



Au cœur de la forêt

Schweizerischer Forstverein Société forestière suisse Società forestale svizzera

Arbeitsgruppe Waldplanung und –management
Groupe de travail planification et gestion des forêts
Gruppo di lavoro pianificazione e gestione del bosco

INFOBLATT 2 | 2015

INHALT

In eigener Sache	1
Studienreise Nancy	1
Jahresversammlung 2015	2
Weiterbildung 2016	2
Aus Forschung und Lehre	3
Die Kombination von Praxis und Theorie in der waldbaulichen Ausbildung an der HAFL	3
MOTI gibt es ab jetzt auch für iPhone	8
Aus dem LFI	9
Monitoring hochgelegener Bäume	9
Aus den Kantonen	12
MOBSTRAT – Un processo partecipativo per identificare STRATEGIE di MOBilizzazione del legname nella fascia castanile ticinese	12
Aus dem BAFU	20
Aktuelle Informationen	20
Laufende Projekte	20
Der Wald behält im Klimaabkommen von Paris seine zentrale Rolle im Klimaschutz	20
Forest Europe: Revision der Kriterien und Indikatoren für die nachhaltige Waldbewirtschaftung	21
Publikationen	22
Veranstaltungen	23

IN EIGENER SACHE

Studienreise Nancy

Anlässlich der diesjährigen Jahresversammlung fand eine 2-tägige Studienreise nach Nancy statt.

Siehe dazu den Bericht in der Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen vom Januar 2016 (Schweiz Z Forstwes 167 (2016) 1: 56–57)



Abbildung 1: Max Bruciamacchie, Erfinder des Marteloskops und Dozent an der Forstschule AgrosParisTech in Nancy, und Didier Paillereau, unabhängiger Forstexperte, erläutern die Bewirtschaftung der Privatwälder bei Metendal.

Jahresversammlung 2015

An der Jahresversammlung der AG Waldplanung und -management, die von Denise Lüthy geleitet wurde, wurden die Aktivitäten des Jahres 2015 rekapituliert sowie das Programm für 2016 und thematische Schwerpunkte für die nächste Zeit diskutiert.

Tätigkeiten der Arbeitsgruppe im Jahr 2015 waren:

- Betrieb und Verbesserungen Internetplattform www.planfor.ch
- Jahrestagung 2014, Thurauen ZH (mit Hermann Hess)
- Organisation der Weiterbildungsveranstaltung «Praxiseinsatz von Lidar und Oberflächenmodellen in der Waldplanung»
- Zwei Ausgaben des Infoblattes, das allen zur Verfügung steht, die im Bereich Waldplanung Informationen weitergeben wollen.
- Wissensaustausch und Kontaktpflege zum Thema «Fachwissen forstliche Planung»

Aus der Kerngruppe traten Jürg Altwegg, Geri Knauer und Samuel Zürcher zurück, ihre Nachfolger sind Martin Brüllhardt (ETH), Bendicht Urech (Kanton BE) und Lukas Glanzmann (BZW Mairfeld).

Im Jahr 2016 ist vorgesehen:

- Infoblatt: nächste Ausgabe voraussichtlich Ende Juni 2016
- Betrieb www.planfor.ch
- Weiterbildungsveranstaltung 2016 «Waldwachstumsmodelle»
- Jahrestagung 2016 in der Schweiz zum Generationenwechsel bei den Waldplanungsfachleuten (27. Oktober 2016)
- Konferenz Waldplanung 2016, ev. zum Thema "Wald und Raumplanung" (18. oder 25. November 2016)

Aus der Themenevaluation für kommende Weiterbildungsveranstaltungen gingen folgende Themenvorschläge hervor:

- Waldwachstumsmodelle (Ersatz Ertragstafeln?, Anwendung im Dauerwald, Mischbestände, Ertragsschätzung Wytweiden und Energieholz, Nutzung Inventur-Zeitreihen für Ersatzmodelle/ertragskundl. Modelle)
- Verjüngung: Erhebungs- und Bewertungsmethoden (incl. Gebirgswald, Dauerwald), nach-

haltige Verjüngung, Wildeinfluss, waldwachstumskundliche Aspekte

- 2-phasige Stichproben (Lidar-terrestrisch), Verknüpfung LFI- und Lidar-Daten oder kant. Inventur- und Lidar-Daten; Möglichkeiten und Grenzen; Einsatzbedingungen

Weiterbildung 2016

Kurs: Waldwachstumsmodelle: Ersatz für Ertragstafeln in der forstlichen Praxis?

Gemäss der Themenevaluation an den Jahresversammlungen organisiert die AG WaPlaMa eine Weiterbildungsveranstaltung mit dem Thema «Waldwachstumsmodelle: Ersatz für Ertragstafeln in der forstlichen Praxis?».

Vorgesehene Inhalte:

- Modell und Wirklichkeit
- sind die «Ertragstafeln EAFV» noch anwendbar?
- kurzer Überblick über bestehende Waldwachstumsmodelle, Empfehlungen
- Vertiefung eines praxisorientierten Waldwachstumsmodelles
- potentielle Anwendungen in der Waldplanung

Mitwirkende:

Andreas Zingg, WSL

Christian Rosset, HAFL

Jean-Philippe Schütz

Martin Brüllhardt, ETH Zürich

Denise Lüthy

Ort: Bremgarten oder Birmensdorf WSL

Kursdatum: Dienstag, 22. März 2016

weitere Informationen erscheinen auf www.fowala.ch

Kurs: Bedeutung und Nutzung neuer Technologien für die Waldbewirtschaftung

Der Fortschritt der letzten Jahre auf dem Gebiet der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) ist beeindruckend, dies sowohl durch deren Dynamik als auch durch deren Vielfalt und deren Auswirkungen auf das tägliche Leben. Was sind die IKT und wie sinnvoll sind sie für das Management von Waldökosystemen? Was ist heute schon möglich? Dieser Kurs ist eine gute Gelegenheit, die

vielen Möglichkeiten, die die IKT für die Waldbewirtschaftung darstellen, kennen zu lernen und praktische Anwendungen zu testen.

Insbesondere werden die Teilnehmenden die Gelegenheit haben, in mehreren Workshops selber verschiedene IKT-Lösungen drinnen und draussen im Wald konkret auszuprobieren, um ihren Mehrwert für die Bewirtschaftung aber auch ihre Grenzen zu erkennen. Der Fokus wird auf den Bereichen Waldinventur, Waldwachstum, Waldbau und forstliche Planung liegen. Dabei geht es nicht nur darum, die IKT-Lösungen einzeln zu betrachten, sondern ihre Zusammenhänge und Zusammenspiel im Hinblick auf ein integriertes Waldökosystemmanagement aufzuzeigen. Fragen wie die folgenden werden angegangen:

- Wie kann der Waldzustand einfach und zuverlässig erfasst werden und wie können daraus wertvolle Informationen für die Bewirtschaftung kostengünstig generiert werden?
- Wie kann die Walddynamik greifbar gemacht werden, insbesondere im Zusammenhang mit der Anzeichnung und der Erarbeitung von Betriebsplänen?
- Wie können Waldbaupraktiken nachvollziehbar dokumentiert werden und deren Auswirkungen auf die Dauer weiterverfolgt werden?
- Wie können die langfristigen Konsequenzen von strategischen Entscheidungen erkannt werden und die Koordination der Eingriffe im Waldgefüge aufgrund der Erwartungen der Waldeigentümer und der Gesellschaft optimiert werden?
- Wie kann der Erfahrungsaustausch zwischen Praktikern gefördert werden?
- Wie können private Waldeigentümer stärker in der Bewirtschaftung einbezogen werden?

Die Teilnehmer werden ca. einen Monat vor dem Kurs eine Auswahlliste von IKT-Anwendungen erhalten. Sie können dann ihre Wünsche und Präferenzen angeben und bei der Gestaltung des Kurses mitwirken. Mehr Informationen finden Sie in der Kursbeschreibung (siehe www.fowala.ch). Der Kurs wird zweisprachig gehalten werden.

Christian Rosset

Ort: Zollikofen

Kursdatum: Mittwoch, 20. April 2016

weitere Informationen erscheinen auf www.fowala.ch

Die Kombination von Praxis und Theorie in der waldbaulichen Ausbildung an der HAFL

Christian Rosset, Professor für Waldbau und Forstliche Planung, Berner Fachhochschule HAFL

Der folgende Beitrag ist eine Übersetzung des englischen Originalartikels (leicht angepasst):

Rosset, C. 2016: A mixed strategy of practical and theoretical approaches at HAFL in silvicultural teaching and learning. In: Schmidt, P., Lewark, S., Müller-Starck, G. and Ziesak, M. (Eds.) 2016: Practice orientation in forestry curricula in universities and universities of applied sciences. Proceedings of the SILVA Network Conference held at the School of Agriculture, Forest and Food Sciences, Bern University of Applied Sciences, Bern, Switzerland, August 13th – August 15th 2014. SILVA Publications 12

Einleitung

Waldbau ist eine anspruchsvolle und herausfordernde Disziplin. Sie setzt die Fähigkeit voraus, in komplexen und mit Unsicherheiten behafteten Situationen klare, gut begründete und überzeugende Entscheidungen bezüglich der Lenkung der Waldentwicklung zu treffen.

Es ist wichtig, kontinuierlich aus den getroffenen Entscheidungen zu lernen, indem die Wirkungen der Eingriffe auf das Ökosystem Wald sowie auf die vielfältigen Waldleistungen für Waldeigentümer und Gesellschaft beobachtet und analysiert werden.

Der naturnahe und multifunktionale Waldbau setzt fundierte Kenntnisse über Waldökosysteme voraus. Nur wenn die Möglichkeiten und Grenzen zur schonenden Beeinflussung des Systems bekannt sind, kann lenkend eingegriffen werden, so dass die verschiedenen Bedürfnisse der Gesellschaft und die Erwartungen der Waldeigentümer (Holzproduktion, Biodiversität, Erholung und andere) erfüllt werden. Zudem ist die Fähigkeit erforderlich, Eingriffe pragmatisch den lokalen Gegebenheiten anzupassen (siehe auch Schütz 1999).

In der Schweiz ist der Kahlschlag nach Art. 22 des Bundesgesetzes über den Wald vom 4. Oktober 1991 (Waldgesetz, WaG; SR 921.0) gesetzlich verboten und die Kantone haben dem naturnahen Waldbau Rechnung zu tragen (Art. 20 WaG). Dies führt dazu, dass das Bestandesmosaik vielfältig und kleinteilig ist, die kleinsten Einheiten messen oft weniger als eine Hektare. Hinzu kommen die heterogene Topografie und Geologie, so dass die Waldbewirtschaftenden in der Schweiz mit einem reichen Spektrum an waldbaulichen Situationen konfrontiert sind. Auch der in der Schweiz herrschende Föderalismus führt zu unterschiedlichen Waldbaupraktiken. Die Studierenden müssen darauf vorbereitet werden, flexibel zu sein und sich leicht an unterschiedliche Situationen anpassen zu können.

Eine gute theoretische Ausbildung ist die Grundlage, um die Komplexität der Waldbewirtschaftung zu begreifen und um in einer konkreten Situation über das relevante Fachwissen verfügen zu können. Praktische Fähigkeiten sind nötig, um das theoretische Wissen anzuwenden, mit lokalen Beobachtungen zu kombinieren und in rationale Entscheidungen umzusetzen.

Die waldbauliche Ausbildung an der HAFL

Die waldbauliche Ausbildung besteht aus drei Modulen (siehe Tabelle 1), in welchen mindestens 4.5 Kreditpunkte (=135 Stunden Studienaufwand) erlangt werden. Insgesamt müssen 11 Kreditpunkte (= 330 Stunden Studienaufwand) erarbeitet werden. Die Studierenden haben die Möglichkeit, ihr Wissen zu vertiefen, in dem sie Arbeiten zu waldbaulichen Themen verfassen (zwei Semesterarbeiten für je 3 Kreditpunkte und eine Bachelorarbeit für 12 Kreditpunkte). Der Gebirgswaldbau ist hier nicht

berücksichtigt, er wird von einem anderen Dozenten, Jean-Jacques Thormann, gelehrt.

Vor Beginn des ersten Modules in Waldbau haben die Studierenden bereits Fähigkeiten erworben in den Bereichen Waldinventuren (beispielsweise Messungen von Bäumen, Bestandeskarte, Stichprobeninventuren) und Waldwachstum (beispielsweise Kennen und Anwenden von Wachstumsmodellen wie Ertragstafeln und computerbasierten Simulationsmodellen). Zudem haben sie ein Grundverständnis des forstlichen Planungssystems der Schweiz und seiner hauptsächlichlichen Elemente (waldbauliche Planung, forstlicher Betriebsplan, Waldentwicklungsplan). Sie kennen Methoden zur Lösung komplexer Probleme («Systems Engineering», siehe Daenzer und Huber, 2002).

Die Voraussetzungen an der HAFL sind günstig für die Kombination von praktischer und theoretischer Ausbildung:

- Ein Modul besteht aus Präsenzunterricht (Unterrichtslektionen), «begleitetem» Selbststudium (eine Aufgabenstellung wird von den Studierenden bearbeitet, sie erhalten ein Feedback von den Dozierenden) und «freiem» Selbststudium. Für jede Präsenzstunde sind ein bis zwei Stunden «begleitetes» oder «freies» Selbststudium vorgesehen. Dies lässt den Studierenden Zeit, ihr Wissen zu vertiefen, zu erweitern und anzuwenden.
- Die Klassen sind klein, sie bestehen aus 15 bis 30 Studierenden.
- In der Nähe der Hochschule gibt es mehrere Wälder, die gut zu erreichen sind. Die HAFL besitzt keinen Wald, arbeitet aber mit den Eigentümern der Wälder zusammen.

Titel der Module	Code	ECTS	Semester	Obligatorisch für:
Grundlagen zu Waldbau und Standortkunde	BLFf126	4.5 (6)	4	Alle Studierenden der Waldwissenschaften
Nachhaltige Entwicklung auf lokaler, nationaler und internationaler Ebene (Fokus: Erarbeitung eines Betriebsplans inkl. waldbaulicher Planung)	BLFf155	2.5 (6)	5	Alle Studierenden der Vertiefungen „Wald und Gesellschaft“ oder „Wald und Holzwirtschaft“
Vertiefung Waldbau	BLFw046	6.0 (6)	6	Alle Studierenden der Vertiefung „Wald und Gesellschaft“

Tabelle 1. Übersicht der Module in Waldbau
ECTS Kreditpunkte für Waldbau (Total Kreditpunkte des Moduls)

Das Modul «Grundlagen zu Waldbau und Standortkunde»

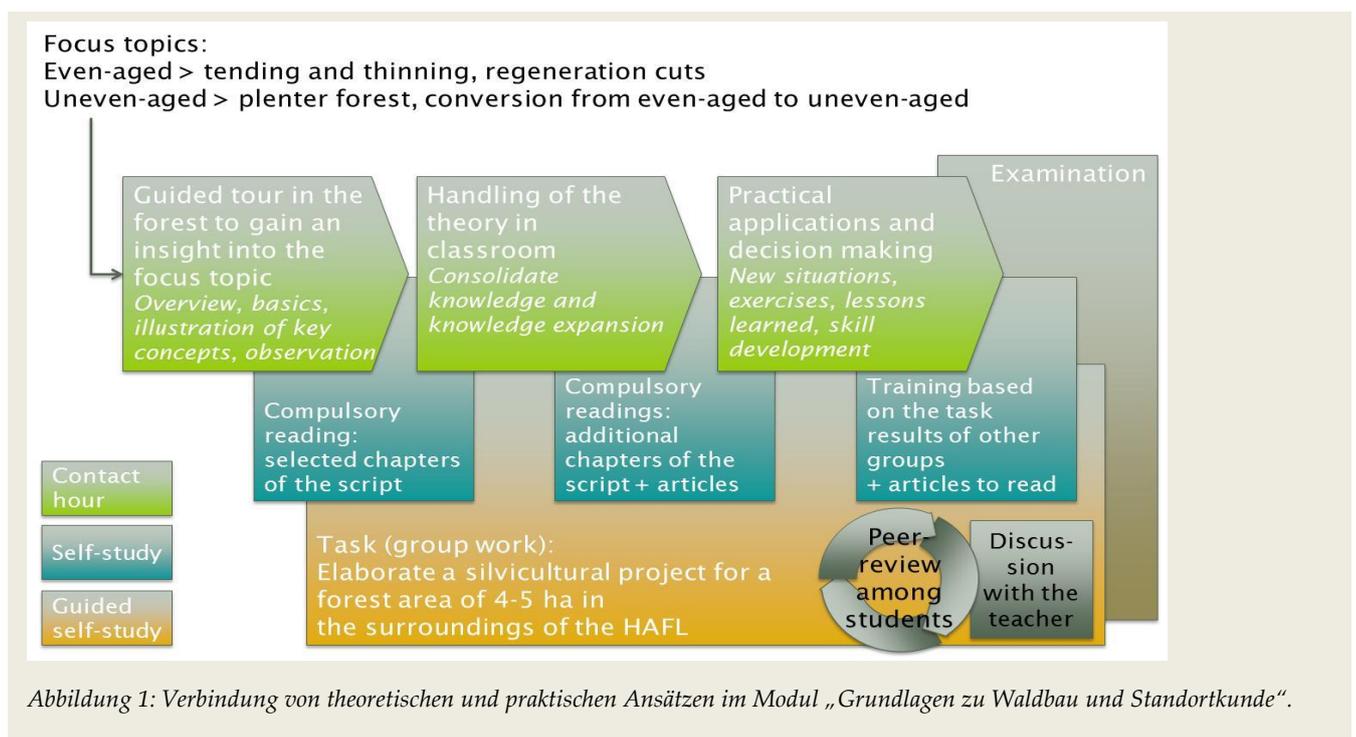
Das Ausbildungskonzept in Waldbau wird hier anhand des ersten Moduls illustriert (BLFf126, Tabelle 1). Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage ein klares, gut fundiertes und überzeugendes waldbauliches Projekt für ein vorgegebenes Waldstück zu erarbeiten, welches dem Waldeigentümer oder dem Forstdienst vorgelegt werden könnte. Das waldbauliche Projekt umfasst die Analyse des Waldes und der übergeordneten waldbaulichen Ziele, ein waldbauliches Eingriffskonzept, eine Massnahmenkarte mit Prioritäten sowie die Anzeichnung der dringlichsten Massnahmen.

Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien und Techniken des «Systems Engineering» und können das Projekt auf eine rationale und kohärente Weise strukturieren und organisieren. Dazu gehören der Problemlösezyklus, systematisches Denken, das Vorgehen vom Allgemeinen zum Spezifischen und das Denken in Varianten, was bedeutet, sich nicht auf die erste Lösung zu beschränken, sondern kreativ zu sein und verschiedene Lösungsmöglichkeiten zu erarbeiten, aus denen die beste gewählt werden kann (siehe Daenzer und Huber 2002).

Die Prüfung findet in einem Wald statt, welcher

während der Ausbildung nie besucht wurde. Es muss ein waldbauliches Projekt für ein Waldstück von 4-5 ha erarbeitet werden zu einem Thema wie beispielsweise Pflege und Durchforstung, Verjüngung, Plenterwald oder Überführung von gleichförmigen zu ungleichförmigen Beständen bzw. Dauerwald. An der Prüfung erhalten die Studierenden eine Karte mit der Abgrenzung der Waldfläche und das Prüfungsthema. Jede Prüfung findet auf einer anderen Waldfläche und zu einer unterschiedlichen Zeit gemäss eines vorgegebenen Zeitplans statt. Die Studierenden haben 2 Stunden und 15 Minuten Zeit für die Bearbeitung ihres Projektes. Anschliessend müssen sie ihre Lösung während 20 Minuten dem Dozenten und – meistens - dem lokalen Förster oder Forstingenieur, nicht jedoch ihren Mitstudierenden, präsentieren. Die Prüfenden haben 3 bis 5 Minuten Zeit um Fragen zu stellen. Zum Schluss haben die Studierenden 3 bis 5 Minuten Zeit ihre eigene Präsentation zu evaluieren, ihre Benotung zu schätzen und ihre Selbsteinschätzung zu präsentieren. Der Dozent gibt ein Feedback, so dass die Studierenden wissen, wie sie abgeschnitten haben und wo sie sich verbessern müssen.

Die Bewertungskriterien werden bereits zu Beginn des Moduls bekannt gegeben. Vor allem muss der Inhalt klar (gut strukturiert, auf das Wesentliche konzentriert, verständlich), korrekt (Gebrauch von technischen Ausdrücken, Anwendung der Theorie)



und schlüssig (Hauptprobleme, Möglichkeiten und Grenzen abwägen, sachlich, praktische und gut fundierte Entscheidungen) sein. Zudem muss ein gewisses Niveau sichergestellt sein (Wissen, Kreativität, Selbstreflektion).

Das Modul ist in vier Themen unterteilt, welche geprüft werden können (siehe Abbildung 1). In der ersten Lektion erhalten die Studierenden einen Überblick über die verschiedenen Waldbausysteme, Schlüsselkonzepte und Akteure sowie über den historischen Hintergrund und aktuelle Probleme. Durch die Ausarbeitung waldbaulicher Projekte für jedes der Hauptthemen (siehe die Aufgabe im geleiteten Selbststudium, Abbildung 1), werden die Studierenden auf die Prüfung vorbereitet.

Um die Aufnahme der Theorie zu erleichtern, werden verschiedene didaktische Hilfsmittel angewendet. So wurden die Baumarten in den verschiedenen Skripten (siehe Schütz 2002a, 2002b, 2003) mit einer spezifischen Farbe hervorgehoben um die Suche zu vereinfachen (die Hervorhebung wurde automatisch mittels eines Programmiercodes in Word durchgeführt).

Dabei wird der Inhalt der Skripte im Unterricht z.B. nach der sogenannten Puzzle-Methode bearbeitet. Die Klasse wird in einer ersten Phase in Gruppen unterteilt, die jeweils ein Thema sowie eine oder mehrere Baumarten in Anspruch nimmt und das Wesentliche übersichtlich zusammenfasst. Die Gruppen werden in einer zweiten Phase neu gebildet, so dass es pro Gruppe jeweils einen Vertreter der vorherigen Gruppen gibt. Jeder Vertreter vermittelt seinen Kollegen das Erlernete aus der ersten Phase.

Die Abbildungen 2a-c zeigen ein Beispiel der in den waldbaulichen Projekten angewandten Techniken um Beobachtungen festzuhalten und Entscheidungsgrundlagen zu erarbeiten. Das Beispiel betrifft Verjüngungsschläge in gleichförmigen Beständen. Die vorkommende Verjüngung (mit Informationen zur Baumart und Baumhöhe) und Probleme für die Verjüngung werden systematisch kartiert. Baumstümpfe werden erfasst, um Rückschlüsse auf frühere Eingriffe zu ziehen. Der Deckungsgrad wird aufgenommen um ein besseres Verständnis für die Lichtverhältnisse unter Schirm zu erlangen. Zusammengesetzt helfen diese Karten zu verstehen, unter welchen Bedingungen die Verjüngung einer bestimmten Art am besten aufkommt und sich am

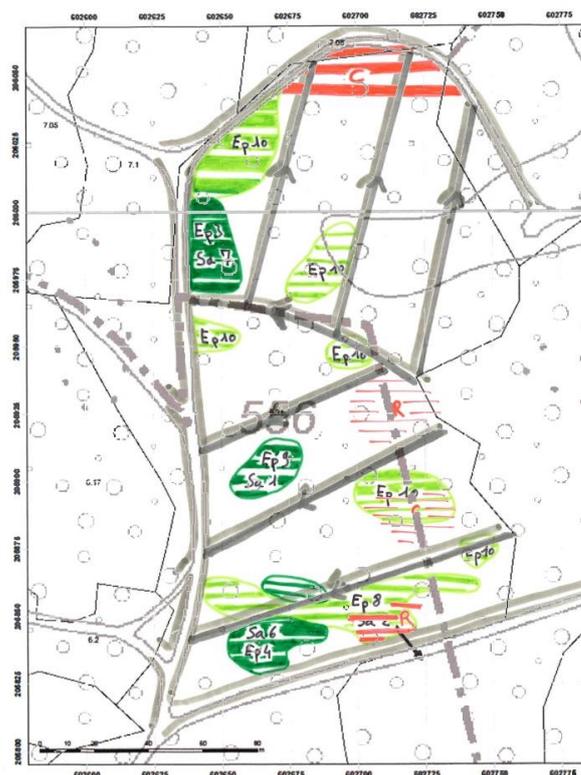


Abbildung 2a: Kartografische Übung zur Verjüngung

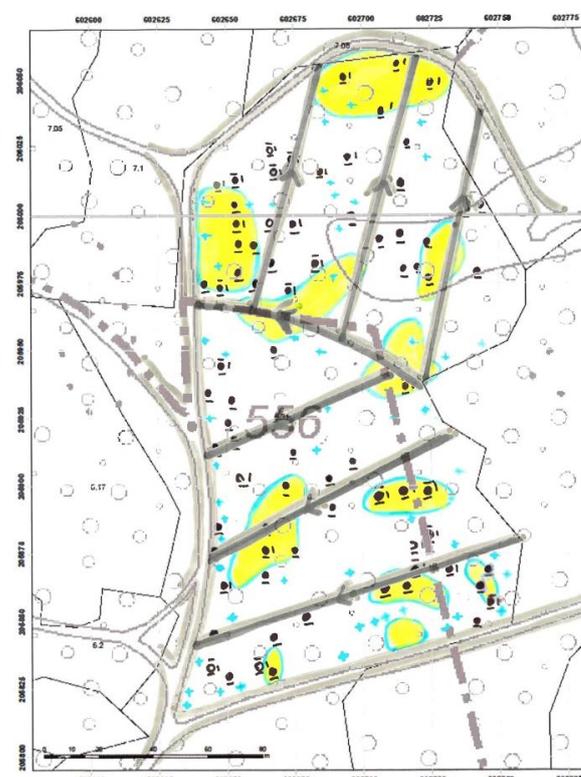


Abbildung 2b: Kartografische Übung zur Verjüngung

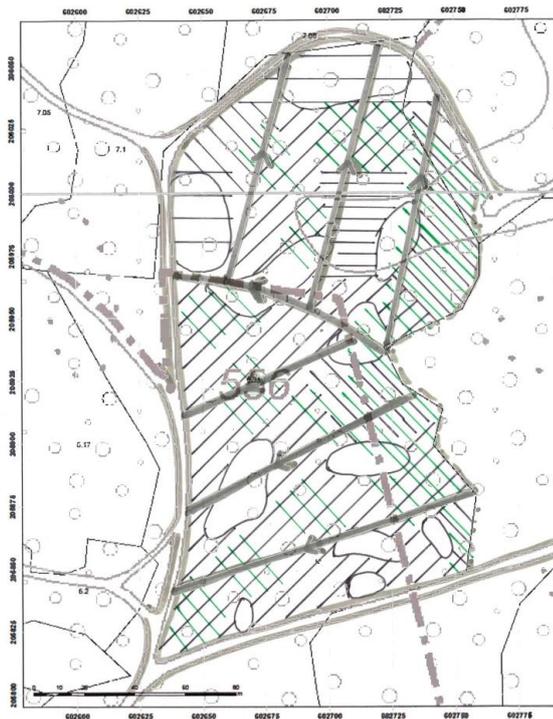


Abbildung 2c: Kartografische Übung zur Verjüngung
Zeichnungen: Eric Wuillemin, HAFL

ehesten entwickelt. Zudem zeigen die Karten, was die Studierenden im Theorieunterricht gelernt haben. Verknüpft mit weiteren Kartierungen (Bsp. Ertragsfähigkeit und Ertragsvermögen der Bäume der vorherrschenden Bäume) legen sie die Basis für die Entscheidungsfindung hinsichtlich der räumlichen Anordnung und der zeitlichen Organisation von Verjüngungshieben.

Die Karte in der Abbildung 2a zeigt das Vorkommen der Verjüngung (die Farben und Schraffuren beziehen sich auf die vorherrschende Baumhöhe und den Deckungsgrad) mit Informationen zur Baumartenzusammensetzung. Die Karte zeigt auch, wo Verjüngungsprobleme zu erwarten sind. Die Karte in der Abbildung 2b zeigt Baumstümpfe mit Schätzungen zu ihrem Alter sowie Lücken in der Oberschicht. Die Karte in der Abbildung 2c zeigt die Überschildung der Oberschicht (schwarz) und der Mittelschicht (grün). Die Schraffur stellt den Deckungsgrad dar.

Synergien mit Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten an der HAFL

Zurzeit besteht das Team Waldbau und forstliche Planung der HAFL aus sechs Personen. Das Team befasst sich nicht nur mit der Ausbildung der Studierenden, sondern auch zu einem grossen Teil mit Forschung und Entwicklung. In den letzten Jahren wurde eine Reihe anwendungsorientierter IT-Werkzeuge entwickelt, um die nachhaltige Waldbewirtschaftung zu unterstützen. IT ist ein nützliches Medium, welches Forschungsergebnisse einfach zugänglich, anwendbar und sogar vergnüglich machen kann.

Die folgenden Werkzeuge werden im Unterricht verwendet um das Lernen zu unterstützen:

MOTI (MOBILE Timber cruise, www.moti.ch) ist ein Smartphone App. Es nutzt die in den Smartphones eingebauten Sensoren, um das Erheben von dendrometrischen Daten im Wald zu unterstützen und zu vereinfachen. Mit wenigen Klicks können die Studierenden quantifizieren was sie sehen und Basalfläche, Stammzahl, Vorrat und Oberhöhe ermitteln. Damit haben sie wesentliche Schlüsselinformationen für waldbauliche Entscheide (siehe Rosset et al., 2015a, 2015b und Ficko et al., 2015).

SiWaWa ist ein Wachstumssimulations-Modell das mit den Daten von MOTI arbeitet. Es ist als Windows-Applikation verfügbar (www.siwawa.org) und ist im MOTI als Erweiterung eingebaut. Es dient zur Quantifizierung des Bestandeswachstums und zur Simulation der Bestandesentwicklung über mehrere Jahrzehnte. Für die Studierenden ist SiWaWa eine Hilfe zur Visualisierung der Wachstumsdynamik der Bestände, in welchen sie sich gerade befinden. Zum Beispiel wird der Baumhöhenzuwachs geschätzt, um die momentane und künftige Konkurrenzsituation zwischen den Bäumen besser beurteilen zu können. Die Studierenden können die Konsequenzen verschiedener Durchforstungs-Varianten in einem bestimmten Bestand abschätzen (Siehe Rosset und Schütz, 2015).

Sylvotheque.ch ist eine Internetplattform zur 360° visuellen Dokumentation des Waldes. Sie stellt die Diversität der Wälder und waldbaulichen Praktiken dar. Veränderungen werden über die Zeit verfolgt indem verschiedene Stadien verglichen werden. Die Internetplattform wird im Unterrichtsaal benutzt um die Theorie zu veranschaulichen, um

waldbauliche Praktiken zu erklären und um die Beobachtungsfähigkeit zu schulen (www.sylvotheque.ch).

Diskussion und Schlussfolgerung

Vor zwei Jahren wurde das beschriebene Ausbildungskonzept eingeführt und es hat sich gezeigt, dass es sich bewährt. Die Rückmeldungen der Praktiker, welche bei den Prüfungen dabei waren, fielen positiv aus. 2015 evaluierten die Studierenden das Modul (13 von 20 der eingeschriebenen Studierenden nahmen teil) und bewerteten es ebenfalls positiv. Alle Studierenden gaben an, dass sie viel gelernt haben (13/13). Sie hatten einen sehr guten (7/13) oder guten (5/13) Eindruck vom Kurs. Zudem war der Schwierigkeitsgrad gerade richtig (11/13) und die meisten Studierenden stimmten klar zu, dass in den Lektionen geeignete Methoden zur Förderung des Lernprozesses angewendet worden waren (9/13). Trotzdem, in Anbetracht des Lerneffekts und der von den Studierenden investierten Zeit, besteht noch Spielraum für die Optimierung des begleiteten Selbststudiums.

Allgemein ist das positive Feedback sehr ermutigend. Es hat sich gezeigt, dass dieses Ausbildungskonzept gut in kleinen Klassen anwendbar ist. 2015 haben 40 Studierende mit dem Studium der Forstwissenschaften an der HAFL begonnen. Nun wird die Herausforderung für 2016 sein, das jetzige Konzept an die grössere Zahl von Studierenden im ersten waldbaulichen Modul anzupassen.

LITERATUR

- Daenzer, W.F. and Huber, F. (Eds.), 2002: Systems Engineering: Methodik und Praxis. 11. revised edition. Verlag Industrielle Organisation. 618 p.
- Ficko, A., Boncina, A. and Rosset, C., 2015: Testing the Smart-Phone Application for Stand Measurements MOTI. In SSAFR 2015, 16th Symposium for Systems Analysis in Forest Resources, August 19-21, 2015 Uppsala, Sweden. Accessed November 16, 2015, <http://www.skogforsk.se/contentassets/72c970f734ce4769958a4b179ffc57aa/dokumentation-ssafr-low.pdf>
- Rosset, C., Brand, R., Weber, D., Wuillemin, E., Gollut, C., Caillard, I. and Fiedler, U., 2015a: MOTI - ein Tool für die Waldinventur im Taschenformat. Wald und Holz 8/15, 45-48. Accessed November 16, 2015, http://www.moti.ch/drupal/sites/default/files/MOTI_Artikel_WH_08_2015_180dpi.pdf
- Rosset, C., Brand, R., Wuillemin, E., Gollut, C., Caillard, I. and Fiedler, U., 2015b: MOTI, les inventaires forestiers

dans la poche. Forêt-entreprise 220, 30-33. Accessed November 16, 2015,

http://www.moti.ch/drupal/sites/default/files/documentation/FE220_p30-33.pdf

Rosset, C. and Schütz, J.P., 2015: Utilisation du simulateur de croissance SiWaWa comme aide à la décision et contrôle d'éclaircies. Journées CAQSSIS, April 7-9, 2015 Nancy France

Schütz, J.-P., 1990: Principes d'éducation des forêts. Vol. 1. Lausanne: Presses Polytechniques et Universitaires Romandes. 241 p.

Schütz, J.-P., 1997: La gestion des forêts irrégulières et mélangées. Vol. 2. Sylviculture. Lausanne: Presses Polytechniques et Universitaires Romandes. 178 p.

Schütz, J.-P., 1999: Near-Natural Silviculture: Past, Present and Future. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen. 150 (12): 478-483. doi: <http://www.szffs.org/doi/abs/10.3188/szf.1999.0478>

Schütz, J.-P., 2002a: Skript zur Vorlesung Waldbau II: Die Technik der Waldverjüngung von Wäldern mit Ablösung der Generationen. Zürich: ETH Zentrum. Print. 135 p.

Schütz, J.-P., 2002b: Skript zu Vorlesung Waldbau II und Waldbau IV: Die Plenterung und ihre unterschiedlichen Formen. Zürich: ETH Zentrum. Print. 127 p.,

Schütz, J.-P., 2003: Skript zur Vorlesung Waldbau I: Die Prinzipien der Waldnutzung und der Waldbehandlung

MOTI gibt es ab jetzt auch für iPhone

MOTI kann ab sofort auf dem App Store heruntergeladen werden. Wie ihre Android-Vorgängerin ist die iOS-App auf Deutsch, Französisch, Italienisch und Englisch verfügbar.

www.moti.ch

Monitoring hochgelegener Bäume

*Urs-Beat Brändli, Landesforstinventar LFI,
Eidg. Forschungsanstalt WSL*

Die Häufigkeit und Verbreitung der heimischen Baumarten sind zentrale Themen beim LFI. Mehrmals jährlich gehen beim LFI entsprechende Fragen ein. Insbesondere die Höhenverbreitung gewinnt unter dem laufenden Klimawandel an Bedeutung. Die Vorgänge an der oberen Baum- und Waldgrenze sind dabei von besonderem Interesse. Eine Stichprobenerhebung wie das LFI ist aber nicht in der Lage, seltene Extremwerte zu entdecken, denn mit landesweit 6500 Probeflächen von je 500m² Fläche können seltene Ereignisse «durch das Stichprobenetz fallen».

So liegt beispielsweise die höchste LFI-Probefläche mit Arven auf 2283 m über Meer. Die Literatur dokumentiert aber weit höher gelegene Vorkommen, allerdings ohne genaue Standortsangaben. Rikli schreibt 1909 von einer Arve bei Plattje ob Saas Fee

(VS) auf 2585 m ü.M., aber finden konnte sie der Verfasser bisher nicht. Fundmeldungen ohne Koordinaten und Fotos sind keine verlässlichen Quellen. Auch Egidio Anchisi und später Jean-Paul Theurillat suchten vergeblich nach einer seinerzeit 1,2 m hohen Arve, die Paul Kleiner 1949 am Combe des Ecandies im Val d'Arpette (VS) auf 2850 m ü.M. beschrieben hat. Vermutlich ist dieses Exemplar abgegangen.

Melden Sie Ihre Funde

Was einzelnen Personen nicht gelingen kann, können viele Leute vielleicht erreichen. Die Wirtschaft kennt das «crowdfunding» (Mengenfinanzierung), wo man gute Ideen unterstützen kann. Die Naturwissenschaften arbeiten, um möglichst viele Informationen zu erhalten, mit Online-Feldbüchern, wo Experten wie auch Laien ihre Funde melden können (in der Schweiz z.B. info flora, Webfauna). Beim LFI werden nun seit Anfang September alle Meldungen über hochgelegene Gehölzpflanzen, also Bäume und Sträucher, gesammelt (Abbildung 1 bis 5). Die Minimalgrösse muss lotrecht gemessen 10 cm betragen. Ab dieser Pflanzenhöhe werden beim LFI die Gehölzarten erfasst. Auf der Website



Abbildung 1: Die aktuelle Schweizer Rekordhalterin unter den Kleinstbäumen auf 2971 m am Wiwannahorn, eine Lärche von 25 cm Höhe, im Bild vorne links vom Schneefleck, die der Bergführer Egon Feller schon seit einigen Jahren beobachtet. (Bild Egon Feller)



Abb. 2 Die Arve, in Englisch Swiss Stone Pine, hat vor allem in felsigen Lagen ihre höchste Verbreitung. Im Val d'Arpette wächst, links im Bild, die Schweizer Rekordhalterin der Höhen-Klasse 101-200 cm auf 2795 m ü.M. (Bild Jean-Paul Theurillat).

des LFI (siehe Link unten) findet sich ein Meldeformular zum Einsenden per Email. Alle Fundmeldungen, die den Anforderungen entsprechen, kommen in eine Datenbank. Im Januar 2016 werden die

Formulare durch ein Online-Feldbuch ersetzt und die «Rekordfunde» werden laufend aktualisiert.

Grundlagen für die Forschung

Das Ziel dieses Projektes ist es, möglichst über die gesamte Schweiz und zu allen Baum- und Straucharten verlässliche Informationen zum Standort der hochgelegenen Gehölze zu haben. Feld-Teams des LFI werden die bedeutendsten Funde für die Forschung vor Ort überprüfen, vor allem Arven, Lärchen und Fichten, die in der Schweiz die obere Waldgrenze bilden. Dabei werden die Lage-Koordinaten exakt ermittelt und die Gehölze detailliert vermessen (Höhe und Länge der Pflanze, Durchmesser an der Basis und auf 1,3 m Höhe, Länge der Jahrestriebe). Die vermessenen Pflanzen bilden die Basis für eine langfristige wissenschaftliche Messreihe an der Baumgrenze. Mit künftigen Messungen soll untersucht werden, wie sich das Pflanzenwachstum in der so genannten Kampfzone im Verlaufe der Zeit entwickelt. Damit entstehen wertvol-



Abbildung 3: In dieser Wand unterhalb des Gornergrates steht der höchstgelegene «echte Baum», eine Arve der Höhen-Klasse 200-500 cm. Anhand der Triebblängen, gemessen an zugänglichen Individuen im Gebiet, wird sie auf mindestens 70jährig geschätzt. (Bild Urs-Beat Brändli)



Abbildung 4 und 5: Die Spitzenreiterinnen unter den «Waldbäumen» (Höhen-Klasse über 500 cm) stehen in einer senkrechten Felswand am Gugle zwischen 2550 und 2570 m ü.M. Das höchste Individuum hat eine Höhe von 10 m. In unzugänglichem Gelände wird die Baumhöhe mit dem «Vertex Laser» bestimmt. Der durchschnittliche Durchmesserzuwachs an diesem Standort lässt auf Alter von über 300 Jahren schliessen. (Bilder Urs-Beat Brändli)

le Hinweise, wie sich die Klimaveränderung auf die Verbreitung einzelner Baumarten auswirkt.

Wann ist ein Baum ein Baum?

Unter einem Baum versteht man in der Botanik eine ausdauernde Pflanze, die einen deutlich erkennbar aufrechten, verholzten Stamm besitzt. Demnach entspricht nicht jedes Individuum einer Baumart der Lebensform Baum. Legföhren bilden Gebüschwälder und auch andere Baumarten können zum Beispiel unter dem Einfluss von Klima, Schneeeindruck oder Verbiss buschartig wachsen. Besonders

in der sogenannten Kampfzone oberhalb der Baumgrenze sind niedrige Wuchsformen typisch. Am höchsten steigen Zwergsträucher, die zumeist maximal 50 cm hoch werden. Niedrige Pflanzen wachsen bodennah und werden primär durch die Einstrahlung im Wachstum begünstigt. Je nach Grösse der Pflanze wirken andere (Temperatur-)Faktoren limitierend für das Höhen- oder Durchmesserwachstum. Pflanzen ab 2 m Höhe geraten zunehmend unter den Einfluss der Atmosphäre. Die aerodynamische Koppelung mit der freien Atmosphäre ist ab dieser Grösse vollzogen, auch zumeist

Höhenklasse cm	Baumart	Baumhöhe m	Höhenlage m ü. M.	Ort	Finder	Datum
10-50	Lärche	0,25	2971	Wiwannihorn, VS	Egon Feller	24.09.15
51-100	Arve	0,60	2805	Clochers d'Arpette, VS	Jean-Paul Theurillat	26.08.10
101-200	Arve	1,35	2795	Clochers d'Arpette, VS	Jean-Paul Theurillat, Christophe Randin	09.09.11
201-500	Arve	2,90	2740	Rosenritz (Gornergrat), VS	Urs-Beat Brändli	16.07.15
über 500	Arve	10,00	2560	Gugle (Gornergrat), VS	Urs-Beat Brändli	25.09.15

Tabelle 1: Aktueller Stand der gemeldeten, aber noch nicht verifizierten Höchstlagen pro Baum-Höhenklasse. Von Gilles André aus Frankreich wurde nach dem Aufruf des LFI gemeldet, dass er diesen Sommer eine Arve von 1,1 m Höhe am Monte Viso bei der italienisch-französischen Grenze auf rund 3200 m ü.M. gefunden hat.

im Winter (Ch. Körner, mündlich). Dies mag erklären, weshalb viele Bäumchen in der Kampfzone Jahrzehnte lang überleben können, aber eben kaum über 2 m hoch werden. Keimlinge (seedlings) und Bäumchen (saplings) findet man deshalb häufig an speziellen Mikrostandorten bis zu mehreren hundert Metern oberhalb der eigentlichen Baumgrenze (Körner 2012). Die Baumgrenze (treeline) wird gebildet durch Bäume, die je nach Autor mindestens 2 oder 3 Meter hoch sind. Und wo endet der Wald? Nach internationaler Walddefinition muss ein Waldbaum mindestens 5 Meter hoch werden (können): «The trees should be able to reach a minimum height of 5 meters at maturity in situ». Aus diesen Gründen werden beim LFI die gemeldeten Funde voraussichtlich in folgende Höhenklassen gegliedert: 10-50 cm, 51-100 cm, 101-200 cm, 201-500 cm und über 500 cm (Tab. 1).

Wir freuen uns auf Ihre Fundmeldungen.

Link:

<http://www.lfi.ch/resultate/meldungen/hohefundorte>

Kontakt: Urs-Beat Brändli,
urs-baet.braendli@wsl.ch, +41 44 739 23 43

LITERATUR

KÖRNER, CH., 2012: ALPINE TREELINES. FUNCTIONAL ECOLOGY OF THE GLOBAL HIGH ELEVATION TREE LIMITS. SPRINGER BASEL, 217 P.

AUS DEN KANTONEN

MOBSTRAT – Un processo partecipativo per identificare STRATEGIE di MOBilizzazione del legname nella fascia castanile ticinese

MOBSTRAT – Ein partizipativer Prozess zur Identifikation von STRATEGIEN zur HolzMOBilisierung im Tessiner Kastaniengürtel

Francesca Cellina, Rudy Genazzi, Luca Pampuri, SUPSI Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana

Marco Conedera, Eidg. Forschungsanstalt WSL

Zusammenfassung

Der Tessiner Wald weist einen Jahreszuwachs von ca. 550'000 m³ auf, während die aktuelle Nutzung nur 80'000 m³/Jahr beträgt. Das Potential dieser erneuerbaren Ressource ist also bei weitem nicht ausgeschöpft. Es besteht die Möglichkeit, eine höhere Holzmenge zu nutzen, sofern dies nicht zu negativen Auswirkungen auf Sozioökonomie oder Umwelt führt.

Bei der Fallstudie MOBSTRAT des Kantons Tessin haben in den Natur- und Sozialwissenschaften tätige Forschende mit den lokalen Behörden zusammengearbeitet und sich mit den Vertretern der Forst- und Holzwirtschaft sowie mit den Umweltverbänden auseinandergesetzt. Das Ziel war die Identifikation neuer Strategien für das Waldmanagement. Diese neuen Strategien müssen für die Holzproduktion sowie für alle anderen Waldfunktionen wie Kohlenstoffsенке, Biodiversität, Landschaft, Erholungsfunktion, Schutzfunktion und Jagd wirksam und tragbar sein.

In Zusammenarbeit mit den Waldfachleuten und mit den Beiträgen der Interessenvertreter wurden Waldbaustrategien und entsprechende Eingriffstypen für individuelle Waldbestände formuliert, sowie Kontroll- und Vergleichsindikatoren identifiziert. Danach wurden für ca. ein Drittel der Indikatoren die quantitativen Auswirkungen der Strategien mittels Massimo, des mathematischen Modells der WSL, simuliert. Für die übrigen Indikatoren

wurden qualitative Simulationen durchgeführt, welche auf vereinfachten grafischen Darstellungen der erwarteten Waldentwicklung unter dem Einfluss der jeweiligen Strategie basieren und die durch die spezifischen Fachkompetenzen der Interessenvertreter in den jeweiligen Fachbereichen ergänzt wurden.

Anhand dieser Simulationen der Waldentwicklung haben die Interessenvertreter die waldbaulichen Strategien sowie alle Indikatoren bewertet. Die Zufriedenheit wurde mit einer numerischen Skala zwischen 0 und 100 ausgedrückt.

Danach wurde eine höhere räumliche Aggregationsebene betrachtet: von den Strategien für einzelne Bestände zu Szenarien, also Strategiekombinationen für den gesamten Kastaniengürtel. Dabei wurden sowohl Extremszenarien zur Befriedigung der Bedürfnisse der einzelnen Sektoren, als auch Kompromisszenarien berücksichtigt.

Insgesamt wurden circa zwanzig Szenarien entworfen, welche dann im Rahmen eines Schlussanlasses mit allen Interessenvertretern vorgestellt, evaluiert und miteinander verglichen wurden. Während dieses Anlasses wurden die Interessenvertreter aufgefordert, die Rolle des sektoralen Experten aufzugeben und sich auch mit den Auswirkungen auf andere Sektoren auseinanderzusetzen, die bevorzugten Szenarien zu identifizieren und auf einer Skala von 0 bis 100 zu bewerten.

Die so durchgeführte Multikriterienanalyse hat die Qualität des bestehenden kantonalen Waldplans bestätigt. Das Waldplan-Szenario zeigt eine hohe Zufriedenheit unter den Interessenträgern in der Mehrheit der Sektoren. Es haben sich jedoch zwei weitere Kompromisszenarien profiliert, welche eine erhöhte Holzmobilisierung im Kastaniengürtel erlauben würden. Um auf einer grösseren Waldfläche zu handeln, wäre eine deutliche Zunahme der vom Kanton und Bund bereitgestellten finanziellen Ressourcen nötig.

Der Entscheidungsprozess ist ebenso wichtig wie die spezifischen Ergebnisse. Sowohl die Sektion Wald des Kantons Tessin als auch die Mehrheit der Interessenvertreter waren sehr zufrieden mit dem partizipativen Ansatz und mit der Schaffung eines bidirektionalen Kommunikationskanals, welcher die Diskussion, das Verständnis anderer Ansichten

und die Identifikation von Kompromisszenarien erleichtert hat.

Dieses Ergebnis war nicht ohne weiteres zu erwarten. In einem überwiegend konfliktären Umfeld hätte es durchaus schwierig sein können, von den involvierten Interessenträgern einstimmig akzeptierte Kompromisszenarien zu identifizieren.

Übersetzung: Eva Bianchi



Abbildung: Auslesedurchforstung im Kastanien-Niederwald (Foto Davide Bettelini).

Introduzione: gli obiettivi del progetto MOBSTRAT

La produzione di legname nei boschi ticinesi era nel 2004 pari a circa 45'000 m³; essa ha subito incrementi importanti nel corso degli anni, assestandosi nel 2013 a circa 80'000 m³ [Sezione forestale, Annuario statistico 2014]. Nonostante quest'aumento, tale valore corrisponde a una quota decisamente ridotta dell'accrescimento naturale, pari a ca. 550'000 m³/anno (Sezione forestale, Piano Forestale Cantonale, 19.12.2007).

Pertanto le riserve di legname dei boschi ticinesi sono in continuo aumento e vi è un indiscutibile potenziale di incremento nella produzione di legname locale. Quali logiche di gestione forestale si potrebbero attuare per favorire tale incremento? E, soprattutto, quanto potrebbero costare e che effetti potrebbero comportare a livello socio-economico ed ambientale?

Per rispondere a queste domande, nel 2012 è stato avviato il progetto MOBSTRAT, frutto di una collaborazione WSL-SUPSI¹ nell'ambito del Programma Nazionale di Ricerca 66 (PNR 66 Resource Wood).

MOBSTRAT prevede tre casi di studio: Cantoni Grigioni, Argovia e Ticino. Il caso di studio del Ticino, il più ambizioso tra di essi, prevede:

- di combinare possibili strategie selvicolturali in modo da costruire scenari di gestione selvicolturale realistici e alternativi a quello corrente, definito sulla base del Piano forestale cantonale (PFC);
- di simulare l'evoluzione del bosco e quantificare la corrispondente produzione di legname e gli altri effetti principali attraverso modelli matematici e sfruttando le competenze di esperti di settore;
- di confrontarli sulla base dei principali effetti di natura socio-economica e ambientale (analisi a molti criteri), affrontando esplicitamente eventuali conflitti tra i portatori d'interessi locali.

In accordo con la Sezione Forestale cantonale, si è scelto di concentrare il caso di studio ticinese sulla fascia castanile, cioè la porzione di bosco compresa tra 200 e 1000 m s.l.m. di altitudine, dove storica-

mente si è sempre privilegiata la coltivazione del castagno. Essa risulta particolarmente interessante ai fini del progetto, in quanto:

- ha un elevato potenziale di produzione;
- ha una spiccata funzione protettiva (molti versanti boscosi sono caratterizzati da un'elevata pendenza e insistono direttamente su centri abitati);
- ha accumulato negli ultimi decenni un notevole deficit selvicolturale e necessita di interventi di messa in sicurezza (gli attuali popolamenti ultra-sessantenni mostrano segni di instabilità);
- le scelte di gestione hanno un impatto ecologico significativo sulla biodiversità (presenza di selvaggina, sviluppo di neofite, diffusione delle malattie, evoluzione naturale etc.).

I portatori d'interessi e i criteri di valutazione

Una trentina di attori (associazioni, enti e istituzioni) sono stati identificati quali portatori d'interessi di riferimento per sei settori principali (*Protezione, Produzione, Biodiversità e Paesaggio, Tempo libero e Turismo, Caccia, Clima*) e invitati a partecipare in qualità di esperti di settore alle attività del progetto. Ne è risultato un gruppo accompagnatorio di esperti definito *TI-group* MOBSTRAT.

Incontri in plenaria del *TI-group* e incontri specifici per singoli settori hanno quindi consentito di identificare la «gerarchia di valutazione» (cfr. Figura 1.a), cioè l'insieme dei criteri di valutazione e dei corrispondenti indicatori da utilizzare per il confronto degli scenari selvicolturali.

Per facilità, anche la gerarchia di valutazione è stata strutturata negli stessi sei settori in cui sono stati raggruppati gli attori del *TI-group*. Ciascun settore dei portatori d'interesse del *TI-group* è stato quindi associato prioritariamente a un gruppo di criteri di valutazione e ai corrispondenti indicatori.

¹ SUPSI: Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana

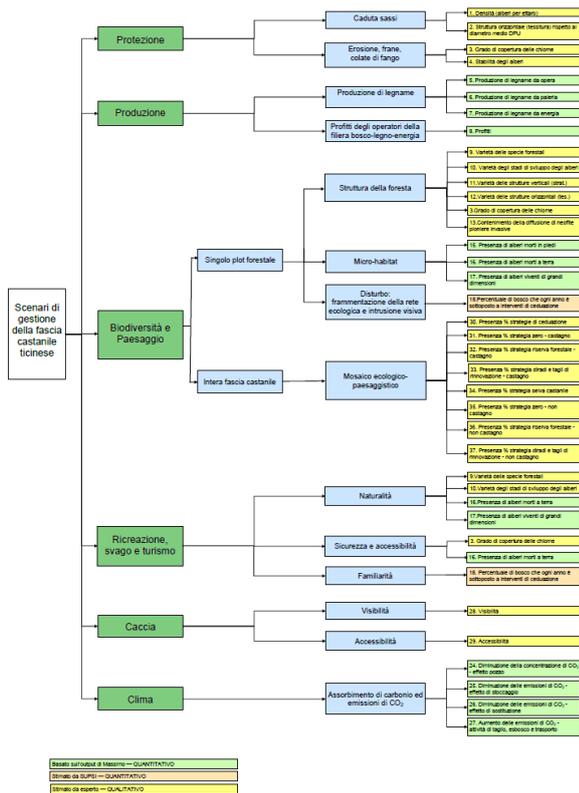


Figura 1a: La gerarchia di valutazione

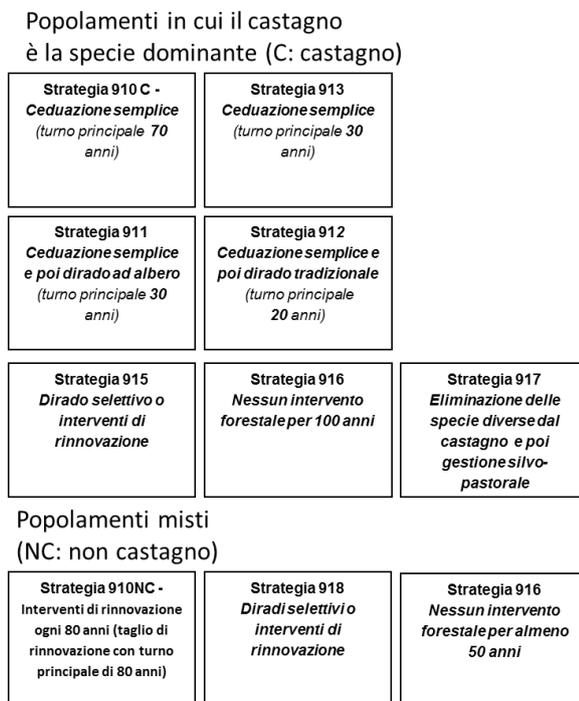


Figura 1b: Le strategie di gestione selvicolturale identificate assieme al TI-group.

Le strategie di gestione forestale e la loro valutazione

Assieme al TI-group e sulla base di esperienze selvicolturali fatte nella fascia castanile sono quindi state identificate le strategie di gestione selvicolturale da simulare. Abbiamo indicato con il termine «strategia» le opzioni selvicolturali e le relative regole di intervento a livello di singolo popolamento forestale. Considerando la varietà della composizione forestale della fascia castanile, abbiamo definito differenti strategie per i popolamenti dominati dal castagno e per le situazioni dove le specie dominanti sono diverse dal castagno (popolamenti misti). L'elenco delle strategie considerate è riportato in Figura 1.b.

Per i popolamenti di castagno abbiamo considerato quattro strategie di ceduzione, che si differenziano per la durata del turno principale e per l'eventuale presenza e intensità dei diradi. Oltre ad esse, sono state considerate una strategia di conversione (dirado selettivo e interventi di rinnovazione), una strategia di riserva forestale e una strategia di recupero delle selve castanili pre-esistenti (applicabile solo nelle selve abbandonate e con ancora una chiara struttura da castagneto da frutto). Per i popolamenti misti sono invece state considerate due strategie di dirado/rinnovazione e una strategia di riserva forestale.

Una volta definite le strategie e i relativi indicatori sono state effettuate le simulazioni che permettono di stimarne e valutarne gli effetti. Per circa un terzo degli indicatori (colorati in verde in Figura 1.a) è stato possibile appoggiarsi agli output del modello di simulazione Massimo del WSL [Stadelmann et al., 2015]. Per essi abbiamo adottato un approccio quantitativo. Ciò ha permesso di stimare gli indicatori in unità di misura fisiche. Il modello di simulazione ha fornito indicazioni sull'evoluzione del bosco su un orizzonte temporale di 100 anni, con un passo temporale di 10 anni, a partire dai dati del terzo Inventario Forestale Nazionale (IFN3, 2006). Nonostante il modello Massimo sia alimentato da dati georeferenziati, cioè relativi alle singole aree di saggio dell'IFN3, esso adotta un approccio stocastico e non è in grado di mantenere i riferimenti spaziali: i suoi output rappresentano infatti le condizioni medie di generici popolamenti di castagno e popolamenti misti appartenenti alla fascia castanile.

Gli *output* del modello di simulazione sono stati sintetizzati mediante una tabella e un grafico, che ne mostravano l'andamento nel tempo al variare delle strategie. Utilizzando un approccio di analisi a molti criteri classica, abbiamo chiesto agli attori del *TI-group*, divisi in gruppi di settore, di utilizzare tali schematizzazioni per esprimere il proprio livello di soddisfazione per ciascuna strategia, con una scala numerica 0-100.

Per tutti gli altri indicatori (colorati in giallo e arancione in Figura 1.a) abbiamo invece dovuto ricorrere a una valutazione qualitativa. Anche in questo caso abbiamo fatto riferimento ai gruppi di settore del *TI-group* e abbiamo chiesto loro di esprimere un livello di soddisfazione per le strategie. In assenza di grafici e tabelle numeriche, per supportarli abbiamo elaborato una rappresentazione grafica semplificata che mostrava l'evoluzione media attesa per il bosco sotto l'effetto di ciascuna strategia di gestione, sempre con un passo temporale di dieci anni (cfr. Figura 2). La simulazione quantitativa è quindi stata sostituita da una simulazione qualitativa, basata su immagini evocative stilizzate. Per gli indicatori qualitativi la stima degli effetti e la loro valutazione sono quindi avvenute contestualmente, associando a ciascun indicatore e a ciascuna strategia direttamente un valore di soddisfazione, senza passare per la stima del valore dell'indicatore.

Attribuiti i livelli di soddisfazione ai singoli indicatori, sempre lavorando con i gruppi di settore, i membri del *TI-group* hanno espresso i «pesi» degli indicatori: un vettore numerico a somma 100 che rappresenta l'importanza relativa da attribuire a ciascun indicatore rispetto a tutti gli altri. La somma ponderata dei valori di soddisfazione ha permesso di ottenere sei valori di soddisfazione per ciascun settore e ogni strategia. Questi valori, definiti «indici di settore», rappresentano in modo estremamente sintetico (un solo numero, compreso tra 0 e 100) il livello complessivo di soddisfazione attribuito dagli esperti di settore a ciascuna strategia.

Gli scenari di gestione forestale e la loro comparazione

Gli indici di settore si riferiscono alle strategie, cioè a opzioni selvicolturali di intervento in singoli popolamenti forestali. MOBSTRAT vuole individuare gli effetti potenziali conseguenti alla applicazione di queste nuove opzioni selvicolturali sull'intera fascia castanile. Occorre cioè passare dalle singole «strategie» alla loro combinazione a livello di «scenari» per tutta la fascia castanile. Non tutte le strategie possono essere applicate dappertutto, a causa di vincoli di natura fisica e tecnico/economica. Tenendo conto del tipo di bosco (protezione/non di protezione, fertilità elevata/ridotta, riserva forestale, selva castanile), abbiamo pertanto identificato alcune condizioni («regole di ammissibilità») da rispettare nella combinazione delle strategie a livello di scenari. In pratica si è scelto per ogni scenario quali strategie considerare e su quanti ettari applicarle, nel rispetto delle regole di ammissibilità. Agli scenari sono stati attribuiti valori degli indici di settore, sempre compresi tra 0 e 100, effettuando una somma ponderata in funzione degli ettari delle strategie che li compongono.

Al fine di limitare il numero di scenari da valutare, abbiamo dapprima generato sei scenari «estremi», uno per ciascun settore, applicando ovunque possibile nella fascia castanile, nel rispetto delle regole di ammissibilità, la strategia con il valore più elevato dell'indice per quel settore. Poi, abbiamo generato scenari «di compromesso», mischiando le strategie secondo logiche diverse, con l'obiettivo di esplorare il più possibile le potenziali differenze tra scenari. Nel complesso abbiamo generato una ventina di scenari da sottoporre alla valutazione del *TI-group*.

Gli scenari sono stati infatti presentati e comparati durante un incontro finale aperto a tutti i membri del *TI-group*. I portatori d'interesse sono stati invitati ad uscire dal ruolo di «esperto di un settore specifico» e a prendere consapevolezza degli effetti prodotti dagli scenari anche sugli altri settori.

Durante l'incontro finale con il *TI-group* abbiamo mostrato in modo interattivo gli scenari e i corrispondenti indici di settore, al fine di far emergere «dal basso» e in modo condiviso una scelta su eventuali scenari apprezzati da tutti.

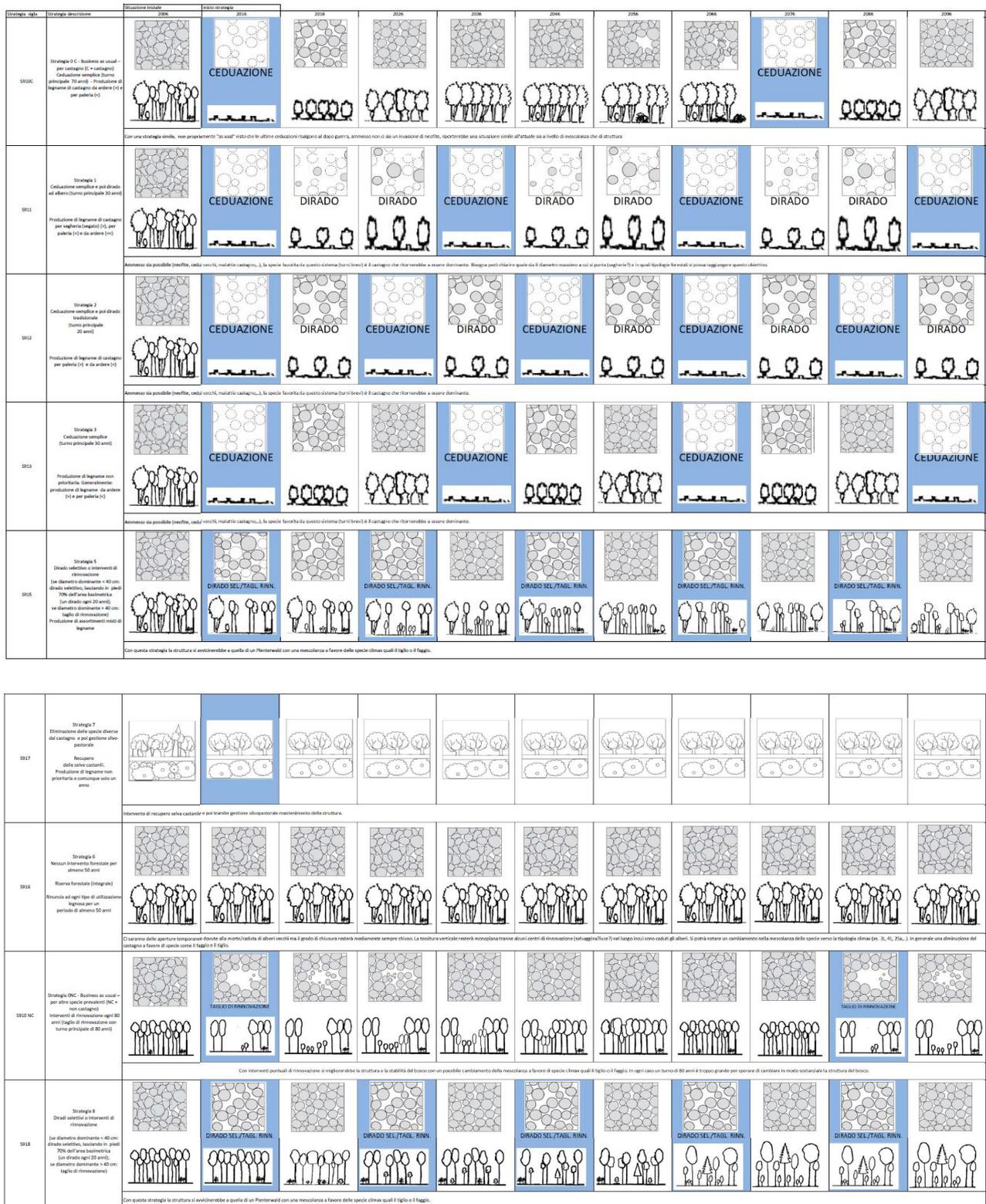


Figura 2 – Esempio di rappresentazione grafica semplificata usata per illustrare l'evoluzione media attesa per il bosco ogni dieci anni (nelle colonne) sotto l'effetto di strategie di gestione selvicolturale (nelle righe).

A questo scopo abbiamo utilizzato una rappresentazione con diagramma a barre. Identificato uno scenario di riferimento (lo scenario «Piano forestale cantonale» PFC, che rappresenta l'evoluzione au-

spicata per il prossimo futuro per i boschi della fascia castanile), tutti gli altri scenari sono stati visualizzati dinamicamente nel diagramma, confrontandoli prima con lo scenario PFC e poi l'uno con

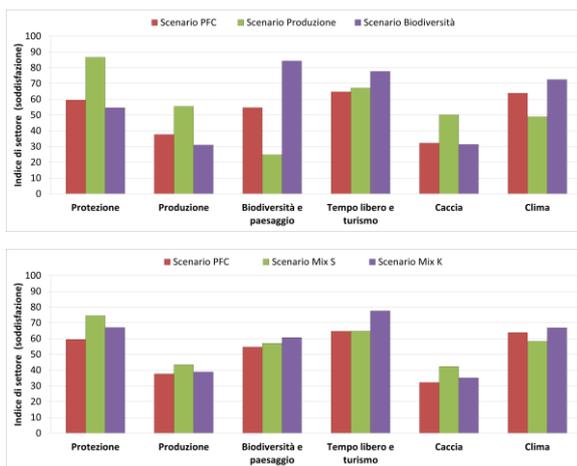


Figura 3 – I diagrammi per la visualizzazione degli indici di settore e il confronto degli scenari. Durante la comparazione interattiva con il TI-group, lo scenario di riferimento PFC (barra rossa) è stato tenuto fisso mentre gli altri scenari (barre verde e blu) sono stati fatti scorrere al suo fianco.

l'altro, al fine di selezionare un numero ristretto di «scenari preferiti», secondo un processo di distillazione progressiva.

Durante l'esplorazione degli scenari sono emerse in particolare le seguenti riflessioni:

- si è rilevato un conflitto tra i settori *Produzione*, da una parte, e *Biodiversità e paesaggio* e *Clima*, dall'altra: non esistevano cioè scenari in grado di produrre contemporaneamente aumenti significativi rispetto allo scenario PFC per gli indici dei settori *Protezione*, *Biodiversità e paesaggio* e *Clima*. All'aumentare dell'indice *Protezione*, diminuivano gli altri due e viceversa;
- l'intero TI-group ha preferito dunque orientarsi su scenari di compromesso, tali da:
 - o produrre un incremento di soddisfazione rispetto allo scenario PFC;
 - o mantenere il valore di soddisfazione dello scenario PFC per ciascun settore.

Hanno cioè deciso di scartare scenari che producevano aumenti significativi su singoli settori, penalizzandone tuttavia altri.

Con questi presupposti, al termine dell'incontro sono stati identificati tre scenari di compromesso, ritenuti particolarmente interessanti da parte di tutti i presenti: gli scenari PFC, Mix S e Mix K mostrati in Figura 3.

Lo scenario Mix S prevede una forte gestione attiva del bosco sia nel castagno che nel non-castagno, con il mantenimento dei boschi cedui. Lo scenario Mix K invece prevede un'evoluzione forestale di tipo «conversione», che favorirebbe l'evoluzione del bosco verso la specie climax a discapito del poco concorrenziale castagno.

Conclusioni e discussione

Nel merito delle scelte di gestione forestale, quindi con riferimento alle domande di ricerca di MOBSTRAT, i risultati del processo di analisi a molti criteri svolto con il TI-group possono essere sintetizzati come segue:

- i valori degli indici di settore per lo scenario PFC hanno confermato la bontà del Piano forestale cantonale: lo scenario PFC produce infatti elevati livelli di soddisfazione per la maggioranza dei settori;
- le risorse a disposizione per l'attuazione del Piano forestale cantonale sono ad oggi molto limitate. Per poter agire su porzioni di bosco più ampie occorrerebbe un netto incremento nelle risorse finanziarie messe a disposizione da parte del Cantone e della Confederazione. Al fine di ottenere tali risorse, la Sezione forestale del Cantone potrebbe fare leva sui benefici potenzialmente producibili con lo scenario Mix S e con lo scenario Mix K;
- nel caso in cui in futuro (nel breve-medio periodo) i boschi di castagno dovessero subire gravi danni e risultare molto indeboliti a causa di fattori esterni, e quindi non fossero in grado di sostenere le intense ceduzioni previste dallo scenario Mix S, o se gli effetti dello scenario Mix S divergessero da quanto prospettato, sarebbe possibile ri-orientare le scelte di pianificazione forestale verso lo scenario Mix K. Anch'esso produce infatti interessanti benefici in modo trasversale sui settori e pertanto potrebbe costituire un valido riferimento per chiedere al Cantone e alla Confederazione di incrementare le risorse finanziarie disponibili.

Dal punto di vista del processo decisionale, che per noi costituisce un elemento altrettanto importante quanto i risultati specifici sulle scelte selvicolturali, sia la Sezione forestale cantonale sia la maggioranza dei membri del TI-group hanno apprezzato

l'approccio partecipativo e la creazione di un canale di comunicazione bidirezionale, che ha facilitato la discussione tra i portatori d'interesse, la comprensione dei rispettivi punti di vista e l'identificazione di scenari di compromesso apprezzati da tutti. Solo una minoranza dei membri del *TI-group*, infatti, non ha apprezzato il nuovo approccio attivo proposto e ha preferito non partecipare agli ultimi incontri del *TI-group*, mostrando di preferire le logiche decisionali tradizionali del tipo ««reazione e opposizione»».

Questo risultato non era scontato. In un contesto maggiormente conflittuale, infatti, sarebbe stato probabilmente difficile identificare scenari di compromesso accettati all'unanimità da tutti i presenti agli incontri. Anche in tale caso, comunque, l'approccio utilizzato sarebbe stato utile, perchè avrebbe consentito di identificare chiaramente i portatori d'interesse a favore e quelli contro ciascuno scenario, consentendo quindi all'istituzione responsabile della scelta finale su quale scenario perseguire (la Sezione forestale cantonale) di effettuare una scelta consapevole.

Gli autori ringraziano tutti i portatori d'interesse che hanno partecipato al progetto e in particolare i referenti cantonali Roland David, Giorgio Moretti, Davide Bettelini e Simone Serretti per i preziosi contributi offerti durante tutto l'arco del progetto.

BIBLIOGRAFIA

STADELMANN, G., C. TEMPERLI, M. CONEDERA, A. GÓMEZ, P. BRANG (2015). *MÖGLICHKEITEN ZUR HOLZMOBILISIERUNG IM TESSINER KASTANIENGÜRTEL*. SCHWEIZERISCHE ZEITSCHRIFT FÜR FORSTWESEN: SEPTEMBER/OCTOBER 2015, VOL. 166, NO. 5, PP. 291-298.

Aktuelle Informationen

Das BAFU hat kurz vor Weihnachten zwei Newsletter veröffentlicht. In diesen sind Neuigkeiten über Wald und Holz zu finden:

[4. Newsletter Wald 2015 \(17.12.2015\)](#)

[Aktionsplan Holz: Neue Trends und Tarife \(21.11.2015\)](#)

Laufende Projekte

Die Projekte im Bereich Waldplanung, die vom BAFU unterstützt werden, wurden im Laufe des Jahres 2015 weiter entwickelt:

Betriebliche Planung im Gebirgswald: Das Projekt wird vom ibW Bildungszentrum Wald in Maienfeld am Fallbeispiel des Forstbetriebs Klosters im Jahr 2016 weiter bearbeitet. Derzeit laufen die Planungsarbeiten sowie die Anwendung und Erprobung der vorhandenen Tools, die auf Informatikerebene die Planung unterstützen könnten. Die Tools sind hauptsächlich zusammen mit der HAFL Zollikofen und der ETH Zürich getestet worden.

Revision der Richtlinie Waldwertschätzung: Das BAFU hat den Schweizerischen Forstverein für ein Vorprojekt zur Revision der Richtlinie zur Waldwertschätzung unterstützt. Aufgrund der Resultate des Vorprojektes wurde entschieden, die Richtlinie mit dem neuen Stand der Kenntnisse und Methoden zur Waldwertschätzung zu aktualisieren. Das Projekt wird weiterführend vom Schweizerischen Forstverein mit einer BAFU-Finanzierung in den Jahren 2016 und 2017 bearbeitet.

MOTI auf iPhone: MOTI dient als Instrument zur Erfassung der wesentlichen Merkmale des Waldzustandes mittels Smartphone. Nach der Android-Version (aktuell mit mehr als 5'000 Downloads) steht nun auch eine neue App für iPhone zur Verfügung. Das Projekt zur App-Entwicklung wurde mit der HAFL Zollikofen und dem Departement Technik und Informatik der BFH realisiert. Die Entwicklung von MOTI wurde auch von den Kantonen SG, BS/BL, SO und GE unterstützt. Neu hin-

zugekommen in MOTI ist die Schnittstelle mit dem Tool RockforNET. Nach erfolgter Bestandesinventur lässt sich aufgrund der gemessenen Grundfläche, Stammzahl und Baumartenzusammensetzung die Schutzwirkung des Bestandes gegen Steinschlag direkt ermitteln. Ein Bericht zum Projekt wurde im Dezember 2015 bereitgestellt.



Abbildung 1: Screenshots der RockforNET-Erweiterung in der iOS-Version von MOTI. Links: Eingabe der Eingangsdaten der Modellierung (wobei die Beschreibung des Waldes direkt aus den Ergebnissen der Inventur übernommen wird); rechts: Ergebnisse der Modellierung.

Weitere Projektideen sind auf Konzeptebene bereits definiert und einige davon sollten voraussichtlich im Januar/Februar 2016 in die Realisierungsphase gelangen. Es handelt sich um Arbeiten zur Beschreibung des Waldzustandes mittels GIS-Anwendungen sowie der Weiterentwicklung von Waldinformationssystemen zur waldbaulichen Kontrolle und Planung.

Der Wald behält im Klimaabkommen von Paris seine zentrale Rolle im Klimaschutz

Quelle: interne Synthese (mod.) von Keith Anderson
keith.anderson@bafu.admin.ch

Der Wald hat im Paris Agreement (siehe auch die Medienmitteilung: [Paris: Abkommen über die internationale Klimapolitik verabschiedet](#)) eine zen-

trale Bedeutung, denn die Emissionen aus der Landnutzung machen einen Viertel der globalen Emissionen aus und stammen mehrheitlich aus dem Flächenverlust und der Degradierung der Wälder, sowie aus nicht nachhaltiger Landwirtschaft in den Entwicklungsländern. Deshalb wurde der Wald bei den prioritären Massnahmen und Anreizen eingebaut, neben anderen Schlüsselsektoren wie Verkehr, Gebäude und erneuerbare Energie.



Abbildung 1: Keith Anderson, Mitarbeiter der Abteilung Wald, ist als Spezialist für Waldfragen seit Jahren Teil der Verhandlungsdelegation der Schweiz. In Paris beriet er Bundesrätin Doris Leuthard und BAFU-Direktor Bruno Oberle, welche den walddrelevanten Aspekten auf Ministerebene zum Durchbruch verhelfen.

In Paris spielte die Schweiz eine zentrale Vermittlerrolle bei der Integration der walddrelevanten Aspekte ins Klimaabkommen, dies durch die ministerielle Koordinations- und Moderationsrolle von Bundesrätin Doris Leuthard und BAFU-Direktor Bruno Oberle. Die Positionen der Länder divergierten anfangs stark; die einen wollten den Wald gar nicht im Abkommen oder wollten nichts wissen von Anreizen für Emissionsreduktionen im Waldsektor. Aufgrund ihrer wichtigen Rolle hat sich die Schweiz stets für die Integration des Waldes in einem ausgewogenen Abkommen ausgesprochen, so auch in Paris.

Spezifisch für alle Wälder ist folgendes erreicht worden:

- Wälder und andere Ökosysteme sind Teil der Vereinbarung, explizit erwähnt als Senken und zur Reduzierung von Emissionen;
- Die Bedeutung der Anpassung des Waldes an den Klimawandel und seine enge Verknüpfung mit der Schadensminderung wird im Text betont;

- Die bestehenden Methodologien zur Anrechnung von Wald und anderen Landnutzungstypen genügen grundsätzlich. Den Ländern wird aber mehr Flexibilität gegeben bei deren Anwendung, wobei länderspezifischen Gegebenheiten Rechnung getragen werden kann.

Dazu wurden zusätzliche spezifische Ziele und Rahmenbedingungen für Wald in den Entwicklungsländern definiert.

Forest Europe: Revision der Kriterien und Indikatoren für die nachhaltige Waldbewirtschaftung

Im Rahmen der 7. Forest Europe Ministerkonferenz in Madrid wurde auch die Revision der Kriterien und Indikatoren zur Nachhaltigen Waldbewirtschaftung traktandiert. Die Ministerkonferenz hat die Aktualisierung in der *Madrid Ministerial Declaration* vom 20. - 21. Oktober 2015 integriert. Die neue Liste entspricht derjenigen, die beim Expert Level Meeting im Juni/Juli aufgenommen wurde, aufgrund der Vorempfehlungen von der *Advisory Group*, die die Kriterien und Indikatoren in der ersten Hälfte des Jahres bearbeitet hat. Die Informationen bezüglich der 7. Forest Europe Ministerkonferenz sowie der *Madrid Ministerial Declaration* sind online:

[7. Minister Konferenz](#)

[Madrid Ministerial Declaration 20-21.10.2015](#)

Neue Mitarbeitende

- Frau Dr. nat. **Clémence Dirac** hat ab 1. Oktober 2015 in der Abteilung Wald das Dossier Inwertsetzung Waldleistungen übernommen. Sie tritt die Nachfolge von Silvio Schmid an.
- Herr **Hans Romang** leitet seit dem 1. September 2015 die Abteilung Arten, Ökosysteme, Landschaften (AÖL) im BAFU und ist dabei auch für das Dossier Waldbiodiversität verantwortlich.

Kontakt BAFU: Roberto Bolgè,
roberto.bolge@bafu.admin.ch

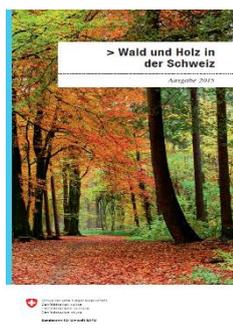
PUBLIKATIONEN



Waldbericht 2015: Zustand und Nutzung des Schweizer Waldes

Der Waldbericht 2015 informiert über den Zustand des Schweizer Waldes. Er basiert auf den international anerkannten und standardisierten Indikatoren von Forest Europe und ist eine internationale Referenz für nachhaltige Waldbewirtschaftung. Die Datengrundlagen stammen aus einem umfassenden Waldmonitoring, das in den vergangenen Jahrzehnten aufgebaut wurde und eine vertiefte Zustandsanalyse erlaubt. Der Bericht schaut zurück auf die Entwicklung seit dem Erscheinen des letzten Waldberichts im Jahr 2005. Damit beantwortet er Fragen rund um das komplexe Ökosystem Wald und seine Bewirtschaftung. Der Bericht vermittelt Einblicke in den Schweizer Wald mit all seinen Facetten und dient als Nachschlagewerk für Fachleute und Laien. Der Waldbericht 2015 ist eine gemeinsame Publikation vom BAFU und WSL.

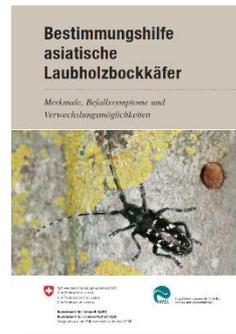
Der Waldbericht 2015 informiert über den Zustand des Schweizer Waldes. Er basiert auf den international anerkannten und standardisierten Indikatoren von Forest Europe und ist eine internationale Referenz für nachhaltige Waldbewirtschaftung. Die Datengrundlagen stammen aus einem umfassenden Waldmonitoring, das in den vergangenen Jahrzehnten aufgebaut wurde und eine vertiefte Zustandsanalyse erlaubt. Der Bericht schaut zurück auf die Entwicklung seit dem Erscheinen des letzten Waldberichts im Jahr 2005. Damit beantwortet er Fragen rund um das komplexe Ökosystem Wald und seine Bewirtschaftung. Der Bericht vermittelt Einblicke in den Schweizer Wald mit all seinen Facetten und dient als Nachschlagewerk für Fachleute und Laien. Der Waldbericht 2015 ist eine gemeinsame Publikation vom BAFU und WSL.



Wald und Holz in der Schweiz. Faltblatt. Ausgabe 2015

Wälder bedecken rund ein Drittel der Schweiz. Sie sind Lebensraum für Pflanzen und Tiere, liefern Holz, schützen vor Naturgefahren, sind ein beliebter Erholungsraum und erbringen viele weitere Leistungen.

Holz ist ein klimaneutrales und innovatives Baumaterial mit hervorragenden Eigenschaften sowie ein erneuerbarer Energieträger.



Bestimmungshilfe asiatische Laubholzbockkäfer

Der Asiatische Laubholzbockkäfer ALB (*Anoplophora glabripennis*) gelangt meist mit Verpackungsholz in die Schweiz. Der sehr ähnliche Citrusbockkäfer CLB (*Anoplophora chinensis*) wird in der Regel mit lebenden Gehölzen eingeschleppt. Sowohl der ALB als auch der CLB befallen verschiedenste lebende Laubgehölze und können gesunde Bäume zum Absterben bringen. Sie zählen gemäss Pflanzenschutzverordnung zu den meldepflichtigen Quarantäneorganismen.

Der Asiatische Laubholzbockkäfer ALB (*Anoplophora glabripennis*) gelangt meist mit Verpackungsholz in die Schweiz. Der sehr ähnliche Citrusbockkäfer CLB (*Anoplophora chinensis*) wird in der Regel mit lebenden Gehölzen eingeschleppt. Sowohl der ALB als auch der CLB befallen verschiedenste lebende Laubgehölze und können gesunde Bäume zum Absterben bringen. Sie zählen gemäss Pflanzenschutzverordnung zu den meldepflichtigen Quarantäneorganismen.



Leitfaden zum Umgang mit der Edelkastaniengallwespe

Der vorliegende Leitfaden ist eine Vollzugshilfe des BAFU als Aufsichtsbehörde zum Umgang mit der Edelkastaniengallwespe (*Dryocosmus kuriphilus*). Er wurde auf die aktuellen rechtlichen Grundlagen abge-

stützt, konkretisiert unbestimmte Rechtsbegriffe von Gesetzen und Verordnungen und soll eine einheitliche Vollzugspraxis fördern.



Magazin «umwelt» 3/2015

Artikel: Waldpolitik 2020: Unser Wald entwickelt sich in eine nachhaltige Richtung

Der Schweizer Wald wächst. Vor allem im Berggebiet schliessen sich seine Kronen, die Stämme gehen in die Breite, und seine Fläche dehnt sich aus. Mit der Waldpolitik 2020 nimmt der Bund Einfluss auf dieses Wachstum und auf weitere Entwicklungen im Wald.

Der Schweizer Wald wächst. Vor allem im Berggebiet schliessen sich seine Kronen, die Stämme gehen in die Breite, und seine Fläche dehnt sich aus. Mit der Waldpolitik 2020 nimmt der Bund Einfluss auf dieses Wachstum und auf weitere Entwicklungen im Wald.

VERANSTALTUNGEN

Aktuelles Jahresprogramm Fortbildung Wald und
Landschaft Fowala

Termine der AG WaPlaMa

Datum/Date	Titel / Titre
8 mars 8. März	<i>Stratégies d'entreprises forestières</i> Strategien von Forstbetrieben
22. März 22 mars	Waldwachstumsmodelle: Ersatz für Ertragstafeln in der forstlichen Praxis? <i>Modèles de croissance : peuvent-ils remplacer les tables de production dans la pratique forestière ?</i>
20 avril 20. April	<i>Nouvelles technologies : quel avenir dans la gestion forestière?</i> Bedeutung und Nutzung neuer Technologien für die Waldbewirtschaftung
12 mai 12. Mai	<i>Les filières régionales forêt bois : état des lieux et potentiels</i> Regionale Wald-und Holzketten : Bestandesaufnahme und Perspektiven
26. Mai 26 mai	Waldränder – Funktionen, Gestaltung, Erfolgskontrolle <i>Lisières – fonctions, mise en forme, suivi de l'efficacité des mesures</i>
9. Juni 9 juin	Erhaltung & Nutzung genetischer Ressourcen im Wald am Beispiel der Eiche <i>Conservation & utilisation des ressources génétiques en forêt à l'exemple du chêne</i>
21. Juni 21 juin	Waldleistungen erfolgreich in Wert setzen: Lösungsansätze und Beispiele. <i>Mise en valeur réussie de prestations de la forêt : approches et exemples</i>
15.Sept. 15 sept.	Kommunikation mit Freizeitakteuren <i>Communication avec les acteurs des loisirs en forêt</i>
7 oct. 7. Okt.	<i>Changement climatique, stations forestières et sylviculture adaptative</i> Klimawandel, Waldstandorte und adaptiver Waldbau
27.Okt.	Jahresversammlung AG WaPlaMa
10 nov. 10. Nov.	<i>Compensation de défrichements: mise en oeuvre des nouvelles dispositions LFo 2013</i> Rodungersatz : Umsetzung der neuen Bestimmungen des WaG 2013
18.11. oder 25.11.	Konferenz Waldplanung

Details und Anmeldung Fowalakurse unter
www.fowala.ch

Impressum

Herausgeber:
Arbeitsgruppe Waldplanung
und -management des SFV
www.forstverein.ch/arbeitsgruppen/-waldplanung-und-management

Leiterin der Arbeitsgruppe:
Dr. Denise Lüthy
ALN Abteilung Wald
Weinbergstrasse 15
8090 Zürich
Tel. 043 259 43 05
denise.luethy@bd.zh.ch

Redaktion:
Hasspacher&Iseli GmbH
Tel. 062 212 82 81
hp@hasspacher-iseli.ch

Weiterverteilung erwünscht.
Das nächste Infoblatt erscheint
voraussichtlich Ende Juni 2016.