

25 Jahre Sanasilva: Vom Waldsterben zur Waldökosystemforschung

Seit 25 Jahren wird in der Schweiz die Sanasilva-Inventur durchgeführt. Ihr Beginn hing eng mit dem «Waldsterben» zusammen. Entsprechend wurden die jährlichen Ergebnisse der Sanasilva-Inventur von den Medien und der breiten Öffentlichkeit mit grossem Interesse verfolgt. In den 1990er Jahren zeigte sich, dass diese Inventur allein weder zur Beschreibung des Gesundheitszustandes des Waldes noch zur Ursachenforschung ausreichte. Aus diesem Grund wurden seit 1994 landesweit Waldflächen für die langfristige Erforschung von Waldökosystemen (LWF) eingerichtet. Nach 15 Jahren liegen aus dem Grossprojekt LWF zahlreiche Ergebnisse zu wichtigen Fragen des Stoffumsatzes im Waldökosystem und des Einflusses von Immissionen auf den Wald vor.

Matthias Dobbertin, Christian Hug, Elisabeth Graf Pannatier, Norbert Kräuchi, Marcus Schaub, Maria Schmitt, Andreas Schwyzer, Anne Thimonier, Peter Waldner

Ende der 70er Jahre starben im süd-deutschen Raum und den angrenzenden Regionen verbreitet Tannen ab. Meldungen von zusammenbrechenden Wäldern, zumeist Fichten, aus dem schwer durch Luftverschmutzung belasteten Erz- und Riesengebirge, erreichten vermehrt die westliche Öffentlichkeit. Gleichzeitig wurden

versauernde Seen in Skandinavien beobachtet und das Phänomen «Saurer Regen» beschrieben, das vor allem durch im Regenwasser gelöstes Schwefeldioxyd (SO₂) und durch Stickstoffoxyde (NO_x) verursacht wurde. Mit der Veröffentlichung der Ergebnisse einer langfristigen Untersuchung im Solling in Norddeutschland wurden von der Forschergruppe um Prof. Ulrich *et al.* (1980) das erste Mal versauernde Einträge in den Waldboden als weitere Ursache von Waldschäden in Erwägung gezogen. In der Schweiz beobachteten Forstleute an verschiedenen Orten Schäden an Waldbäumen und es stellte sich ebenfalls die Frage, ob diese Schäden durch Luftschadstoffe verursacht wurden.

Erfassung des Waldzustandes: Die Kronenverlichtung

Um die langfristige Entwicklung des Waldzustandes erfassen und objektiv beurteilen zu können, wurde die Sanasilva-Inventur mit jährlichen Erhebungen gestartet. Ein einfach zu erfassender Indikator musste dazu entwickelt werden. Da ein Baum, bevor er abstirbt, seine Nadeln oder Blätter verliert, entschied man sich für die Erfassung des «Nadel-/Blattverlustes»



Abb. 1: Mit Fernglas und dem Buch «Sanasilva Kronenbilder» ausgerüstet: Der Blick in die Krone. Foto: WSL

Editorial

Jubiläen hier, Jubiläen dort: Sie erscheinen allgegenwärtig in unserer schnelllebigen Zeit. Oft scheint es mir, als sei das Jubiläum das eigentliche Ziel und nicht ein sich nebenbei ergebendes Moment der Reflektion, der Rückschau, beim nachhaltigen Umgang mit Ressourcen. Wann ist denn Anlass genug, zurückzublicken und sich an vergangene Erfolge und Misserfolge zu erinnern, geschätzte Leserinnen und Leser?

Die 25. Ausgabe des Informationsblattes Wald, die Sie heute in den Händen halten, nehmen wir zum Anlass, einen Moment innezuhalten und auf die vergangenen 10 Jahre und 25 Infoblätter zurückzublicken. Die Zahl 25 begleitet Sie – einem roten Faden gleich – durch diese Ausgabe.

Vor 25 Jahren wurde in der Schweiz erstmals eine Sanasilva-Inventur durchgeführt. Was damals unter dem Damoklesschwert des «Waldsterbens» begann, ist heute zu einer integralen Waldökosystemforschung herangewachsen. Und was uns im Alltag durchaus als lange erscheinen mag, ist aus Sicht der Waldwachstumsforschung nur wenig mehr als ein Moment, schliesslich wurden die ersten ertragskundlichen Versuchsflächen der WSL (damals noch EAFV) bereits im 19. Jahrhundert angelegt.

Am Beispiel der Forschung am Stillberg erfahren wir, wie eine ursprünglich auf Fragen der Aufforstungen im alpinen Bereich ausgerichtete Untersuchung sich im Laufe der letzten 25 Jahre zu einem wahren Freilandlabor für Klimafolgenforschung an der Waldgrenze entwickelt hat.

All diesen Aktivitäten ist eines gemein: der Wille und das Bekenntnis von Forschenden, sich auch in ökonomisch und politisch schwierigen Zeiten nicht opportunistisch neuen Themen zuzuwenden, sondern der Langzeitforschung die Stange zu halten. Denn diese trägt wesentlich dazu bei, den nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen wissenschaftlich zu untermauern.

«Langzeitforschung für nachhaltige Waldnutzung» ist auch das Thema des nächsten «Forum für Wissen» der WSL, das dieses Jahr am 7. September stattfindet. Notieren Sie sich diesen Termin und kommen Sie mit auf die Zeitreise...

Norbert Kräuchi

(später Kronenverlichtung genannt), angegeben in Prozent einer «voll belaubten» Baumkrone. Zur Standardisierung wurden für jede Baumart Bilder von Baumkronen mit verschiedener Kronenverlichtung angelegt und als Referenz verwendet. Gleichzeitig wurde mit Hilfe von standardisierten Photoreihen und Trainingskursen versucht, die Schätzung der Equipen Jahr für Jahr auf dem gleichem Niveau zu halten. Dabei wird sowohl neben der gesamten Kronenverlichtung auch der Anteil der Verlichtung erfasst, der nicht durch bekannte Ursachen wie zum Beispiel Insektenfrass oder Frostschaden erklärt werden kann. Ergebnisse wurden als Anteil der Bäume mit mehr als 25 % Kronenverlichtung dargestellt, da angenommen wurde, dass solche Bäume geschädigt sind. Obwohl heute diese Bäume nicht mehr automatisch als geschädigt gelten, wurde diese Statistik zum Vergleich der langfristigen Reihen beibehalten (Abb. 2).

Mit der Kronenverlichtung wird auch die jährliche Sterbe- und Nutzungsrate der Bäume erhoben. Fehlen Bäume in der Folgeinventur, so wird der Grund dafür angegeben, zum Beispiel die forstliche Nutzung. Die Sterberate ist der Prozentanteil Bäume, die in einem Jahr noch lebend waren und im Folgejahr stehend abstarben.

Nach ersten lokalen Erhebungen im Jahr 1983 begann 1984 die erste landesweit mit denselben Feldequipen durchgeführte Sanasilva-Inventur. Im ersten Jahr fand sie nur auf Trakten im öffentlichen Wald statt. Seit 1985 wird die Inventur für den gesamten Wald auf einem Teilnetz des Landesforstinventars durchgeführt. In den ersten Jahren

wurde die Inventur auf einem 4 x 4 km-Netz (1985–1992), dann auf dem 8 x 8 km-Netz (1993, 1994 und 1997) und 1995, 1996 und seit 1998 nur noch auf dem 16 x 16 km-Netz aufgenommen. Die Daten der Kronenverlichtung werden im UN Programm, dem «ICP Forests», von fast allen Ländern Europas erhoben und zu Vergleichszwecken zentral in einer Datenbank gespeichert (Level I Flächen).

Ergebnisse der Sanasilva-Inventur

Der Anteil stark verlichteter Bäume stieg bis Mitte der 1990er Jahre stetig an (Abb. 2), zeigte aber danach bei grösseren jährlichen Schwankungen keinen langfristigen Trend. Ähnliches wurde auch in Nachbarländern beobachtet. Einige auffällige jährliche Zunahmen der Kronenverlichtung fallen mit speziellen klimatischen Ereignissen zusammen. So liess sich 1987 ein Grossteil der Zunahme durch Frostschäden im vorangegangenen Winter erklären. Die Anstiege 1990 und 2000 erfolgten nach den schweren Stürmen Vivian und Lothar. Der stärkste Anstieg der Kronenverlichtung erfolgte jedoch im Jahr nach dem Hitzesommer 2003. Bis Ende Juli warfen in der gesamten Schweiz relativ wenige Bäume ihre Blätter frühzeitig ab. Ab August jedoch – der grösste Teil der Sanasilva-Inventur war bereits durchgeführt – verfärbten sich die Blätter eines Teils der Bäume. Der grosse Trockenstress gegen Ende des Sommers 2003 führte dazu, dass die Bäume für das nächste Jahr in den Knospen

weniger Blattanlagen bildeten und sich dadurch die Verlichtung 2004 erhöhte.

Auf den Sanasilva-Flächen sterben im langjährigen Durchschnitt zwischen 0,3 bis 0,4 % der Bäume pro Jahr stehend ab. Ähnliche Raten sind auch aus anderen bewirtschafteten Wäldern bekannt. Anders als bei der Kronenverlichtung, stiegen in den ersten 10 Jahren die Sterberaten nicht an. Nur nach dem Trockenjahr 2003 starben überdurchschnittlich viele Bäume ab (fast 1%). Auch in Frankreich und einigen deutschen Bundesländern wurde nach 2003 ein auffälliger Anstieg der Sterberaten beobachtet.

Die Kronenverlichtung konnte in vielen Fällen auf bekannte Ursachen zurückgeführt werden, vor allem auf Lichtmangel durch Beschattung von Nachbarbäumen und Blattfrass durch Insekten (Brang 1998). Der Einfluss der Luftverschmutzung auf die Kronenverlichtung lässt sich mit dieser Methode allerdings nicht nachweisen, da es viele Ursachen gibt, die mögliche Effekte von Luftverschmutzung oder Schadstoffeinträgen überlagern können.

Langfristige Waldökosystem-Forschung

Die Kronenverlichtung kann weder den Waldzustand pauschal erklären noch Aussagen zu dessen Ursachen machen. Deshalb wurden im Rahmen des ICP-Forests seit Mitte der 1990er Jahre in ganz Europa etwa 800 intensive Forschungsflächen (Level II) eingerichtet. Zu Beginn sollte vor allem die Belastung der Wälder durch die

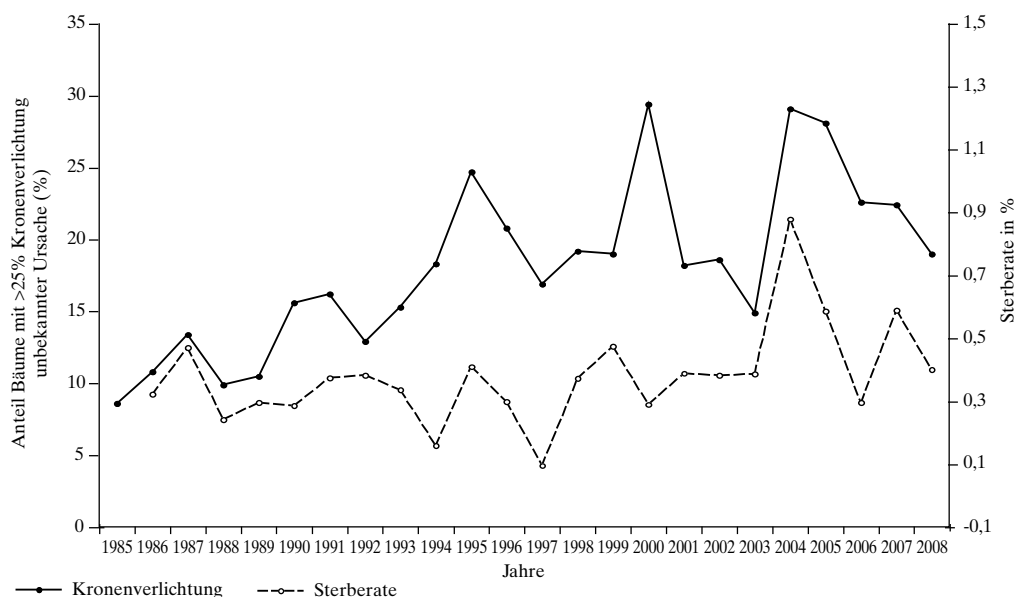


Abb. 2: Anteil Bäume mit Kronenverlichtung unbekannter Ursache > 25% und Sterberaten seit 1985.



Abb. 3: LWF-Fläche Lausanne: Buchenmischwald (*Milium-Fagetum*) mit 150–160 Jahre alten Buchen, Weisstannen und Fichten. Foto: WSL

Luftschadstoffe, vor allem durch Schwefel und Stickstoff, geklärt werden. Später kam die Erfassung der Ozonschäden dazu. Neuerdings werden die auf diesen Flächen erhobenen Daten auch zur Erforschung der Auswirkung des Klimawandels verwendet.

Die WSL begann 1994 im Rahmen der langfristigen Waldökosystem-Forschung (LWF), die wichtigsten Waldökosysteme der Schweiz genauer unter die Lupe zu nehmen. Auf heute 18 über die Schweiz verteilten Forschungsflächen sollen während mindestens 30 Jahren detaillierte Daten zum Waldzustand erfasst und die verschiedenen Einflussfaktoren, sowie die Wirkungszusammenhänge im Ökosystem Wald erforscht werden.

Um diese Ziele zu erreichen, werden auf den LWF-Flächen neben der besprochenen Kronenverlichtung und den Sterberaten weitere Parameter erhoben: u.a. der jährliche Stammzuwachs der Bäume, klimatische Messgrößen, die atmosphärische Deposition anhand der chemischen Zusammensetzung der Niederschläge, die Menge und chemische Zusammensetzung der herab fallenden Blätter und Nadeln, die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Bodenmatrix und der Bodenlösung, die Wasserverfügbarkeit im Boden, die Nährstoffgehalte der Blätter und Nadeln sowie die Ozonkonzentration und Ozon-Symptome auf den Pflanzen.

Auf der Basis von Versuchen und Feldforschung wurden kritische Gren-

zen festgelegt, um die Risiken der Luftschadstoffe beurteilen zu können. Als kritische Grenzen gelten jene Konzentrations- oder Depositionswerte, unterhalb derer nach heutiger wissenschaftlicher Erkenntnis keine schädlichen Auswirkungen auf ein Ökosystem auftreten. Bei der Versauerung wird zum Beispiel das Verhältnis basischer Kationen (BC) zu toxischem Aluminium (Al) im Boden verwendet. Zum einen zeigt ein niedriges BC/Al Verhältnis (Wert unter 1), dass die Verfügbarkeit wichtiger Nährstoffe (Kationen) abnimmt, zum anderen dass toxisches Aluminium die Wurzeln schädigen könnten. Beim Stickstoff werden kritische Grenzen so festgelegt, dass der Austrag des Nitrates im Sickerwasser ein akzeptiertes Mass nicht übersteigt. Hohe Stickstoffeinträge könnten langfristig zu einem Nährstoffungleichgewicht zwischen Stickstoff und anderen Nährstoffen führen. Beim Ozon wird in Europa die Summe aller stündlich berechneten Überschreitungen von 40 ppb (AOT40 Standard) verwendet, oberhalb davon sind langfristig Schäden an Pflanzen zu erwarten.

Emissionen verändern Waldökosysteme

Dank dem Rückgang der SO₂- und NO_x-Emissionen in der Schweiz und in Europa, verminderten sich auch die Säureeinträge. In der Schweiz wird die

kritische Belastungsgrenze für Säureeinträge kaum mehr überschritten. Nur das südliche Tessin ist mit den dort relativ tiefen kritischen Grenzen eine Ausnahme.

Die kritischen Grenzen für Stickstoffeinträge werden hingegen am Alpennord- und Südhang teilweise deutlich überschritten und in weiten Teilen des Mittellands erreicht oder knapp überschritten. Nur in den Alpentälern, die wegen ihrer Entfernung von den Emissionsquellen wenig belastet sind, liegen die Stickstoffeinträge klar unterhalb der kritischen Grenzen. Ozonwerte variieren von Jahr zu Jahr mit den jeweiligen klimatischen Bedingungen. Die Grenzwerte werden ebenfalls vielerorts überschritten, ganz besonders südlich der Alpen, aber auch häufig im Mittelland.

Trotz der oben beschriebenen hohen Stickstoff-Einträge konnte auf den LWF-Flächen bisher noch kein ausgesprochenes Nährstoffungleichgewicht festgestellt werden. Eine neue Studie mit allen über Europa verteilten Flächen zeigt, dass die Stickstoffeinträge auf schlecht mit Stickstoff versorgten Böden ein erhöhtes Wachstum der Bäume bewirken, hingegen keine Auswirkungen auf Bäume auf gut mit Stickstoff versorgten Böden haben (Solberg *et al.*, im Druck). Auf den LWF-Flächen kann beobachtet wer-



Abb. 4: Streusammler auf einer Fläche der Langfristigen Waldökosystem-Forschung der WSL. Wissenschaftler analysieren später im Labor die Menge und Zusammensetzung der Nährstoffe in den Blättern und Nadeln. Foto: Reinhard Lässig

den, dass die Menge des in das Grundwasser ausgewaschenen Stickstoffs von der Höhe der Einträge durch die Luft abhängt, wenn die Böden mit Stickstoff gesättigt sind. Bei Nadelbäumen auf schlecht bis genügend mit Stickstoff versorgten Standorten wurde eine Abnahme der Kronenverlichtung mit steigendem Stickstoffgehalt der Nadeln gefunden (Thimonier *et al.*, eingereicht). Einerseits erhöht sich der Stickstoffgehalt in den Nadeln und Blättern, wenn immer mehr Stickstoff in den Wald eingetragen wird, andererseits konnten bisher zwischen Kronenverlichtung und Stickstoffeinträgen keine eindeutigen Zusammenhänge gefunden werden.

Fazit

Ein Waldsterben oder ein Zusammenbruch der Wälder fand in der Schweiz glücklicherweise nicht statt. Es gibt heute keine Anzeichen, dass der Schweizer Wald in seiner Existenz unmittelbar bedroht wäre. Das belegen sowohl die Ergebnisse der Sanasilva-Inventur als auch diejenigen der LWF-Flächen.

Zu Beginn der Debatte über das Waldsterben fehlten Referenzwerte zum Waldzustand und sogar das Wissen, wie dieser zu Erfassen sei. Diese sind heute zum grössten Teil bekannt.

Die damals aufgestellten Hypothesen über die Auswirkungen der Luftschadstoffe auf den Wald basierten auf dem damaligen Wissenstand. Daraufhin hat die Politik erfolgreich mit weit reichenden Massnahmen reagiert, die den Ausstoss von Luftschadstoffen reduzierten. Die Grundprinzipien der Hypothesen der 1980er Jahre wurden jedoch nicht widerlegt. Das Handeln nach dem Vorsorgeprinzip, das heisst die technisch machbare und wirtschaftlich tragbare Reduktion der Umweltbelastung, hat sich als richtig erwiesen, auch wenn heute noch nicht alle Wirkungen möglicher Risiken genau bekannt sind.

Literatur

- Brang, P., 1998: Sanasilva-Bericht 1997. Zustand und Gefährdung des Schweizer Waldes - eine Zwischenbilanz nach 15 Jahren Waldschadenforschung. Berichte WSL, 345: 102 S.
- Solberg, S.; Dobbertin, M.; Reinds, G. J.; Lange, H.; Andreassen, K.; Fernandez, P. G.; Hildingsson, A.; de Vries, W., (im Druck): Analyses of the impact of changes in atmospheric deposition and climate on forest growth in European monitoring plots: A stand growth approach. Forest Ecology and Management.
- Thimonier, A.; Graf Pannatier, E.; Schmitt, M.; Waldner, P.; Walthert, L.; Schleppei, P.; Dobbertin, M.; Kräuchi, N., (eingereicht): Does the exceedance of critical

Du dépérissement des forêts à la recherche sur l'écosystème forestier – l'inventaire Sanasilva fête ses 25 ans

L'inventaire Sanasilva est effectué en Suisse depuis 25 ans. Son lancement remonte à l'époque du «dépérissement des forêts». Chaque année, les médias et le grand public suivent avec intérêt ses résultats. Dans les années 1990, il apparut cependant que cet inventaire ne suffisait pas à lui seul à décrire ni à expliquer l'état de santé de la forêt. C'est la raison pour laquelle des placettes forestières furent installées dès 1994 dans l'ensemble du pays en vue de recherches à long terme sur les écosystèmes forestiers (LWF). Grâce au LWF, on dispose ainsi, 15 ans après, de nombreux résultats sur le fonctionnement de l'écosystème forestier ainsi que sur l'influence des émissions sur la forêt.

loads for nitrogen alter the nutrient status of trees, nitrate leaching and crown condition at Swiss Long-term Forest Ecosystem Research (LWF) sites?

Ulrich, B.; Mayer, R.; Khanna, P. K., 1980: Chemical changes due to acid precipitation in a loess-derived soil in central Europe. Soil Science 130, 193-199.

Waldner, P.; Schaub, M.; Graf Pannatier, E. G.; Schmitt, M.; Thimonier, A.; Walthert, L., 2007: Atmospheric deposition and ozone levels in Swiss forests: Are critical values exceeded? Environmental Monitoring and Assessment 128, 5-17.

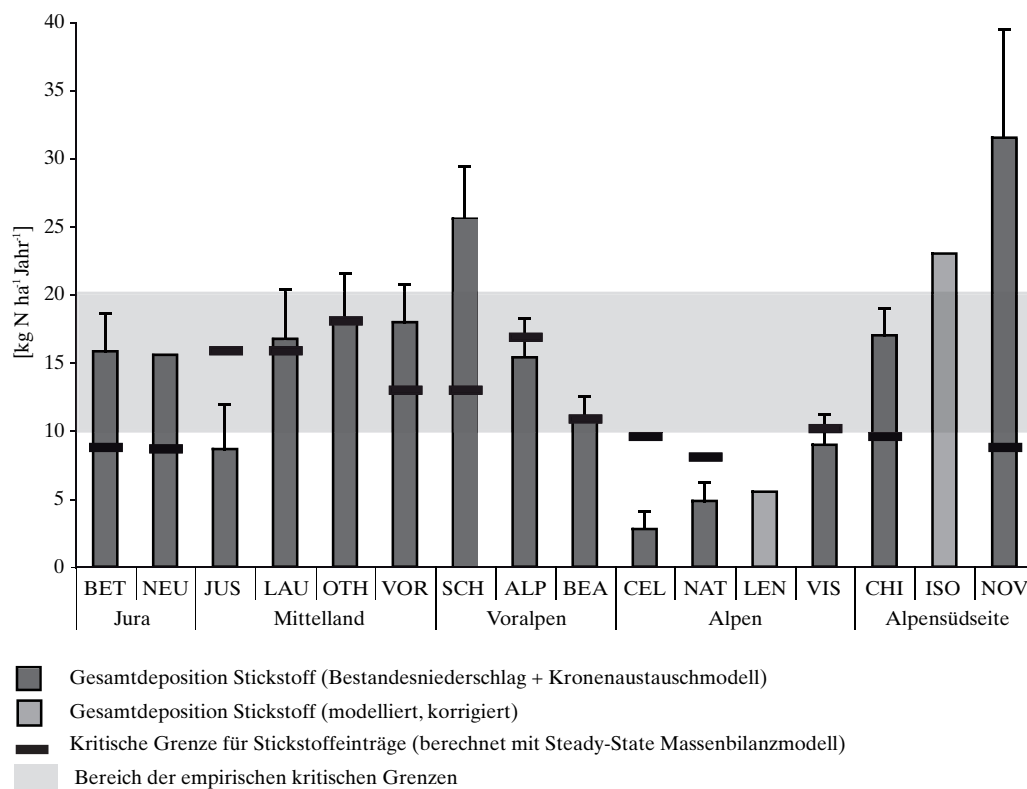


Abb. 5. Auf den LWF-Flächen gemessene Stickstoffeinträge im Vergleich mit den kritischen Grenzen (aus: Waldner *et al.*, 2007)

Forschung am Stillberg vor 25 Jahren und heute

Vor 25 Jahren war der Waldgrenzenstandort Stillberg bereits eine der am besten untersuchten Versuchsflächen der WSL. Der im Jahr 1975 systematisch mit verschiedenen Baumarten bepflanzte Hang gibt seither Auskunft über die langfristige Wirkung verschiedener Umweltfaktoren an der alpinen Waldgrenze. Dank den Lehren vom Stillberg werden Aufforstungen im Waldgrenzenbereich heute standortgerechter durchgeführt. Seit einigen Jahren werden einzelne Bäume am Stillberg zudem experimentell höheren CO₂-Konzentrationen ausgesetzt und erwärmt. Damit wird der Stillberg zunehmend auch zum Experimentierfeld für die Beantwortung von Fragen rund um den Klimawandel.

Peter Bebi, Frank Hagedorn, Christian Rixen, Josef Senn und Ueli Wasem

Die Versuchsfläche Stillberg an der alpinen Waldgrenze wurde in den 1950-er Jahren im Rahmen des ersten gemeinsamen Forschungsprogramms zwischen den WSL Standorten Birmensdorf und Davos eingerichtet. Das Hauptziel dieses «Gebirgsprogramms» lag darin, ökologisch und technisch geeignete Verfahren für Aufforstungen in Lawinenanrissgebieten im Waldgrenzenbereich zu finden. Als Hauptversuch wurden im Jahr 1975 mehr als 90 000 Bäumchen in einem regelmässigen Muster gepflanzt, 400 Schneepegel gesetzt und in einem Drittel der aufgeforsteten Versuchsfläche temporäre Lawinenverbauungen errichtet. In der Folge wurde ein intensives Monitoring betrieben, welches vor 25 Jahren in seiner Hochblüte war. Seither hat die Intensität des Monitorings auf der Versuchsfläche zwar deutlich abgenommen, der Stillberg hat aber nichts von seiner Attraktivität und

Aktualität eingebüsst, und völlig neue Forschungsfelder sind dazugekommen. In diesem Artikel wollen wir 25 Jahre zurückblenden und betrachten, was aus dem Stillberg geworden ist, welche Erkenntnisse daraus gewonnen wurden und welche Ziele heute im Vordergrund stehen.

Vor 25 Jahren – ein einst stiller Berg wird erforscht

Vor 25 Jahren war es am Stillberg schon seit einiger Zeit nicht mehr still. Zahlreiche Mitarbeitende aus Birmensdorf und Davos waren damit beschäftigt, Daten über die aufgeforsteten Bäume, wie auch über Mikroklima und Boden, Pilze und Fauna, sowie über Schnee und Lawinen zu erheben und auszuwerten. Resultate daraus wurden in zahlreichen Publika-

tionen veröffentlicht und in Führungen Praxis und Wissenschaft zugänglich gemacht. Bereits vor 25 Jahren, also wenige Jahre nach der Pflanzung der Versuchsbäume, bildete sich ein interessantes Muster von überlebenden Bäumen. Daraus liessen sich bereits wichtige Erkenntnisse für die Praxis ableiten. Dazu gehörten insbesondere Anleitungen zu Pflanztechnik und zur standortsgemässen Anlage sowie zur Pflege von Hochlagenaufforstungen. Statt wie früher flächenmässig aufzuforsten, konnte dank Erkenntnissen vom Stillberg die Ökologie und der Kleinstandort bei Aufforstungen im Gebirge besser berücksichtigt und standortgerechter gepflanzt werden. So wurde beispielsweise aus den Lehren vom Stillberg im Jahr 1984 zusammen mit dem Forstdienst in einer Waldbrandfläche im Münstertal eine Rottenaufforstung an der oberen Waldgrenze realisiert. Die dort gepflanzten Bäume sind inzwischen 4-6 Meter hoch und stabilisieren bereits die winterliche Schneedecke.

Bäume an der Waldgrenze im Wandel von Raum und Zeit

Der mehr als 25-jährige Überlebenskampf der Bäume am Stillberg hat deutliche Spuren hinterlassen. Von den ursprünglich 92 000 gepflanzten Bäumen hatten im Jahr 1982 noch 74 %, bei der letzten grossen Zustandserfassung im Jahr 2005 sogar nur noch 30 % überlebt. Während im Jahr 1982 noch alle drei gepflanzten Baumarten gleichmässig vertreten waren, prägen heute vor allem die Lärchen das Bild. Die beiden immergrünen Baumarten Bergföhre und Arve wurden in den 1980-er Jahren zunehmend von Schneepilzen befallen und kommen heute nur noch auf den günstigsten Standorten vor, wie beispielsweise den Rippen und gut besonnten Hanglagen.

Die Versuchsfläche Stillberg umfasst mit einer Höhenlage von 2000 bis 2230 m ü.M. genau den Höhengradienten, innerhalb dessen das Wachstum der Bäume an der inneralpinen Waldgrenze infolge Wärmemangel zunehmend begrenzt ist. Sowohl Wachstum wie auch Überleben von Bäumen sind deshalb stark durch diesen Höhengradienten geprägt. Während im unteren Teil der Fläche die Bäume heute teilweise schon über 6 Meter hoch sind, sind sie nur 150 m weiter oben auch 34 Jahre nach der Pflanzung kaum über den wärmenden Bodenbereich hinaus gewachsen.

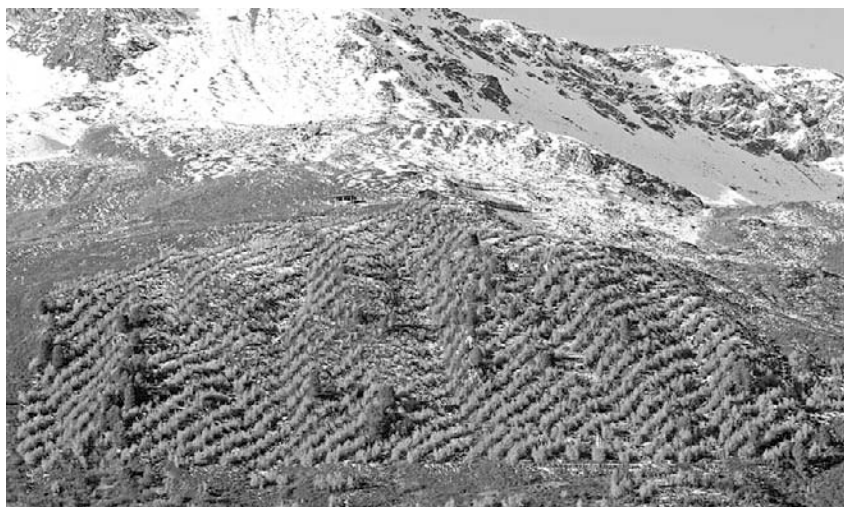


Abb. 1: Stillbergfläche im Jahr 2008. Es hat sich ein interessantes Muster von überlebenden Bäumen gebildet, die den temporären Lawinenverbau im unteren Teil bereits überragen.



Abb. 2: Ausschnitt der Versuchsfläche Stillberg im Jahr 1982. Die 1975 gepflanzten Bäume sind zumeist noch kleiner als 50 cm. Deutlich zu sehen ist hingegen der temporäre Lawinerverbau, der im rechten Teil der Aufforstungsfläche errichtet wurde.



Abb. 3: Ausschnitt der Versuchsfläche Stillberg im Jahr 2008. Viele gepflanzte Bäume sind unterdessen höher als der temporäre Lawinerverbau und übernehmen bereits einen Teil der Schutzfunktion.

Die Bedeutung verschiedener Einflussfaktoren für Wachstum und Überleben der Pflanzen hat sich im Laufe der letzten 25 Jahre verändert.

In den ersten 10 Jahren nach der Pflanzung waren vor allem die Exposition und Sonneneinstrahlung sowie die Dauer der Schneebedeckung wichtig; sonnige Standorte, an denen der Schnee im Frühling relativ früh schmilzt und wo der Wurzelraum der Pflanzen während den Sommermonate genügend Wärme aufnehmen kann, waren für die Pflanzen besonders günstig. Bei der letzten Gesamterhebung der Bäume im Jahr 2005 waren diese Faktoren zwar immer noch wichtig. Je grösser die Bäume sind und je stärker sie aus dem Einflussbereich der wärmenden Bodenschicht herausgewachsen sind, desto mehr sind Wachstumsprozesse durch die Umgebungstemperatur und damit indirekt durch die Höhenlage bestimmt. Auch beeinflussen zunehmend artspezifische Eigenschaften das Selektionsverfahren der aufgeföresteten Bäume: So wurden

in den letzten Jahren Föhren und Arven, deren Stämme dicker waren als 7 cm, zunehmend anfälliger auf Stammbrüche durch Schneebewegungen. Lärchen kommen aufgrund ihrer grösseren Elastizität etwas später in dieses Stadium, konkurrenzieren sich aber im unteren Teil des Hanges zunehmend selber, so dass auch sie bei grösseren Schneebelastungen immer häufiger gebrochen werden.

Experimente zu Waldgrenze und Klimawandel

Nebst der langfristigen Forschung am Stillberg zur Aufförestung an der Waldgrenze wurde in den letzten Jahren ein zusätzlicher Forschungsfokus immer wichtiger. Die gut dokumentierten Versuchsaufförestung mit verschiedenen Baumarten bietet nämlich die einmalige Möglichkeit, an der natürlichen Waldgrenze kontrollierte Versuche durchzuführen, da hier gleich alte und

gleichmässig angeordnete Bäume jeweils gleicher Herkunft zur Verfügung stehen.

In einem 2001 begonnen Experiment untersuchen Forschende, wie sich der abzeichnende Klimawandel auf die Ökosysteme an der Waldgrenze auswirkt. Wissenschaftler der WSL, der Uni Basel, und verschiedener ausländischer Forschungsinstitute simulieren hierbei die atmosphärischen CO₂-Konzentrationen und Temperaturen des Jahres 2070. Sie erhöhen dazu die CO₂-Gehalte um 200 ppm (= heute + 50 %) und die Bodentemperaturen um 3°C. Über perforierte Schläuche erhalten je zehn Lärchen und Bergföhren höhere CO₂-Konzentrationen, die gleiche Anzahl an Bäumen bleibt unbehandelt (Kontrolle). Unter jeweils der Hälfte der Bäume wird der Boden mittels Heizkabeln um 3°C erwärmt. Die Wissenschaftler untersuchen die Reaktionen des Wachstums, den Nährstoffumsatz und Schädlingsbefall sowie die Krankheiten der Bäume und die CO₂-Bilanz des Bodens.

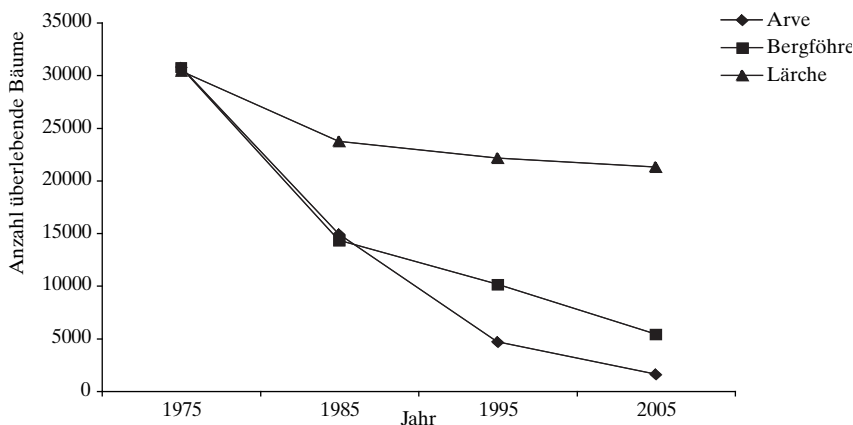


Abb. 4: Entwicklung der Überlebensraten der Bäume am Stillberg seit der Pflanzung im Jahr 1975.



Abb. 5: Experimentierplot am Stillberg zur Erforschung von erhöhter CO₂-Konzentration und wärmeren Temperaturen auf das Waldgrenzen-Ökosystem.

Der simulierte Klimawandel wirkt sich unterschiedlich auf die verschiedenen Arten aus. So zeigen Lärchen bei erhöhtem CO₂-Angebot ein um rund 20 Prozent stärkeres Spross- und Dickenwachstum. Die Bergföhren steigern ihr Wachstum hingegen nicht. Bei ihnen begrenzen Faktoren wie Temperatur und Schädlinge das Wachstum. Die Bergföhren profitierten daher von dem erwärmten Boden. Zwergsträuchern wie der Krähenbeere bekam die Wärme hingegen weniger gut. Sie erlitt Schäden durch früh sommerlichen Frost, da sie zu früh begann zu wachsen. Auch viele Lärchen wiesen Frostschäden auf, allerdings nicht wegen der Bodenerwärmung, sondern aufgrund des erhöhten Kohlendioxids. Diese Lärchen legten im Vorjahr mehr Reserven an und trieben im Frühjahr eine Woche früher aus. Aus diesen Ergebnissen folgern die Wissenschaftler, dass der Klimawandel zu einer Artenverschiebung führen könnte.

Erhöhtes CO₂ wirkte sich auch auf den Schädlingsbefall aus: Im Sommer 2007 befielen tausende Blattläuse vor allem unter erhöhtem CO₂ die Bäume. Denn dort fanden sie mehr Zucker. Und das hatte Folgen: Von den Läusen tropfte Zucker auf den Boden, was dort wiederum biologische Umsetzungsprozesse in Gang setzte.

Bei Erwärmung um 3° C setzten aktivere Mikroorganismen im Boden zusätzliche Mengen CO₂ frei, die nicht – wie erhofft – durch eine verstärkte CO₂-Aufnahme durch erhöhtes Wachstum ausgeglichen werden. Mit Isotopenmessungen können die Wissenschaftler nachweisen, dass das zusätzlich im Boden freigesetzte CO₂ beim Abbau des Humus freigesetzt wird. Das CO₂, das für die Begasung benutzt wurde, wies nämlich ein anderes Verhältnis der Kohlenstoff-Isotope C12 und C13 auf als der im Humus gespeicherte Kohlenstoff. So liess sich zeigen, ob freigesetztes CO₂ durch die Begasung aus der Luft stammte oder aus früher im Humus eingelagertem Kohlenstoff. Die Isotopenmessungen ergaben, dass eine substantielle Menge Kohlenstoff aus dem Boden als Treibhausgas CO₂ in die Atmosphäre gelangte, dass also Humus abgebaut wurde. Dadurch wurde dieses Ökosystem zumindest anfänglich zu einer CO₂-Quelle. Wie lange dieser Effekt andauern wird und welche mengenmässige Bedeutung er hat, werden die nächsten Versuchsjahre zeigen.

Sowohl als langfristige Beobachtungsfläche wie auch als Experimentierfeld bietet die Forschungsfläche Stillberg auch in Zukunft beste Voraussetzungen, Interaktionen zwischen Bäu-

La recherche au Stillberg hier et aujourd'hui

Situé à la limite forestière, le Stillberg était déjà, il y a 25 ans, l'une des placettes les mieux étudiées du WSL. La pente, objet en 1975 de plantations systématiques d'essences diverses, est aujourd'hui riche d'enseignements sur les effets à long terme de différents facteurs environnementaux à la limite forestière alpine. Grâce à ces informations, les afforestations sont effectuées de façon plus adaptée à la station dans la zone de la limite forestière. Depuis quelques années, certains arbres sont en outre traités et réchauffés de façon expérimentale au moyen de concentrations accrues de CO₂. Cette placette se transforme ainsi de plus en plus en champ expérimental à même d'apporter des réponses aux questions que pose le changement climatique.

men, Schnee und anderen Einflussfaktoren an der alpinen Waldgrenze sowie Auswirkungen des Klimawandels auf die Waldgrenze zu studieren und Aufzuchtungen sinnvoll durchzuführen. Wie der Stillberg in 25 Jahren aussieht? Wir können es nur ahnen. Wir sind aber zuversichtlich, dass uns der einst so stille Berg im Dischmatal noch manches Geheimnis preisgeben wird.

Warum 10 Jahre für die Waldwachstumsforschung nichts und 25 Jahre fast nichts sind

Vor 10 Jahren, als das Informationsblatt Wald zum ersten Mal erschien, war die Ertragskunde schon über 100 Jahre alt. Jung und dynamisch geblieben, lieferte sie auf der Basis jahrzehntelanger Datenreihen auch auf aktuelle Fragen fundierte Antworten. Vor 25 Jahren war die Waldwachstumsforschung an der WSL schon fast 100 Jahre alt und erlebte zusammen mit der gesamten Forstwirtschaft und der forstlichen Forschung einer ihrer neuzeitlichen Krisen: das «Waldsterben» war in aller Munde. Ohne langfristige waldwachstumskundliche Daten wären wohl manche Forschende sprichwörtlich im (sauren) Regen gestanden. Da es sich ertragskundlich kaum lohnt, 10 bzw. 25 Jahre zurückzuschauen, spiele ich im Folgenden etwas mit diesen Zahlen, um dem Infoblatt Wald auf diese Weise zu seinem Jubiläum zu gratulieren.

Andreas Zingg

Die Ertragskunde in den letzten 10 Jahren

Seit 1999, als das Informationsblatt Wald erstmals erschien, wurden von den WSL-Mitarbeitern der Ertrags-

kunde, wie die Waldwachstumskunde früher hiess, 132 Versuchsflächen mit 371 Versuchspartellen aufgenommen. Auf einige von ihnen wurden in dieser Zeit sogar mehr als einmal Daten erhoben, auf total 527 Parzellen mit einer

durchschnittlichen Grösse von 0,3394 ha. Das macht total 178,86 ha oder 17,89 ha pro Jahr. An 99822 Bäumen wurden je zwei Durchmesser gemessen, das heisst, das unsere Mitarbeiter die Kluppe fast 200 000 mal an dünne und dicke Stämme anlegten. An 17 241 Bäumen massen sie die Baumhöhe und den Durchmesser in 7 m Höhe, an 6697 Bäumen bestimmt sie die Kronenradien.

Das ist aber noch nicht alles. Wir kennen von fast allen Bäumen ihre Position koordinatengenau auf jeder Versuchsfläche. Das bedeutet auch, dass bei jeder Aufnahme die Bäume gesucht werden müssen, die neu einwachsen, sodass auch ihre Koordinaten erfasst werden können. Jeder Baum hat eine Nummer, die auf den Stamm geschrieben und von Zeit zu Zeit erneuert werden muss (Abb. 2). Und natürlich fra-

gen wir jeden Baum nach seinem Vor- und Nachnamen, seinen Eigenschaften und seiner Sozialkompetenz. Letztere nützen unsere Bäume ja zum Teil sehr rücksichtslos, zum Teil aber auch sehr sozialverantwortlich aus. Wenn wir das alles im Kasten, das heisst im Computer haben, schauen wir uns natürlich auch ihre Leistung an.

Vor 10 Jahren mussten wir allerdings auch schmerzliche Verluste hinnehmen, denn die Sturmtiefs «Lothar» und «Martin» hatten auch auf einigen ertragskundlichen Versuchsflächen zahlreiche Bäume arg durchgeschüt-

telt. Auf einigen Flächen standen nur noch wenige oder gar keine Bäume mehr, so dass diese zum Teil langfristigen Versuche aufgegeben werden mussten.

Und was war in den ersten 10 Jahren?

10 Jahre nach der Gründung der WSL, die damals noch Eidgenössische Anstalt für das Forstliche Versuchswesen EAFV hiess – das war 1896 – hatte Philipp Flury, der wissenschaft-

liche Adjunkt der WSL, 452 Versuchsflächen mit einer Gesamtfläche von total 119 ha angelegt. Das ergibt eine durchschnittliche Flächengrösse von ca. 0,25 ha, was den damaligen europäischen Empfehlungen für Durchforstungsversuche in gleichförmigen Waldbeständen entsprach. Es waren 4 Nadelholz-, 11 Nadelholz-Laubholz und 9 Laubholz-Mischbestände mit 218 Fichten-, 30 Tannen-, 13 Föhren-, 4 Lärchen-, 2 Weymouthsföhren-, 2 Schwarzföhren-, 151 Buchen- und 5 Eichenflächen sowie je eine Eschen- und Birkenfläche. Von diesen lagen 32 im Jura, 303 im Mittelland, 91 in den Voralpen, 26 in den Alpen, aber keine auf der Alpensüdseite. 11 Flächen waren so genannte A-Grade, also ohne waldbauliche Behandlung, 330 entsprechend der damaligen Auffassungen wurden schwach bis stark niederdurchforstet, 7 hochdurchforstet und 86 lichtwuchsdurchforstet, aber keine geplentert. Die letzte dieser Versuchsflächen, die von einer enormen Arbeitsleistung zeugen, war noch bis vor kurzem in Betrieb. Die Buchenversuchsfläche 41-007, angelegt 1888, wurde 1991 zum 16. und letzten Mal gemessen und 1999 dann vom Sturm Lothar geworfen.



Abb.1: Lärchen-Versuchsfläche bei 24-012 bei Segl/Sils im Engadin. Hier stehen bis zu 296-jährige Lärchen, die bis zu 96 cm dick und 41,8 m hoch sind.

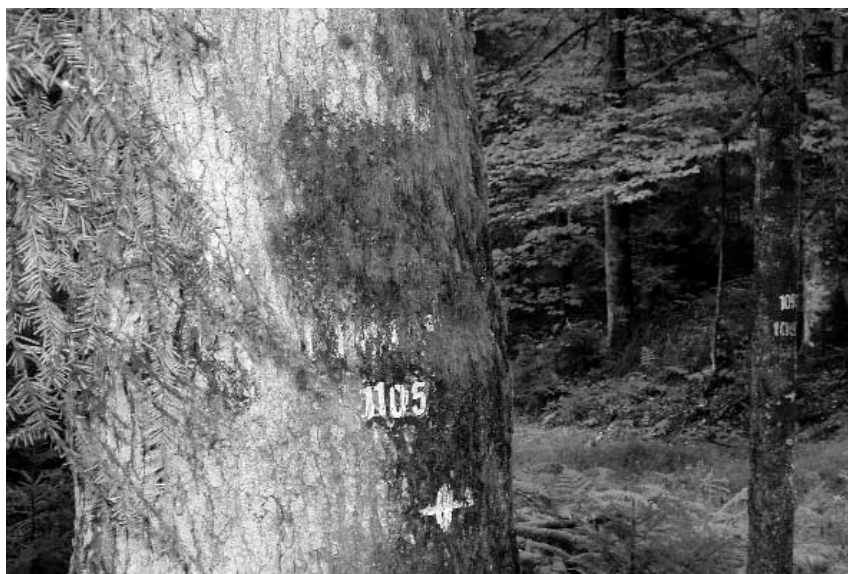


Abb. 2: Auf den ertragskundlichen Versuchsflächen sind alle Bäume, die in 1,30 m Höhe dicker als 7 cm sind, nummeriert.

Und was ist mit 25?

25 Jahre nach Gründung der Forschungsanstalt – also 1911 – war es schon vier Jahre her, dass Flury mit den Ergebnissen dieser Riesenarbeit seine erste Ertragstafel für Fichte und Buche in tiefen Lagen und im Gebirge publiziert hatte. Dies war 6 Jahre nach der Einrichtung der ersten Plenterwald-Versuchsfläche. 1911 waren «nur» noch 442 Versuchsflächen mit insgesamt 106 ha in Betrieb. Hinzu kamen weitere Mischbestandsversuche, und eben auch die ersten beiden Plenterwald-Flächen Toppwald und Hasliwald im Emmental. Neu waren auch zahlreiche Provenienzversuche mit den Baumarten Fichte, Tanne, Föhre, Lärche und anderen Baumarten. Beides, die Mischbestände und Plenterwälder sowie die Provenienzversuche, ist wohl auf den Einfluss von Arnold Engler, Direktor der Versuchsanstalt und Professor an der ETH, zurückzuführen. Auch die ersten Douglasien-Flächen und einige Pflanz- und Düngungsversuche gehören in diese Zeit, deren Zielsetzung geprägt war durch die Verbesserung der forstlichen Produktion. Aber es spielten durchaus auch schon Ideen des naturnahen Waldbaus eine Rolle.



Abb. 3: Zu den höchsten Weisstannen der Schweiz gehören diejenigen im Plenterwald Dürsrüti im Emmental.

weniger Mitarbeitenden notabene. In dieser Zeit wurden die ertragskundlichen Untersuchungen reduziert, mit dem Ergebnis, dass heute Daten fehlen, die Lücken hinterlassen.

Und wie ist es mit 10 mal 25?

Wir haben tatsächlich zwei Versuchsfelder, die älter sind als 250 Jahre. Die Lärchenfläche 24-012 auf der Plaun da la Rabgiusa in der Gemeinde Segl/Sils im Engadin auf 1800 m über Meer wird dieses Jahr 294 Jahre alt. Wir massen sie letztmals 2008: die dickste Lärche hat heute einen Durchmesser von 96 cm und die höchste ist 41,8 m hoch. Pro Jahr und Hektar wachsen hier noch immer 3,9 m³ zu.

Die zweite Fläche, 24-013 im God da San Steivan in der Gemeinde Ardez auf 1430 m, ebenfalls 2008 gemessen, ist «nur» 277 Jahre alt. Hier ist die dickste Lärche 99,4 cm dick und die höchste 44,4 m hoch. Mehr als 10 mal 25 Jahre alt, und immer noch solche Leistungen!

Und vor 25 Jahren?

Zu dieser Zeit gab es das Informationsblatt Wald ja noch nicht, und das ist einerseits vielleicht gut so, andererseits vielleicht auch schade. Denn vor 25 Jahren rückte das «Waldsterben» ins Zentrum der damaligen Umweltdiskussion, nicht ohne Folgen für unsere Forschungsanstalt. Das «Waldsterben» führte zu einer intensiveren Erforschung der Wald-Umwelt und löste an der damaligen EAFV eine über Jahre anhaltende Zunahme der Forschenden aus. Nadel- und Blattverluste und ökologische Fragestellungen verlangten nach der Zusammenarbeit unterschiedlicher Disziplinen. Die Ertragskunde unterstützte auch in dieser Zeit zahlreiche neue Projekte, mit immer

Alter schützt ... nicht!

Die Waldwachstumskunde ist das älteste und erste Forschungsgebiet der WSL. Wir haben einen Keller voll Papier mit wertvollen Daten und Notizen, einige Texte können wir fast nicht mehr lesen, weil sie teilweise in altdeutscher Schrift verfasst wurden. Forscher sind fast wie Künstler, haben manchmal Schriften wie Ärzte. Und in diesen Dokumenten stehen manchmal Dinge, die auch heute noch von Interesse wären. All das zu erschliessen, daran sind wir seit wesentlich mehr als 10 Jahren. In dieser Zeit haben wir drei-

Pourquoi 10 ans de recherches sur la croissance forestière ne sont rien, et 25 ans presque rien

Comparées à plus de 100 années de recherche sur la croissance forestière, 10 années et 25 éditions de la feuille d'information Forêt ne pèsent guère. Pourtant, un point essentiel relie cette branche de la recherche à la feuille d'information: toutes deux sont axées sur la pratique et traitent, souvent à court terme, d'événements actuels. Sans données à long terme sur la croissance forestière, la recherche sur le dépérissement des forêts et sur la santé de la forêt aurait par exemple été privée d'une base importante. Les connaissances actuelles et les décisions de mise en pratique en auraient été affectées. Et depuis «Lothar» qui a ravagé les forêts suisses en décembre 1999, de nombreuses données sur les rendements ont été utilisées afin de comparer la croissance avant et après les chablis. C'est ce qui explique, dans la feuille d'information Forêt, la récurrence de la thématique «Conséquences de Lothar sur la forêt et la foresterie».

mal die Datenspeicherungssysteme gewechselt. Gleichzeitig haben sich diese aber auch weiter entwickelt, die heutige Informationstechnologie bietet zum Teil phantastische Hilfsmittel. Nur müssten wir sie auch nutzen können, Zeit haben dafür, Hände, Köpfe!

Und wo werden wir stehen, wenn in etwa 10 Jahren das Waldinformationsblatt Nr. 50 herauskommen wird? Wahrscheinlich werden Forschende der WSL bis dahin in diesem Newsletter über zahlreiche Antworten auf neue und aktuelle Fragen berichten, auch über waldwachstumkundliche Themen. Doch vieles steht heute noch in den Sternen, denn die Gesellschaft wird neue Fragen zu Waldthemen haben. Wenn wir diese fundiert und schnell beantworten wollen, dann kann uns die Forschungsarbeit unserer Vorfahren helfen, die vorausschauend über das ganze Baumartenspektrum Experimente anlegten. Wenn wir allerdings heute nicht das fortführen, was Flury vor bald 125 Jahren begonnen hat, werden die Waldforscher einmal keine so guten Daten mehr haben, wie wir sie heute noch nutzen können, und zwar für Fragen, an die Flury wahrscheinlich gar nie gedacht hat.

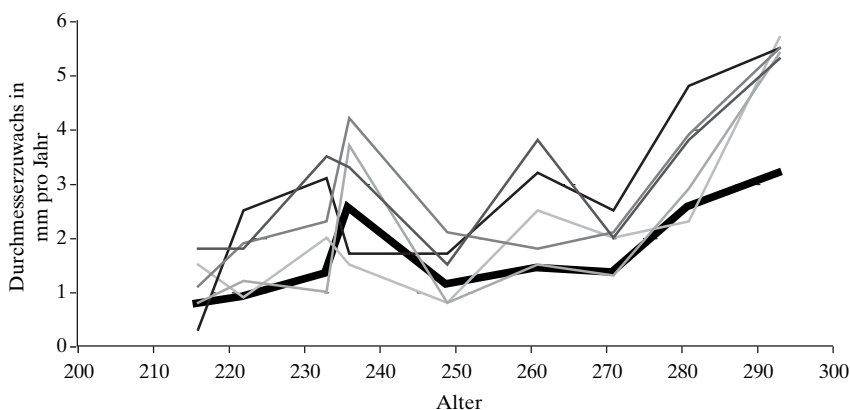


Abb. 4: Durchmesserzuwachs aller Lärchen (fett) und der fünf dicksten Bäume auf der Versuchsfläche Segl/Sils im Engadin, 1800 m ü. M.

25 Informationsblätter Wald für die Praxis

Im Dezember 1999 erhielten mehr als 2000 Fachleute in Praxis und Behörden erstmals das Informationsblatt Forschungsbereich Wald. Seitdem erschienen in 25 Ausgaben 64 Artikel sowie 123 Kurzmeldungen zu zahlreichen Themenbereichen. Zusätzlich zur gedruckten Auflage, die im Berichtszeitraum auf 3500 anstieg, werden die bisherigen Ausgaben dieses Newsletters als PDF-Datei monatlich mehr als zweitausendmal vom Internet abgerufen.

Reinhard Lässig

Auf international anerkanntem Niveau forschen ist das Eine, die neuen Erkenntnisse knapp und verständlich an Fachleute in Forstwirtschaft, Natur- und Landschaftsschutz, Behörden und Forschungseinrichtungen kommunizieren das Andere. Als Forschungsanstalt des Bundes, die in zahlreichen Disziplinen der terrestrischen Ökologie, der Forstwissenschaften und im Naturgefahrenbereich tätig ist, muss die WSL beides tun, um die an sie gestellten Erwartungen zu erfüllen. Um den Wissenstransfer von Themen aus der Waldforschung zu intensivieren und damit eine grosse Zahl von Fachleuten im In- und Ausland zu erreichen, beschloss die WSL 1999, neben dem Informationsblatt des damaligen Forschungsbereichs Landschaft auch eines für den Forschungsbereich Wald herauszugeben.

Gut verständlich, nicht zu umfangreich, aber immer noch wissenschaftlich fundiert sollte dieses Informationsblatt sein. Diesem Credo ist es bis heute treu geblieben. Die folgende Übersicht über die 25 Ausgaben dieses Newsletters zeigt auszugsweise nicht nur die Themenvielfalt diese Reihe; sie zeigt auch, dass die meisten Forschungsthemen heute immer noch gesellschaftlich, wirtschaftlich und ökologisch relevant sind.

1 Im Dezember 1999 fragten wir, «Ist der Kastanienrindenkrebs ein Dauerproblem der Edelkastanie?» Die Antwort hiess und heisst zwar eindeutig «Ja», jedoch lässt sich mit diesem Problem durchaus leben. Dank einem seit 40 Jahren vorhanden Hypovirus ist der Krebs kontrollier- und teilweise sogar therapierbar.



Lothar-Windwurflläche bei Sarmenstorf AG, eine der Forschungsflächen, auf denen die WSL seit 2000 im Mittelland die Wiederbewaldung untersucht. (Foto: Reinhard Lässig)

2 Der Orkan «Lothar» verwüstete am 26.12.2009 in Europa grosse Waldflächen. In der Schweiz fiel er etwa 12 Millionen Kubikmeter Holz. Im zweiten Infoblatt Wald konnte die WSL den von «Lothar» Betroffenen Anregungen zum Waldmanagement auf den Sturmflächen geben und rief zum Dialog zwischen Praxis und Forschung auf. Drei Wochen nach «Lothar» erschien die Entscheidungshilfe Sturmschäden des damaligen BUWAL, an deren Erarbeitung WSL-Forschende massgeblich beteiligt waren.

3 Im Infoblatt Wald berichteten wir von der erfolgreichen Ausschreibung des WSL-Forschungsprogramms «Management einer zukunftsfähigen Waldnutzung». 53 Projektskizzen waren damals eingereicht worden, die meisten davon liessen sich durch Drittmittel finanzieren. Im Herbst 2009 wird das Programm mit einer Fachtagung abgeschlossen, an der die wesentlichen Ergebnisse präsentiert und in einem Buch veröffentlicht werden.

4 Ende 2000 wiesen Bodenkundler der WSL darauf hin, welchen Gefahren auf Baumwurzeln in Waldböden lauern. Schadstoffe, vor allem Schwermetalle, machten diesen mehr und mehr zu schaffen, ein ernstzunehmendes Langzeitrisiko. In der gleichen Ausgabe berichteten wir von der Gründung der neuen WSL-Abteilung Ökonomie, die das vorwiegend naturwissenschaftliche Umfeld der WSL mit ökonomischer Kompetenz ergänzen sollte.

5 Die Kronenverlichtung wies im Sommer 2000 einen neuen Höchstwert auf. Die Ursachen des Nadel- und Blattverlustes erscheinen komplexer als lange Zeit angenommen. Deswegen misst die WSL der Ursachenforschung mehr Gewicht bei und erfasst seitdem in den häufigsten Wald-Ökosystemen auch die Witterung, Schadstoffeinträge, Streufall, Nährstoff- und Wasserangebot im Boden sowie zahlreiche weitere Messgrößen.

6 Im Sommer 2001 stellten WSL-Forschende erstmals wachstumskundliche Daten aus ukrainischen Urwäldern solchen des Sihlwalds bei Zürich gegenüber. Die Strukturen beider Wälder sind einander zwar ähnlich, bis der Sihlwald wie ein echter Urwald aussieht, wird es jedoch noch Jahrzehnte dauern.

7 Waldbrände zerstören nicht nur die biologische Vielfalt, sie reichern sie auch an. Ein WSL-Projekt im Tessin zeigt, dass auf mehreren Unter-

suchungsflächen 10 für die Schweiz neue Tierarten entdeckt wurden. Weitere Artikel über die Forschung auf Windwurfflächen zeigen, dass sich deren Wiederbewaldung kostengünstig und vielfältig steuern lässt.

8 Im Sommer 2000 hatten sich die Blätter vieler Kastanien vorzeitig verfärbt. Die eingewanderte Rosskastanien-Miniermotte hatte «zugeschlagen». Wer für 2001 Schlimmeres befürchtet hatte, konnte glücklicherweise aufatmen. Neues aus der Wurzelforschung: in kriminalistischer Kleinarbeit liessen sich die Wurzeln benachbarter Bäume mit genetischen Methoden voneinander abgrenzen.

9 Schützt Wald immer vor Hochwasser? Nein, wiesen Forschende der WSL nach, der Abfluss kann je nach Bodeneigenschaften und Waldstruktur sehr unterschiedlich sein. Und ein Beitrag aus der Beratungspraxis der Romandie zeigt, dass in Pappelplantagen mehr Licht zu einer Zunahme seltener Pflanzen führt und die biologische Vielfalt zunimmt.

10 Werner Schärer, der frühere Eidg. Forstdirektor im BUWAL, ist nach ersten Trends aus der «Lothar»-Forschung davon überzeugt, dass dank der Sturmforschung beim nächsten Grossereignis die Mittel noch besser eingesetzt werden können. Wer in die Forschung investiert, kann in der Zukunft also sparen.

11 Noch einmal «Lothar»: Ein Baum mit einem kleineren Wurzelballen wird eher von einem Orkan gefällt als einer, der ein grosses Wurzelwerk aufweist. Neues auch aus der Russland-Zusammenarbeit der WSL: erste Untersuchungen an der Waldgrenze im Ural zeigen, dass diese dort wegen des Klimawandels in 100 Jahren um 60-80 Meter angestiegen ist.

12 Wer Holzasche im Wald ausbringt, düngt nicht nur den Waldboden, sondern regt auch die Bodenatmung und das Wachstum von Mikroorganismen an. Eine wichtige Mitteilung in einer Zeit, in der immer mehr Holz zur Energiegewinnung verwendet wird.

13 Viele Gebirgswälder sind zu dicht. Diese gezielt aufzulockern, zum Beispiel mit schräg zur Hangneigung angelegten Schlitzen, regt die natürliche Fichtenverjüngung an, sofern die Auflichtungen schmaler sind als 18 m.

14 Wytweiden im Jura so zu bewirtschaften, dass diese weiterhin ihr typisches Aussehen und ihre Vielfalt behalten wie bisher, ist eine anspruchsvolle Aufgabe. For-

schende der WSL in Lausanne engagieren sich stärker in der wissenschaftlichen Untersuchung des Wytweiden-Managements und fördern aktiv den Wissensaustausch vor Ort.

15 Im August 2003 stellte die WSL an der Forstmesse in Luzern das neue Internet-Portal «waldwissen.ch» der Praxis vor. Fachleute aus der Forst- und Holzbranche beurteilten den Prototyp und begrüßten diese Wissenstransfer-Initiative. Ergebnis: die WSL fördert den Ausbau des Portals und sucht Partner für einen umfassenderen Betrieb.

16 Mit «Phytophthora ramorum» tauchte im September 2003 in einer Schweizer Baumschule eine neue, für verschiedene Gehölze gefährliche Krankheit auf. Auf verschiedenen Kommunikationskanälen, so auch über das Infoblatt Wald, gelang eine schnelle landesweite Informationskampagne.

17 Der gefährdete Alpenbockkäfer «Rosalia alpina» soll besser geschützt werden. Zusammen mit Pro Natura fördert die WSL landesweit das Aufstellen toter Buchenholzstämmen, in denen der Käfer seine Eier ablegen und sich weiter entwickeln kann. Die Massnahme führte an mehreren Orten zu stabileren Teilpopulationen. An der WSL zu Testzwecken geschlüpfte Käfer wurden bis 2008 in ihre Ursprungsgebiete zurückgebracht.

18 Im Schweizer Wald gibt es ein weit grösseres Potenzial an Energieholz. Bis zu 3 Mio m³ dieses Rohstoffes liessen sich energetisch nutzen, wie eine Studie der WSL zeigt. Seit dieser 2004 verbreiteten Meldung nimmt die Energieholznutzung auf-

grund der gestiegenen Rohöl- und Holzpreise kontinuierlich zu.

19 Wie dick können in der Schweiz Fichten werden? Die Antwort darauf finden Sie nicht nur im Infoblatt Wald, sondern auch auf «waldwissen.net», dem umfangreicheren Nachfolgeportal von «waldwissen.ch». Die WSL betreibt dieses seit Februar 2005 zusammen mit Forschungsanstalten in Freiburg i.Br., Freising und Wien. 2007 erhielten die Betreiber dafür den internationalen Schweighofer Preis für Forstwirtschaft.

20 Die Genetik liefert heute effiziente Methoden, mit denen sich klar nachweisen lässt, zu welcher Tier- oder Pflanzenart oder -population ein Individuum gehört. Bei der Schwarzpappel war der Artnachweis wegen der Einkreuzung anderer Arten bis vor kurzem nicht sicher durchführbar. Heute ist er kein Problem mehr.

21 Das August-Hochwasser 2005 transportierte jede Menge Schwemmholz mit sich, das verschiedene Abflüsse verstopfte. Entgegen der Befürchtung, bei diesem handle es sich vor allem um «Lothar»-Holz, wiesen Forschende der WSL nach, dass es sich hier vorwiegend um Holz handelte, das von den Wassermassen entwurzelt und mitgerissen wurde.

22 Nach einer reorganisationsbedingten Pause – der Redaktor war in seiner neuen Funktion als Medienbeauftragter noch mehr als ausgelastet – berichtete das Infoblatt Wald über die Folgen des Klimawandels im Wallis. Das wärmere Klima macht dort den Föhren immer mehr zu schaffen, die Flaumeichen hingegen verjüngen



Die Rosskastanien-Miniermotte *Cameraria ohridella* ist ein zugewanderter, 3 mm langer Kleinschmetterling (Bild: Entomologie WSL).

sich deutlich besser. Und: Die WSL hat seit kurzem einen neuen Direktor: den renommierten Umweltphysiker James W. Kirchner.

23 Neues aus dem Tierreich: Borkenkäfer steuern weltweit, so auch in der Schweiz, die Waldentwicklung massgeblich mit. Und das Auerhuhn sieht einer sicheren Entwicklung entgegen, dank des neuen Aktionsplans Auerhuhn des BAFU, an dessen Entwicklung auch die WSL mitgewirkt hat. Schliesslich machte die Marmorierete Baumwanze, eine eingewanderte Insektenart, Schlagzeilen in der Schweiz. Sie wird zwar immer häufiger, kommt aber weiterhin nur im Raum Zürich vor.

24 Im Gebirge gibt es immer mehr Lawinschutzwald. Der Mensch kann diese Entwicklung so steuern, um den Schutz und die Kosten zu optimieren. Fast nicht vorstellbar ist die Meldung, dass es in Föhrenstämmen im Wallis klickt und rauscht. Ultraschallsensoren machten diese Entdeckung möglich.

25 Die WSL ist ein Ort der langfristigen Waldforschung. Einerseits erhebt sie seit über 100 Jahren Daten auf ertragskundlichen Versuchsflächen, andererseits destilliert sie regelmässig aus jahrzehntelangen Datenreihen Ergebnisse zu aktuellen Fragestellungen wie Klimawandel oder Biodiversität. Ganz aktuell ist die ökonomische Studie zu FSC-zertifizierten Wäldern.

Fazit

Die auszugsweise Themenübersicht zeigt, dass auch nach fast 10 Jahren zahlreiche Forschungsthemen ihre Aktualität behalten haben. Die Forschung konnte viele Einzelfragen klären, half Gefahren einzudämmen oder Risiken einzugrenzen. Dennoch müssen viele Themen weiter bearbeitet werden, um den zahlreichen naturwissenschaftlichen Rätseln auf den Grund gehen zu können. Moderne genetische, biochemische, ökonomische und sozialwissenschaftliche Methoden braucht es dabei genauso wie klassische waldbauliche, wachstumskundliche und statistische. Die WSL, ausgerichtet auf die Nutzung und den Schutz von naturnahen und besiedelten Lebensräumen, hat viele kompetente und erfahrene Forschende, die auf aktuelle, im langfristigen Kontext stehende Fragen Antworten suchen und auch finden. Diese wird sie weiterhin dem interessierten Publikum auf moderne, effiziente und interessante Art und Weise kommunizieren.

Mit der Herausgabe des Infoblattes Wald und der parallelen Entwicklung des Internet-Portals waldwissen.net erreicht die WSL in der Schweiz heute weit mehr als 20'000 an der Waldforschung interessierte Menschen in Fachkreisen und in der Bevölkerung. Zu beiden Produkten erhielt die Redaktion in den letzten Jahren zahlreiche positive und auch konstruktive Feed-

25 feuilles d'information La forêt pour le praticien

En décembre 1999, plus de 2000 spécialistes, praticiens ou représentants des autorités, reçurent pour la première fois la feuille d'information sur le Département de recherche Forêt. Depuis lors, 64 articles et 123 brèves portant sur des domaines thématiques très divers parurent dans 25 numéros. En plus de l'édition imprimée, dont le tirage est passé à 3300 exemplaires, les numéros précédant cette feuille d'information font l'objet de plus de deux mille consultations par mois sous forme de fichiers PDF.

backs. Sie dankt Ihnen allen für die ermutigenden und anspornenden Anregungen und wird versuchen, diese in die Weiterentwicklung des Wissenstransfers und der Kommunikation der WSL einfließen zu lassen.

Reinhard Lässig

Alle 25 Ausgaben des Informationsblattes Wald finden Sie unter www.wsl.ch/publikationen/reihen/wald/index_DE



Auch in der Schweiz gewinnt die energetische Nutzung von Biomasse zunehmend an Bedeutung. Im Rahmen des Projektes «ECOGAS» hat die WSL untersucht, wie gross das Potenzial von Energieholz im Schweizer Wald ist und wie man diesen Rohstoff wirtschaftlich nutzen könnte. Foto: Fritz Frutig



Bei den Unwettern im August 2005 hatten viele Ortschaften mit enormen Wasser- und Geschiebemassen und grossen Mengen von Schwemmholz zu kämpfen. Foto: Peter Waldner.

«Umfassende Nachhaltigkeit im Wald basiert auf gesunden Böden»

Peter Lüscher, für welche Aufgabe sind Sie vor mehr als 25 Jahren an die WSL gekommen?

Der Standort und damit die forstliche Bodenkunde war vor 25 Jahren noch verbunden mit der Bodenphysik an der ETH. Ich meldete mich als wissenschaftlicher Mitarbeiter, um an 29 Standorten die physikalischen Eigenschaften der wichtigsten Böden in der Schweiz zu erheben. Dadurch hatte ich die Chance, einen fundierten Überblick über die Bodenbildung im Wald zu bekommen. Ich war in ein vielfältiges Forschungsgebiet im Grenzbereich von Wissenschaft und Praxis eingedrungen, das mich auch deswegen faszinierte, weil ich an vielen Beratungen und Exkursionen mit Fachleuten aus der Praxis zusammenkam, von denen ich manches über die Zusammenhänge zwischen Boden und Standort einerseits und waldbauliche Konsequenzen andererseits lernte.

Wie hat sich Ihre Tätigkeit bis zum heutigen Tage verändert?

Nach Jahren mit umfangreicher Feld- und Laborarbeit, Datenauswertungen, das Schreiben von Berichten und Publikationen kamen später Vorlesungen und Exkursionen an der ETH dazu. Der Aufbau und die Leitung einer Forschungsgruppe machte mir viel Freude, denn die Zusammenarbeit brachte unser Arbeitsgebiet und auch uns selber weiter. Hinzu kam der Aufbau eines engmaschigen Netzwerkes zu Praktikern und auch zur internationalen Bodenforschung. Dieses gipfelte für mich persönlich in der Leitung der Bodenkundlichen Gesellschaft der Schweiz, die sich nun nicht nur mit den Böden der Landwirtschaft, sondern bedingt durch das «Waldsterben» auch mit denen des Waldes befasste. Die 12 Jahre Mitarbeit im Vorstand der Internationalen Bodenkundlichen Union waren vor allem wichtig, um stets am Puls der aktuellen Forschung zu sein.

Was war aus Ihrer Sicht der bisherige Höhepunkt Ihrer Tätigkeit?

Mein Wirken ist für mich eher ein vorschreitender Prozess, in dem sich die klassischen Disziplinen der Bodenkunde, die Bodenchemie, -physik, -mechanik und -biologie, immer mehr für die interdisziplinäre Zusammenarbeit öffneten. Als fachlichen Höhe-

punkt sehe ich, dass der Boden in standortkundlichen Standardwerken (z. B. kantonale Grundlagenwerke, bei der Waldbehandlung im Gebirgswald nach «Nais») integriert wurde. Auch der Aufbau der WSL-Pedothek, das Erscheinen der drei Bände «Waldböden der Schweiz» und die Exkursionen mit Bodenkundlern diverser Länder durch den Alpenraum waren Ereignisse, die meine Arbeit und mich voranbrachten.

Was ist Ihnen an Ihrer Arbeit besonders wichtig?

Die Umsetzung neuer Erkenntnisse aus der Forschung in die Forstpraxis ist für mich ein zentrales Anliegen. Ganz wichtig ist dabei ein guter und vertrauensvoller Kontakt zu verschiedenen Amtsstellen bei Bund und Kantonen, sowohl bilateral als auch institutionalisiert, wie zum Beispiel über die Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe (GWG) oder die Forschungskommission des Nationalparks. miteinander sich austauschen, die Argumente des Anderen verstehen, das gibt neue Sichtweisen. Wichtig sind auch die Aus- und Weiterbildungsaktivitäten, die wir den Forstdiensten anbieten. Auf diese Weise konnten wir schon viel neues Wissen weitergeben, so dass die forstliche Boden- und Standortkunde in der Schweiz heute akzeptiert und international beachtet wird.

Welches grössere Ziel möchten Sie in den nächsten Jahren erreichen?

In der Schweiz rückt der physikalische Bodenschutz immer mehr in den Vordergrund der naturnahen und nachhaltigen Forstwirtschaft. Mir ist wichtig, dass sich in diesem Zusammenhang auch die Idee der Regeneration mit biologischen Massnahmen mechanisch belasteter Böden – dort wo sie angebracht ist – noch mehr durchsetzt. Hier ist eine enge und gute Zusammenarbeit mit den Bodenschutzfachstellen der Kantone unverzichtbar. Für mich wird auch der Komplex «Wurzeln und Bodenwasser» im Hinblick auf die Bedeutung des Waldbodens für den Hochwasserschutz immer wichtiger. Hier spielen ja die Wechselbeziehungen zwischen Waldbehandlung, Durchwurzelung, Boden und Wasserabfluss eine wichtige Rolle. Darum möchte ich dieses Thema in den näch-

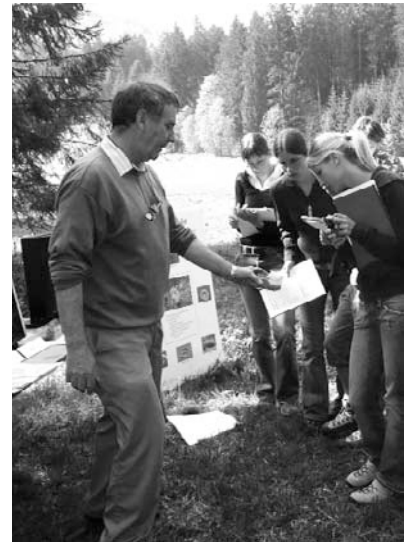


Foto: Marco Walser

sten Jahren noch stärker verankern und die Praxis für diese Themen sensibilisieren. Mir ist auch wichtig, dass die wissenschaftlichen Dienstleistungen der WSL-Bodenforschung z. B. im Rahmen der Qualitätssicherung bei Bodenkartierungen erhalten bleiben.

Welche Vision haben Sie für Ihr Arbeitsgebiet bis ins Jahr 2030?

Die nachhaltige Bodennutzung ist ein zentrales Bodenschutzanliegen der EU. Im schweizerischen Umweltschutzgesetz wird dies über die langfristige Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit weitsichtig gefordert. Das heisst für mich, dass sich unsere Wälder standortsbezogen nachhaltig von selbst verjüngen und dass die Baumwurzeln ungehindert wachsen können. Das entspricht auch den Vorgaben der Bodenfruchtbarkeit, waldspezifisch ausgelegt.

Dann habe ich noch eine pädagogische Vision: Wir müssen in der Schweiz modernere, also besser verständliche Lern- und Visualisierungstechniken entwickeln. Wie in den USA sollten Bodenkundler auch bei uns enger mit Wissensvermittlern, Computerspezialisten und grafisch erfahrenen Fachleuten zusammenarbeiten, um Botschaften des Bodens in der Gesellschaft zu verankern.

Interview: Reinhard Lässig

«Offen für Neues sein und Bewährtes bewahren»

Urs-Beat Brändli, für welche Aufgabe sind Sie vor mehr als 25 Jahren an die WSL gekommen?

Als ich als frei erwerbender Forstingenieur die Stellenausschreibungen zum ersten Landesforstinventar sah, war mir klar: an dieser «Pioniertat» will ich mitwirken, für einige Zeit durch schwer zugängliche Wälder ziehen, eines der letzten «Abenteuer» im Schweizer Wald erleben. So kam ich im März 1983 zum LFI, mass in der ganzen Schweiz die exakten Positionen sowie die Höhen und Dicken von Bäumen, beschrieb Waldtypen und -standorte, Bestandesstrukturen und vieles mehr.

Wie hat sich Ihre Tätigkeit bis zum heutigen Tage verändert?

Nach zwei Jahren Feldarbeit nahm ich das Angebot gerne an, bei der Auswertung und Berichterstattung des ersten LFI mitzuarbeiten. Auch diese Arbeit war von Beginn an sehr spannend und abwechslungsreich. Deshalb fällt es mir heute nicht leicht, auch mal für einige Tage bei den Datenerhebungen mitzuwirken. Doch dies ist ein absolutes Muss, denn nur wer weiss, wie welche Informationen erhoben werden, kann diese auch optimal anwenden und läuft nicht Gefahr, sie überzuinterpretieren. Heute leite ich den Wissenschaftlichen Dienst LFI. Wir klären den Informationsbedarf ab, machen die Datenerhebung im Feld, setzen die Ergebnisse in Form von Publikationen und Web-Paketen um, führen Auswertungen für Dritte durch und unterstützen die Regionalinventuren in den Kantonen.

Was war aus Ihrer Sicht der bisherige Höhepunkt Ihrer Tätigkeit?

«The first love is the deepest»: Die Felddatenerhebungen zum LFI, insbesondere

re im Nationalpark, waren schon eine herrliche Sache. Grosse Herausforderungen waren auch, die Ergebnisberichte zum LFI im Team und «just in time» zu erstellen. Und wenn dies gelingt und der Leserschaft gefällt, ist die Genugtuung gross. Eine wegen der Komplexität des Werkes und der interkulturellen Unterschiede ganz spezielle Erfahrung war die Realisierung des Naturführers «Urwälder im Zentrum Europas» mit ukrainischen und schweizerischen Autoren. Zweifellos war auch die Mitarbeit an der Realisierung des Forstmuseums auf dem Ballenberg eine schöne Tätigkeit.

Was ist Ihnen an Ihrer Arbeit besonders wichtig?

Ein Langfristprojekt erfordert eine gewisse Beharrlichkeit im positiven Sinne, aber auch entsprechende Verantwortung bei der Einführung neuer Merkmale. Ich glaube, da unterscheidet sich wenig von meinen Kolleginnen und Kollegen beim LFI. Im Wald, wo sich Veränderungen meist nur langsam abzeichnen, bedeutet dies, Erhebungsmerkmale möglichst gut zu definieren und präzise zu messen. Die Nachvollziehbarkeit und Dokumentation unserer Arbeit zählt zum Wichtigsten.

Welches grössere Ziel möchten Sie in den nächsten Jahren erreichen?

Wir stehen mitten im Übergang von einer periodischen Erhebung hin zu einer kontinuierlichen Datenerfassung. Bereits im August 2009 werden wir mit den Erhebungen zum LFI4 starten und schon 2012 mit ersten Ergebnissen aufwarten. Das ist eine grosse Herausforderung, die zwangsläufig zu Prioritätenkonflikten und Abstrichen führt. Wir werden mehr Informationen in kürzeren Intervallen bereitstellen und



Foto: Reinhard Lässig

geeignete Lösungen für alle LFI-Stakeholder finden müssen. Das hat sicher Konsequenzen bei unseren Produkten. Es ist nicht auszuschliessen, dass wir künftig keinen schönen und gewichtigen Ergebnisband mehr produzieren, sondern verstärkt kommentierte Tabellen ins Internet stellen, die ein periodisches Update erfahren. Schon jetzt sind wir zum Thema Wald und Holz das vermutlich bedeutendste Instrument im «Netzwerk Umweltdaten Schweiz» (NUS) des BAFU. Ein Ziel ist auch, die Vergleichbarkeit des LFI mit anderen Nationalinventuren wo möglich zu verbessern.

Welche Vision haben Sie für Ihr Arbeitsgebiet bis ins Jahr 2030?

Das LFI ist ein Langfristprojekt und eine hoheitliche Aufgabe des Bundes. Um die Kontinuität der Qualität weiterhin sicherstellen zu können, brauchen wir weiterhin hoch qualifizierte Spezialisten mit guter Projekterfahrung, vor allem gut ausgebildete Forstleute, die mehrere Landessprachen sprechen. Wir brauchen auch eine hoch entwickelte Fernerkundung, die uns hilft, aus der Vogelschau Waldstrukturen zu analysieren. Doch selbst im Jahre 2030 wird diese Technologie nie alle im Feld gemessenen Daten und Informationen des lokalen Forstdienstes ersetzen können. Kurz gesagt meine ich, dass wir technologische Neuentwicklungen prüfen und Bewährtes bewahren müssen.

Interview: Reinhard Lässig



Gelebte Zusammenarbeit von Forschenden aus der Ukraine und der Schweiz.

Wissenstransfer

Online-Umfrage auf www.waldwissen.net: Ihr Meinung ist uns wichtig!

Nach mehr als vier Betriebsjahren wollen die Forschungsanstalten in Freiburg i.Br., Freising und Wien sowie die Eidgenössische Forschungsanstalt WSL in Birmensdorf das Internetportal www.waldwissen.net noch kundenfreundlicher gestalten und neue Möglichkeiten des Austausches zwischen Praxis und Forschung ermöglichen.

Welche Dienste das Portal anbieten soll, das bestimmen die Nutzerinnen und Nutzer (User) des Portals mit. Dazu müssen sie Ihre Erwartungen kennen und wissen, wie Sie die bisherigen Angebote beurteilen. Teilen Sie uns Ihre Meinungen, Ideen und Beurteilungen einfach in einem Online-Fragebogen mit, zu dem Sie über die Startseite von www.waldwissen.net gelangen. Ihre Meinung ist uns wichtig! Die Ergebnisse der bis 30. April 2009 dauernden

Umfrage werden im Laufe des Sommers auf unserem Portal veröffentlicht.

Mehr als 90 000 User nutzen [waldwissen.net](http://www.waldwissen.net) jeden Monat. Mehr als 20 000 davon kommen aus der Schweiz. Das Portal umfasst heute mehr als 2300 Beiträge mit zahlreichen weiterführenden Links. Darunter befinden sich auch gut 50 Aufsätze, die in den letzten zehn Jahren im Informationsblatt Wald erschienen sind. Weitere Beiträge aus der Schweiz haben das Bundesamt für Umwelt, der Schweizerische Forstverein, SILVIVA Umweltbildung, die Schweizerische Vogelwarte, die SUVA sowie kantonale Ämter und andere Institutionen der WSL-Redaktion zur Verfügung gestellt.

Wer uns im unteren Teil des Fragebogens seine E-mail-Adresse mitteilt, nimmt an der Verlosung von 5 Viktor-



inox-Taschenmessern SWISSMEMORY mit [waldwissen.net](http://www.waldwissen.net)-Logo teil. Alle Adressen werden weder weitergegeben noch verwendet und nach dem Versand gelöscht. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Es wird keine weitere Korrespondenz geführt.

Der Online-Fragebogen ist bis 30. April 2009 zugänglich in der rechten Spalte auf der Startseite von www.waldwissen.net/fragebogen

Vielen Dank an alle, die an der Umfrage teilnehmen!

Reinhard Lässig, WSL

News aus der Forschung

Zertifiziertes Holz bringt magere Mehrerlöse

Mehr als die Hälfte der Schweizer Wälder, genau 54 % der Waldfläche, ist FSC-zertifiziert (674 000 ha) und 68 % des in der Schweiz geernteten Holzes stammt von dieser Fläche (Zahlen für 2006, BAFU 2008). So erfreulich diese hohen Anteile für die FSC-Label-Organisationen sind, bei den Konsumenten scheint nicht so viel FSC-Holz anzukommen wie produziert wird. Was sind die Gründe hierfür und wo in der Wertschöpfungskette verliert sich die FSC-Zertifizierung, und warum?

Irmi Seidl, Nicolas Bircher und Andy Eigenmann

Um diese Fragen zu beantworten, hat die WSL in Zusammenarbeit mit FSC Schweiz und WWF Wood Group eine Befragung von FSC-Holzproduzenten sowie eine von FSC-zertifizierten Sägereien mittels Fragebögen durchgeführt. Diese richteten sich an Betriebe in der Deutsch- und Westschweiz in allen Produktionsregionen. Es beteiligten sich 151 Forstbetriebe, die 22 % der zertifizierten Holzmenge produzieren, seitens der Sägereien waren es 61 der momentan 136 zertifizierten Betriebe.

Die Antworten der Umfrage liefern verlässliche Informationen über den Verbleib des zertifizierten Holzes und

den derzeit erzielbaren Preiszuschlag. 82 % des FSC-Holzes, das die Forstbetriebe, welche die Umfrage beantworteten, produzierten, bleiben in der Schweiz, 18 % gehen ins europäische Ausland. Gegenüber nicht-zertifiziertem Holz scheint das FSC-Holz kaum höhere Erlöse zu generieren: Lediglich 13 % der Forstbetriebe gaben an, Stammholz mit einem Mehrerlös verkaufen zu können, bei Industrie- und Energieholz sind es gar nur 4–5 % der Betriebe. Die Gründe sind vor allem die geringe Nachfrage seitens der Sägereien sowie eine geringe Bereitschaft der weiteren Kunden, Preisaufschläge

zu zahlen. Entsprechend erwarten nur 13 % der Forstbetriebe, dass die Zertifizierung ökonomische Vorteile bringt.

Neben dieser mageren ökonomischen Bilanz sieht die ökologische besser aus: 41 % der Betriebe gehen davon aus, dass die Zertifizierung einen positiven Effekt auf die ökologische Bewirtschaftung des Waldes hat.

Bei den befragten Sägereien macht das zertifizierte Holz 67 % ihrer verarbeiteten Holzmenge aus. 85 % der Sägereien können das FSC-Holz über den Verarbeitungsprozess weiter verfolgen, doch 44 % dieser Betriebe verkaufen FSC-Holz nicht als solches. Und auch die restlichen 56 % verkaufen nur durchschnittlich 27 % ihres FSC-Einschnittes als FSC-Holz weiter. Allerdings verbleibt das FSC-Holz der Sägereien zu 90 % im Schweizer Markt. Als Hauptgründe dafür, dass Sägereien FSC-Holz nur zu einem kleinen Teil auch als solches verkaufen, nennen sie fehlende Abnehmer, geringe oder keine Preisunterschiede im Verkauf sowie fehlende Zertifizierung der nachfolgenden Verarbeitungskette (Schreinereien usw.).

Wertschöpfungskette zu wenig zertifiziert

Die Befragungsergebnisse zeigen, dass nur wenig des geernteten FSC-Holzes beim Schweizer Endverbraucher ankommt, obwohl wenig dieses Holzes ins Ausland geht. Ein gewichtiger Grund dafür ist die lückenhafte Zertifizierung im Verlaufe der Wertschöpfungskette. Dies dürfte vor allem an der

geringen oder fehlenden preislichen Honorierung durch die Weiterverarbeiter sowie durch den Handel mit Endprodukten liegen.

Für die FSC-Label-Organisationen heisst dies, dass sie die Weiterverarbeiter zur Zertifizierung motivieren und den Handel mit Endprodukten zur Akzeptanz höherer Einkaufspreise motivieren müssten. Dann könnten,

wenn die KonsumentInnen mitmachen, ein höherer Preis generiert und Mehrerlöse nach unten weiter gegeben werden.

Literatur

BAFU (Hrsg.) 2008: Jahrbuch Wald und Holz 2007. Umwelt-Wissen Nr. 0807. Bundesamt für Umwelt, Bern. 175 S.

Aktuelle Publikationen

Bachofen, H., 2009:
Nachhaltige Verjüngung in ungleichförmigen Beständen. Schweiz. Z. Forstwes. 160, 1: 2–10.

Bollmann, K.; Bergamini, A.; Senn-Irlet, B.; Nobis, M.; Duelli, P.; Scheidegger, C., 2009:

Konzepte, Instrumente und Herausforderungen bei der Förderung der Biodiversität im Wald. Schweiz. Z. Forstwes. 160, 3: 53–67.

Brändli, U.-B.; Cioldi, F., 2009:
Ergebnisse des Landesforstinventars LFI3: Die Holzressourcen in den Kantonen. Wald Holz 90, 4: 22–24.

Brändli, U.-B.; Cioldi, F., 2009:
Les ressources en bois dans les cantons. Forêt 62, 4.

Brunner, I.; Graf Pannatier, E.; Frey, B.; Rigling, A.; Landolt, W.; Zimmermann, S.; Dobbertin, M., 2009:
Morphological and physiological responses of Scots pine fine roots to water supply in a dry climatic region in Switzerland. Tree Physiology 29: 541–550.

Bürgi, A.; Spjevak, S., 2009:
Grundwasserschutz im Wald kostet! Wald Holz 90, 3: 30–33.

Dietrich, M.; Bürgi-Meyer, K.; Bergamini, A.; Scheidegger, C.; Stofer, S., 2008:

Der Krienser Hochwald (Kanton Luzern): Ein wertvoller Lebensraum für zahlreiche, in der Schweiz gefährdete Flechtenarten. Bot. Helv. 118: 149–164.

Engesser, R.; Forster, B.; Meier, F.; Odermatt, O., 2009:
Waldschutzsituation 2008 in der Schweiz. Allg. Forst Z. Waldwirtsch. Umweltvorsorge. 64, 7.

Freuler, B.; Hunziker, M., 2009:
«Echos de la recherche»: Raquettes à

neige: Comment rester sur le (bon) chemin. Forêt 62, 2: 22–23.

Freuler, B.; Hunziker, M., 2009:
Lenkung von Freizeitaktivitäten: Wie Schneeschuhläufer auf dem Trail bleiben. Wald Holz 90, 2: 34–35.

Germann, P.; Lange, B.; Lüscher, P., 2008:
Das forsthydrologische Paradigma in der Schweiz – Entstehung, Wandel und heutiger Stand. Inst. Wasserwes. Mitt. 100: 73–80.

Häne, K., 2009:
Der Wald unter der Lupe des Briefmarkensammlers. Bündnerwald 62, 1: 62–66.

Hagedorn, F., 2009:
Humus, ein großer Speicher, aber eine kleine Senke für atmosphärisches CO₂. Rundgespräche der Kommission für Ökologie, Bd. 35 «Humus im Boden»: 49–52.

Lüscher, P.; Sciacca, S., 2009:
Bodenbeeinträchtigungen im Wald: Probleme und Lösungsansätze in der Schweiz. Ber. Freibg. Forstl. Forsch. 79: 11–18.

Meier, F.; Forster, B.; Engesser, R., 2009:
Waldschutz Aktuell: Borkenkäfer: Ergebnisse der Buchdrucker-Erhebung 2008. Wald Holz 90, 4.

Miranda, B.; Bürgi, M., 2009:
Habitants exigeants des forêts: les pics. Forêt 62, 3: 9–11.

Noetzi, K.; Frutig, F.; Lüscher, P., 2009:
Feinerschliessung – der Schlüssel zur bodenschonenden Holzernte. Zür. Wald 41, 1: 22–25.

Schaub, M., 2009:
Future monitoring and research needs for forest ecosystems in a changing environment: an introduction. iForest 2:54–55.

Waldner, P.; Köchli, D.; Usbeck, T.; Schmocker, L.; Sutter, F.; Rickli, C.; Rickenmann, D.; Lange, D.; Hilker, N.; Wirsch, A.; Siegrist, R.; Hug, C.; Kaennel, M., 2009:

Schwemmholz der Ereignisanalyse des Hochwassers 2005. Schlussbericht des Teilprojekts «Schwemmholz» zu Handen BAFU/WSL. Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf, 72 S.

Dissertation

Britta Eilmann, 2008:
Water availability and tree growth of Scots pine and pubescent oak – a multiproxy analysis. Dissertation ETH Zürich No. 18106. Referentin: Prof. Dr. N. Buchmann, ETHZ, Korreferenten: Dr. A. Rigling, WSL, und Prof. Dr. H. Bugmann

Impressum

Redaktion
Dr. Norbert Kräuchi 044 739 25 95
Dr. Reinhard Lässig 044 739 23 89

Übersetzung (Résumé)
Jenny Sigot 044 739 23 83

Layout
Jacqueline Annen 044 739 22 04

Erstautoren
Dr. Matthias Dobbertin 044 739 25 94
Dr. Peter Bebi 081 417 02 73
Andreas Zingg 044 739 23 35
Dr. Reinhard Lässig 044 739 23 89
PD Dr. Irmi Seidl 044 739 23 24

Auflage: 3500
Internet: <http://www.wsl.ch/publikationen/reihen/wald>