



Eidg. Forschungsanstalt WSL

Walddynamik
PROGRAMM

Informationstagung Walddynamik

Mittwoch, 27. März 2002, 9.30 – 17.00 Uhr
Englersaal, WSL Birmensdorf

Abstracts der Kurzvorträge und Poster

Redaktion: Thomas Wohlgemuth, Heidi Paproth

Einleitung

A

Begrüssung

Mario Broggi, Direktor (WSL)

Wir wissen es alle, die Vorräte im Schweizer Wald nehmen stetig zu. Um den Holzvorrat abzubauen und bestimmte Waldstrukturen zu erhalten, müssen neue Wege eingeschlagen werden. Auch in der Forschung gehen wir zur Beantwortung einiger Forschungsziele neue Wege, mit Hilfe von WSL-Programmen.

- ⇒ WSL-Programme sind auf ein relevantes, aktuelles Thema ausgerichtet. Gleichfalls sind sie auf Zielgruppen ausgerichtet und berücksichtigen diese bei der Formulierung der Fragen. Sie verlangen transdisziplinäres Arbeiten und fördern die interne und externe Forschungszusammenarbeit.
- ⇒ WSL-Programme sind somit Instrumente mit denen Forschungspolitik gemacht wird und Schwerpunkte gesetzt werden. Die Direktion übt mit den Programmen Einfluss auf die Arbeitsweise aus. Programme sind der Linienorganisation überlagert und messen der Umsetzung einen hohen Stellenwert bei.

Im Programm Walddynamik wird die Waldentwicklung unter verschiedenen Einflüssen untersucht und in ökologischer, wirtschaftlicher und sozialer Hinsicht bewertet. Das Markenzeichen der Programme ist ihr inter- und transdisziplinärer Ansatz. Die Direktion verfolgt mit Freude und Interesse die eingeschlagenen Wege und hofft, dass möglichst viele Forschungsfragen beantwortet werden können. Die Direktion dankt dem Programmleiter, dem Verantwortlichen für die Umsetzung und allen Beteiligten für ihren Einsatz.

B

Forschungsprogramm Walddynamik: Welchen Wald brauchen wir? Was sind seine Werte?

Thomas Wohlgemuth, Programmleiter (WSL)

Ende 1999 wurde das Forschungsprogramm Walddynamik öffentlich ausgeschrieben. Die Programmidee war geprägt von einer generellen Zunahme des Holzvorrats in der Schweiz und den damit verbundenen Risiken wie z.B. eine höhere Windwurfanfälligkeit oder eine tendenzielle Gefährdung von lichtbedürftigen Pflanzenarten infolge genereller Verdunkelung alternder Waldbestände. Ein ursprüngliches Programmziel war eine Struktur, die es ermöglichen sollte, Störungen im Schweizer Wald bezüglich unterschiedlicher Effekte zu untersuchen und in einer Synthese mögliche Entwicklungsszenarien herzuleiten. In diesem Zusammenhang wurde das Prinzip der Dominanzminderung als hauptsächlicher Effekt von Störungen zum theoretischen Grundgerüst erhoben. Der Programmausschreibung folgten über 80 Projektskizzen. In der anspruchsvollen Anfangsphase wurden erfolgsversprechende und finanzierbare Projektskizzen zu thematisch und geographisch fokussierten Kernthemen gruppiert. Gleichzeitig wurden die ursprünglichen Erwartungen an eine Synthese – Stichwort Raketenbau – redimensioniert. Wir sprechen neu von Fallbeispielen problematischer Waldentwicklung mit überregionaler gesellschaftlicher Relevanz. Dabei wird starkes Gewicht auf die Zusammenarbeit mit lokalen Forstbehörden gelegt. In dieser Weise entstand auch die Konkretisierung „Welchen Wald brauchen wir? Was sind seine Werte?“ Das Ziel des Programms besteht darin, gesellschaftlich relevante Waldentwicklungen zu dokumentieren und Entscheidungshilfen für eine angepassten Bewirtschaftung zu liefern. Das Forschungsprogramm hat damit eine praxisorientierte Ausrichtung erhalten.

Wald und Gesellschaft: Ziele, Syntheseansätze und Stand der Dinge

Marcel Hunziker (WSL)

Das *Ziel* des Kernthemas ist die Beantwortung folgender Fragen: Wie und warum veränderten bzw. verändern sich Waldnutzungen, -strukturen und -landschaften? Welcher gesellschaftliche Umgang mit dem Wald und damit welches Verhältnis der Menschen zur Natur kommen darin zum Ausdruck? Welcher gesellschaftliche Umgang mit dem Wald und damit welche Waldentwicklung und -nutzung wird heute und in Zukunft favorisiert? Welches Naturverständnis liegt dabei zugrunde? Haben sich im Vergleich mit der Vergangenheit Veränderungen ergeben?

Stand der Dinge: Ein Projekt wurde bereits abgeschlossen, andere sind weit fortgeschritten bzw. laufen gerade an, einige Projekte sind noch geplant. Ein erster Workshop der Projektleitenden des Kernthemas ergab folgende (gemeinsamen) Schwerpunkte: Zeitlicher Wandel von Waldnutzung, -wahrnehmung und -einstellung sowie von dahinterliegenden gesellschaftlichen Werten sowie (wirtschaftlichen) Rahmenbedingungen; Wiederbewaldung landwirtschaftlichen Brachlands und Naturwaldentwicklung nach Nutzungsverzicht als speziell interessierender Fall aktueller "Waldnutzungsentwicklung"; Regionale Fokussierung auf stadtnahe Wälder einerseits und alpine, marginale Gebiete andererseits; Entwicklung und Validierung spezifisch geeigneter und effizienter Erhebungsmethoden; Umsetzung im lokalen, regionalen und nationalen Kontext

Aus diesen Schwerpunkten ergeben sich folgende *Syntheseansätze*: Differenzierung der gesellschaftlichen Ansprüche an den Wald und deren Auswirkungen auf die Waldentwicklung nach Nutzungsart/Funktion, Waldtyp, Epoche, "Gesellschaftsteil" (breite Bevölkerung, Waldbesitzer, Behörden usw.) und "Formalisierungsgrad" (gesetzliche Grundlagen, behördliche Massnahmen, Einstellungen der Bevölkerung usw.); Erfassung der gesellschaftlichen Ansprüche mit verschiedenen Methoden; "Beeinflussung" der Ansprüche (und damit der Waldentwicklung).

Wandel der Waldnutzung und Waldbewirtschaftung: Entwicklung einer Methode zur schnellen Erfassung historischer Eckdaten

Matthias Bürgi (WSL)

Vergleichende Untersuchungen der Waldentwicklung erlauben es, die Auswirkungen verschiedener natürlicher und anthropogener Faktoren auf den Wald zu untersuchen. Ziel derartiger Studien ist ein vertieftes Verständnis des Systems Wald-Gesellschaft im Wandel der Zeit. Die hierzu nötigen Informationen können in unterschiedlichen Quellen gefunden werden, wie z.B. Waldwirtschaftspläne, Rechenschaftsberichte der Forstbehörden, Bild- und Kartenmaterial, Interviews etc. Diese fachgerecht auszuwerten ist Aufgabe der Wald- und Forstgeschichte, die heute mit einem quellenkritischen Ansatz arbeitet. Gerade auch im Hinblick auf eine Synthese der in unterschiedlichen Regionen gewonnenen Resultate könnte es im Rahmen des Programms Walddynamik von Interesse sein, verschiedene Untersuchungsregionen auf die oben beschriebene Art vergleichend zu betrachten. Angaben zur Bestandes- und Nutzungsgeschichte sind zudem hilfreich bei der Interpretation der heutigen gesellschaftlichen Ansprüche an den Wald, da in diesen oftmals vergangene Nutzungsweisen nachklingen. Sollte eine konkrete Nachfrage derartiger Informationen bestehen, könnte ein „Rezeptbuch“ zur Erfassung und Auswertung der Angaben zusammengestellt werden. Ob damit beispielsweise in auszuschreibenden Diplomarbeiten „gekocht“ würde, oder ob eine ausführlichere Anwendung erwünscht und die entsprechenden Ressourcen zu finden sind, bleibt abzuklären. Das Angebot zur Zusammenarbeit jedenfalls ist hiermit formuliert.

Erholung und Walddynamik in der Region Bern

Urs Schrott, Andreas Bernasconi (beide PAN, Bern)

Die Fallstudie 'Erholung und Walddynamik' wird von Pan in der Region Bern durchgeführt. Es bestehen zahlreiche wichtige Schnittstellen mit der 'Regionalen Waldplanung Bern' und der Richtplanung 'Naherholung und Landschaft'.

Die Studie untersucht die verschiedenen Wechselwirkungen zwischen der Freizeitnutzung, der Waldbewirtschaftung und dem Wald. Dabei wurden folgende 3 Oberziele definiert: (1) Ausarbeitung von Grundlagen zur zweckmässigen Analyse der Erholungsfunktion des Waldes und der Auswirkungen der Freizeitnutzung auf die Walddynamik; (2) Entwicklung einer Methodik zur Analyse der Freizeitnutzungsintensität und der Freizeitnutzungsansprüche auf regionaler Ebene; (3) Ausarbeiten von Entscheidungsgrundlagen zur gezielten Steuerung der Freizeitnutzungsaktivitäten im Wald und zur Einschätzung des betriebswirtschaftlichen Potentials für die Forstbetriebe.

Wegen der Komplexität der Materie ist es wichtig ist, dass das Thema 'Erholung und Walddynamik' aus möglichst vielen Optiken durchleuchtet wird. Aus diesem Grunde werden 4 Teilbefragungen durchgeführt: (I) Befragung des Forstdienstes (Juli-September 2001); (II) Befragung von Waldbesuchern im Wald (November 2001 bis April 2002; zu 75% durchgeführt); (III) Schriftliche Befragung der Gemeindeverwaltungen (Mai 2002); (IV) Leitfadeninterviews bei ausgewählten Fachleuten und Interessenvertretern (Mai 2002).

Auf Grund der bisherigen Arbeiten lassen sich folgende Tendenzen erkennen: Für die Wahl eines zu besuchenden Waldgebiets sind nicht ökologische Kriterien, sondern die Lage und die Zugänglichkeit des Waldes bestimmend. Die Wälder werden je nach Standort, Wetterverhältnissen, Jahres- und Tageszeit von unterschiedlichen Besuchergruppen frequentiert. Über 75% der Waldbesucher sind am Thema Erholung im Wald interessiert und geben während mehr als 20' willig Auskunft.

Der Erholungswert des Zürcher Waldes – gestern und heute: Eine umwelt- und sozioökonomische Untersuchung zur stadtnahen Walderholung

Anna Roschewitz (WSL)

Der Erholungswert des Zürichberg-/Adlisbergwaldes ist von grosser Bedeutung für die Stadtzürcher Bevölkerung. Ende der 80er Jahre wurde der ökonomische Wert des Waldes als Erholungsgebiet geschätzt und die Bedeutung des Waldes als Bestandteil des Lebensraumes Zürich untersucht. Heute stellen sich vor dem Hintergrund der gesellschaftlichen Entwicklung eines Jahrzehnts zwei zentrale Forschungsfragen: Wie hat sich der Erholungswert des Zürichberg-/Adlisbergwaldes seither verändert und warum? Ziele des Forschungsprojektes sind es, erstens den Wert der Walderholung, zweitens die Objektivität der Waldbesuche und drittens die Subjektivität der WaldbesucherInnen zu bestimmen.

Dazu werden verschiedene Methoden der ökonomischen Umweltbewertung angewandt. Die Bestimmung des Erholungswertes erfolgt mittels Reisekostenmethode (TCM) und Kontingenter Bewertung (CVM). Der Existenzwert wird aus Angaben zur zeitlichen (Freiwilligenarbeit) und/oder finanziellen (Spendenbereitschaft) Unterstützung abgeleitet. Das methodische Vorgehen umfasst zwei Befragungen (Frequenzerhebung, Quellgebietsbefragung), mit denen die relevanten Daten erhoben werden.

Eine Projektskizze liegt vor und es wurden verschiedene Gespräche mit Interessierten geführt. Da für das Projekt z.Zt. keine WSL-Mittel zur Verfügung stehen, wird die Suche nach Drittmitteln fortgesetzt. Das Projekt ist auf 3 Jahre angelegt (geplante Laufzeit ca. 2002-2004). Als Produkte sind wissenschaftliche Publikationen geplant und Entscheidungshilfen zur optimalen Bereitstellung von Waldfunktionen eines stadtnahen Erholungswaldes zuhanden der Forstpolitik sowie der Praxis.

Wahrnehmung von Lothar durch die Bevölkerung und durch Interessengruppen

Stephan Wild-Eck (ETH Zürich), Anita Schenk & Marcel Hunziker (WSL)

Der Orkan Lothar war nicht nur ein Ereignis für die Natur im Allgemeinen und den Wald im Besonderen, sondern ebenso ein Ereignis von gesellschaftlicher Bedeutung. Mittels eines zweiteiligen sozialwissenschaftlichen Projektes wurde der soziale Stellenwert von Lothar und allgemeiner von Naturereignissen erforscht. Im ersten Teilprojekt wurde mittels einer für die Bevölkerung der deutschen und französischen Schweiz repräsentativ angelegten telephonischen Befragung (N = 974) die Sichtweise der Schweizer Wohnbevölkerung erfasst. Die Ergebnisse machen deutlich, dass Lothar für die Bevölkerung ein markantes, aber nicht herausragendes Ereignis darstellte. Lothar wurde sowohl als bedrohlich, wie auch als faszinierend wahrgenommen und hat das Verhalten der Menschen kaum verändert. Die Bevölkerung wünscht mehrheitlich ein Bepflanzen der Sturmflächen. Das zweite Teilprojekt beschäftigte sich mit der lotharbedingten Reaktion und Verarbeitung von besonders betroffenen Interessengruppen, wie beispielsweise Waldbesitzer, Naturschutz, Orientierungslauf usw. Dazu wurden Leitfadeninterviews mit gezielt ausgewählten Vertretern von Interessengruppen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass Lothar zu keinen neuen Konflikten zwischen den Interessengruppen führte und latent vorhandene Konflikte sich nach Lothar kaum manifestierten. Es kam eine grosse Verbundenheit mit dem Wald zum Ausdruck, und die VertreterInnen der unterschiedlichen Interessen haben eine hohe Fähigkeit zur Abstraktion zwischen eigenen und anderen mit dem Wald verbundenen Interessen gezeigt. Schliesslich wurde bezüglich Bewältigung eines Ereignis wie Lothar offensichtlich, dass nicht nur die am unmittelbarsten Betroffenen einbezogen werden sollten, sondern auch (nur) mittelbar Betroffene (bspw. Fremdenverkehr).

Psychologische Hintergründe der Wildnis-Debatte,

Nicole Bauer, Karin Wasem & Marcel Hunziker (alle WSL)

Im Rahmen des Wandels der traditionellen Kulturlandschaft und eines sinkenden Flächenbedarfs in der Landwirtschaft sind Nutzungsentscheidungen in Bezug auf zahlreiche Flächen vorzunehmen. Die sich daraus entwickelnde kontrovers geführte Wildnisdebatte ist durch die Grundeinstellungen zu Natur und Wildnis beeinflusst. Daher untersucht ein sozialwissenschaftliches Projekt der WSL, Abteilung Landschaft und Gesellschaft, die Einstellungen der Bevölkerung gegenüber Natur und Wildnis und ihren Einfluss auf die Befürwortung oder Ablehnung unterschiedlicher Arten von Wildnis. Eines der Ziele besteht in der Erarbeitung von Strategien zur Förderung einer Versachlichung der Wildnis-Debatte. Das Poster wird die wichtigsten Forschungsfragen und -methoden aufzeigen, die zur Beantwortung dieser Fragen eingesetzt werden: *Forschungsfragen:* ___ Welches sind die globalen Einstellungen zu Natur und Wildnis? (2) Was wird als Wildnis wahrgenommen? Welches sind in den Augen der Laien Kriterien und Indikatoren für Wildnis? (3) Worin unterscheiden sich Personen, die Wildnis eher befürworten von denen, die sie ablehnen? Gibt es Gemeinsamkeiten zwischen Befürwortern und Gegnern? *Methoden:* (1) Sprachwissenschaftliche Literatur- und Medienanalysen, (2) empirische sozialwissenschaftliche Untersuchungen (qualitative Interviews, standardisierte Internet-Befragung, schweizweite repräsentative Fragebogenerhebung).

Waldausdehnung im Schweizer Alpenraum – eine quantitative Analyse naturräumlicher und sozio-ökonomischer Ursachen unter besonderer Berücksichtigung des Agrarstrukturwandels

Priska Baur, Peter Bebi, Ruedi Boesch (alle WSL)

Die zentrale Forschungsfrage lautet: Gibt es typische räumliche und zeitliche Muster der Brachlegung und Waldausdehnung und können diese mittels quantitativer naturräumlicher und sozio-ökonomischer Daten erklärt werden? Für das Projekt braucht es Kenntnisse aus drei Disziplinen: Die agrarökonomische Theorie liefert Hypothesen zur Erklärung des Agrarstrukturwandels und insbesondere der Bewirtschaftungsaufgabe. Kenntnisse in Vegetationsökologie und Vegetationsdynamik sind notwendig zum Verständnis der Waldsukzession auf brachliegenden Flächen. Die Geoinformatik liefert die Instrumente zur räumlichen quantitativen Modellierung. Eine besondere Herausforderung stellt die Integration von naturräumlichen und sozio-ökonomischen Daten dar.

Die Fragestellung wird methodisch auf zwei Arten angegangen: Einerseits wird auf der Basis neuer flächendeckender Daten aus dem Landesforstinventar und der Arealstatistik eine quantitative Analyse für den gesamten schweizerischen Alpenraum vorgenommen („total area approach“). Andererseits wird in zwei bis drei ausgewählten Regionen eine vertiefte Analyse durchgeführt („repeated aerial photograph approach“). Mit der journalistischen Begleitung der Arbeit durch Dipl. Ing.-Agr. ETH Claudia Schreiber wird das Projekt um eine transdisziplinäre Komponente ergänzt.

Die Ergebnisse tragen zu einem erweiterten Verständnis der Ursachen von Landnutzungsänderungen im Schweizer Alpenraum bei und verbessern damit auch die Entscheidungsgrundlagen für die Politik. Geplant sind wissenschaftliche Produkte (Publikationen) und Informationen für Praxisakteure, d.h. für die lokale Bevölkerung sowie für die EntscheidungsträgerInnen auf Ebene Gemeinde, Kanton und Bund.

Weitere „assozierte“ Projekte der Abt. Landschaft und Gesellschaft

Zielvorstellungen und -konflikte bezüglich der Entwicklung alpiner Landschaften und Lebensräume: psychologische Hintergründe, gesellschaftliche Mechanismen und Lösungsansätze für eine nachhaltige Landschaftsentwicklung im Alpenraum und ausserhalb

Marcel Hunziker, Matthias Buchecker, Susanne Kianicka, Katrin Gehring (alle WSL)

Das Projekt soll Ansprüche und Zielvorstellungen verschiedener Bevölkerungsteile, insbesondere der alpinen und ausseralpinen Bevölkerung, hinsichtlich der Landschaft und der Landschaftsentwicklung im Alpenraum aufzeigen sowie auf dem Hintergrund von emotionalen Grundbedürfnissen, landschaftsästhetischen Präferenzen, Interessen und kulturellen Werten erklären. Es ist dabei auch abzuklären, inwiefern allfällige Defizite in der Alltagslandschaft des Ballungsraums zu kompensatorischen Ansprüchen an den Erholungsraum "Alpen" führen. Unter dem Einsatz von partizipativen Konsensfindungsverfahren sollen schliesslich in den Untersuchungsgebieten Zielkonflikte zwischen verschiedenen Bevölkerungsgruppen exemplarisch gelöst werden. Die Erkenntnisse aus der wissenschaftlichen Evaluation dieses Prozesses ermöglichen die effiziente und effektive Anwendung solcher Verfahren in späteren Umsetzungsprojekten. In einer *Induktionsphase* werden qualitative, problemzentrierte Interviews mit gezielt ausgewählten "Laien" und "Experten" geführt, um einen vertieften Einblick in die Thematik zu gewinnen. In der *Deduktionsphase* werden die aufgrund der Induktionsphase und der Theorie generierten Hypothesen überprüft. Dazu werden mittels standardisiertem Fragebogen eine gesamtschweizerisch repräsentative Befragung sowie ebensolche Erhebungen bei Touristen und Ortsansässigen zweier Untersuchungsgebiete im Alpenraum durchgeführt. In der *quasi-experimentellen Phase* werden in den beiden Untersuchungsgebieten verschiedene Konsensfindungsverfahren exemplarisch zur Anwendung gebracht. Eignung und Erfolg der Konsensfindungsverfahren werden mittels qualitativer und standardisierter Befragungen evaluiert. Insbesondere diese letzte, partizipative Phase macht den transdisziplinären Charakter des interdisziplinären Projekts aus, indem nicht nur Forschung betrieben,

sondern in den Untersuchungsgebieten Prozesse ausgelöst werden, die über die eigentliche Forschungsprojektdauer hinausgehen und in einer nachhaltigen Entwicklung bzgl. Landschaft, sozialer Strukturen und (Tourismus-)Wirtschaft münden soll.

8*

Waldföhrenwälder im Wallis und ihr Absterben: Wahrnehmung und Beurteilung durch Bevölkerung und Interessengruppen

Marcel Hunziker (WSL)

Das Projekt ist Teil des Kernthemas "Waldföhrenwälder" und befindet sich im Planungsstadium. Es soll vor allem aufzeigen, ob die Totholzerscheinungen in Waldföhrenwäldern überhaupt grössere Auswirkungen auf das Landschaftserlebnis oder andere "gesellschaftliche Werte" zeitigen, und ob solche allfälligen Auswirkungen bedeutende weiterreichende Folgen für Gesellschaft und Wirtschaft (z.B. über die touristische Nachfrage) haben können. Konkret sollen folgende Forschungsfragen beantwortet werden: Was ist der Stellenwert der Waldföhrenwälder im Landschaftserlebnis der lokalen Bevölkerung und der Touristen? Welcher Stellenwert wird den Waldföhrenwäldern von Interessenvertretern kantonaler Amtsstellen, NGO's und der Wirtschaft (Tourismusbranche und andere) im Hinblick auf das "Angebot Landschaft" oder auf den Naturschutz-/Landschaftsschutzwert usw. zugemessen? Wie werden von der breiten Bevölkerung (Einheimische und Touristen) die hohen Totholzanteile in diesen Wäldern beurteilt? Stellen sie einen Verlust für das Landschaftserlebnis dar? Wie werden von den jeweiligen Interessenvertretern die Auswirkungen der Erscheinung von Totholz in Waldföhrenwäldern auf den Tourismus oder auf Natur-/Landschaftsschutz-anliegen usw. beurteilt? Zur Beantwortung dieser Fragen werden qualitative Interviews und repräsentative Umfragen (standardisierter Fragebogen) eingesetzt. Das genauere Untersuchungsdesign wird in Abstimmung mit anderen Projekten noch festgelegt.

P1

Poster: Leisure activities towards and against nature and landscape. An environmental-psychological study of motivational aspects and possible solutions

Christina Zeidenitz, Hans-Joachim Mosler, Marcel Hunziker (alle WSL)

Outdoor-activities can have negative consequences on nature and landscape. Following the „Swiss Landscape Concept“, the people should be fostered towards a nature- and landscape-protecting behaviour. Authorities and Sports-Associations tried to reach this aim by giving informational advices, but without any proven success. This new social research project is dealing with the development and evaluation of behaviour changing strategies encouraging environmentally responsible behaviour. The analysis of the motivation of outdoor-activists and their attitudes towards nature and landscape will serve as a basis for the development of intervention experiments. The following research questions shall be answered: What are the motivational reasons and backgrounds for nature and landscape-orientated leisure-activities? Do outdoor-activists have the willingness to change their behaviour in order to protect nature and landscape? Which concrete strategies can help fostering sustainable changes in attitudes and behaviour in an effective and efficient manner? There will be used a combination of several research methods: qualitative (expert-)interviews, representative (nation-wide) written survey (standardised questionnaire), and interventions (experimental design) to test behaviour-changing strategies. These data will provide information about the motivational structure of outdoor-activists and will support the development of strategies fostering nature and landscape protecting behavior.

Einführung und Übersicht

Andreas Rigling (WSL)

In den Waldföhrenwäldern im Wallis wird seit Jahrzehnten ein ausgedehntes Absterben der Waldföhre beobachtet. Bis in die 1980er Jahre wurde das Phänomen mit den hohen Fluorimmissionen aus der Aluminiumindustrie in Verbindung gebracht. Heute stellt die Schadstoffbelastung im Wallis kein vordergründiges Problem mehr dar, die Waldföhre stirbt aber noch immer grossflächig ab. Im Rahmen eines interdisziplinären Forschungsprojektes sollen folgende Hypothesen überprüft werden: (H1): Überdurchschnittliche Mortalitätsraten der Waldföhre sind durch Veränderung klimatischer Faktoren verursacht (endogene disturbance): (a) direkt durch erhöhten Trockenstress (Wassermangel, Nährstoffmangel) oder (b) indirekt durch Vitalitätsminderung infolge erhöhter Entwicklungsraten von Insekten und Phytopathogenen bei höheren Sommer- oder Jahrestemperaturen. (H2) Überdurchschnittliche Mortalitätsraten der Waldföhre sind durch nicht klimatisch bedingte Faktoren verursacht: Vitalitätsminderung durch (a) eingeführte oder einheimische Insekten und Phytopathogene (exogene disturbance), durch (b) veränderte Konkurrenzverhältnisse infolge veränderter Landnutzung (anthropogene disturbance) oder durch (c) natürliche Sukzessionsprozesse wie Bodenreifung (endogene disturbance).

Das Rahmenprojekt ist Anfang 2001 angelaufen. Im Verlaufe des Jahres wurden drei neue Teilprojekte definiert. Heute besteht das Kernthema aus 13 Teilprojekten (TP1-13) sowie einem geplanten Syntheseprojekt. Die Teilprojekte werden durch die WSL, den Kanton Wallis, die Velux-Stiftung und das Buwal finanziert. Offen bleibt die Finanzierung der drei neuen Teilprojekte.

Bestandes- und Absterbedynamik (TP1)

Andreas Rigling, Matthias Dobbertin, Otto Ulrich Bräker (alle WSL)

Die Waldföhren in Beständen mit hohen Absterberaten haben ein auffällig unterschiedliches Erscheinungsbild: die Baumkronen sind teils stark verlichtet, viele Bäume zeigen massiven Mistelbefall und obwohl die Insektenpopulationen hoch sind können nur verhältnismässig wenige Frassspuren erkannt werden. Die Untersuchungen sollen aufzeigen, welche Waldföhren absterben und welche überleben. Hierzu wird der Zusammenhang zwischen Kronentransparenz, Mistelbefall, Jahrringwachstum, Absterbezeitpunkt und Insekten- und Pathogenbefall untersucht.

In den Untersuchungsgebieten Stalden und Salgesch wurden 500 Bäume markiert, nummeriert und auf Vitalität angesprochen. Jeweils im Februar und Mai (2001-2003) werden 20-40 Föhren gefällt, zerlegt, an die WSL transportiert und analysiert. Die erste Beprobungen (Mai 01, Feb 02) sind abgeschlossen und die Auswertungen sind im Gange. Die Absterberaten in den Untersuchungsbeständen betragen rund 4.5%, sind also 10x höher als in der übrigen Schweiz und sie sind vergleichbar mit denjenigen der Untersuchungsfläche Visp der langfristigen Waldökosystemforschung LWF. Die jährlichen Absterberaten und die Kronenverlichtung sind positiv korreliert. Es sterben einerseits sowohl herrschende als auch unterdrückte Bäume und andererseits sowohl Bäume mit gutem Wachstum als auch sichtlich geschwächte Bäume ab. Die Kronenverlichtung der Föhren in Stalden und Salgesch ist im Vergleich zu Kontrollbeständen im oberen Kronendrittel verhältnismässig stärker ausgeprägt und korreliert mit dem Auftreten von Misteln. Salgesch weist einen höheren Mistelbefall auf als Stalden. Diese Resultate sind provisorisch und müssen in den kommenden Beprobungen bestätigt werden.

Entwicklung der Insektenfauna (TP2)

Beat Wermelinger, Beat Forster (beide WSL)

Diese Untersuchungen werden in den gleichen Untersuchungsflächen und an den gleichen Bäumen wie TP1 und TP3 durchgeführt. Die Untersuchungen gehen folgenden Fragestellungen nach: a) Welches Insektenspektrum ist in Bäumen verschiedener Vitalitätsklassen vorhanden, wie häufig sind die einzelnen Arten? b) Wie verläuft die zeitliche Besiedlungsabfolge der wichtigsten Arten? c) Gibt es Insektenarten, die für das Absterben der Föhren hauptverantwortlich sind? d) Welche Antagonisten von potentiellen "Schadorganismen" sind vorhanden, was ist ihre Bedeutung?

Dazu werden zweimal jährlich Stammstücke von 22 Föhren unterschiedlicher Vitalitätsklassen geerntet. Im Labor werden diese in Schlupfkästen gestellt und die xylobionten Insekten ausgebrütet. Interne und externe Spezialisten bestimmen anschliessend diese Tiere auf die Art. Die Ernten des Sommers 2001 und des Winters 2002 sind abgeschlossen. Erste Grobanalysen zeigen, dass die abgestorbenen Bäume im Vergleich zu den geschwächten die grössere Insektendichte aufweisen. Es handelt sich dabei hauptsächlich um Borkenkäfer (*Tomicus spp.* und *Ips acuminatus*). In vitalen sowie in schwach bis stark geschädigten Bäumen wurden fast keine Insekten gefunden. Ebenso waren deutlich mehr Insekten in den Stämmen aus Salgesch als in solchen aus Stalden vorhanden (ausser dem Prachtkäfer *Phaenops cyanea*).

Die Rolle von phytopathogenen Pilzen und Nematoden (TP3)

Ursula Heiniger, Daniel Rigling, Roland Engesser (alle WSL)

Diese Untersuchungen werden in den gleichen Untersuchungsflächen und an den gleichen Bäumen wie TP1 und TP3 durchgeführt. Es wird der Rolle von biotischen Faktoren (Pilze, Nematoden) bei den Absterbeprozessen der Föhren nachgegangen? Die Zentrale Frage ist: Gibt es einen biotischen Schlüsselfaktor, der für das Absterben verantwortlich ist?

In einer ersten Phase soll der Nachweis und die Identifizierung von Pilzen und Nematoden an unterschiedlich vitalen Föhren (frisch abgestorben, stark geschädigt, schwach geschädigt) auf den Flächen Stalden und Salgesch erbracht werden. In einer zweiten Phase werden Experimente und Infektionsversuche zur weiteren Überprüfung der Fragestellungen durchgeführt, z.B. die Identifizierung von beitragenden Faktoren wie Witterung, Vektoren, etc.

Die ersten Resultate der Beprobung vom Mai 2000 zeigen: A) Die gefährlichen Wurzelparasiten Hallimasch und Wurzelschwamm (*Heterobasidion annosum*) wurden nicht festgestellt. B) Verschiedene Arten von Bläuepilzen (*Ceratocystis spp.* und *Ophistoma spp.*) konnten von fast 50% der Ast- und Wurzelproben der frisch abgestorbenen Föhren isoliert werden. Der Anteil 'stark geschädigter' Föhren mit Verblauung war sehr gering. Die Artbestimmung steht noch aus. Die Übertragung dieser Pilze erfolgt durch Insektenvektoren. Einige dieser Pilze stehen im Verdacht Föhren-Welken zu verursachen C) *Cenangium ferruginosum* (Triebsterben) wurde in beiden Flächen nur in niedriger Dichte gefunden. Dieser Pilz kann vermutlich als Ursache des Absterbens ausgeschlossen werden. D) Nematoden konnten aus Stamm und Aesten von Föhren aller Vitalitätsklassen isoliert werden, wobei in den frisch abgestorbenen Föhren deutlich mehr Nematoden vorhanden waren. Bekannte pathogene Nematoden wurden bis jetzt keine identifiziert (Schröder, BBA, pers. Mitt.).

Nähstoff- und Bodenwasserhaushalt (TP4) ¹

Stefan Zimmermann, Peter Lüscher, Elisabeth Pannatier (alle WSL)

Bodenphysikalische und -chemische Eigenschaften üben an bestimmten Standorten einen entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung von Bäumen aus. Die Waldföhre, welche eine sehr breite ökologische Amplitude aufweist, ist diesbezüglich weniger empfindlich, als andere Baumarten. Im

¹ präsentiert durch A. Rigling

Rahmen-Projekt "Waldföhre Wallis" werden folgende Hypothesen geprüft: (1) In den Waldföhrenbeständen im Wallis auf teilweise kalkhaltigem Mischgestein und bei aktuell hohen Stickstoffimmissionen dürfte Nährstoffmangel keine oder höchstens eine sehr untergeordnete Rolle spielen. (2) Unter den potentiellen Schadstoffen sind es vor allem die vor Jahrzehnten in grossen Mengen durch die lokale Industrie emittierten Fluorverbindungen, die heute noch eine Rolle bei den beobachteten Schäden an Walliser Waldföhren spielen könnten, sofern sie noch in relevanten Konzentrationen im Boden vorhanden sind. (3) Bei zunehmend wärmerem Klima wird im kontinental geprägten Untersuchungsgebiet das pflanzenverfügbare Wasser im Boden limitierend, was sich negativ auf die Entwicklung der Waldföhren auswirkt.

Die Nährstoffausstattung wird an repräsentativen Bodenprofilen in den Flächen Stalden, Salgesch und Pfnwald untersucht. Neben den kationischen Nährelementen Ca, Mg, K, Na, Fe, Mn und Zn werden der totale N-Gehalt und verschiedene P-Fractionen analysiert. Fluor wird ebenfalls profilumfassend analysiert und aufgrund von seiner Verteilung im Profil wird auf allfällige Verlagerungen aus dem Wurzelraum geschlossen. Auf der LWF-Fläche in Visp wird seit Juli 2001 an einem Messpunkt stündlich der volumetrische Wassergehalt gemessen. 2002 wird für diesen Standort eine Labor-Desorptionskurve errechnet (Verbindung zwischen Gehalt an Bodenwasser und Saugspannung). Vergleichbare Messungen werden bereits von R. Zweifel (UNI Bern) in Salgesch erhoben, weshalb dort auf die Installation eigener Messgeräte verzichtet wird.

14

Klimaanalyse (TP6) ²

Martine Rebetez (WSL)

Im Teilprojekt ‚Klimaanalyse‘ werden folgende Fragestellungen untersucht: Wie äussert sich die globale Klimaerwärmung im Wallis?; Sind die Klimaverhältnisse in allen Trockentälern der Alpen vergleichbar oder stellt das Wallis einen Sonderfall dar?

Dazu ist geplant, für die Trockengebiete der Alpen wie das Wallis, die Regionen Aosta, Bozen und Innsbruck Klimaanalysen und Vergleiche durchzuführen, wobei ein Schwerpunkt auf den klimatischen Faktoren liegt, welche das Vorkommen der Wälder in diesen Regionen begrenzen. Dazu gehören die Niederschlagssummen des Jahres und der Vegetationszeit, sowie die Temperaturen während der Vegetationszeit.

Für das Wallis sind erste Klimaanalysen abgeschlossen. Dabei zeigt es sich, dass die Sommer im Mittelwallis immer wärmer werden. Während in der Zeitspanne von 1900 bis 1980 die Anzahl der warmen Sommertage (Durchschnittstemperatur > 20°C) nur leicht angestiegen ist, kann seither von einem signifikanten Anstieg gesprochen werden. Dabei hat sich die Anzahl heisser Tage seit 1980 verdoppelt. Dies führt zu erhöhtem Trockenstress der Bäume, während Insekten, Misteln und Pathogene von den verbesserten Lebensbedingungen profitieren. Im Gegensatz dazu haben sich die Niederschläge im 20. Jahrhundert kaum verändert. Von Jahr zu Jahr bestehen jedoch grosse Unterschiede. Für die Periode 2002-2003 werden Klimaanalysen für die benachbarten Trockengebiete des Alpenbogens und Untersuchungen zu Wasserverfügbarkeit und Trockenstress im Wallis durchgeführt.

15

Konkurrenz zwischen Flaumeiche und Waldföhre (TP7)

Pascale Weber (WSL), Andreas Rigling (WSL), Harald Bugmann (ETH Zürich)

Das Projekt untersucht in ausgewählten Beständen die autökologischen Unterschiede der Waldföhre und der Flaumeiche als Grundlage für die Entwicklungsdynamik. Der Einfluss von Trockenheit, Meereshöhe, Exposition und historischer Landnutzung auf die Konkurrenzkraft der beiden Baumarten wird analysiert. Die Beziehung zwischen Wachstum und Konkurrenz wird entlang von Höhengradienten untersucht. Jahringdaten aus Bestandesvollaufnahmen und Einzelbaumbeprobungen werden hinsichtlich Autökologie und Wachstumsdynamik retrospektiv ausgewertet. Dabei soll der Einfluss der oben genannten Faktoren auf die Konkurrenzverhältnisse

² präsentiert durch A. Rigling

beurteilt werden. Die Modellierung der Bestandesdynamik mit dem Gap-Modell ForClim soll eine Prognose der zukünftigen Entwicklungsdynamik der beprobten Bestände ermöglichen.

Eine erste Forschungsarbeit - die Diplomarbeit von Lock & Pahlmann mit dem Titel: „Dendroökologische Untersuchung zur Dynamik und zur Mortalität eines Waldföhren-Bestandes im Wallis“ - ist abgeschlossen. Der Teil „Dynamik“ bestätigte die Annahme, dass die Baumartenablösung in Stalden in vollem Gange ist – die Flaumeichen sind bezüglich Durchmesser- und Höhenwachstum den Waldföhren überlegen. In Stalden stirbt nicht der Wald an sich ab, sondern es vollzieht sich ein Wandel vom Waldföhrenwald Richtung Laubmischwald.

Die Doktorarbeit von P.Weber wird sich bis Ende Oktober 2004 vertiefend mit der Konkurrenz zwischen Flaumeiche und Waldföhre und der Dynamik in ausgewählten Beständen beschäftigen.

16

Luftbildanalyse (TP8)

Christian Ginzler, Sylvana Grabitzki (beide WSL)

Am Beispiel der Föhrenwälder in Salgesch im Wallis soll untersucht werden, inwieweit sich die Methode der digitalen Luftbildinterpretation für die räumliche Untersuchung von Sukzessions- und Absterbephänomenen eignet. Hierbei steht die Frage im Vordergrund, welches die kleinste räumliche und thematische Interpretationseinheit ist, für die Aussagen getroffen werden können.

Für die Untersuchung stehen panchromatische Luftbilder aus 6 Jahrzehnten (mittlerer Massstab 1:20'000) zur Verfügung. Als Referenzdaten werden CIR-Luftbilder im Massstab 1:10'000 aus dem Jahr 1999 verwendet. Die Bilder wurden digitalisiert, orientiert und werden anschliessend im Stereomodus analysiert. Die Klassierung der Strukturen erfolgt in vier Schritten: (1) Wald/Nichtwaldentscheid, (2) Unterscheidung von Baumarten Waldföhre (*Pinus sylvestris*) und Flaumeiche (*Quercus pubescens*), (3) Ausscheidung von Totholz und (4) Unterscheidung von Sukzessionsstadien

Für das Gebiet Salgesch wird die Methode auf Machbarkeit getestet. Je nach Resultaten sollen weitere Gebiete (Stalden, Visp-Süd, Visp-West, Saxon) miteinbezogen werden.

17

Landschaftsveränderung (TP10)

Stefan Hadorn, Felix Kienast, Niklaus Zimmermann (alle WSL)

Laut dem Schweizerischen Landsforstinventar LFI zeigt sich im Wallis zwischen 1983 und 1993 im Waldgebiet unterhalb 1000 müM eine Stammzahlabnahme von 6% bei der Waldföhre und eine Zunahme von 30% bei der Flaumeiche, 27% bei der Birke und 14% bei der Tanne. Obwohl die Laubbäume deutlich zulegen gibt es Bestände in denen die Waldföhren absterben aber (noch) keine Ersatzbaumarten vorhanden sind. Diese Bestände können zumindest vorübergehend die Schutzfunktion nicht mehr erfüllen.

Dieses Projekt soll abklären ob es eine gerichtete Sukzession von Föhren- zu Eichenwäldern gibt und in welchen Zeiträumen sie abläuft. Diese Sukzession soll mit quantitativen Modellen simuliert werden um in Bezug auf die Schutzfunktion besonders „gefährdete“ Standorte im heutigen Föhrengürtel zu lokalisieren.

Wir bereiteten alte pflanzensoziologische Aufnahmen auf (Zeitperiode 1930-1980) und wiederholten sie im Jahre 2001. Erste Analysen zeigen, dass in den letzten 70 Jahren in 25% aller Aufnahmen der Flaumeichenanteil angestiegen und der Waldföhrenanteil gesunken ist. Die Strauchschicht ist ebenfalls ausgeprägter und die wärmeliebenden Arten der Krautschicht sind ebenfalls im Vormarsch. Mit den pflanzensoziologischen Aufnahmen konnte die Dauer der verschiedenen Sukzessionsschritte bestimmt werden. Ein GIS-gestütztes Modell erlaubte es schliesslich jene Gebiete zu identifizieren, die eine hohe Wahrscheinlichkeit eines Wandels aufweisen. Diese Risikokarte wird eine wichtige Planungsgrundlage sein. Die Arbeiten wurden innerhalb einer Diplomarbeit (S. Hadorn) an der Universität Bern durchgeführt.

Waldstrukturen (TP12)

Hansheinrich Bachofen, Andreas Zingg (beide WSL)

In unterschiedlich strukturierten Föhren- und Föhren/Eichenwäldern wird die Bestandesdynamik mit und ohne waldbauliche Massnahmen untersucht. Im Föhren-Eichengürtel des Zentralwallis sollen auf ertragskundlichen Dauerbeobachtungsflächen von je ca. 0.5 ha, verschiedene phytosanitäre und waldbauliche Eingriffe ausgeführt werden. Benachbarte, möglichst ähnliche Teilflächen ohne Eingriff, dienen als Kontrolle. In diesen Flächen werden sämtliche Bäume >7.5 cm BHD angesprochen, markiert und eingemessen. Zusätzlich wird die Baumverjüngung ab Alter 1 Jahr bis zur Kluppschwelle von 7.5 cm BHD in einem quadratischen Netz, mit zweistufigen Stichproben erfasst.

Bis Ende 2001 sind in den Regionen Martigny (Vollèges) und Brig (Gliswald), je ein Flächenpaar eingerichtet worden; die Baum- und Jungwuchsdaten sind erfasst, erste Auswertungen in Arbeit. 2002 sollen die Eingriffe angezeichnet und durchgeführt werden. 2002 werden evtl. in Stalden (Telwald) und evtl. Salgesch (Tschangerang) oder Varen-Leuk weitere Flächen eingerichtet.

Wytweiden im Jura

Kernthema

Introduction

Alexandre Buttler (WSL)

Du point de vue écologique, le pâturage boisé présente des propriétés nouvelles (structures, fonctions) par rapport aux deux milieux originels dont il est « issu»: le pâturage et la forêt. Tant l'intensification de son utilisation pastorale que son extensification conduisent à une banalisation écologique et paysagère.

On s'interroge sur les moyens de préserver ces écosystèmes originaux et d'arriver à concilier les intérêts agricoles, forestiers, touristiques et écologiques. La solution passe par une approche globale (transdisciplinaire) et concertée de ces milieux, qui doit s'ouvrir sur des solutions concrètes de gestion. Le défi qui se présente actuellement est donc de concilier les différents intérêts en jeu, en définissant des stratégies de gestion qui satisfassent à la fois aux vues conservationnistes (p. ex. maintien de la biodiversité) et utilitaires (production).

Le but du thème de recherche «Pâturages boisés du Jura» est de développer des projets qui permettent de consolider les connaissances de base nécessaires pour maintenir le fragile équilibre de cet écosystème. Il est prévu de travailler à différentes échelles et selon différents points de vue: populations (p. ex. régénération des arbres), communautés (p. ex. diversité de la végétation en relation avec les structures en mosaïque), paysage (p. ex. perception par le public, gestion).

Application de l'approche synusiale intégrée à l'exemple du plan de gestion des pâturages boisés de la Métairie d'Évilard (Canton de Berne)

Jean-Bruno Wettstein (Bureau d'agronomie, Ste-Croix),
Allain Perrenoud (Le Foyard, Bienne), Urs Känzig (Sigmaplan, Bienne),
Olivier Schneider (BOSFORE, Corcelles NE)

Sur mandat de Pro Natura Berne, une équipe multidisciplinaire composée de deux biologistes, d'un forestier et d'un agronome ont réalisé un plan de gestion intégré de la métairie d'Évilard. Le financement de ces travaux a été assuré par la fondation Bristol. La métairie d'Évilard est composée essentiellement de pâturages boisés à dominance feuillue où estivent actuellement 250 génisses. La structure du paysage est caractérisée par un taux de boisement faible dans la partie supérieure de l'exploitation, alors qu'on trouve des zones plus boisées dans la partie inférieure. Le secteur est apprécié des promeneurs et autres pique-niqueurs.

Afin de pouvoir élaborer un plan de gestion, le projet a réalisé tout d'abord une phase d'inventaires des éléments composant l'écosystème pastoral, soit: (a) la végétation selon l'approche synusiale intégrée, approche complétée par des relevés de régénération forestière et des mesures de taux de boisement à l'aide du logiciel CLAPA – DENDROS sur une partie de la surface ; (b) les infrastructures telles les clôtures, les bâtiments et les points d'eau ; (c) les pratiques pastorales et sylvicoles, (d) les modalités de gestion économiques et financières.

Les résultats obtenus ont montré que le potentiel fourrager était insuffisamment utilisé alors que la régénération forestière n'était assurée que dans une partie du pâturage seulement. Etant à la fois propriétaire et exploitante, la Bourgeoisie bénéficie des paiements directs (contributions d'estivage) et dispose ainsi de moyens financiers lui permettant de faire face à ses obligations.

Le plan de gestion prévoit à l'avenir d'augmenter légèrement le nombre de génisses (de 250 à 300) et de modifier le nombre et la forme des parcs. Si le chargement actuel et les pratiques pastorales devaient être maintenues, toute l'exploitation tendrait vers un type de pâturage très boisé avec comme conséquence la perte d'au moins 50% des prairies maigres inscrites à l'inventaire cantonal. En ce qui concerne la complémentarité entre l'estivage et la restauration, deux scénarios ont été présentés.

21

Influence of biotic factors in relation to cattle activity onto short-term dynamics of grasslands – CATGRASS

Florian Kohler (WSL)

Financé par le FNS, ce projet se focalise sur la dynamique de la végétation herbacée en présence de l'activité du bétail. Il est le fruit d'une collaboration entre le WSL-Antenne romande et le Laboratoire d'écologie végétale de l'Université de Neuchâtel. Il concerne actuellement une thèse et deux travaux de diplôme. Le but est de mettre en place un modèle de fonctionnement de la strate herbacée en pâturage boisé à partir de données récoltées sur le terrain.

L'activité du bétail est subdivisée en trois types de contraintes : le broutage, le piétinement et l'engraissement. L'hypothèse est faite que ces trois facteurs ont un effet différencié sur la végétation herbacée. Différentes échelles spatiales sont explorées selon différents types d'approche (observationnelle, expérimentale). L'évolution de la végétation dans le temps est suivie avec différentes méthodes (relevés points-quadrats et relevés grille).

Les premiers résultats montrent que les trois types de contraintes ne se distribuent pas de la même manière à l'intérieur d'un parc et qu'elles ont un effet différencié sur la dynamique à court terme (saison) de la végétation herbacée.

22

Influence of cattle activity on tree regeneration in wooded pastures – CATTREE

F. Freléchoux (WSL)

Un projet de recherche visant à mieux comprendre l'influence du bétail sur les jeunes stades de vie des arbres en pâturages boisés a été rédigé et soumis en 2001 au Fonds national de la recherche scientifique. Il tient en 3 parties. La première vise à mettre en évidence, par une approche observationnelle, la niche de régénération des arbres le long d'un gradient de boisement dans plusieurs pâturages de la chaîne jurassienne. L'environnement immédiat des semis et des plantules sera relevé (structure du sol, microtopographie, végétation, lumière, etc.) dans le but d'infirmier l'établissement au hasard des arbres et d'identifier les facteurs qui pourraient en être la cause. La deuxième et la troisième parties sont des expériences prévues dans un pâturage expérimental de la station de recherche agronomique de Changins. Dans la seconde partie, des ouvertures de différentes tailles seront créées dans la végétation herbacée, ensencées avec les 4 principales espèces arborescentes puis soumises à l'action du bétail. La germination et la survie des plantules seront suivies. Dans la troisième partie, des plantules des 4 mêmes espèces d'arbres seront transplantées puis soumises à l'action du bétail. L'impact du bétail en terme de survie des plantules, de biomasse broutée et de blessures sur celles-ci sera suivi. Accepté mais non financé par le FNS, le projet fait actuellement l'objet d'investigations au WSL en vue de son financement.

Tree Regeneration and Understorey Feedback Effect in pasture woodland – TRUFE

Daniel Béguin (WSL)

Cette recherche, financée par le WSL, fait l'objet d'une thèse à l'Antenne romande WSL (Lausanne) et s'insère dans un module "Pattern and long term changes in pasture woodlands" (coord. Ch. Scheidegger) du Pôle de recherche national NCCR "Plant Survival" (leading-house Univ. Neuchâtel) sur la période 2002-2005.

Il s'agit de préciser les interactions qui lient régénération des arbres et hétérogénéité spatiale des conditions environnementales dans le système sylvo-pastoral, sous la pression de pâture et d'abrutissement du bétail. Les espèces structurantes *Picea abies* et *Acer pseudoplatanus* seront principalement considérées, leur probabilité d'établissement et chances de survie déterminées en fonction d'éléments structuraux (microtopographie, souches, affleurements rocheux) et de la végétation, ceci au travers d'une approche essentiellement observationnelle.

L'influence des arbres en retour sur les conditions environnementales, et en particulier sur les plantes vasculaires et leur habitat fera l'objet d'un second volet visant à déterminer la sphère d'influence d'un arbre, les composantes dont elle dépend et la dimension spatio-temporelle des processus sous-jacents. Une approche synchronique permettra ici d'appréhender en fin de compte l'axe temporel de la vie d'un arbre, d'abord sous l'influence de contraintes multiples qui conditionneront son établissement et sa survie, puis progressivement comme espèce structurante de l'écosystème sylvo-pastoral, appuyé par une analyse dendrochronologique de la croissance en relation avec la pression d'abrutissement par le bétail.

Le tout viendra s'intégrer dans un modèle spatialement explicite de la dynamique de boisement en relation avec l'hétérogénéité du milieu, développé en collaboration avec M.-A. Moravie (EPFL Lausanne) et F. Gillet dans le cadre du module "Statistical and dynamic modelage of plant survival in ecosystems" du PRN "Plant Survival".

Multi-agent Modeling and Simulation of Silvopastoral Ecosystems – MASMOD³

François Gillet (Bot. Inst. Univ. Neuchâtel), Jean-Pierre Müller (CIRAD, Montpellier)

Financé par le FNS (division II), le projet MASMOD s'inscrit dans un double contexte : (1) développement de Cormas II, plate-forme de simulation informatique basée sur les Systèmes Multi-Agents (CIRAD, Montpellier) ; (2) modélisation dynamique spatialisée des écosystèmes sylvo-pastoraux (LEVP, UniNE).

L'ambition de ce projet est d'introduire dans les systèmes multi-agents les concepts de la théorie des hiérarchies spatio-temporelles et la notion de système dynamique constructif. Les niveaux hiérarchiques se définissent par les différences dans les taux de changement. Des outils d'analyse devraient permettre de comprendre comment les entités (agents, holons) peuvent être créées par les interactions entre les différentes dynamiques du système multi-agents, selon différents points de vue, échelles, niveaux et modèles. Dans le cadre de la modélisation des écosystèmes sylvo-pastoraux, on envisage de considérer le point de vue de la végétation (espèces structurantes ou facilitatrices, groupes fonctionnels d'espèces, synusies, phytocénoses), celui du bétail (individus, troupeaux), ainsi que celui des acteurs humains (gestionnaires et usagers).

Différentes échelles spatio-temporelles sont à considérer. L'échelle la plus fine (entre dm^2 et m^2 , entre heure et année) concerne par exemple les fluctuations saisonnières de la composition floristique des synusies herbacées liées aux contraintes (broutage sélectif) et perturbations (bouses, trouées) ponctuelles. L'échelle moyenne (entre m^2 et ha , entre année et décennie) concerne les successions des synusies dans les phytocénoses, les processus de régénération forestière et les effets des perturbations locales (abrutissement, coupes forestières). L'échelle la plus grossière (entre ha et km^2 , entre décennie et siècle) s'applique aux transformations lentes du paysage, aux successions de phytocénoses induites par les changements climatiques, les perturbations régionales (ouragans), ainsi

³ présenté par A. Buttler

que par les orientations de la gestion des troupeaux à long terme. Un exemple de prototype de modèle dynamique spatialisé développé avec Cormas est sommairement présenté.

25

Aspects forestiers du zonage et de la dynamique du pâturage boisé jurassien – projet CLAPA ⁴

Vincent Barbezat (WSL)

Soumis à la législation forestière, le pâturage boisé, ou plus exactement sa partie boisée, est gérée par le service forestier. En observant des photos aériennes de pâturages boisés prises à différentes époques de ces sept dernières décennies, on constate dans nombre de cas un changement important du paysage: densification du boisement menant à de la forêt fermée dans les zones les moins parcourues par le bétail, disparition de celui-ci menant à un pâturage non boisé dans les zones aux herbages les plus riches et les plus intensément broutés.

Les outils et méthodes d'aménagement forestier ont peu évolué, de l'avènement de la législation forestière jusqu'à aujourd'hui. Ils ne permettent pas de percevoir l'élément clé du paysage sylvo-pastoral: la distribution géographique du boisé et son évolution spatio-temporelle. Dans ce sens, la recherche a pour objectifs: (1) de définir les besoins minimaux en information sur le boisement et les exigences de qualité et de coût liées, (2) de contribuer au développement de méthodes nouvelles de récolte d'information, (3) de montrer comment cette information peut être intégrée dans la planification en pâturage boisé pour répondre aux exigences actuelles.

26

Méthodologie de diagnostic de paysages multifonctionnels à l'aide des Systèmes d'Information Géographique – Landscape Information System and Assessment (LISA)

Joël Chételat (WSL)

Les zones rurales de montagne à vocation sylvo-pastorale constituent un élément important mais fragile du paysage suisse, pour lequel une gestion durable est nécessaire. Le but de la recherche est donc de mettre au point une méthodologie de diagnostic paysager reposant sur l'identification d'unités cohérentes et l'appréciation de leur qualité environnementale, fonctionnelle et esthétique. La première étape de ce travail consiste en la définition et l'analyse systémique d'entités spatiales significatives du milieu et des pratiques. Une grille d'indicateurs de la qualité paysagère doit ensuite être mise en place, sur la base d'acquis théoriques et d'entretiens avec les acteurs concernés. L'intégration de celle-ci dans un Système d'Information Géographique (SIG) devra aboutir à un modèle d'évaluation qui prenne en compte l'ensemble des enjeux existants et permette d'arbitrer les différentes représentations culturelles du paysage. Les états futurs, définis par des scénarios d'évolution basés sur les conditions stationnelles spécifiques ainsi que sur les pratiques envisageables issues des différentes politiques territoriales, seront évalués dans une démarche prospective. D'une manière générale, parallèlement à la mise en place d'un cadre méthodologique de gestion et d'évaluation paysagère, cette recherche vise également à analyser l'articulation et les potentialités des outils 3D dans les SIG.

27

PASTOGEST - Gestion durable des paysages sylvo-pastoraux - une intention de projet

Jean Combe (WSL)

Selon l'IFN2 les pâturages boisés, qui sont définis comme "peuplements clairsemés", occupent 63'700 hectares, soit le 5.2% de la surface forestière totale du pays. Alors que le rendement financier des

⁴ présenté par A. Buttler

fonctions de production forestière et agricole y est en forte régression, les fonctions paysagères et de protection de la nature prennent progressivement toujours plus d'importance, notamment grâce à une politique de subventions ciblées. Il y a donc lieu d'explorer ces vocations nouvelles dans une perspective de développement durable.

Parce qu'il conditionne directement la qualité de vie des populations locales et l'attrait touristique régional, le paysage sylvo-pastoral doit dorénavant être géré durablement, dans une logique de soins — et de coûts ! — minimaux. La gestion de ces paysages revient à une recherche permanente d'un équilibre entre les incidences des facteurs de station, les activités économiques constituant les éléments moteurs du développement et les aspects socioculturels qui font la richesse du patrimoine. Les propriétaires des forêts et alpages sont souvent réticents à cette évidence. Nous souhaitons en accompagner quelques-uns par des études de cas sélectionnés sur l'Arc jurassien franco-suisse. Le projet veut ainsi contribuer à la formation de groupes de travail transdisciplinaires, développer des plans d'actions locaux intégrant la dimension paysagère et faire connaître les exemples les plus prometteurs.

Windwurf und Waldentwicklung

Kernthema

28

Einführung und Übersicht

Walter Schönenberger (WSL)

Das Kernthema Windwurf und Waldentwicklung enthält vorwiegend Projekte, die sich mit den Prozessen auf Windwurfflächen nach dem Sturmereignis befassen. Dazu gehören die Ausbreitungsmechanismen der Borkenkäfer in die benachbarten Bestände, aber auch die Abbau-Prozesse beim geworfenen und stehengebliebenen Totholz sowie die Regenerationsprozesse auf den Windwurf- und Borkenkäferflächen selbst. Teilweise vergleichen wir die Sukzession von Fauna, Vegetation und Wiederbewaldung auf geräumten und bepflanzten Flächen mit der Entwicklung von ungeräumten und natürlich verjüngten Flächen. Dabei betrachten wir die Auswirkungen der Windwürfe und der unterschiedlichen Flächenbehandlung unter Aspekten wie Biodiversität, Schutzwirkung vor Naturgefahren, Kosten und Nutzen. Unsere Projekte basieren auf Untersuchungen in Vivianflächen von 1990 und auf Lotharflächen von 1999 in der Schweiz sowie auf Windwürfen in naturnahen Wäldern im Uralgebirge in Russland.

29

Projekt „Buchdrucker und Lothar“

Rolf Gall, Beat Forster, Franz Meier, Beat Wermelinger (alle WSL)

Das Gesamtziel des Projektes ist es, die Wirkung von durchgeführten beziehungsweise unterlassenen Räumungsmassnahmen und der natürlichen Regulation durch biotische und abiotische Faktoren auf den Folgebefall zu quantifizieren. Dazu werden insbesondere die seit 1985 erhobenen Daten der PBMD-Revierumfrage analysiert. Im Jahr 2000 wurde zudem die durch „Lothar“ verursachte Fichtensturmholzmenge sowie der Fortschritt der Räumung dieses Sturmholzes erhoben. In einen weiteren Teilprojekt wird der Folgebefall in je 4 in Höhenlage und Exposition vergleichbaren Beobachtungseinheiten mit unterschiedlicher Räumungsstrategie erfasst. Dies erlaubt eine räumliche und zeitliche Analyse der Käferausbreitung. Erwartungsgemäss beginnt sich als Folge von „Lothar“ eine massive Buchdrucker-Gradation aufzubauen. Erste Auswertungen deuten darauf hin, dass schon in der ersten Phase dieser Gradation die Käferneester eher „regelmässig“ über gesamte Waldkomplexe oder gar Regionen verteilt sind. Die aktuellen Buchdrucker-Schäden beschränken sich demnach nicht nur auf die instabilen Bestandesränder der Sturmflächen.

Käfernest

Christian Epper, Beat Wermelinger (beide WSL)

Folgende Fragestellungen werden behandelt: (a) Wie entwickeln sich Antagonisten-bedingte Mortalitätsraten des Buchdruckers (*Ips typographus*) in sich ausbreitenden Käfernestern über mehrere Generationen? (b) Sind diese Mortalitätsraten in erlöschenden Käfernestern höher als in sich ausdehnenden? (c) Welches sind die Schlüsselfaktoren der Mortalität? (d) Existiert ein Schwellenwert für die Mortalität in erlöschenden Käfernestern? (e) Beeinflusst die Entnahme von befallenen Bäumen (Zwangsnutzungen) die Mortalitätsraten in Käfernestern?

Ausschlüpfende Tiere werden mit Stammeklektoren an befallenen Fichten gefangen. Die Bestimmung erfolgt sowohl intern als auch extern. Im Labor werden zusätzliche Rindenproben ausgebrütet und ausfliegende Buchdrucker auf Pilz-, Viren- und Bakterienbefall untersucht. Es werden Flächen mit und solche ohne Zwangsnutzungen verglichen.

Im Jahr 2000 wurden zwei Flächen ohne Zwangsnutzungen eingerichtet und während zweier Feldsaisons beprobt. Die Grobsortierung der Fänge 2000 und rund eines Drittels von 2001 ist abgeschlossen, die Bestimmungsarbeiten laufen. Erste Resultate deuten bei den Buchdruckern der zweiten Generation auf eine Überwinterung unter der Rinde hin. Die Mehrzahl verlässt im Frühjahr den Brutbaum. Parasitische Wespen hingegen überwintern mehrheitlich nicht unter der Rinde. Eine erste Sichtung der Pilzbefallsraten deuten auf eine Zunahme von der ersten Generation zur zweiten hin. Im darauf folgenden Frühjahr startet die Befallsrate wieder auf einem tieferen Niveau.

Vergleich der Fauna auf Lothar-Windwurfflächen und im intakten Wald

Beat Wermelinger, Peter Duelli (beide WSL)

Das Projekt soll die zentralen Aussagen, die aufgrund der Vivianuntersuchungen im Gebirge gemacht werden konnten, in Sturmflächen des Mittellandes überprüfen: a) Windwurfflächen haben eine grössere Artenvielfalt als der intakte Wald, b) geräumte und ungeräumte Flächen sind diesbezüglich gleichwertig, c) die Kombination beider Verfahren liefert die grösste Artenvielfalt. Dazu wurden 2000 (teilweise) und 2001 in drei Untersuchungsgebieten (Messen, Habsburg, Sarmenstorf) Insektenfallen aufgestellt. In jedem Gebiet wurden in den drei Verfahren 'Sturm belassen', 'Sturm geräumt' und 'stehender Wald' je 3 Flug- und 5 Bodenfallen installiert und von April bis Oktober wöchentlich geleert. Die Fänge werden jetzt sortiert und die wichtigsten Gruppen auf die Art bestimmt.

Erste Resultate lieferte eine 2000 von Roland Gautier (UNI ZH/WSL) im Rahmen dieses Projekts durchgeführte Diplomarbeit. Sie verglich belassene Windwürfe mit den angrenzenden Wäldern während einer Periode von Mai-Juli. Es zeigt sich, dass sowohl die Artenvielfalt der xylobionten Insekten als auch deren Dichte in belassenen Sturmflächen grösser waren als im stehenden Vergleichswald. Damit gilt die obige Aussage a) auch für das Mittelland. Die Varianten 'geräumt' standen zur Zeit der Diplomarbeit noch nicht zur Verfügung, somit können darüber keine Angaben gemacht werden.

Waldentwicklung nach Windwurf im Ural

Reinhard Lässig (WSL), Stanislaw Motschalow (USFEU Jekaterinburg)

Seit 1993 untersucht die WSL zusammen mit Forschenden der Uralischen Forsttechnischen Universität in Jekaterinburg die Entwicklung von zwei Windwurfflächen im Ural. Die Untersuchungen sind Teil des Kooperationsprogramms mit den Ländern des ehemaligen Ostblocks, das der Schweizerische Nationalfonds im Auftrag des EDA durchführt. Die Untersuchungen im Ural finden, wie in der Schweiz, auf geräumten und belassenen Windwurfflächen statt, die sich teilweise natürlich verjüngen, teilweise aber auch bepflanzt wurden. Die Wiederbewaldung der untersuchten borealen Wälder beginnt sehr dynamisch. Die Waldverjüngung ist überaus zahl- und artenreich, durch grobschlüchtig durchgeführte Verfahren der Holznutzung wurde sie jedoch weitgehend zerstört. Seit den Windwürfen haben sich auf den geräumten Teilflächen über 7000 junge Bäume angesamt,

vorwiegend Zitterpappeln, Birken, Vogelbeeren und Weiden. Mit mehrjähriger Verzögerung nimmt die Zahl der Fichten, Tannen und Kiefern langsam zu. Entsprechend den bisherigen Ergebnissen dürfte es im Ural in Zukunft nach einem Windwurf sinnvoll sein, schonende Holzernteverfahren einzusetzen und in den natürlichen Wiederbewaldungsprozess zu Beginn möglichst wenig einzugreifen. Kommt der Jungwald ins Dickungsstadium, bietet sich an, die Entwicklung der Baumartenanteile genau zu beobachten und gegebenenfalls zugunsten der Nadelbaumarten einzugreifen, damit schneller ein Mischwald entsteht. Die Forschungsergebnisse und aus den naturnahen Wäldern des Urals sind auch für Fachleute in der Schweiz von Interesse. Denn grossflächige Naturwälder gibt es bei uns praktisch keine mehr. Genauere Kenntnisse der natürlichen Entwicklungsprozesse und Biodiversität sind aber eine Voraussetzung, um hierzulande naturnähere Waldbaustrategien zu entwickeln.

33

Rahmenprojekt Vivian "Konsequenzen nach 10 Jahren Entwicklung von Vegetation, Verjüngung, Fauna und Naturgefahren auf Vivian-Versuchsflächen".

Walter Schönenberger (WSL)

Das Rahmenprojekt Vivian mit den vier Versuchsflächen mit Räumungs- und Wiederbewaldungsvarianten in Disentis, Pfäfers, Schwanden und Zweisimmen wurde 2000 neu aufgelegt. An der Finanzierung wirkten mit: WSL, BUWAL (Bereiche Naturgefahren, Wildtiere), Kt. Glarus, Fonds zur Förderung der Wald und Holzforschung, Programm Walddynamik, Forstdienste, Waldeigentümer. Das Rahmenprojekt koordinierte und vervollständigte weiterhin die Infrastrukturen, Dokumentationen, Pläne, GIS-Daten, Documenta Natura-Aufnahmen, Luftbilder, Bildauswertungen, Publikationen und die Öffentlichkeitsarbeit. Im Jahre 2001 fanden wiederum mehrere Umsetzungsanlässe statt. Die Einzelprojekte wiederholten im Jahre 2000 ihre Untersuchungen. Mit den Resultaten der ersten 10 Jahre Vivianforschung wird ein englischsprachiges Themenheft der Zeitschrift "Forest, Snow and Landscape Research, WSL" erscheinen, das in rund 20 wissenschaftlichen Originalbeiträgen die neueste Faktenlage 10 Jahre nach Vivian darstellt. Die meisten Beiträge stammen aus der Vivianforschung der WSL, einige aber auch aus der Forschungszusammenarbeit mit Russland im Ural sowie aus der Lotharforschung. Das Zielpublikum dieses Themenheftes ist vorerst die internationale wissenschaftliche Gemeinschaft. Im Anschluss an das Themenheft sind Synthesepublikationen auch in deutscher Sprache vorgesehen, mit dem Zielpublikum Forstpraxis, Verwaltung, Waldeigentümer und Entscheidungsträger. Ein neues Syntheseprojekt "Wiederbewaldung von Windwurfflächen: Prädiktive Modelle der Waldentwicklung" unter der Leitung von P. Bebi ist als Dissertation angelaufen.

34

Projekt Wiederbewaldung der Vivian-Versuchsflächen

Walter Schönenberger (WSL)

Die Aufnahme der über 20 cm grossen Naturverjüngung 10 Jahre nach dem Sturm ergab mit 1700 Pflanzen/ha im Durchschnitt über alle Stichproben generell noch geringe Jungwuchszahlen. Die Unterschiede zwischen den Versuchsarten waren markant, in Disentis 926, in Pfäfers 2495, in Schwanden 1457, in Zweisimmen 2546 Bäumchen pro ha. In Disentis und Pfäfers wurden in den belassenen Flächen viel weniger Jungbäume registriert als in den beiden geräumten Varianten. Die Verjüngung war sehr ungleich über die Flächen verteilt. Unter den vielen beteiligten Arten waren Fichte, Vogelbeere und Bergahorn am zahlreichsten. Verbiss spielte in Disentis und Zweisimmen kaum eine Rolle, ansonsten nur an Ahorn, Tanne, Vogelbeere, Esche und Weide. Moderholzverjüngung hat sich noch nicht auf die Ergebnisse ausgewirkt. Aus den Zahlen wurden folgende Erkenntnisse abgeleitet: In grossen Flächen und hohen Lagen limitiert offenbar das Samenangebot die Verjüngung. Es wäre sehr wichtig, einen Verjüngungsvorrat aus dem Altbestand zu haben, weil die Ansamung auf den Freiflächen schwierig ist. Räumen scheint die Ansamung zu fördern. Fazit: die Wiederbewaldung braucht in den Versuchsflächen noch viel mehr Zeit, bis sie schutzwirksam wird. Durch Pflanzung kann die Wiederbewaldung (Dichte, Höhe) markant beschleunigt werden. An kritischen Stellen kann Pflanzung deshalb erforderlich sein.

Wiederbewaldung eines stehenden Totholzbestandes

Andrea Kupferschmid, Walter Schönenberger (beide WSL)

Nach dem Sturm Vivian 1990 fielen am Gandberg (1100 - 1600m ü. M.) bei Schwanden (GL) rund 40 ha Fichtenwald dem Borkenkäfer zum Opfer. Bis heute sind rund 60% aller toten Fichten gebrochen, aber nicht entwurzelt worden. Die Hauptfrage meiner Dissertation, die durch Prof. Harald Bugmann, Walter Schönenberger und Peter Brang betreut wird, lautet: "Stellt sich die natürliche Waldverjüngung in den ungenutzten stehenden Totholzbeständen in genügender Menge und rechtzeitig ein, um den Schutz gegen Lawinen und Steinschlag zu gewährleisten, bevor die Schutzwirkungen des zerfallenden Bestandes aufhören". Seit 1994 wurde die Vegetationsentwicklung- und Verjüngung beobachtet. Auf der montanen Stufe kam flächendeckend Himbeergestrüpp auf. Fichte und Bergahorne sind erst 15 cm hoch, die wenigen Birken erreichen 2 m. Anhand dieser Daten wird für den Gandbergwald ein Modell entwickelt, welches die Ab- und Aufbauprozesse wiedergibt. Validiert wird das Modell mit Daten aus 128 (10m x 2m) Transekten durch den Gandbergwald, in denen die Kleinstandortstypen (z.B. Moosteppich, Himbeergestrüpp, liegendes Holz) und deren natürliche Verjüngung im Jahre 2001 quantifiziert wurden.

Wiederbewaldung von Windwurfflächen: Prädikative Modelle der Waldentwicklung

Anja Rammig, Peter Bebi (WSL)

Im Rahmen dieses Projektes werden die Monitoringdaten der verschiedenen Windwurfflächen analysiert. Daraus sollen Modelle der zukünftigen Waldentwicklung abgeleitet werden. Es soll eine Betrachtung ermöglicht werden, die zeitlich über die einzelnen, 10 Jahre laufenden Projekte des Vivian-Rahmenprogramms hinausgeht und die thematische wie räumliche Querverbindungen zwischen den Einzelprojekten herstellt. Insbesondere werden damit Aussagen gemacht, wie schnell die Wiederbewaldung nach Windwürfen an verschiedenen Standorten abläuft. Die Modellentwicklung und -kalibrierung findet primär für eine ausgewählte Fallstudie (z.B. Windwurffläche Disentis) statt. Das Modell wird dann anhand von anderen Windwurf-Versuchsflächen überprüft und auf verschiedene Standortsbedingungen übertragen. Das Projekt wird von Prof. Harald Bugmann mitbetreut.

Lothar als Chance zur Entwicklung von Windwurf-Risiko Abschätzungen

Matthias Dobbertin (WSL)

Das Ziel des Kernprojektes Windwurf und Risiko ist es, die Windwurfgefährdung der Schweizer Wälder in Abhängigkeit vom Wind, den Standortverhältnissen, der Bestandesstruktur und der Bewirtschaftung zu erfassen und diese in quantitativen Modellen zu beschreiben. Dazu sollen vor allem Daten der Stürme Vivian (1990) und Lothar (1999) dienen. Verschiedene Projekte sind bereits begonnen, eingereicht oder in Planung. Das Projekt ‚Erfassung der Lothar-Schäden und Bestandesdaten auf dem repräsentativen 4x4-km Sanasilva-Netz‘ wurde vom BUWAL über Lothar-Gelder finanziert, eine ‚Vorstudie für eine Luftbilddauswertung im Rahmen der LFI-II-Stichprobenverteilung‘ wurde mit Geldern aus dem Walddynamik-Programm durch Scherrer AG durchgeführt. Ebenfalls durch das BUWAL wurde das Projekt ‚Einfluss von Stamm- und Wurzelfäulen auf die Sturmwirkung‘ begonnen.

In diesen Projekten sind erste Auswertungen durchgeführt, und Berichte verfasst, sowie erste Veröffentlichungen publiziert (La Forêt, Wald und Holz) oder eingereicht (Forest Snow and Landscape Research). Das Projekt ‚Forest Storm Risk Model‘, welches die Risiko-Modellierung und die Bereitstellung und Verknüpfung mit geeigneten Windparametern beinhaltete, wurde leider vom Schweizer Nationalfond abgelehnt. Es werden nun andere Finanzierungsmöglichkeiten gesucht. Des Weiteren ist von der WSL ein internationales Projekt mit Partnern aus Frankreich und Deutschland begonnen worden und besteht in einer Zusammenarbeit zwischen der WSL, dem BUWAL und verschiedenen ETH-Bereichen. Grösstes Hindernis ist momentan die Finanzierung wichtiger Projekte.

Erfassung der Lothar-Schäden und Bestandesdaten auf dem repräsentativen 4x4-km Sanasilva-Netz

Matthias Dobbertin (WSL)

Ziel des Teilprojektes ist es, Lothar-Schäden zu erheben und den Einfluss von Standort und Bestandesstruktur darauf zu untersuchen. Die Erhebung wurde durch Lothar-Gelder vom BUWAL finanziert. Aufgenommen wurde das 4x4 km-Netz der Sanasilva-Inventur im Lothar-Durchzugsgebiet und zusätzliche LFI-II-Flächen im Umkreis von Zürich und zwischen Thun und Langnau. Neben Einzelbaum- und Flächenschäden wurden Informationen zum Bestand und vorangegangener Nutzung erhoben.

Der Anteil geschädigter Flächen lag zwischen 40% auf dem 4x4 km-Netz und zwei Drittel im Gebiet Thun-Langnau. Mehr als die Hälfte aller Schäden entfielen auf Streuschäden (< 40% Schaden auf der Probefläche). Der Anteil geschädigter Flächen stieg mit der Bestandeshöhe und dem Nadelbaumanteil. Fichten und Tannen waren doppelt so häufig geschädigt wie Laubhölzer. Bestände mit vorangegangener Nutzung, mit früheren Vivian-Schäden, auf Kuppen oder flach geneigten Hängen, sowie auf tiefgründigen Standorten wurden häufiger geschädigt, stufige Bestände und Bestände mit nach Westen vorgelagertem Bestandesschutz dagegen weniger häufig. Etwas mehr als 50% der geschädigten Tannen und Fichte wurden geworfen gegenüber rund 70% der Laubbäume.

Die Ergebnisse bestätigten zumeist die Erkenntnisse früherer Untersuchungen und zeigten, dass auch bei Lothar der Standort und der Bestandaufbau mitentscheidend für die Sturmschäden war.

Einfluss von Stamm- und Wurzelfäulen auf die Sturmwirkung

Daniel Rigling, Ursula Heiniger (beide WSL)

Stamm- und Wurzelfäulen sind bedeutende biotische Störfaktoren, welche die Waldentwicklung und Waldfunktionen vielfältig beeinflussen können. In diesem Projekt wird die Bedeutung des Risikofaktors Fäulen auf die Wirkung des Sturms Lothars untersucht. Dazu werden folgende Hypothesen überprüft: 1. Geworfene Bäume weisen mehr Wurzelfäulen auf als stehengebliebene resp. gebrochene Bäume; 2. Bäume mit Stockbrüchen weisen stärkere Stockfäulen auf als stehengebliebene resp. gebrochene Bäume; 3. Fichten mit Hallimasch-Wurzelfäulen werden eher geworfen, während solche mit *Heterobasidion annosum* oder *Climacocystis borealis* Befall eher am Stock gebrochen werden; 4. Wurzelfäulen treten umso häufiger auf, je ungünstiger der chemische Bodenzustand ist (tiefer pH, kleines BC/Al-Verhältnis). In diesem Projekt wurde das erste Mal ein systematischer Vergleich des Fäulebefalls zwischen Sturm geschädigten und nicht geschädigten Fichten durchgeführt. Dies erlaubt Zusammenhänge zwischen Sturmwirkung und Fäulebefall abzuklären. Erste Resultate zeigen, dass Fäulen die Schäden des Sturms Lothar erhöht haben. Dies zeigte sich deutlich bei Stockbrüchen, die praktisch nur bei faulen Fichten auftraten. Aber auch bei den häufigeren Wurzelbrüchen scheinen Fäulen eine Rolle zu spielen. Geworfene Bäume mit Wurzelbrüchen wiesen mehr Stock- und Wurzelfäulen auf als stehengebliebene Bäume, was vermuten lässt, dass die Fäulen die Stabilität der Bäume verminderten. Der Hallimasch (*Armillaria* sp.) und der Wurzelschwamm (*Heterobasidion annosum*) verursachten 39% der Fäulen.

Wirtschaftswald im Mittelland

Kernthema

Einführung und Übersicht über das Kernthema

Thomas Wohlgemuth (WSL)

Das Thema Wirtschaftswald im Mittelland ergab sich aus den eingereichten Projektskizzen Rubusdominanz, Nutzung und Biomasseverwertung, Biodiversität und Bewirtschaftungsart, Biodiversität und Standortstyp, Landuse in LCA, Pilze und Waldbewirtschaftung, Waldstruktur und Dynamik. Im Rahmen einer ersten Ideenbündelung wurde das Konzept „Ökowerter produktiver und unproduktiver Wälder des Mittellandes“ erarbeitet. In Gesprächen mit dem Buwal entstand daraus die Bedarfsanalyse „Ökowerter von Wirtschaftswäldern im Mittelland“, deren Resultat zu einem Folgeprojekt führen wird. Neben dieser Projektaktivität befindet sich das Projekt „Pilze und Waldbewirtschaftung“, in dem die Entwicklung der Pilzflora in unterschiedlich behandelte Fichtenaufforstungen beobachtet wurde, kurz vor dem Abschluss. Im Projekt „Waldstruktur und Dynamik“ werden Optimierungsmöglichkeiten im naturnahen Waldbau anhand von Versuchsflächen hochproduktiven Buchenwäldern des Sihlwald und in urwaldähnlichen Buchenwäldern Transkarpatiens untersucht. Resultate der zwei erwähnten Projekte können in die Ökowerteruntersuchungen einfließen. Auf einer abstrakteren Ebene können die Fortschritte der Ökowerteruntersuchungen in das Projekt „Landuse in LCA“ einfließen, wo versucht wird, Landschaftselemente oder Lebensgemeinschaften, z.B. Wälder, zu bilanzieren (Life cycle assessment).

Silvicultural Land Use and Product Life Cycles

Thomas Köllner (UNS-ETH)

Life Cycle Assessment (LCA) is used for environmental planning and decision-making. However, silvicultural land use and its consequences for ecosystem quality still aren't adequately taken into account in LCA. My objectives are (i) to develop a method of assessing land use impacts on biodiversity which is suitable for LCA, and (ii) to make a general method operable using empirical information on species diversity and different types of forests. I will develop a set of weighting factors

EDPsp-div for different land use types that can be easily applied in damage oriented methods of Life Cycle Impact Assessment.

42

Ökologische Bewertung und Aufwertung der Wirtschaftswälder des Mittellandes

Jacques Burnand (Vegetation & Landschaft), Richard Stocker (Burger & Stocker), Felix Keller (IWA – Wald und Landschaft AG)

2001 wurde ein Pilotprojekt abgewickelt, welches folgende Resultate lieferte: (a) Ein spezifisches Bewertungssystem für bewirtschaftete Wälder auf produktiven Standorten muss noch entwickelt werden; es muss den aktuellen und den potentiellen ökologischen Wert aufzeigen und in einen grösseren Kontext eingebettet werden können, sowie mögliche vorhandene Daten und Inventuren einbeziehen. Wichtige Aspekte sind die Walddynamik, die Ebene der Betrachtung (Waldbestand, Forstbetrieb usw.) und die einfache Anwendung in der Praxis. (b) Praktische Anleitungen zur Aufwertung von bewirtschafteten Wäldern müssen noch erarbeitet werden. Besondere Aufmerksamkeit soll der möglichen Behinderung positiver Entwicklungen durch „Problempflanzen“ und den Wildeinfluss zukommen. (c) Eine Internet-Umfrage hat das Interesse eines weiteren Kreises von Praktikern für die Fragen aufgezeigt. Viele Förster möchten bei den Bewertungsarbeiten mit einbezogen werden (vgl. Poster).

Im geplanten Hauptprojekt sollen Methoden zur Beurteilung der aktuellen und potentiellen ökologischen Werte von Wirtschaftswäldern, Methoden zur Formulierung von möglichen Aufwertungszielen, sowie Handlungsanleitungen zur praktischen Aufwertung erarbeitet und getestet werden.

43

Strukturen eines ukrainischen Buchenurwaldes im Vergleich zum Sihlwald

Brigitte Commarmot, Anton Bürgi (beide WSL)

Im Rahmen einer vom Schweizerischen Nationalfonds unterstützten Institutspartnerschaft zwischen der WSL, dem Karpaten-Biosphärenreservat in Rakhiv, dem Ukrainischen Forschungsinstitut für Bergforstwirtschaft in Ivano-Frankivsk und der Universität Uzhgorod wurden im letzten Jahr zwei 10ha grosse Versuchsflächen eingerichtet, eine in einem Buchenurwald im Uholka-Massiv in den ukrainischen Karpaten sowie eine Vergleichsfläche im Sihlwald bei Zürich. In je 40 Teilflächen von 50x50 m wurden alle lebenden und toten Bäume ab 8 cm Durchmesser nummeriert und gemessen. Auch wurden die Koordinaten der einzelnen Bäume bestimmt. Die Messungen ermöglichen Aussagen zur Bestandesstruktur, d.h. zur räumlichen Verteilung der Bäume und verschiedener Bestandesmerkmale. Ziel der Untersuchungen ist es einerseits, Informationen über die natürlichen Strukturen und die Dynamik unbeeinflusster Buchenwälder zu erhalten, andererseits Hinweise zu bekommen, wie wir unsere Waldbaumethoden im Hinblick auf eine optimale Erfüllung der vielfältigen Ansprüche bei möglichst geringem Aufwand verbessern können. Erste grobe Auswertungen der Inventurdaten haben gezeigt, dass der Buchenurwald in Uholka auf kleinen Flächen von 0.25 ha eine breitere Durchmesserverteilung aufweist als der Sihlwald und offenbar sehr ungleichaltrig ist. Die dickste gemessene Buche weist einen Durchmesser von 132.6 cm auf. Die Totholzanteile bewegen sich zwischen 0 und 33.3% des Gesamtvorrates (im Mittel 8.6%), im Sihlwald sind es 0 bis 6.8% (im Mittel 1.4%).

Waldentwicklung im Kastaniengürtel der Alpensüdseite

Marco Conedera (WSL)

Im sogenannten Kastaniengürtel wurde während mehrerer Jahrtausende zuerst mittels Brandrodung und dann mit einer konsequenten Kastanienkultur die natürliche Waldvegetation unterdrückt. Spätestens seit den 50er Jahren wurden aber die meisten Kastanienwälder sich selbst überlassen. Dabei zeichnet sich ab, dass andere konkurrenzkräftige Baumarten in die einst bewirtschafteten Kastanienwälder einwachsen. Von zentralem Interesse für die zukünftige waldbauliche Behandlung von Waldflächen im Kastaniengürtel der Alpensüdseite ist deshalb die Frage nach der potentiell natürlichen Vegetation. Die Forstpraxis sucht nach einfachen Handlungskriterien für die künftige Behandlung der ausgedehnten Waldgebiete im Kastaniengürtel. Die beiden Kantone Tessin und Graubünden haben bereits entscheidende Schritte in diese Richtung gemacht, indem Sie die Waldstandorte und die Waldtypen in dieser Vegetationsstufe untersucht und beschrieben haben. Dabei wurden auch interessante Waldbestände gefunden, die der vermuteten potentiellen Vegetation entsprechen oder sehr weit in der natürlichen Entwicklung sind. Die Grundidee ist nun, Waldbestände, welche zur gleichen Waldtypologie gehören und welche verschiedene Stufen der natürlichen Entwicklung aufweisen, zu untersuchen, um die Mechanismen und die entscheidenden Faktoren, die diese Entwicklung steuern, zu verstehen. Untersucht werden möglichst viele Komponenten der Waldökosysteme (je nach Zusage der verschiedenen Experten) wie: Bestandesgeschichte, ertragskundliche Aspekte der Waldbäume, Vegetation, Pathologie, Samenbank, Wirbellose, Humusformen, Bodenprofil, Bodenwasserlösung, usw.).

Autoren-Index

Bachofen H. (18)
Barbezat V. (25)
Bauer N. (6)
Baur P. (7)
Bebi P. (7, 36)
Béguin D. (23)
Bernasconi A. (3)
Boesch R. (7)
Bräker O.U. (10)
Broggi M. (A)
Buchecker M. (8)
Bugmann H. (15)
Bürgi A. (43)
Bürgi M. (2)
Burnand J. (42)
Buttler A. (19, 24, 25)
Chételat J. (26)
Combe J. (27)
Commarmot B. (43)
Conedera M. (44)
Dobbertin M. (10, 37, 38)
Duelli P. (31)
Engesser R. (12)
Epper C. (30)
Forster B. (11, 29)
Freléchoux F. (22)
Gall R. (29)
Gehring K. (8)
Gillet F. (24)
Ginzler C. (16)
Grabitzki S. (16)
Hadorn S. (17)
Heiniger U. (12, 39)
Hunziker M. (1, 5, 6, 8, 8*, P1)
Känzig U. (20)
Kianicka S. (8)
Keller F. (42)
Kienast F. (17)
Kohler F. (21)
Köllner T. (41)
Kupferschmid A. (35)
Lässig R. (32)
Lüscher P. (13)
Meier F. (29)
Mosler H.J. (P1)
Motschalow S. (32)
Müller J.-P. (24)
Pannatier E. (13)
Perrenoud A. (20)
Rammig A. (36)
Rebetez M. (14)
Rigling A. (9, 10, 15)
Rigling D. (12, 39)
Roschewitz A. (4)
Schenk A. (5)
Schneider O. (20)
Schönenberger W. (28, 33, 34, 35)
Schroff U. (3)
Stocker R. (42)
Wasem K. (6)
Weber P. (15)
Wermelinger B. (11, 29, 30, 31)
Wettstein J.-B. (20)
Wild-Eck S. (5)
Wohlgemuth T. (B, 40)
Zeidenitz C. (P1)
Zimmermann N. (17)
Zimmermann S. (13)
Zingg A. (18)