



August-Hochwasser 2005: Schwemmholz war überwiegend frisch

Bei den Unwettern im August 2005 hatten viele Ortschaften mit enormen Wasser- und Geschiebemassen und grossen Mengen von Schwemmholz zu kämpfen. Schnell stellte sich die Frage, ob es sich dabei um Holz handelte, das in den Wäldern liegen gelassen worden war. Untersuchungen der WSL zeigen, dass dies nur zu einem kleinen Teil zutrifft. Das meiste Holz hatten die Wassermassen entwurzelt und mit sich gerissen.

Daniel Köchli und Peter Waldner

In mehreren vom August-Hochwasser betroffenen Regionen untersuchte die WSL im Auftrag des Bundesamts für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), woher das Schwemmholz stammte. Es wurden einerseits Untersuchungsgebiete gewählt, in denen der Sturm «Lothar» im Dezember 1999 besonders stark gewütet hatte: das Berner Oberland, das Entlebuch (Kanton Luzern) und der Kanton Obwalden. Andererseits wurde auch das vom Lothar wenig betroffene Prättigau (Graubünden) untersucht.

An über 20 Standorten (Abb. 2) schätzten wir mittels einer visuellen Ansprache ab, wie sich das Holz bezüg-

lich seiner Herkunft zusammensetzte und wie gross das Volumen von natürlich abgelagerten und von später aufgeschichteten Schwemmholzhäufen war. Zudem legten wir im angehäuften Holz 46 systematische Linienproben an (Abb. 1), in denen wir 526 Stämme, Balken und Bretter mit Durchmesser über 10 cm detailliert untersuchten. Über die Volumina der einzelnen Holzkategorien in den Häufen schlossen wir auf die Zusammensetzung des gesamten untersuchten Schwemmholzes. Die Auswertungen sind noch im Gange. Der vorliegende Artikel zeigt erste, ausgewählte Resultate der Linienproben.

Wenig Bau- und Brennholz

Die in den Linienproben erfassten Stämme, Balken und Bretter wurden ausgemessen und in drei Kategorien eingeteilt: natürliches Schwemmholz, Bauholz und Brennholz. Es zeigte sich, dass das Hochwasser zum grössten Teil natürliches Schwemmholz transportierte, tote und lebende Bäume also, die noch von keinem Menschen zur Nutzung aufbereitet wurden. Der Anteil von Bau- und Brennholz lag an fast allen untersuchten Orten unter 10 Volumenprozent (Abb. 3). Der hohe Anteil von Bau- und Brennholz im Prättigau stammte vor allem von Holz aus Uferverbauungen aus dem Schraubach und von mitgerissenen Chalets.

Grosse lokale Unterschiede

Beim natürlichen Schwemmholz (total 436 Stücke) untersuchten wir, ob die

Editorial

Wie sehr hat doch im vergangenen August die Zusammensetzung des Schwemmholzes die Gemüter erhitzt. (Vor-)schnell wurde ein Zusammenhang zwischen dem liegen gelassenen Lothar-Sturmholz und dem angeschwemmten und ineinander verkeilten Schwemmholz diskutiert. Nun bringen die ersten Resultate einer an zwanzig Standorten durchgeführten Forschungsstudie Licht ins Dunkel.

Licht hat auch Lothar reichlich gebracht, als er vor 6 Jahren über unsere Wälder fegte. Wie die Naturverjüngung auf den Lothar-Sturmflächen sich seither entwickelt hat, zeigen die Resultate einer aktuellen Forschungsarbeit. Eine interessante Beobachtung machten Wissenschaftler auf den Niederwaldversuchsflächen, welche die WSL im Tessin angelegt hat: Scheinbar tote Kastanienstöcke schlagen zum Teil kräftig wieder aus. Dies und andere interessante Ergebnisse liefern die noch nicht 10 Jahre alten Versuche. Nicht nur ein Jahrhundertsturm wie Lothar hat zwei Gesichter sondern auch Schwermetalle. Einige wie Chrom, Nickel, Kupfer und Zink werden in bestimmten Mengen von Menschen, Tieren oder Pflanzen benötigt. Für andere wie Kadmium oder Blei ist bei keinem Organismus eine lebensnotwendige Funktion bekannt. Wo für die einzelnen Organismen die kritische Grenze liegt und welche Wirkungen bei deren Überschreitung auftreten, erfahren sie im vorliegenden Informationsblatt.

Der Besuch von Workshops und Kongressen ist ein wichtiger Bestandteil wissenschaftlichen Arbeitens. Zum einen präsentiert man seine eigenen Forschungsergebnisse einem internationalen, kritischen Publikum, zum anderen diskutiert man über aktuelle Themen der Forschung. Darüber hinaus lernt man neues über Forschungstrends und über das Umfeld von ausländischen Kolleginnen und Kollegen kennen. Ich wünsche Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, eine angenehme Lektüre.

Norbert Kräuchi



Abb. 1: Daniel Köchli bei der Aufnahme einer Linienprobe in Wimmis (Einzugsgebiet Thunersee) (Bild: Peter Waldner).



Abb. 2: Aufnahmestandorte zur Abschätzung der Zusammensetzung des Schwemmholzes der August-Unwetter in ausgewählten Regionen.

Bäume vor dem Unwetter noch frisch waren oder nicht. Die als «frisch» klassierten Bäume wiesen noch Teile einer frischen, grünen Rinde auf. Bäume, die durch den Wassertransport die Rinde verloren hatten, wurden als «nicht frisch» angesprochen, weil unklar war, ob sie schon vor dem Unwetter tot waren oder nicht. Wir gehen davon aus, dass letztlich weniger Bäume als «frisch» bezeichnet wurden als vor dem Unwetter tatsächlich noch lebten.

Die Messungen führten grosse lokale Unterschiede zutage. Es gab Stellen, an denen der Frischholzanteil bei rund 35 Prozent lag (Obwalden und Entlebuch), andernorts lag er bei rund 80 Prozent (Brienzersee). Im Mittel über alle «Sturm-Regionen» wurden rund

55% des Holzes als frisch klassiert (Abb. 3). Im Vergleich dazu sprachen wir im Prättigau 35% als frisch an. In einer 1987 im Goms (Wallis) durchgeführte Studie waren es nach einem starken Unwetter rund 50% (Bänziger 1990, Abb. 3, rechte Säule).

Neben der Frische wurden die natürlichen Stämme auch auf Käferspuren untersucht. Im Mittel wurden in den «Sturm-Regionen» an rund 15% der Stämme Käferspuren entdeckt.

Ereignisanalyse

Da in den einzelnen Regionen zwischen 35% und 80% des Schwemmholzes als «frisch» klassiert wurde, muss bei ähn-

lichen Ereignissen vermutlich auch in Zukunft mit viel frischem Schwemmholz gerechnet werden. Um die Bedeutung des Schwemmholzes im Falle eines Hochwasserereignisses realistisch einzuschätzen, ist eine ganzheitliche Sicht wichtig, von der Quelle des Holzes bis zum Schadensort. Die Resultate dieser Untersuchung fliessen in eine umfassende Analyse der August-Unwetter ein, die das Bundesamt für Wasser und Geologie in Zusammenarbeit mit der WSL und anderen Institutionen erstellt. Darüber hinaus laufen an der WSL seit 2003 zwei vom BUWAL finanzierte Forschungsprojekte über Schwemmholz in Wildbächen¹, deren Ergebnisse ebenfalls in die Ereignisanalyse einfließen werden. Und schliesslich sind im Rahmen dieser Analyse zusätzliche Untersuchungen zum Schwemmholz geplant.

Die Resultate der Ereignisanalyse werden in etwa zwei Jahren vorliegen. Erst dann lassen sich der Einfluss der heutigen Waldpflege auf die gesamte Schwemmholzmenge und der Zusammenhang zwischen Schwemmholz und Schaden genau beschreiben.

Literatur

Bänziger, R., 1990: Schwemmholz im Unwettersommer 1987. Schweizer Ingenieur und Architekt 47 (22. November 1990): 1354–1358.

¹) «Einfluss ufernaher Bestockungen auf das Schwemmholzaufkommen in Wildbächen» (C. Rickli) und «Jahringanalytische Rekonstruktion von Ufererosion und Schwemmholzaufkommen in Wildbächen» (H. Gärtner).

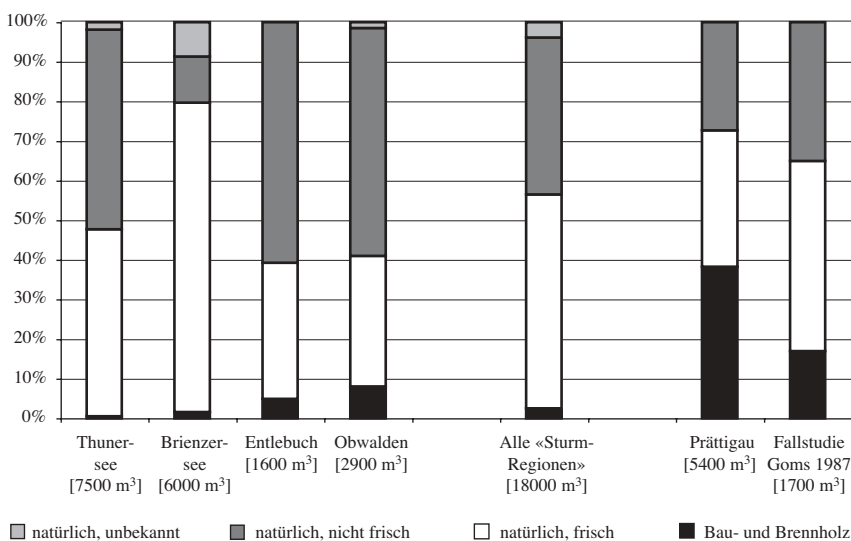


Abb. 3: Volumenanteile der unterschiedenen Holz-Typen in den einzelnen Regionen. In den Klammern stehen die geschätzten Volumina je Region, die von den Linienproben repräsentiert werden. Die beiden rechten Säulen dienen zum Vergleich.

Résumé

Lors des intempéries du mois d'août, de nombreuses localités n'ont pas dû seulement faire face à des masses d'eau mais aussi à de grandes quantités de bois flottant. Afin d'évaluer la composition du bois entraîné par les flots, le WSL a examiné des dépôts dans des stations de l'Oberland bernois, de l'Entlebuch, du canton d'Obwalden et en Prättigau. Des estimations visuelles de volume, comme des relevés d'échantillons systématiques par ligne, ont été effectués. L'analyse des données laisse apparaître de grandes différences régionales. La proportion de bois de construction et de bois de feu s'est avérée inférieure à 10% (pour cent en volume) dans presque toutes les localités. Le bois flottant naturel, non travaillé, a été classé en moyenne comme «frais» à plus de 55%.

Schwermetalle in Schweizer Waldböden

Für eine Übersicht über die Schwermetallbelastung der Schweizer Waldböden bestimmten wir an 95 ausgewählten Waldstandorten in Zusammenarbeit mit der EMPA in verschiedenen Bodentiefen die Gehalte von Chrom, Nickel, Kupfer, Zink und Blei. Die Resultate zeigen, dass Richtwerte der schweizerischen Verordnung über Belastungen des Bodens und kritische Gehalte für Wirkungen auf Mikroorganismen häufig überschritten werden. Das Risiko einer Grundwasserbelastung ist regional unterschiedlich.

Jörg Luster, Stefan Zimmermann, Beat Frey, Ivano Brunner, Peter Lüscher, Lorenz Walther und Peter Blaser

Wie gelangen Schwermetalle in den Boden?

Schwermetalle sind häufig bereits im Ausgangsgestein vorhanden, aus dem sich ein Boden entwickelt hat (lithogen). Dazu kommen zumeist anthropogen bedingte Einträge von aussen, z.B. aus der Atmosphäre, aus Düngemitteln oder belastetem Wasser. Die Emissionen von Punktquellen wie Metall verarbeitenden Industriekomplexen können in deren Nähe zu grossen Belastungen führen. Ein Teil der Emissionen wird in der Luft verfrachtet. Neben industriellen haben menschliche Aktivitäten wie die Energiegewinnung, die Entsorgung oder der Verkehr zu weiträumigen, allerdings eher niedrigen Belastungen von Böden mit Schwermetallen geführt.

Bei den Bodenanalysen stellte sich heraus, dass die meisten Schwermetalle in den untersuchten Waldböden aus dem Ausgangsgestein stammen, ihre Gehalte aber trotzdem sehr hoch sein können, wie z.B. Chrom und Nickel in den Böden auf Serpentinestein bei Davos. In den meisten Böden liess sich auch Blei nachweisen, das aus der Luft in den Boden gelangte. Zum grössten Teil dürfte dies aus ehemaligen Treibstoffzusätzen stammen.

Wirkungen auf Organismen

Lebewesen benötigen einige Schwermetalle wie Kupfer oder Zink in geringen Mengen. Für andere wie Kadmium oder Blei ist bei keinem Organismus eine lebensnotwendige Funktion bekannt. In grossen Mengen sind alle Schwermetalle giftig, wobei sich die kritischen Grenzen und die Wirkungen bei verschiedenen Organismen unterscheiden. Besonders gefährdet sind Bodenlebewesen, allen voran Mikroorganismen wie Bakterien und Pilze. Da diese wichtige ökologische Aufgaben erfüllen,

können Schwermetalle indirekt die Nährstoffverfügbarkeit oder Durchlüftung in Böden verschlechtern und dessen Funktion als Pflanzenstandort einschränken. Wachstum und Vitalität von Wurzeln sowie die Funktion von Blättern oder Nadeln empfindlicher Pflanzen können auch direkt beeinträchtigt sein. Hohe Schwermetallgehalte in Pflanzen und Pilzen können über die Nahrungskette die Gesundheit des Menschen schädigen. Besonders bei Kindern besteht die Gefahr, dass sie Boden direkt durch den Mund aufnehmen.

Unabhängig von der Quelle definiert die schweizerische Verordnung über Belastungen des Bodens Richtwerte, bei deren Überschreitung die «langfristige Fruchtbarkeit» eines Bodens als gefährdet gilt. Bei knapp einem Drittel der untersuchten Waldböden ist der Richtwert für mindestens eines der Schwermetalle in einem Tiefenbereich überschritten. Kritische Gehalte bezüglich schädlicher Wirkung auf Mikroorganismen werden in der Hälfte der Oberböden überschritten. Chrom stellte sich als das diesbezüglich kritischste Metall heraus. Am häufigsten kom-

Résumé

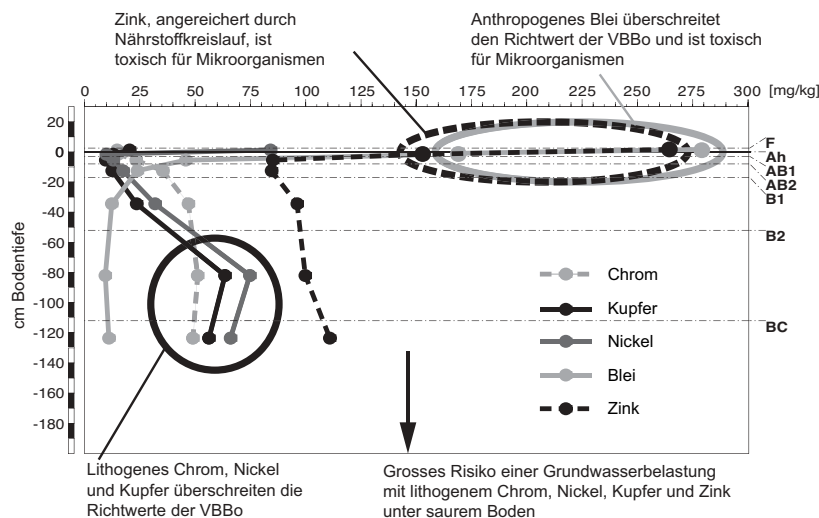
Dans 95 sols forestiers sélectionnés, la majorité des métaux lourds provient de la roche mère. La plupart du temps, des dépôts anthropogènes de plomb peuvent toutefois aussi être identifiés. Les valeurs indicatives de l'Ordonnance suisse sur les atteintes portées aux sols et les teneurs critiques qui entraînent des effets sur les microorganismes sont souvent dépassées. Le danger d'atteinte à la qualité phréatique est évalué comme faible dans le Jura et sur le Plateau le plus souvent à roche mère carbonatée; dans les Alpes centrales et au sud des Alpes à roche mère cristalline, des analyses détaillées sont en revanche souhaitables.

men Grenzwert-Überschreitungen auf der Alpensüdseite vor, die hohen atmosphärischen Belastungen aus der Po-Ebene ausgesetzt ist.

Grundwasserbelastung

Mit dem Versickern des Niederschlagswassers können Schwermetalle aus dem Boden ins Grundwasser oder in Oberflächengewässer gelangen. Während das potenzielle Risiko einer Grundwasserbelastung im Jura und im Mittelland mit meist karbonathaltigem Ausgangsgestein als generell klein beurteilt wird, schätzen wir viele Standorte auf Kristallin in den zentralen Alpen und auf der Alpensüdseite wegen des sauren Untergrunds diesbezüglich eher kritisch ein.

Bei allen Schwermetallen ist das Risiko nicht gleich gross, da sie in Böden unterschiedlich mobil sind. Nickel und Kupfer sind generell die mobilsten der untersuchten Schwermetalle, letzteres



vor allem wegen des Einflusses von löslichen organischen Substanzen im Bodenwasser. Diese sorgen auch für eine grössere Mobilität von Blei als allgemein angenommen. Umgekehrt scheint Zink weniger mobil zu sein als aufgrund seiner chemischen Eigenschaften anzunehmen ist. Dies liegt vermutlich daran, dass Zink als Mikronährstoff von den Pflanzen aufgenommen und mit der Streu in den Oberboden zurückgeführt wird.

Gemäss einer Übersicht über die Grundwasserqualität in der Schweiz stellen Schwermetalle aktuell kein Pro-

blem dar (BUWAL/BWG, 2004). Allerdings liegen von den 44 Stationen mit Schwermetallmesswerten nur neun unter Wald, zwei davon in Gebieten mit saurem Gestein. Ein gezielter Vergleich von Schwermetallgehalten in Waldböden mit Grundwassermessungen an ausgewählten Standorten in den Gebieten mit kristallinem Gestein drängt sich auf.

Literatur

Blaser, P., 2003: Wann ist ein Boden schwermetallbelastet? Eine bodenkundliche

Sicht auf gesetzliche Richtwerte. Gaia 12, 1: 38-44.

Blaser, P.; Zimmermann, S.; Luster, J.; Walther, L.; Lüscher, P., 2005: Waldböden der Schweiz. Band 2. Region Alpen und Alpensüdseite. Birmensdorf, WSL, Bern, Hep Verlag. 920 S.

BUWAL/BWG (Hrsg.), 2004: NAQUA – Grundwasserqualität in der Schweiz 2002/2003. Bern. 204 S.

Walther, L.; Zimmermann, S.; Blaser, P.; Luster, J.; Lüscher, P., 2004: Waldböden der Schweiz. Band 1. Grundlagen und Region Jura. Birmensdorf, WSL, Bern, Hep Verlag. 768 S.

Heterogene Naturverjüngung auf Lothar-Sturmflächen

Auf vielen Lothar-Sturmflächen wächst reichlich Naturverjüngung. Auf manchen ist sie aber spärlich. Eine WSL-Studie zeigt, dass dann die jungen Bäumchen oft geklumpt vorkommen und verjüngungsfreie Stellen nur zögerlich besiedeln.

Peter Brang

Bei spärlicher Naturverjüngung auf Sturmflächen (Abb. 1) stellen sich viele Fragen: Wie sind die Bäumchen räumlich verteilt? Wie häufig sind verjüngungsfreie Stellen von definierter Grösse? Stellt sich die Naturverjüngung dort noch ein, wo sie im Moment fehlt? Antworten gibt ein Feldexperiment, mit dem die WSL testet, wie sich Eichen-Trupppflanzungen auf neun grossen Lothar-Sturmflächen im schweizerischen Mittelland entwickeln. Dabei haben die Forschenden in den Jahren 2001 und 2004 auch alle natürlich verjüngten Bäume und Sträucher ab 20 cm Höhe erfasst, und zwar auf je 141 bis 144 Probeflächen von 10 m² Grösse.

Geklumpte Naturverjüngung

Die Verjüngungsdichte der Bäumchen pro Versuchsfläche lag 2001 zwischen 118 ± 35/ha (Mittelwert ± Standardfehler des Mittelwertes) und 5285 ± 652/ha, 2004 zwischen 617 ± 121/ha und 6806 ± 864/ha. Der so genannte Varianz-Mittelwert-Index (Cox 1971, S. 6 ff.) zeigte mit Werten deutlich über 1 auf allen Sturmflächen eine starke und statistisch signifikante Klumpung an (Brang 2005). Von 2001 bis 2004 nahm diese Klumpung mit Ausnahme der Fläche Bülach zu. Ausschlaggebend dafür ist wahrscheinlich die Verteilung der Samenbäume, sei es als Überhälter oder am stehen gebliebenen Bestandesrand.



Abb. 1: Sturmfläche Bülach: Der Adlerfarn spriesst, die Verjüngung fehlt.

Weniger Probeflächen ohne Verjüngung

Der Anteil der Probeflächen ohne Naturverjüngung sank zwischen 2001 und 2004 von durchschnittlich 74% auf 42%. Die durchschnittliche Abnahme pro Jahr lag bei 11%, mit Extremwerten von 2,5% (Fläche Habsburg) und 18,0% (Fläche Lausanne). Je dichter die Naturverjüngung auf einer Sturmfläche war, desto geringer war der Anteil 10 m² grosser Probeflächen, auf denen kein einziges Bäumchen wuchs (Abb. 2).

Auf allen neun Sturmflächen kamen bis 2004 auf den Probeflächen, die 2001 noch keine Verjüngung aufwiesen, weniger neue Bäume hinzu als auf Flächen, auf denen es schon damals Naturverjüngung gab (Abb. 3).

Folgerungen für die Wiederbewaldung

Das Naturverjüngungspotenzial auf Sturmflächen in Tieflagen ist grund-

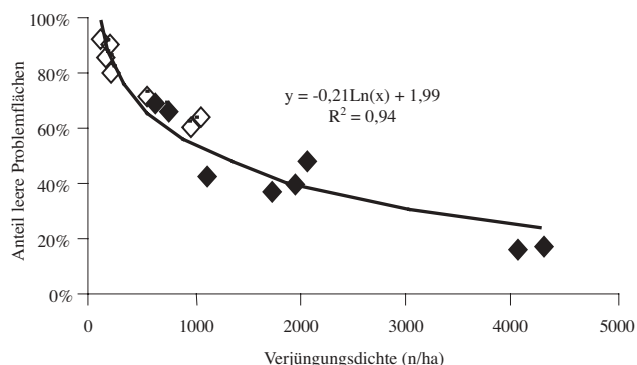


Abb. 2. Zusammenhang zwischen dem Anteil von verjüngungsfreien, 10 m² grossen Probeflächen und der Verjüngungsdichte. Leere Rhomben bezeichnen Werte von 2001, gefüllte solche von 2004.

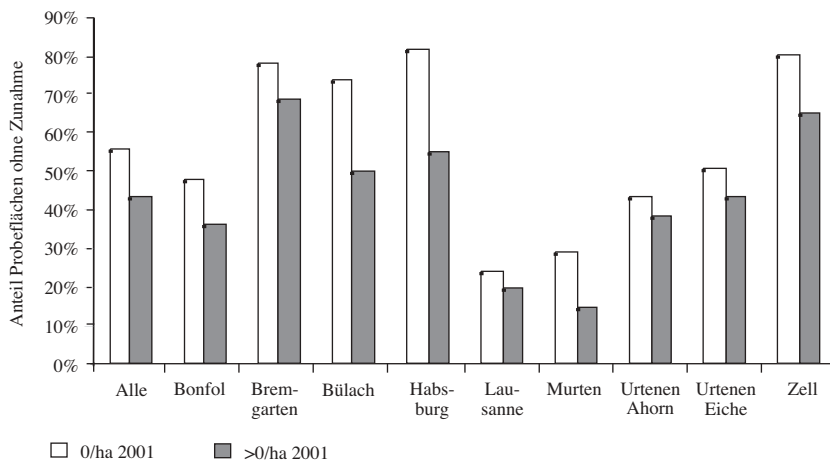


Abb. 3. Anteil der Probeflächen ohne Zunahme der Verjüngungsdichte von 2001 bis 2004 auf neun Sturmflächen, getrennt nach Probeflächen mit und ohne Verjüngung 2001.

sätzlich gross. Die zunehmende Klumpung der Verjüngung in den vorliegenden Daten deutet aber darauf hin, dass sich auf grossen Sturmflächen mit Verjüngungsschwierigkeiten kleinere «Fehlstellen» nur langsam füllen. Die Verjüngung stellt sich also nicht bevorzugt dort ein, wo sie noch fehlt, sondern eher an den Stellen, wo bereits Bäume vorhanden sind. Je nach Bewirtschaftungsziel ist dies erwünscht, da es zu stärker strukturierten Beständen führt. Eine unregelmässige Verteilung

kann aber auch unerwünscht sein, wenn sie zu Produktionsausfällen führt oder punktuell die Schutzwirkung gegen Naturgefahren vermindert. In solchen Fällen sind Ergänzungspflanzungen angebracht.

Dank

Ich danke der Forstdirektion des BUWAL für einen namhaften Beitrag zur Finanzierung dieser Studie, den

beteiligten Waldeigentümern für die angenehme Zusammenarbeit sowie allen Mitarbeitern, Praktikanten und Praktikantinnen, welche die Daten auf den Sturmflächen erfassten.

Literatur

- Brang, P., 2005: Räumliche Verteilung der Naturverjüngung auf grossen Lothar-Sturmflächen. Schweiz. Z. Forstwes. 156 (12).
 Cox, F., 1971: Dichtebestimmung und Strukturanalyse von Pflanzenpopulationen mit Hilfe von Abstandsmessungen. Ein Beitrag zur methodischen Weiterentwicklung von Verfahren für Verjüngungsinventuren. Mitt. Bundesforsch.anst. Forst- Holzwirtsch. 87: 182 S.

Résumé

Une étude menée sur neuf surfaces de chablis avec une régénération naturelle faible a montré une agrégation spatiale croissante des semis de 2001 à 2004. Sur les placettes sans régénération en 2001, l'augmentation de semis était inférieure à celle des placettes avec régénération. Ceci indique que la régénération s'installe plutôt là où elle est déjà présente.

Tote Kastanien leben weiter

In den Niederwaldversuchsflächen, die die WSL im Tessin angelegt hat, machten WSL-Forscher eine interessante Beobachtung: Scheinbar tote Kastanienstöcke schlagen z.T. wieder kräftig aus. Dies und andere interessante Ergebnisse liefern die noch nicht 10 Jahre alten Versuchsflächen.

Andreas Zingg, Fulvio Giudici und Marco Conedera

Die Kastanie (*Castanea sativa* Mill.) ist auf der Alpensüdseite unter 1000 m die dominierende Baumart. Damit prägt sie das Landschaftsbild. Allerdings werden Kastanienwälder seit ca. 50 Jahren praktisch nicht mehr bewirtschaftet, weil es sich weitgehend um Niederwälder handelt, die nicht nachgefragte Kleinsortimente wie Pfähle, Brennholz usw. produzieren.

Mit den heutigen unbehandelten und überalterten Niederwäldern ist kaum Qualitätsholz zu produzieren, da unregelmässig gewachsenes Kastanienholz stark zur Ringschäligkeit neigt. Damit liegt aber ein enormes Wachstumspotenzial brach. Aufgegebene Kastanienwälder werden mit der Zeit von anderen Baumarten kolonisiert und neigen dazu, Mischwälder zu werden,

was das Landschaftsbild u.U. stark beeinflussen würde. Was tun? Man könnte das Wuchspotenzial der Kastanie besser nutzen. Überführungsdurchforstungen haben bisher nicht sehr Erfolg versprechende Resultate gezeitigt. Weshalb nicht die enorme Stockausschlagfähigkeit der Kastanie ausnützen und durch wenige, starke Eingriffe Sortimente produzieren, die sich vermarkten lassen? Unsere Kollegen in Italien und Frankreich haben bereits mit solchen Ideen experimentiert.

In drei neuen Versuchsflächen, in Bedano bei Lugano, in Gerra Gambarogno am Lago Maggiore und in Pura im Malcantone konnten wir mit Hilfe des Forstdienstes drei je ca. 1,5 ha grosse Niederwald-Kahlschläge ausführen. Die sich nach dem Schlag einstellen-

den Stockausschläge bilden die neue Generation, der unser eigentliches Interesse gilt. In einem klassischen Blockversuch – zwei Durchforstungsvarianten und eine Nullfläche, pro Versuchsanlage drei mal wiederholt – prüfen wir unsere eigentliche Forschungsfrage: Welches ist die beste Methode um in Umtriebszeiten von 30–40 Jahren regelmässig gewachsenes, qualitatives Kastaniensägerundholz von 30–40 cm Durchmesser zu erzeugen. Aufwand und Ertrag spielen dabei eine zentrale Rolle. Weitere z.T. nur langfristige zu beantwortendes Fragen sind:

- Welches sind die Faktoren, die für die Bildung von Stockausschlägen massgebend sind?
- Welche Rolle spielen Kernwüchse bei der neuen Generation?
- Wie wirkt sich die Bestandesbehandlung auf die Holzqualität, insbesondere auf die Ringschäligkeit aus?

Das gesamte Projekt soll bis zum Abschluss einer ersten Generation 30–40 Jahre laufen und gehört damit zu den relativ kurzen ertragskundlichen Versuchen.



Abb. 1: 6-jährige Kastanien-Stockausschläge, Bedano TI. Nach zwei Jahren waren die Loden im Mittel 2,6 m, nach 4 Jahren 4,8 m (Bild: A. Zingg).

Bei diesem Experiment erhielten wir ein verblüffendes Resultat: 79% der Stöcke, an denen keine sichtbaren lebenden Teile vorhanden waren, schlugen wieder aus. In 17 Fällen trugen «offensichtlich tote Stöcke» sehr kräftige 2 Jahre alte Loden von mehr als 2 m Länge, in 3 Fällen sogar von mehr als

3 m. Im Mittel produzierten die Kastanienstöcke in Bedano in 2 Jahren 48 Loden. Nach 4 Jahren trugen die Stöcke noch 25 lebende Loden, das Material für den Durchforstungsversuch der Zukunft.

Bleibt die Frage, wie «tote Stöcke» ausschlagen können? Wir haben dazu eine Hypothese, die man mit Hilfe der Genetik überprüfen könnte: Es könnte sich um Wurzelverwachsungen verschiedener Individuen handeln oder benachbarte Stöcke könnten zum selben Individuum gehören, das unterirdisch verbunden ist.

Im Weiteren konnten wir zeigen, dass die Ausschlagfähigkeit, definiert als Anzahl Stockausschläge pro Stock, nicht nur von der Stockgrösse (Umfang) abhängig ist, sondern auch von der Konkurrenz (Distanz zum nächsten Stock), Schnitthöhe und Schnittqualität.

Ein erneuerbarer Rohstoff im wahrensten Sinn des Wortes. Und Holz als Rohstoff oder für Energie: beides kann ein Kastanienniederwald liefern. Wie gut, wie viel und wie lange werden Ergebnisse dieses Forschungsprojektes erst in fernerer Zukunft zeigen. Dass wir mit diesem Projekt auf dem richtigen Kurs sind – auch wenn die Erdölpreise wieder fallen sollten – davon sind wir überzeugt.

Résumé

Sur les placettes expérimentales de taillis âgées d'à peine dix ans, aménagées par le WSL en coopération avec les services forestiers locaux du Tessin, l'on recherche entre autres les facteurs déterminants pour la formation de rejets de souches, le rôle joué par les francs-pieds dans une nouvelle génération de châtaigniers, et l'influence des soins au peuplement sur la qualité du bois. Les premiers résultats démontrent que des souches de châtaigniers apparemment mortes peuvent elles aussi rejeter de nouveau de façon vigoureuse. La capacité de rejet n'est pas seulement influencée par la circonférence de la souche, mais aussi par la concurrence des arbres voisins.

Literatur

- Giudici, F.; Zingg, A., 2005: Sprouting ability and mortality of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) after coppicing. A case study. Ann. For. Sci. 62: 513–523.
- Zingg, A.; Giudici, F., 2005: Wertholzproduktion mit Kastanien-Niederwald. Versuchsanlage und erste Ergebnisse. In: Nagel, J. (ed) Deutscher Verband Forstlicher Forschungsanstalten. Sektion Ertragskunde. Jahrestagung 9.–11. Mai 2005, Freising: 168–179.

News aus der Forschung

Regionalökonomische Effekte des naturnahen Tourismus im Schweizer Wald

Ein neues Forschungsprojekt der Abteilung Ökonomie geht der Frage nach, welche regionalökonomischen Effekte der naturnahe Tourismus im Schweizer Wald hat. Mittels einer Nachfrage- und einer Angebotsanalyse quantifizieren wir diese Effekte und zeigen auf, wie sich naturnahe Tourismusaktivitäten im Wald entwickeln und ihre Wertschöpfung verbessern lassen.

Im Rahmen der COST Action E33 «Forests for Recreation and Nature Tourism» untersuchen wir in dem neuen Forschungsprojekt die regionalökonomischen Effekte des naturnahen Tourismus im Schweizer Wald. Dazu unterscheiden wir fünf spezifische waldbezogene Aktivitätsgruppen des naturnahen Tourismus: Wandern und Trekking; Winterwandern, Schneeschuhwandern und Langlaufen; Skifahren in kleinen Skigebieten; Radfahren und Mountainbiking; Spazieren, Baden und Naturexkursionen. In der Untersuchungsregion «Simmental» werden wir Nachfrage- und Angebots-

analysen zu verschiedenen Jahreszeiten durchführen.

In der Nachfrageanalyse ermitteln wir im Rahmen einer standardisierten Gästebefragung die Ausgaben von «naturnahen» Touristen. Aufbauend auf diesen Daten konstruieren wir die regionale Wertschöpfungskette des naturnahen Tourismus und berechnen diesen Wertschöpfungsanteil. Dabei werden die individuellen Wahlentscheidungen der naturnahen Touristen ökonomisch modelliert. Dies ergibt Hinweise darauf, in welcher Art der Wald Entscheidungen für bestimmte naturnahe Tourismusaktivitäten beeinflusst.



Kronenpfad im Gemeindewald Hirschthal, ein Beispiel für naturnahen Tourismus (Bild: R. Lässig).

Die Angebotsanalyse beinhaltet eine Expertenbefragung unter Anbieterinnen und Anbietern des naturnahen Tourismus, um die von den Gästerausgaben ausgelösten direkten und indirekten Umsätze, Wertschöpfungs- und Beschäftigungswirkungen zu ermitteln.

Aus den Ergebnissen der Gästebefragung und der Anbieterbefragung können wir anschliessend die regional-ökonomischen Effekte des naturnahen Tourismus in der Untersuchungsregion quantifizieren.

In einem letzten Untersuchungsschritt zeigen wir Möglichkeiten auf, mit denen sich die regionalökonomischen Effekte des naturnahen Touris-

mus im Schweizer Wald verbessern lassen. Dazu identifizieren wir über eine schweizweite Befragung von Fachleuten des naturnahen Tourismus spezifische Erfolgsfaktoren, dank derer sich die Wertschöpfung naturnaher Tourismusaktivitäten im Schweizer Wald erhöhen lässt.

Die Abteilung Ökonomie führt dieses Forschungsprojekt zusammen mit der

Forschungsstelle für Freizeit, Tourismus und Landschaft der Fachhochschule Rapperswil durch. Das Projekt hat eine Laufzeit von 18 Monaten und endet im Februar 2007. Erste Ergebnisse zum Wintertourismus werden jedoch bereits im Sommer 2006 vorliegen.

Anna Roschewitz, Marco Pütz
und Katrin Gehring

Weltkongress, Wallaby-Fleisch und die weltgrösste Wasserpflanze

Alle fünf Jahre findet der Weltkongress der «International Union of Forest Research Organisations» (IUFRO) statt. Dieses Jahr trafen sich 2100 Wissenschaftler aus 96 Ländern im australischen Brisbane. Auch die WSL war mit acht Teilnehmenden, acht Vorträgen und zwölf Postern gut vertreten. Der Weltkongress umfasste ein breites Themenspektrum, zum Beispiel Nachhaltiges Waldmanagement, extensive Landnutzung, Holz-Plantagen, Baumgesundheit, Klimaveränderung, Kohlenstoff- und Nährstoffflüsse sowie Wiederherstellung anthropogen geschädigter Wälder.

Eindrücke von der australischen Ostküste

Im Anschluss an den Weltkongress unternahm ich eine private Reise an der australischen Ostküste, wovon ich einige Eindrücke schildern möchte:

Brisbane ist eine junge Stadt. Die ersten Siedlungen am Brisbane River datieren von 1823. 1974 zerstörte eine Überschwemmung einen grossen Teil der Stadt. Die wenigen übrig gebliebenen alten Häuser werden liebevoll erhalten. Zwischen den mit architektonischem Flair erstellten Hochhäusern ist die Stadt einwohnerfreundlich grün, mit Bäumen des subtropischen Regenwaldes, vielen Blumen und genügend Raum für Fussgängerzonen (z.B. Southbank). Die Brisbaner Bevölkerung ist ordnungs-, garten- und naturliebend. Die einheimische Küche - zum Beispiel Krokodilschwanz, Emu oder Wallaby - schmeckt hervorragend.

Des Wertes der Mangrove-Vegetation, die die Ufer des Brisbane River säumt, ist sich die Bevölkerung erst nach der Überschwemmung bewusst geworden. Heute sind die Mangrovepflanzen, die mit Luftwurzeln und Salzausscheidung aus den Blättern für

das Brackwasser mit variablem Wasserstand angepasst sind und mit vielen speziellen Tieren ein eigenes Ökosystem bilden, geschützt.

Erst nach langem politischem Seilziehen entstanden die heute berühmten und touristisch attraktiven Nationalparks der Ostküste. Im Lamington Nationalpark hat eine irische Bauernfamilie die Farm zum Gästehaus umgebaut. Die Besuchern erleben dort den «tree-top-walk», riesige Würger-Bäume, gefallene Baumriesen, eine Glühwürmchenwand, Vögel bei Tagesanbruch, die unendliche Weite und die vielfältigen Geräusche des Regenwaldes, sowie die typische australische Familien-Esskultur (to boil the Billy!).

Die Nordostküste ist wenig bewohnt. Bei Port Douglas erstreckt sich ein sieben Kilometer langer, unverbauter Sandstrand. In Cooktown, das man durch den Daintree River Nationalpark (nur mit einem 4x4-Fahrzeug durch Wasserläufe und eine raue Naturstrasse) von unendlich wilder Schönheit erreicht, endet die Strasse. Hier findet

man seltene Palmenarten, den «stinging tree», wilden Ingwer, Epiphyten auf den Bäumen, oder die messerscharfen Blätter der weltgrössten Wasserpflanze. Auch vor dem «tar tree» wird gewarnt, denn seine roten Blätter ätzen die menschliche Haut.

Im ostaustralischen Queensland ist Holz ein wichtiger Rohstoff, dessen Produktion und Verwertung vom staatlichen «Department of Primary Industries and Fisheries» modern organisiert ist, mit neuen Pflanzungen ab 1999 und sukzessiven Ernten ab 2024. Als «Exotic Pine» werden Kiefernarten (Slash Pine, Caribbean Pine und deren Hybriden), als Hartholz vor allem Eukalyptusarten produziert. Seit den 1950iger Jahren wird die Araukarie «Hoop Pine» erforscht, aber erst in den 1980iger Jahren ist die Anzucht aus den genetisch verbesserten Samen für den grossflächigen Anbau gelungen. Heute werden diese Wälder (45 000 ha) als ein erfolgreiches Beispiel der wirtschaftlich interessanten und nachhaltigen Nutzung einheimischer Regenwaldarten gezeigt.

Madeleine Günthardt-Goerg



«Hoop tree» – Ernte (*Araucaria cunninghamii*).

Buchbesprechung

Blaser, P., Zimmermann, S., Luster, J., Walthert, L. & Lüscher, P., 2005: Waldböden der Schweiz. Band 2. Regionen Alpen und Alpensüdseite. Birmensdorf, WSL, Bern, Hep Verlag. 920 pp. CHF 68.–. ISBN 3-03905-131-8

Bestellung: h.e.p. Verlag

Der zweite Band der Trilogie Waldböden der Schweiz beschreibt 25 Standorte der Alpen und 20 der Alpensüdseite. Unter <http://www.hep.info> (hepcode: waldböden) sind Profile aus beiden Regionen im Internet publiziert. Band 2 bietet einen auf Feldansprachen und Labordaten abgestützten Überblick häufiger Waldböden. Zu jedem Boden werden die Themenbereiche Bodenbildungsfaktoren und Profilmorphologie, Physikalische Bodenkennwerte, Bodenhauptbestandteile, Säurezustand, Schwermetalle, Nährstoffe, waldbaulich relevante Bodenkennwerte und Baumartenwahl ausführlich behandelt. Das Vertiefungsthema ist der Podsolierung gewidmet.

Wie der erste, 2004 erschienene Band (siehe Informationsblatt Wald Nr. 18) richtet sich auch Band 2 an einen breiten Kreis von Fachleuten, insbesondere an Bodenkundler in Praxis und Lehre. Da auch waldbauliche Aspekte behandelt werden, dient die Publikation der Forstpraxis als Entscheidungshilfe für eine nachhaltige Waldnutzung. In der Lehre ist das Werk willkommen, um bodenökologische Zusammenhänge zu belegen. Die Publikation liefert den Vollzugsorganen des Bodenschutzes Daten, um den Belastungszustand von Waldböden in den beiden Regionen zu beurteilen.

Der dritte Band über Standorte aus den Regionen Mittelland und Voralpen wird in einem Jahr erscheinen.

Peter Lüscher



Aktuelle Publikationen

Bachofen, H., 2005:
Die Einfluss von Aufnahme Fehlern und Wachstumsvorgängen auf die Stammzahlverteilung in Buchennaturverjüngungen unter Altholzschirm. Schweiz. Z. Forstwes. 156(10): 365–371

Baur, P.; M. Gellrich; P. Bebi, 2005:
Die Rückkehr des Waldes im Schweizer Berggebiet als Wohlstandsphänomen. Bündner Wald (4): 57–61.

Engesser, R., 2005:
Die Krankheiten der Eiche. Schriftenreihe Umwelt 383: 28–30.

Forster, B.; Meier, F., 2005:
Fichtensterben im Raum Uster-Glattal/ZH im Sommer 2005. Spätfolgen des Sommers 2003. Wald Holz 86, 8: 38–39.

Hallenbarter, D.; Hasenauer, H.; Zingg, A., 2005:
Validierung des Waldwachstumsmodells MOSES für Schweizer Wälder. Schweiz. Z. Forstwes. 156: 149–156

Hübner, L.; Lässig, R., 2005:
Im Erlebnispark Wald die Vielfalt von Holz und Natur erfahren – 400 Jahre Wald Hirschtal/AG. Wald Holz 86, 10: 45–48.

Pauli, D.; Baur, B.; Seidl, I., 2005:
Auf dem Weg zur schweizerischen Biodiversitätsstrategie. Gaia 14,3: 269–272.

Rebetez, M.; Kienast, F., 2005:
Auswirkungen der Klimaerwärmung auf die Eichenwälder. Schriftenreihe Umwelt 383: 33–34.

Zimmermann, S.; Hagedorn, F.; Walthert, L., 2004:
Erfassung des Kohlenstoffvorrats in Schweizer Waldböden: Wunschdenken und Realität. Bull. Bodenkd. Ges. Schweiz 27: 11–16.

Dissertationen

Muriel Bendel, 2005:
The spread of root rot fungi in mountain pine stands in the Swiss National Park: A case study of its influence on forest dynamics. Dissertation ETHZ Nr. 16307. 99 S. Referent: Prof. Dr. H. Bugmann (ETHZ); Korreferenten: PD Dr. F. Kienast, Dr. D. Rigling (beide WSL).

Pascale Weber, 2005:
Inter- and intraspecific competition in mixed Pinus sylvestris and Quercus pubescens stands – Modeling stand dynamics based on tree-ring analysis. Dissertation ETHZ Nr. 16235. Referent: Prof. Dr. H. Bugmann (ETHZ); Korreferenten: Dr. A. Rigling, PD Dr. F. Kienast (beide WSL).

Neuerscheinung WSL

BUWAL, WSL (Hrsg.) 2005:
Waldbericht 2005. Zahlen und Fakten zum Zustand des Schweizer Waldes. Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald, und Landschaft; Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. 151 S.
Preis: CHF 25.–
Bestellungen: BUWAL (im Internet als PDF erhältlich)

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:
Redaktionsleitung
Redaktionsassistentin
Übersetzungen (Résumé)
Layout

Erscheinungsweise alle 3 – 4 Monate
Adresse im WorldWideWeb

Dr. Norbert Kräuchi a.i.044 / 739 25 95
Doris Steiner044 / 739 23 84
Dr. Peter Brang044 / 739 24 86
Dr. Priska Baur044 / 739 24 76
PD Dr. Irmi Seidl044 / 739 23 24
Dr. Werner Landolt a.i.044 / 739 23 14
Dr. Norbert Kräuchi044 / 739 25 95
Dr. Peter Blaser044 / 739 22 65
Dr. Oliver Thees044 / 739 24 57
Dr. Reinhard Lässig044 / 739 23 89

Dr. Reinhard Lässig044 / 739 23 89
Thomas Reich044 / 739 24 52
Jenny Sigot044 / 739 23 83
Jacqueline Annen044 / 739 22 04

Auflage 3800

<http://www.wsl.ch/wald/wissenstransfer/>