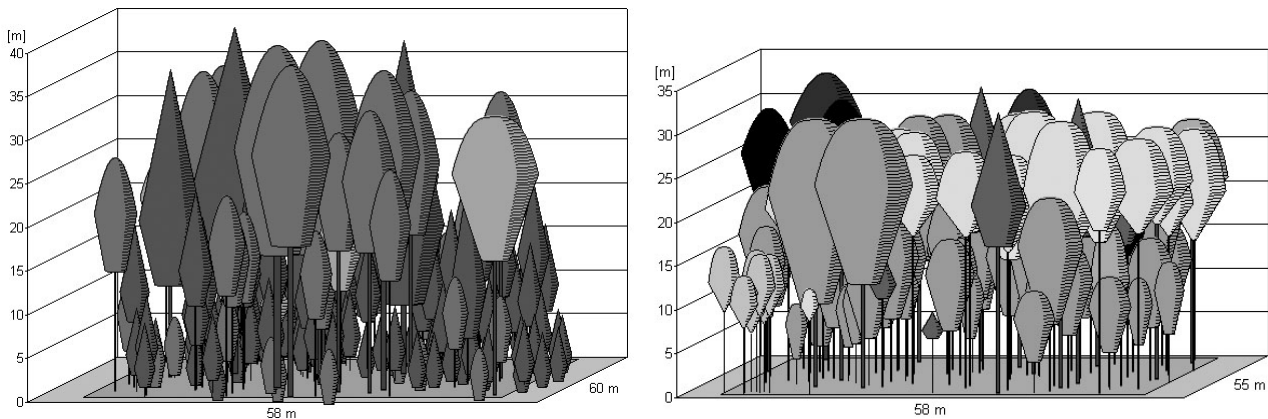


Abb. 4: Links: Hasliwald, Oppligen BE mit Tannen und Fichten, rechts laubholzreicher Dauerwald Vorhegi, Basadingen TG. Die Durchmesserverteilung unterscheidet sich kaum, wohl aber die Höhenverteilung.

trotzdem ist das Bild, das sich bei der Betrachtung eines Bestandes ergibt, anders (vgl. dazu Abb. 1). Woran kann das liegen?

Die sichtbaren Unterschiede zwischen beiden Waldformen hängen mit der Wachstumsdynamik der Baumarten zusammen: Laubbölder wachsen bei ähnhlichem Dickenwachstum schneller in die Höhe als Nadelhölzer und haben dadurch einen anderen Schlankheitsgrad (Verhältnis Baumhöhe zu Durchmesser in 1,3 m Höhe). Ausserdem verharren Laubbäume weniger im Schatten als Nadelbäume.

Ein Dauerwald, der nur aus Laubbäumen besteht, hat deswegen ein anderes Bestandesbild (Abb. 4) als ein Plenterwald mit seinen Licht- und Schattenbaumarten. Er bekommt daher eher eine «schichtige» Struktur.

Sowohl der Plenter- als auch der Dauerwald sind Waldbauformen, mit denen die natürliche Dynamik einzelner Baumarten zugunsten einer vielfältigen Waldstruktur ausgenützt werden soll. Voraussetzung dafür ist eine gründliche Kenntnis der natürlichen Abläufe und ein sorgfältiger Umgang mit dem Bestand, zum Beispiel bei der

Holznutzung. Schematisches Vorgehen ist in solchen Wäldern kaum möglich und würde nicht zum Ziel führen. Plenterwald und Dauerwald sind Waldbauformen, die auf einem betrieblichen Entscheid beruhen. Beide passen gut zu den Grundsätzen des «naturnahen» Waldbaus, die sich in den letzten 150 Jahren in der Schweiz etabliert haben. Das, was ganz am Anfang stand, nämlich die Plenterung bzw. der Dauerwald, ist heute ein Aushängeschild der schweizerischen Forstwirtschaft.

Literatur:

- Landolt, E., 1895: Der Wald, seine Verjüngung, Pflege und Benutzung. Bearbeitet für das Schweizer Volk. Hrsg. Schweiz. Forstverein. Zürich: Schulthess, 421 S.
- Möller, A., 1922: Der Dauerwaldgedanke; Sein Sinn und seine Bedeutung. Berlin: Springer, 1922.

Plenterwald hat Geschichte

Vor fast 150 Jahren wurde an der ETH erstmals ein Studium für Forstwissenschaften angeboten. Der erste Waldbau-professor war Elias Landolt, der in den 60er Jahren des 19. Jahrhunderts im Auftrag des Bundesrates ein Gutachten über den Zustand der «Hochgebirgswaldungen» der Schweiz verfasste. Umgesetzt hat er seine Erfahrungen in seinem Buch «Der Wald, seine Verjüngung, Pflege und Benutzung», das über vierzig Jahre lang in mehreren Auflagen erhältlich war. Landolt schrieb 1895: «Die Erziehung gemischter Bestände gilt..., soweit Boden und Lage ihnen zusagt, als Regel, und der Anbau reiner Bestände als Ausnahme», und fährt weiter fort mit der Darstellung des unterschiedlichen Lichtbedarfs der Baumarten bzw. der Mischungsmöglichkeiten. Zu den Betriebsarten ist folgendes zu lesen: «Die Plänter- und Fehmelwälder stehen dem vom Menschen nicht berührten Urwalde am nächsten, insofern sie nicht übernutzt sind...., der Plänter- und der Fehmelhieb darf daher als die natürlichste Behandlung des

Waldes angesehen werden.» Daraus folgert Landolt: «Aus dem Gesagten geht unzweideutig hervor, dass eigentliche Schutzwälder gepläntert werden müssen, und zwar so, dass sie widerstandsfähig bleiben, sich aber dennoch verjüngen können. Ein gänzlich ausschliessen der Axt aus denselben wird mit der Zeit ebenso verderblich, wie eine zu starke Lichtung;...». Im weiteren befasst er sich mit dem schlagweisen Hochwald und stellt fest, dass diese Betriebsart wohl für grössere Wälder geeignet sei, jedoch «für kleine und stark zerstückelte weniger passt».

Ironie des Schicksals: 2005 findet die forstliche Ausbildung an der ETH, die in den 150 Jahren ihres Bestehens als Erfolgsgeschichte bezeichnet werden kann, ein Ende. Viele Schweizer Wälder sind lebende Zeugnisse dieser Ausbildung. Landolt würde die jüngste Entwicklung in der Schweizer Forstwirtschaft, nämlich den Trend zu strukturreicheren Mischwäldern, sicher begrüssen, jene an der ETH jedoch sicher bedauern.

Résumé

Un anniversaire s'annonce: il y aura bientôt cent ans que le WSL poursuit des recherches dans des «forêts durables». Depuis 1905, il observe des placettes dans les forêts jardinées du pays. La plus ancienne se trouve dans le Toppwald, près de Konolfingen. En 2005, il y aura un siècle qu'elle fournit à la recherche des données sur l'accroissement de la forêt. Cette placette a connu 17 inventaires et éclaircies. Elle a produit plus de 1200 m³ de bois par hectare. La recherche sur la «forêt durable» sera poursuivie et complétée par de nouveaux essais.

Böden – grosse Speicher, kleine Senken für CO₂

Böden speichern grosse Mengen an Kohlenstoff. Sind sie auch Senken für atmosphärisches CO₂? Wissenschaftler der WSL setzten junge Mischwälder vier Jahre lang erhöhtem CO₂ aus, das eine andere Isotopen-Zusammensetzung hatte als übliche Luft. So konnten sie den Weg des CO₂ von den Blättern über die Wurzeln bis in den Humus des Bodens verfolgen. Die Ergebnisse zeigen: die Senkenwirkung von Böden scheint begrenzt zu sein.

Frank Hagedorn

Die Konzentration des klimawirksamen CO₂ in der Atmosphäre hat in den letzten hundert Jahren um rund ein Drittel zugenommen. Bei den Verhandlungen rund um das Kyoto-Protokoll einigte man sich darauf, die Treibhausgase zu reduzieren, indem nicht nur die Emissionen vermindert, sondern auch atmosphärischer Kohlenstoff in Landökosystemen gebunden werden soll. Es ist allerdings sehr schwer abzuschätzen, welchen Beitrag Ökosysteme an CO₂ Senken leisten können.

Humus speichert viel mehr CO₂ als die Atmosphäre

Der Boden ist bei der C-Speicherung in Landökosystemen die grosse Unbekannte. Zum Einen speichern Böden in Form von Kohlenstoff gewaltige Mengen an CO₂ im Humus – in der Schweiz enthalten sie rund achtmal mehr Kohlenstoff als das in der Luft enthaltene CO₂ (Abb. 1). Zum Anderen weiss man nur wenig über die Eigenschaften und die Umsetzungsprozesse des Humus.

Ein Teil des Humus besteht aus mehreren tausend Jahre altem Kohlenstoff. Daher hofft man, dass sich dort langfristig CO₂ «versenken» liesse. Ein anderer Teil des Humus wird jedoch sehr schnell von den Mikroorganismen abgebaut und wieder als CO₂ an die

C-Pools in der Schweiz

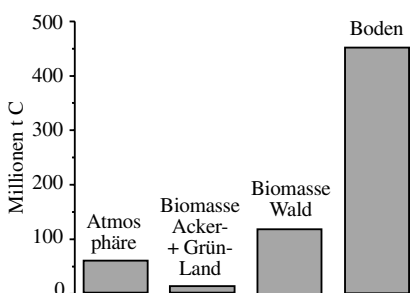


Abb. 1: Böden speichern achtmal mehr Kohlenstoff als die Atmosphäre in Form von CO₂ (Quelle: Paulsen, 1995).

Atmosphäre abgegeben. Bodenkundler gehen davon aus, dass der Kohlenstoff in unseren, mehr als 10 000 Jahre alten Böden mit der Atmosphäre im Gleichgewicht steht, und sich Gewinne und Verluste an Humus ausgleichen. Erhöht sich aber in Wäldern das Wachstum, wie z.B. durch Aufforstung oder durch die CO₂-Düngung aus der Luft, könnten Böden möglicherweise mehr Kohlenstoff aufnehmen als sie an die Luft abgeben. Dann könnten sie zu Senken für atmosphärisches CO₂ werden.

Wissenschaftler der WSL untersuchen, wie Wälder und deren Böden auf eine erhöhte CO₂-Konzentration reagieren. Gemeinsam mit Forschern anderer Schweizer und internationaler Institute pflanzten sie in 16 nach oben offenen Kammern von je 6 m² Grösse junge «Mischwälder» aus Buchen und Fichten (Abb. 2). Die Bäume wurden vier Jahre lang einer erhöhten CO₂-Konzentration ausgesetzt. Der CO₂-Gehalt in den Kammern war so hoch, wie er zum Ende dieses Jahrhunderts erwartet wird: 570 ppm CO₂ anstatt der heutigen 370 ppm CO₂.

Die Modellökosysteme in diesem Versuch wurden bewusst komplex gehalten, in Anlehnung an die Wälder im Schweizer Mittelland. So wuchsen die Bäume auch in verschiedenen Waldböden, einem sauren, nährstoffarmen und einem kalkhaltigen, nährstoffreichen.

Mit Isotopen dem CO₂ auf der Spur

Der Bodentyp bestimmte, wie die jungen Wälder auf die gesteigerte CO₂-Konzentration reagierten. Auf dem nährstoffreichen Boden regte erhöhtes CO₂ das Wachstum an, während die Bäume auf dem nährstoffarmen Boden nicht von dem verbesserten CO₂-Angebot profitierten. Im Boden selber wirkte sich die CO₂-Konzentration nicht auf den Kohlenstoffgehalt aus, obwohl man bei dem nährstoffreichen Boden erwarten könnte, dass ein angelegtes Wachstum auch zu einer ver-



Abb. 2: Junge Modellwälder wurden vier Jahre lang erhöhtem CO₂-Gehalt ausgesetzt (Bild: Ph. Egli).

stärkten Bildung von neuem Humus führt. Bedeutet dies, dass Bäume über ihre Wurzeln und ihre Streu nur wenig Kohlenstoff an den Boden weitergeben? Oder wird dieser sofort von den Mikroorganismen wieder zu CO₂ veratmet?

Wir verfolgten die Spuren des CO₂ im Boden, da das zugeführte CO₂-Gas ein besonderes Signal besass. Es wies eine andere Zusammensetzung der beiden Kohlenstoffisotope ¹³C und ¹²C auf als die Umgebungsluft. Diese einzigartige Markierung ermöglicht es, das durch die Photosynthese aufgenommene CO₂ von den Blättern zu den Wurzeln und letztlich bis in den Humus des Bodens zu verfolgen.

CO₂-Senke in Böden ist begrenzt

Das Isotopen-Signal zeigte, dass die Bäume grosse Mengen an Kohlenstoff über die Streu und durch die Wurzeln in den Boden «pumpen» (Abb. 3). Bis zu einem Drittel des von den Bäumen gebundenen CO₂ wurde auf diesem Weg in neuem Humus fixiert.

Für die Senkenwirkung des Bodens ist entscheidend, wie lange Humus im Boden verbleibt. Aus diesem Grund entnahmen wir Bodenproben und bestimmten mit Hilfe der Isotopen, wie viel Humus durch Mikroorganismen wieder zu CO₂ veratmet wurde. Innerhalb des ersten Monats setzten die Mikroben etwa 10 bis 15 Prozent des neuen Humus als CO₂ frei. Ein beträchtlicher Teil des von den Bäumen in den Boden gepumpten Kohlenstoffs wird also nicht festgelegt, sondern entweicht schnell wieder als CO₂ in die Atmosphäre. Wir folgern daraus, dass das Potenzial von Böden als Senken für CO₂ begrenzt ist. Böden können die ansteigenden CO₂-Konzentrationen in der Luft wahrscheinlich nicht oder nur schwach abpuffern.

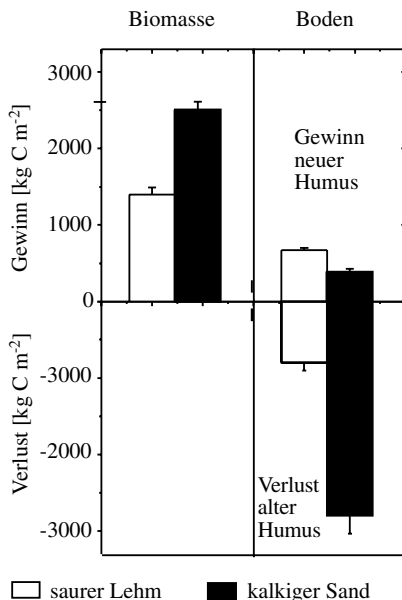


Abb. 3: Kohlenstoff-Bilanz nach 4 Jahren mit erhöhter CO₂-Konzentration. Dem Gewinn in Form von gewachsener Biomasse und neu gebildetem Humus steht der Verlust durch Abbau von altem Humus gegenüber.

Durch Störungen werden Böden schnell zu CO₂-Quellen

Im Verlaufe der vier Versuchsjahre nahm der Kohlenstoffgehalt der Böden stark ab. Die Abnahme des Humusgehalts entsprach der von den Bäumen aufgenommenen CO₂-Menge (Abb. 2). Dieser grosse Verlust an Kohlenstoff war auf die Störung des natürlichen Systems Boden beim Einfüllen in die Wuchskammern zurückzuführen. Ehemals geschützter Humus wurde durch die Umwälzung des Bodens für die Mikroorganismen zugänglich. Die angeregte Aktivität der Mikroorganismen führte dann zu einem starken

Résumé

Les sols contiennent dans l'humus de grandes quantités de carbone, mais leur effet en tant que puits de CO₂ est contesté. Les chercheurs du WSL ont soumis de jeunes forêts mixtes à des concentrations accrues de CO₂ pendant quatre ans. La composition isotopique de cet élément a permis de suivre la voie qu'il emprunte, de l'arbre à l'humus du sol. Les résultats montrent que les arbres puisent de grandes quantités de carbone dans le sol. Mais les microorganismes décomposent rapidement ce nouvel humus et le rejettent dans l'atmosphère sous forme de CO₂. L'effet des sols dans leur rôle de puits de carbone semble donc être limité.

Abbau des Humus. Übertragen auf die Natur lässt sich daraus folgern, dass Störungen, wie Windwurf, Rodungen oder Strassenbau, Böden schnell in CO₂-Quellen verwandeln.

In dem Versuch verwendeten wir zwei verschiedene Böden. Damit wollten wir den Einfluss verschiedener Bodentypen auf die Kohlenstoffdynamik untersuchen. Kohlenstoff-Modelle lassen erwarten, dass sich auf nährstoffreichen Böden mehr neuer Humus bildet, da die dort besser wachsenden Bäume mehr Kohlenstoff an den Boden weitergeben. Interessanterweise zeigte der WSL-Versuch genau das Gegenteil. Die Menge an neuem Humus war auf dem armen Boden um 75 Prozent höher als auf dem reichen. Wir führen das unerwartete Ergebnis auf eine höhere mikrobielle Aktivität im Boden zurück. Diese finden in einem nährstoffreichen Boden mit einem basischen Milieu günstigere Bedingungen vor und setzen aus dem Humus rasch wieder CO₂ frei.

Der Versuch mit den jungen Modellwäldern zeigte uns, dass Kohlenstoff in grossen Mengen schnell durch den Boden zirkuliert. Bäume «pumpen»

zunächst grosse Mengen an Kohlenstoff in den Boden; Mikroorganismen jedoch zersetzen diesen neuen Humus schnell wieder und geben ihn als CO₂ an die Atmosphäre ab. Das Potenzial von Böden als Senken für atmosphärisches CO₂ erscheint daher begrenzt, da langfristig nur wenig neuer Humus entsteht. Der Versuch zeigte auch, dass Bodeneigenschaften, wie der pH-Wert und die Gehalte an Mineralien und Nährstoffen, bei der Bindung von Kohlenstoff in Wäldern eine wichtigere Rolle spielen als bisher angenommen.

Literatur:

Brunold, C.; Balsiger, P.; Bucher, J.B.; Körner, C. (Hrsg.), 2001: Wald und CO₂: Ergebnisse eines ökologischen Modellversuchs. Birmensdorf, WSL, Bern/Stuttgart/Wien, Haupt.
 Hagedorn, F.; Spinnler, D.; Bundt, M.; Blaser, P.; Siegwolf R., 2003: The input and fate of new C in two forest soils under elevated CO₂. Glob. Change Biol. 9, 862–872.
 Paulsen, J., 1995. Der biologische Kohlenstoffvorrat der Schweiz. Chur/Zürich, Rüegger.

News aus der Forschung

Welche Landschaft wollen wir – und zu welchem Preis?

Welche Präferenzen hat die Bevölkerung im Schweizer Mittelland für die Landschaft von morgen? Ein neues Forschungsprojekt der Abteilung Ökonomie geht dieser Frage nach. Die Ergebnisse werden Grundlagen für die Weiterentwicklung einer nachfrageorientierten Agrarpolitik liefern.

Wann sollte der Staat landschaftswirksame Produktionsformen fördern? Aus Sicht der Wohlfahrtsökonomie lässt sich diese Frage eindeutig beantworten: Eine staatliche Förderung ist dann angezeigt, wenn die Produktionsformen den Charakter eines öffentlichen Guts besitzen und der aggregierte Nutzen der Förderung die Kosten mindestens aufwiegt. Diese Sichtweise verlangt eine klare Ausrichtung der Bereitstellung von «Landschaft» an der Nachfrage.

Im Projekt (Laufzeit Juni 2003 bis November 2004) schätzen wir mittels einer ökonomischen Befragungsmethode die Nachfrage nach verschiedenen Flächennutzungen in der Modellregion «Kanton Zürich» (u.a. Anteile Acker- und Naturschutzfläche, Wald, Wiesen

und Weiden). Im Rahmen dieses sogenannten «Choice Modelling» (CM)-Ansatzes legen wir repräsentativ ausgewählten Zielpersonen alternative Landschafts-Szenarien zur Auswahl vor. Diese sind mit jeweiligen (Steuer-) Kostenfolgen verknüpft – es gibt also «billigere» Landschaften und «teurere». Aus dem Auswahlverhalten der Befragten ermitteln wir anschliessend mit statistischen Methoden deren Präferenzen – in Form von Zahlungsbereitschaften – für die Ausdehnung bzw. Reduktion verschiedener Flächennutzungen.

Wir ergänzen die streng strukturierte CM-Befragung mit qualitativen Zusatzfragen zur Wertschätzung für einzelne Landschaftsaspekte. Unser methodisches Vorgehen ermöglicht eine aussagekräftige interne und externe Überprüfung der Befragungsergebnisse.

Anna Roschewitz, Felix Schläpfer und Marcel Schmitt

Link
http://www.ito.umnw.ethz.ch/SoilPhys/greifensee/Greif_mission_deutsch.htm

Wissenstransfer

WALDWISSEN.CH Praxisumfrage ermöglicht Weiterentwicklung

Seit dem 21. August 2003 ist der Prototyp von WALDWISSEN.CH online. Mit der neuen Website will die WSL der Forstpraxis einen schnellen Zugang zu handlungsorientiertem Wissen aus der Forschung ermöglichen. WALDWISSEN.CH ging aus dem Projekt Internet-Shop Waldnutzung hervor, über das wir im Informationsblatt Wald Nr. 13 berichteten. Trägerin ist das WSL-Forschungsprogramm «Management einer zukunftsfähigen Waldnutzung».

Ins Angebot von WALDWISSEN.CH können Sie auf verschiedene Weise einsteigen: die Produkte sind einerseits in 10 Themen (von Waldbau bis Öffentlichkeitsarbeit), andererseits nach ihrer Art geordnet (Beratung, Publikationen, Software, Links). Es ist eine Suchfunktion eingebaut, die Ihnen hilft, direkt zu einzelnen Themen zu gelangen. Zur Zeit finden Sie im Prototyp zum Beispiel Kalkulationsprogramme für die Schätzung von Kosten und Zeitaufwand für verschiedene Holzerntemethoden, das neue Online-Diagnoseprogramm für die Bestimmung von Wald- und Baumkrankheiten oder Tipps für die Wiederbewaldung nach Sturmergebnissen. Vorläufig enthält diese Website vorwiegend Produkte der WSL.

WALDWISSEN.CH durchläuft noch bis Ende des Jahres 2003 eine Testphase. Dabei sind wir auf Ihre Mithilfe angewiesen. Prüfen Sie unseren Prototyp <http://www.waldwissen.ch> auf Herz und Nieren und geben Sie uns bitte anschliessend Ihre Beurteilung mittels Teilnahme an der elektronischen Umfrage bekannt. Oder rufen Sie uns einfach an. So ermöglichen Sie uns, Ihre Bedürfnisse zu berücksichtigen und



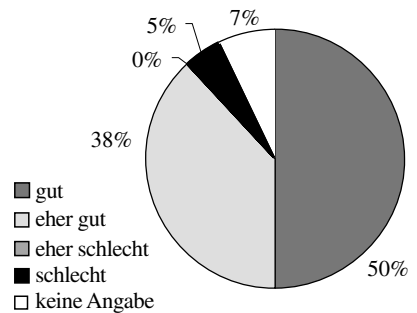
An der Forstmesse stellte die WSL WALDWISSEN.CH erstmals vor.

die Website Ihren Wünschen entsprechend anzupassen! Übrigens: Mitmachen an der elektronischen Umfrage lohnt sich: alle Antwortenden nehmen automatisch an einer Verlosung teil. Dabei gibt es 10 WALDWISSEN.CH-T-Shirts zu gewinnen! Im nächsten Informationsblatt Wald werden die GewinnerInnen bekannt gegeben.

Erste Auswertung erfolgversprechend

Bis Ende November 2003 haben 42 Personen an der Umfrage teilgenommen. Die nebenstehende Grafik zeigt auf, dass die meisten von ihnen das neue Informationsangebot positiv beurteilen. Auch zu anderen Fragen wie Menüführung, Aussagekraft und Aktualität der Beiträge haben wir interessante Hinweise erhalten. Über weitere Ergebnisse berichten wir im nächsten Informationsblatt, denn den Entscheid, ob und wie wir die Website weiter betreiben, möchten wir dank Ihrer Mithilfe breit abstützen. Wir rufen Sie deshalb auf, an der Umfrage mitzuwirken! Wenn das neue Webpaket einem Bedürfnis der Forstpraxis entspricht, werden wir in einem nächsten Schritt eine französische Version erarbeiten und kontinuierlich neue Produkte aufschalten.

Nutzen der Site für den Praktiker (n = 42)



Umfrageergebnis zum Nutzen der Site für die Forstpraxis (Stand 1.12.03). Auch Ihre Meinung ist uns wichtig! Wir laden Sie ein, noch bis Ende des Jahres 2003 online an der elektronischen Umfrage mitzumachen.

Für den langfristigen Betrieb der Website beabsichtigen wir, Partnerschaften mit anderen forstlichen Institutionen in der Schweiz einzugehen, um das Angebot an forstlichem Wissen auf eine breitere Basis abstellen zu können. Ziel ist es, waldwissen.ch zur schweizerischen Internetplattform für Wissenstransfer und Kommunikation zum Thema Wald zu machen.

Barbara Allgaier Leuch
Fredy Nipkow, Martin Moritzi

Buchbesprechungen

Staffelbach, H., 2002: Die schönsten Wälder der Schweiz. Werd Verlag, Zürich. 175 S. CHF 64.—

Es gibt sie also noch in der Schweiz, die wunderschönen Wälder! Sie lassen sich erwandern, bestaunen, erleben. Heinz Staffelbach, Biologe und Naturfotograf, stellt 14 Wandervorschläge zu naturnahen Wäldern vor. Klangvolle Namen sind darunter: Grand Risoud, Toppwald, Aletschwald, Derborence, Sihlwald, Böldmeren, Tamangur. Mit eindrücklichen, ja teilweise atemberaubenden Bildern bringt uns der Autor diese Wälder nahe. Dabei weckt er Verständnis für das Ökosystem Wald und für die Waldgeschichte. Das Buch macht «gluschtig», den Rucksack zu packen und die Wandersocken überzustreifen, und es hat damit einen seiner Zwecke erreicht.

Doch das Buch weckt auch Fragen. Der Autor hat die 14 schönsten Wälder vor allem aus Naturschutzsicht gewählt. Für ihn kommt zuerst das Existenzrecht der Natur und erst dann der Mensch mit seinen Ansprüchen. In sei-

nem «Ehrenkodex für Waldbenutzer» steht: «Der Respekt vor Pflanzen und Tieren und ihr Schutz hat Vorrang, erst dann kommen unsere Bedürfnisse nach Erholung und Sport». Diese Haltung ist zwar für bestimmte Wälder legitim; doch kann sie für alle Wälder gelten? Sollte man hier nicht differenzieren?

Beispiel eins für das Fehlen der Zwischentöne: Hier der naturnahe totholzreiche Wald, dort der gepflegte Wald, in dem das Totholz «sogleich einer Aufputzaktion des Forstamtes zum Opfer» fällt (S. 89). Führen Forstämter in der Schweiz tatsächlich Aufputzaktionen durch? Beispiel zwei: Hier die schönen naturnahen Wälder, dort die «sterilen Fichtenplantagen mit Bäumen in Reih und Glied, geordnet, geputzt und leblos» (S. 23). Sind die «Fichtenplantagen» in der Schweiz wirklich ein Problem? Gemäss dem 2. Landesforstinventar (LFI) machen Bestände mit mindestens 90% Fichtenanteil im Mittelend nur rund 11% der Waldfläche aus. Die Fichte ist zwar anfällig auf Sturm und Borkenkäfer, aber in der Schweiz sicher nicht

«extrem krankheitsanfällig», wie der Autor behauptet. Ob der «Glauben vieler Waldeigentümer, dass die Fichten weniger Pflegekosten verursachen als ein naturverjüngter Mischwald», wirklich «irrig» ist (S. 25)? Wer so provokativ wertet, sollte Fakten liefern.

Dazu kommt, dass der Autor seine Informationen nicht immer ausgewogen auswählt. Der Leser erfährt nicht, dass der Totholzanteil im Schweizer Wald zunimmt (LFI), dass die Naturverjüngung überwiegt, dass stark vom Menschen geprägte Wälder wie Mittelwälder sehr artenreich sein können. Dazu kommen falsche Aussagen wie die vom «zehntausendjährigen Fichtenurwald» – vor zehntausend Jahren gab es in der Schweiz keine einzige Fichte.

Übrigens: Das Umschlagbild zeigt einen Buchen-Fichten-Mischbestand im Sihlwald, mit mehr als 50% Fichten, die dort von Natur aus nicht häufig wären. Dieses Bild, attraktiv genug für den Buchumschlag, ist typisch für das Mittelland. Statt immer wieder die «Fichtenforste» zu beklagen – wäre es da nicht relevanter, zu fragen, ob sich die Menschen in solchen Mischwäldern wohl fühlen, und welche Arten hier vorkommen? Dem «sehr seltene[n] Dreizehenspecht», der «sich hauptsächlich von Insektenlarven, die er in altem oder totem Fichtenholz findet», ernährt, geht es nach Staffelbach im Sihlwald gut. Den Specht kümmert es nicht, ob Fichten im Sihlwald wachsen «dürfen».

Fazit: Das Buch hinterlässt einen zwiespältigen Eindruck. Einerseits ist es hervorragend bebildert, lehrreich, animierend, und daher habe ich es auch schon verschenkt. Andererseits enthält es tendenziöse und teilweise falsche Aussagen. Schade!

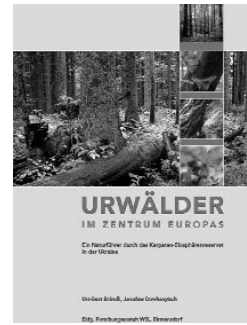
Peter Brang



Reservat Derborence, Wallis (Bild: K. Häne).

Nächstes Reiseziel: Urwald

Im Urwald die Stille wahrnehmen. Seltene Tier- und Pflanzenarten suchen. Die Vielfalt der Schöpfung bestaunen. Der neue Naturführer über die «Urwälder im Zentrum Europas», herausgegeben von der WSL und dem Karpaten-Biosphärenreservat in Rachiw, gibt Naturfreunden Ideen und Tipps für die Planung einer erlebnisreichen und naturverträglichen Reise.



Wollten Sie nicht immer schon einmal den Mittelpunkt Europas erkunden? Oder interessieren Sie sich eher für Urwälder, naturnahe Landschaften oder geschichtsträchtige Regionen und Kulturen? Ja? Dann könnte Ihr nächstes Reiseziel Transkarpatien heissen, weitab von den üblichen Touristenströmen und dennoch im geografischen Herzen Europas.

Transkarpatien liegt im äussersten Westen der Ukraine und grenzt an Rumänien, Ungarn, die Slowakische Republik und Polen. Eine kleine Region, von vielen Nachbarn umgeben. Ein Grenzland zwischen Ost und West mit sprachlicher, kultureller, geografischer und natürlicher Vielfalt.

Diese Region, die viel Besonderes zu bieten hat, ist bisher fast nur Insidern und individuell Reisenden bekannt. Das wird vorerst wohl so bleiben, denn die Visapflicht und die ukrainische Sprache dürften viele Pauschaltouristen von einer Reise abhalten. Kommt hinzu, dass drei der angrenzenden Länder künftig in der EU mitwirken werden. Für Transkarpatien wird dies vermutlich bedeuten, dass es sich wirtschaftlich langsamer entwickeln wird als seine Nachbarländer.

Dabei hat diese Region etwas ganz Besonderes zu bieten: Urwälder. Mehrere dieser von Buchen dominierten Waldkomplexe wurden Mitte der 1990er Jahre als europäisches Wald-Kulturerbe vom Europarat anerkannt. Wer sich also für ursprüngliche Laub- und Mischwälder interessiert, wie es sie vor hundert und mehr Jahren im deutschsprachigen Raum noch gab, der wird in den ukrainischen Karpaten fündig.

Doch wie findet man diese Raritäten? Was beherbergen diese Wälder? Wie kann man sich über sie informieren, wie die richtige Reiseroute planen? Diese Fragen – und viele mehr – beantwortet der neue Urwaldführer von Urs-Beat Brändli und Jaroslaw Dowhanytsch, der im Rahmen der partnerschaftlichen Zusammenarbeit zwischen der WSL und dem Karpaten-Bio-

sphärenreservat entstanden ist. Ein Team von 20 Autorinnen und Autoren gibt darin einen vielseitigen Überblick über die Geschichte und den aktuellen Zustand dieser artenreichen Waldkomplexe. In diesen Urwäldern zeigt sich die Natur von ihrer schönsten und spannendsten Seite, einschliesslich Braunbär, Luchs und Wolf, einschliesslich der gut 140 Tier- und Pflanzenarten, die zum grossen Teil auf alte Wälder mit ihrem kleinflächigen Mosaik von Standorten und Waldstrukturen angewiesen sind. Wälder, in denen abgestorbene Bäume solange sichtbar bleiben, bis sie wieder zu Humus geworden sind.

Doch der Urwaldführer mit seinen zahlreichen eindrucksvollen Bildern will nicht nur informieren, sondern eben auch «führen». Aus diesem Grund enthält er Übersichtskarten der einzelnen Reservatsteile, einen Service-Teil mit Adressen von Botschaften, Hotels und Reiseveranstaltern sowie eine Liste informativer Web-Links. Und für diejenigen Naturfreunde, die sich speziell für seltene Pflanzen- und Tierarten interessieren, gibt es am Schluss des Buches eine entsprechende Liste.

Der Urwaldführer, der auch auf die besonderen kulturellen und geschichtlichen Aspekte dieser Region eingeht, dürfte zur Zeit sicher einmalig in seiner Art und Informationstiefe sein. Er spricht einerseits Waldfreunde an, die im Forst- und Naturschutzbereich tätig sind. Andererseits werden die gut verständlichen Texte und die ausdrucksstarken Abbildungen aber auch die Neugierde von Menschen wecken, die sich dem naturkundlichen Reisen abseits ausgetretener Pfade verschrieben haben.

Reinhard Lässig

Brändli, U.-B.; Dowhanytsch, J. (Red.), 2003: Urwälder im Zentrum Europas. Birmensdorf, WSL; Rachiw, Karpaten-Biosphärenreservat. Bern, Stuttgart, Wien, Haupt. 192 S. CHF 29.– (Bestellungen: Verlag Haupt).

Aktuelle Publikationen

Angst, C., 2003:
Stand Renewal of Storm-Damaged Beech Forests under the Influence of Competing Vegetation. In: Ruck, B. et al. (eds) Wind effects on trees. Karlsruhe. 91-97.

Bachmann, P.; Zingg, A., 2003:
Zusammenbruch oder Umbruch im Dürsritüwald? Schweiz. Z. Forstwes. 154, 6: 193-206.

Baur, P.; Roschewitz, A.; Seidl, I., 2003:
Comment gérer la pénurie? Forêt 56, 6: 17.

Blaser, P.; Brunner, I., 2003:
Environmental Mobility, Solubility and Bioaccumulation of Selected Heavy Metals and Micro Nutrients. In: Gobran, G.R.; Lepp, N. (eds) Proc. 7th Intern. Conf. on the Biogeochem. of Trace Elements, Uppsala, Sweden, June 15-19, 2003. 418-419.

Brang, P.; Moran, J.; Puttonen, P.; Vyse, A., 2003:
Regeneration of *Picea engelmannii* and *Abies lasiocarpa* in high-elevation forests of south-central British Columbia depends on nurse logs. For. Chron. 79, 2: 273-279.

Bussotti, F.; Schaub, M.; Cozzi, A.; Kräuchi, N.; Ferretti, M.; Novak, K.; Skelly, J.M., 2003:
Assessment of ozone visible symptoms in the field: perspectives of quality control. - Environ. Poll. 125: 81-89.

Commarmot, B., 2003:
Unterschiedliche Disposition von Weisstannen-Provenienzen (*Abies alba* Mill.) für die gefährliche Weisstannentrieblaus (*Dreyfusia nordmanniana* Eckst.). Mitt. Forsch.anst. Waldökol. Forstwirtschaft. Rheinl.-Pfalz 50: 179-188.

Forster, B.; Engesser, R., 2003:
Après Lothar, à quoi est dû le dépérissement des hêtres dans le Nord Vaudois? Forêt 56, 4: 24-25.

Genenger, M.; Zimmermann, S.; Hallenbarter, D.; Landolt, W.; Frossard, E.; Brunner, I., 2003:
Fine root growth and element concentrations of Norway spruce as affected by wood ash and liquid fertilisation. Plant Soil 255: 253-264.

Hoegger, P.; Heiniger, U.; Holdenrieder, O.; Rigling, D., 2003:
Differential Transfer and Dissemination of Hypovirus and Nuclear and Mitochondrial Genomes of a Hypovirus-Infected *Cryphonectria parasitica* Strain after Introduction into a Natural Population. Appl. Environ. Microbiol. 69, 7: 3767-3771.

Lavnyy, V. ; Lässig, R., 2003:
Extent of Storms in the Ukrainian Carpathians. In: Ruck, B. et al. (eds) Wind effects on trees. Karlsruhe. 341-348.

Li, M.; Kräuchi, N., 2003:
A method for estimating vegetation change over time and space. J. Geogr. Sci. 13, 4: 447-454.

Lock, S.; Pahlmann, S.; Weber, P.; Rigling, A., 2003:
In Stalden kehren die Flaumeichen zurück. Wald Holz 84, 9: 29-33.

Lüscher, P.; Zürcher, K., 2003:
Waldwirkung und Hochwasserschutz: Eine differenzierte Betrachtungsweise ist angebracht. Ber. Bayer. Landesanst. Wald Forstwirtschaft. 40: 30-33.

Mayer, P.; Brang, P.; Dobbertin, M.; Zimmermann, S., 2003:
The Relative Importance of Soil Acidification and Nitrogen Deposition for Storm Damage in Forests – Methodological Considerations and Presentation of a Broad Scale Study. In : Ruck, B. et al. (eds) Wind effects on trees. Karlsruhe. 207-213.

Novak, C.; Skelly, J.M.; Schaub, M.; Kräuchi, N.; Hug, C.; Landolt, W.; Bleuler, P., 2003:
Ozone air pollution and foliar injury development on native plants in Switzerland. Environ. Pollut. 125: 41-52.

Prospero, S.; Holdenrieder, O.; Rigling, D., 2003:
Primary resource capture in two sympatric *Armillaria* species in managed Norway spruce forests. Mycol. Res. 107, 3: 329-338.

Rebetez, M., 2003:
A chacun d'agir sur ses émissions de CO₂. La Côte, Mercredi, 17 septembre 2003: 20.

Saurer, M.; Cherubini, P.; Bonani, G.; Siegwolf, R., 2003:
Tracing carbon uptake from a natural CO₂ spring into tree rings: an isotope approach. Tree Physiol. 23: 997-1004.

Schmider, P.; Winter, D.; Lüscher, P., 2003:
Wälder im Kanton Thurgau. Waldgesellschaften, Waldstandorte, Waldbau. Mitt. Thurgau. Nat.forsch. Ges. 58: 268 S.

Seidl, I.; Fry, P.; Joshi, J., 2003:
Verknüpfter Boden- und Biodiversitätsschutz als Herausforderung für die Akteure. Gaia 12, 3: 187-195.

Vollenweider, P.; Ottiger, M.; Günthardt-Goerg, M.S., 2003:
Validation of leaf ozone symptoms in natural vegetation using microscopical methods. Environ. Pollut. 124: 101-118.

Diplomarbeiten

Noack Andreas, 2003:
Luftbild und GIS gestützte Analyse der Veränderung von Gleitfaktoren auf Windwurfflächen. Hochschule für Forstwirtschaft. Rottenburg, Fachhochschule. 86 S. Referent: Prof. R. Wagelaar, Korreferent: Dr. W. Schönenberger (WSL).

Bonavia Francesco, 2003:
Game browsing influence on forest regeneration after windthrow: analysis 12 years after the storm Vivian in the Swiss Alps (Schwanden, GL). Dipl.arb. ETHZ. 101 S. Referent: Prof. Dr. H. Bugmann (ETHZ), Korreferent: Dr. W. Schönenberger (WSL).

Dissertation

Kupferschmid Albisetti Andrea Doris, 2003:
Succession in a protection forest after *Picea abies* die-back. Diss ETHZ Nr. 15228. 231 S. Referent: Prof. Dr. H. Bugmann (ETHZ). Korreferenten: Dr. W. Schönenberger, Dr. P. Brang (beide WSL).

Neuerscheinungen WSL

Nierhaus-Wunderwald, D.; Engesser, R., 2003:
Ulmenwelke – Biologie, Vorbeugung und Gegenmassnahmen. 2. überarbeitete Auflage. Merkbl. Prax. 20: 6 S.

Telefonnummern Forschungsbereich Wald

Bereichsleiter
Bereichssekretariat
Abt. Strategien Waldentwicklung
Abt. Ökonomie

Abt. Wald- und Umweltschutz
Abt. Waldökosyst. & ökol. Risiken
Abt. Bodenökologie
Abt. Management Waldnutzung
Wissenstransfer und Kommunikation

Impressum:
Redaktion
Übersetzungen (Résumé)
Layout

Erscheinungsweise alle 3 – 4 Monate
Adresse im WorldWideWeb

Dr. Bernhard Oester01 / 739 23 46
Doris Steiner-Bühler01 / 739 23 84
Dr. Peter Brang01 / 739 24 86
Dr. Priska Baur01 / 739 24 76
Dr. Irmi Seidl01 / 739 23 24
Dr. Werner Landolt a.i.01 / 739 23 14
Dr. Norbert Kräuchi01 / 739 25 95
Dr. Peter Blaser01 / 739 22 65
Dr. Oliver Thees01 / 739 24 57
Fredy Nipkow041 / 832 24 75
Dr. Reinhard Lässig01 / 739 23 89

Dr. Reinhard Lässig01 / 739 23 89
Monique Dousse01 / 739 23 83
Jacqueline Annen01 / 739 22 04

Auflage 3500
<http://www.wsl.ch/forest/infoblatt/>