

Klima- und Vegetationsveränderungen in der Schweiz – acht Jahre nach unserer ersten Prognose

Im August 1992 erschien im Informationsblatt Landschaft Nr. 13 ein Artikel mit dem Titel: «Wie sieht die zukünftige Vegetation der Schweiz aus?» (Kienast und Kräuchi 1992). Die Reaktionen reichten von «Hirngespinst» bis «gerechtfertigtes Risiko». In der Zwischenzeit ist es um das Phänomen «Klimaveränderung» etwas ruhiger geworden. Das Risiko jedoch bleibt, wie die hier vorgestellte Studie zeigt.

Janine Bolliger, Felix Kienast

In einer Dissertation (Bolliger et al. 2000a, b) wurden die möglichen Folgen einer Temperaturerwärmung auf die räumliche Verteilung von fünf Baumarten in der Schweiz mittels eines räumlich expliziten Vegetationsmodells quantifiziert. Die folgenden Fragen werden beantwortet:

- Ändern sich die Vorkommenshäufigkeiten der Baumarten aufgrund von Klimaveränderungen?
- Gibt es Verbreitungsverschiebungen der Baumarten entlang von Höhengradienten?
- Ändert sich die heutige Höhenlage der Waldgrenze?

Die Methode: Ein Landschaftsmodell

Unsere Risikoanalyse basiert auf dem räumlichen Vorkommen von fünf ausgewählten Baumarten in der Schweiz, deren Verbreitung dem Schweizerischen Landesforstinventar (aufgenommen zwischen 1983 und 1986) entnommen wurde: Buchen (*Fagus sylvatica*), Tannen (*Abies alba*), Fichten (*Picea abies*), Arven (*Pinus cembra*) und Lärchen (*Larix decidua*). Um den Einfluss künstlicher Pflanzungen zu minimieren, wurden Fichten unter 1000 m und Lärchen unter 1400 m aus dem Datensatz entfernt.

Bei dem verwendeten Landschaftsmodell handelt es sich um ein GIS-gestütztes Regressionsmodell¹. Fünf Umweltvariablen gingen als erklärende Variablen in das Modell ein, um das potenzielle Vorkommen einer Baumart zu simulieren: (a) *thermische Variablen* um die Wärmeenergie auszudrücken (Wärmesumme (Summe der Tagestemperaturen über 3.0 Grad Celsius einer Vegetationsperiode), Strahlungsenergie, Sommerfrosthäufigkeit), (b) *hygrische Variablen* um den Wasserhaushalt beschreiben (Wasserbilanz), und (c) *Topographie* (Neigung). Resultate des Regressionsmodells sind Auftretenswahrscheinlichkeiten für jede Baumart berechnet an jedem Punkt eines regulären Gitternetzes (z.B. 100 m Raster) für die ganze Schweiz. Die Auftretenswahrscheinlichkeiten liegen alle zwischen 0 und 1. Werte nahe bei 1 bedeuten eine hohe Wahrscheinlichkeit für die erfolgreiche Etablierung einer Baumart. Werte nahe bei 0 bedeuten, dass keine geeignete Umgebung für die Baumart gegeben ist.

Die Temperaturszenarien

Klimamodelle für die Schweiz schätzen zukünftig erhöhte mittlere Temperaturwerte zwischen ca. 2–3 Grad Celsius ab (Gyalistras et al. 1994; Fischlin et al.

Nous présentons ici un modèle explicite de répartition spatiale de la végétation. Ce modèle évalue les effets de changements climatiques possibles sur la répartition spatiale des cinq essences principales en Suisse. Les résultats montrent que les étages du sapin, du hêtre et de l'épicéa s'élèvent de 100 à 300 m sous l'influence de réchauffements climatiques. Pour l'avenir, le modèle simule la limite forestière à une altitude comparable à celle d'aujourd'hui.

1995). In unserem Modell wurden drei mögliche Erwärmungsszenarien berücksichtigt: (1) moderat (die thermische Variable Wärmesumme wurde mit 100 Wärmegrade erhöht); (2) mässig (+200); stark (+400).

Resultat 1: Keine wesentlichen Veränderungen der durch klimatische Bedingungen gesteuerten Baumartenhäufigkeit

Die simulierten relativen Häufigkeiten für heutige Temperaturbedingungen und für drei mögliche erhöhte Temperaturszenarien sind in Tab. 1 dargestellt. Die Simulationen zeigen, dass eine Erwärmung nur geringe Verschiebungen der Baumartenhäufigkeiten hervorruft. Ein geringer Auftretensverlust ist zu beobachten für Tannen, Fichten, Arven und Lärchen. Diese Veränderungen sind jedoch nur sehr klein. Daher kann geschlossen werden, dass Baumarten, die heute häufig sind, auch unter wärmeren Temperaturbedingungen häufig bleiben, während heute seltene Baumarten selten bleiben.

Resultat 2: Mögliche Veränderungen der Baumartenzusammensetzung der Wälder der montanen und subalpinen Stufe

¹ Das Regressionsmodell gibt die Beziehungen zwischen einer Zielvariablen (hier: Baumarten) und erklärenden Variablen (hier: Umweltvariablen) wieder. Logistische Regressionen sind eine Sonderform von Regressionen, bei der die Zielvariable die Werte 1 und 0 (hier: Vorkommen/Nichtvorkommen einer Baumart) annimmt.

Tab. 1: Vorkommenswahrscheinlichkeiten (%) von fünf Baumarten unter heutigen und erhöhten Temperaturbedingungen.

Tabl. 1: Probabilités d'abondance (en %) de cinq essences sous des températures actuelles et sous un climat plus chaud.

Temperaturszenario	Buche	Tanne	Fichte	Lärche	Arve
Heute	60	68	45	29	35
+100	60	69	46	27	42
+200	50	60	40	25	40
+400	50	55	38	14	38

Unter *heutigem Klima* dominieren Buchen und Tannen die Wälder der unteren montanen Stufe (Abb. 1). Die mittlere montane Stufe wird ebenfalls durch Buche und Tanne geprägt, aber Fichten werden zunehmend wichtiger. Diese drei Arten dominieren auch die obere montane Stufe wobei die Tanne ihre höchsten Auftretenswahrscheinlichkeiten erreicht. In der subalpinen Stufe dominieren vor allem Fichten, die je nach Region zusammen mit Arven oder Lärchen vorkommen.

Bei einer *zukünftigen starken Temperaturerhöhung (+400 Wärmegrade)* können sich nach unserem Modell folgende Veränderungen einstellen: Fichten ziehen sich aus der mittleren montanen Stufe zurück, während Bu-

chen weiterhin dominant bleiben und Assoziationen mit Tannen bilden. Buchen und Fichten werden in der montanen Vegetationsstufe zukünftig also kaum mehr gemeinsam auftreten, während Fichten sich vor allem in die subalpine Stufe zurückziehen.

Resultat 3: Keine massgeblichen Verschiebungen der Waldgrenze

Das Modell simuliert die zukünftige Waldgrenze in einer mit heute vergleichbaren Höhenlage. Untersuchungen zu holozänen Klima- und Waldgrenzhöhenverschiebung zeigen, dass Schwankungen in Temperatur und Waldgrenze nicht zwingend gekoppelt sind (Bortenschlager 1977; Rochefort et al. 1994; Graumlich and Brubaker 1995).

Fazit

Die Simulationen aus dieser spezifischen Studie zeigen, dass eine mögliche Erwärmung zu einer Verschiebung der Kernzonen von vor allem Tannen, Buchen und Fichten führen kann. Allgemein verändert sich die Häufigkeit der Baumarten kaum, d.h. Baumarten, die heute häufig sind bleiben häufig, und heute seltene Baumarten bleiben selten.

Vegetationsverschiebungen in Richtung grössere Höhen liegen zwischen 100 und 300 m. Dabei wird eine ausgeprägte Segregation (Auseinanderdriften) von Buchen und Fichten in der montanen Stufe beobachtet. Diese Segregation deutet auf mögliche Veränderungen in der Artenzusammensetzungen im montanen und subalpinen Bereich hin.

Literatur

- Bolliger, J.; Kienast, F.; Bugmann, H., 2000a: Comparing models for tree distributions: concepts, structures and behavior. *Ecol. Model.* 134: 89–102.
- Bolliger, J.; Kienast, F.; Zimmermann, N. E., 2000b: Risks of global warming on montane and subalpine forests in Switzerland – a modeling study. *Reg. Environ. Change* 1: 99–111.
- Bortenschlager, S., 1977: Ursachen und Ausmass postglazialer Waldgrenzschwankungen in den Ostalpen. In: Frenzel B (ed) Dendrochronologie und postglaziale Klimaschwankungen in Europa. Erdwiss. Forschung, Wiesbaden: 330 S.
- Fischlin, A.; Bugmann, H.; Gyalistras, D., 1995: Sensitivity of a forest ecosystem model to climate parameterization schemes. *Environmental Pollution* 87: 267–282.
- Graumlich, L. J.; Brubaker, L. B., 1995: Long-term growth and distribution of conifers: integration of palaeoecology. In: Smith ,W. K.; Hickley, T. M. (eds) Ecophysiology of coniferous forests. Academic Press, San Diego. 37–62.
- Gyalistras, D.; vonStorch, H.; Fischlin, A.; Beniston, M., 1994: Linking GCM-simulated climatic changes to ecosystem models: case studies of statistical downscaling in the Alps. *Climate Research* 4: 167–189.
- Kienast, F.; Käuchi, N., 1992: Wie sieht die zukünftige Vegetation der Schweiz aus? *Informationsblatt des Forschungsbereich Landschaft* 13: 1–2, 4.
- Rochefort, R. M.; Little, R. L.; Woodward, A.; Peterson, D. L., 1994: Changes in subalpine tree distribution in western North America: a review of climatic and other causal factors. *Holocene* 4: 89–100.

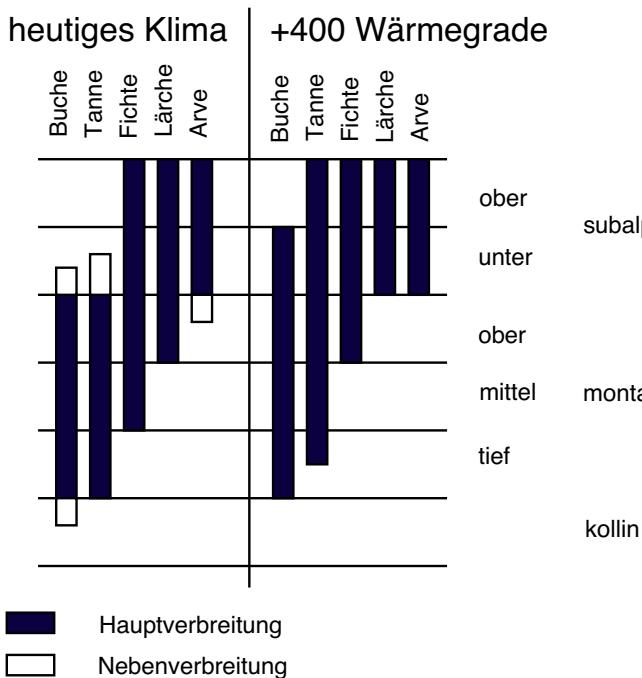


Abb. 1: Höhenverschiebungen der Haupt- und Randverbreitungsgebiete von fünf Baumarten unter heutigen und erhöhten Temperaturbedingungen.

Fig. 1: Décalage altitudinal des aires de répartition principales et marginales de cinq essences sous des températures actuelles et sous un climat plus chaud.

Born To Be Wild

eine Buchbesprechung

Peter Longatti

Die Untersuchungen, die an der WSL zur Raubtierakzeptanz gemacht wurden (siehe Kästchen Raubtierprojekt), haben ergeben, dass die grundsätzliche Einstellung zu Natur und Wildnis die Wahrnehmung dieser Tiere und der Probleme mit ihnen ganz wesentlich beeinflusst. Die Lernwerkstatt als Umsetzungsprodukt dieser Forschungsresultate will deshalb nicht bloss um Sympathien für diese konfliktträchtigen Raubtiere werben, sondern bei der Einstellung zur Natur ansetzen.

Eidg. Forschungsanstalt WSL (Hrsg.) 2001:

Zottelpelz, Pinselohr und Goldauge. Eine Lernwerkstatt zur Wiedereinwanderung von Bär, Luchs und Wolf.

Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL. 138 S. Preis: sFr. 25.–

Für Schulkinder im Alter von 10 bis 13 Jahren.

Zu beziehen bei WWF Schweiz, Zürich. E-mail: service@wwf.ch

Dies mag manchen als paradoxe Aufgabe für die Schule erscheinen, da diese von der Tradition her eher als ein Ort der Zähmung, ein Hort der Zivilisation, eine Bastion gegen die Verwildering angesehen wird. Gerade Wildtiere, die nichts lernen müssen, die von niemandem gehegt und gepflegt werden, die sich von ihrem Instinkt leiten lassen, könnten die Schüler ja dazu animieren, sich gegen Stillsitzen und Zuhören zu wehren ...

Das Lehrmittel kratzt sicher an der Vorstellung, dass die Schule die wilden Schüler zähmen soll. Es beisst sich auch mit den Sehgewohnheiten der Kids, die dank heutigem Multimedia-Schnickschnack einer permanenten Reizüberflutung ausgesetzt sind: Es gibt keine bunten Fotos, keine aufdringlichen Graphik-Gags, keine Anleihen von Videospielen und Mode-Design. Es wird verzichtet auf eine emotionale Breitseite, die mit einer graphischen Materialschlacht verbunden gewesen wäre.

Es gibt aber auch Anleitungen zu Spielen, mit denen das Verhalten der Tiere nachvollzogen und somit subjektiv erlebbar gemacht wird: Leitwolf spielen, Reviere markieren, Jagen wie ein Luchs oder wie ein Rudel Wölfe.

Illustrationen: Verena Fataar



Bei diesen Spielen könnten die Kinder auf ihre eigenen wilden Seiten stossen, das Raubtier in sich entdecken. Sie werden sich Gedanken machen müssen über Natur und Gesellschaft. Beim Einkreisen des Beutetieres, wie es das Wolfsrudel macht, kommt ihnen diese Methode vielleicht plötzlich bekannt vor, und sie fragen sich, ob dieses die richtige Art ist, mit den eigenen sozialen Problemen umzugehen.

Sehr verhalten und traditionell schulmäßig in der Aufmachung kommt die Mappe mit den Arbeitsblättern daher. Die präzisen Zeichnungen (ausgeführt von einer wissenschaftlichen Zeichnerin der WSL) animieren zur genauen Beobachtung. Die Schüler werden aber immer zu Aktivitäten aufgefordert: Zeichnen, kartenlesen, ausmalen, ausschneiden, kleben, Rätsel lösen, Fragen beantworten, Texte analysieren, Aussagen beurteilen.

Wenn sie merken, dass eine Schulkasse kein Wolfsrudel sein kann, ein Wolf aber eben auch kein Schüler, ist ein Lernziel sicher erreicht. Sollten sie aber ob ihrer inneren Verwandtschaft mit dem Wolf und seinem Jagdinstinkt erschrecken, werden sie sich vielleicht gegen die Anwesenheit eines solchen Tieres wehren, womit das Ziel der Lehrmittelmacher verfehlt worden wäre. Einige Unterrichtseinheiten könnten also ein echtes Abenteuer werden – auch für die Lehrer!

Eine on-line-Version von einigen Werkstattaufträgen gibt es auch bereits seit einiger Zeit auf dem Internet unter der Adresse:

<http://www.wsl.ch/land/products/predator/>

Landschaftsdynamik von Zürich: zwei Synthesen zu einer Landschaft

Zwei Buchbesprechungen

Thomas Wohlgemuth

Seit kurzen sind zwei bemerkenswerte Landschaftssynthesen zur Stadt Zürich im Buchhandel erhältlich. Thomas Germanns Stadtentwicklung in Bildansichten «Zürich im Zeitraffer» und Elias Landolts «Flora der Stadt Zürich» ergänzen sich gegenseitig und machen das Komplexe der Landschaftsentwicklung greifbar.

Die Entwicklung einer Stadt und ihrer Flora

Der Jahrtausendwechsel hat der Stadt Zürich zwei höchst bemerkenswerte landschaftsrelevante Syntheseberichte zum Stadtgebiet beschert. Mit dem zweiten Band «Zürich im Zeitraffer» knüpft Thomas Germann, Spezialist für historische Kartographie, nahtlos an seine erste Studie zur Stadtentwicklung an und ermöglicht im Vergleich von 32 Stadtansichten, 17 im ersten Band, 15 im zweiten, den Nachvollzug der Entwicklung vom römischen Militärstützpunkt 15 v. Chr. bis zum neuzeitlichen Zürich der ersten Stadtvereinigung 1893. Die extrem detaillierten Ansichten entstanden aufgrund ungeheurer Datenmengen, die Germann synthetisch und – wenn Daten fehlten – auch mit dosierter Phantasie zu anschaulichen Zeitschnitten verarbeitete.

Ebenso akribisch wird eine riesige Datenmenge in der «Flora der Stadt Zürich» von Elias Landolt, emeritierter Professor der Geobotanik, behandelt. Im gewichtigen Buch werden Verbreitungsveränderungen von 2000 Pflanzenarten auf dem heutigen Gemeindegebiet von Zürich dargestellt, für 1400 einheimische oder eingebürgerte Arten in Form von Verbreitungskarten, für 600 verwilderte oder oft angepflanzte Arten mit verbalen Angaben der Fundstellen. Die Entwicklungs geschichte der Flora (und Vegetation) basiert auf Pollenanalysen, Literaturangaben, Herbarbelegen sowie auf einer 15 Jahre dauernden Rasterkartierung, die 1998 abgeschlossen wurde.

Landschaft: Synthese von Raum und Zeit

In beiden Werken geht es den Verfassern darum, die zeitliche Entwicklung

Landolt E., 2001:

Flora der Stadt Zürich (1984 - 1998).

Birkhäuser, Basel. 1421 S. sFr. 98.-

Germann T., 1997:

Zürich im Zeitraffer. Gezeichnetes und kommentiertes Stadtbild.

1. Band: Von der Römerzeit bis zum Schanzenbau 1642.

Werd Verlag, Zürich. sFr. 98.-

Germann T., 2000:

Zürich im Zeitraffer. Gezeichnetes und kommentiertes Stadtbild.

2. Band: Von 1621 bis zur ersten Stadtvereinigung 1893.

Werd Verlag, Zürich. sFr. 98.-

eines festgelegten Raums – Dynamik schlechthin – auf wissenschaftliche Weise festzuhalten. Germann wählt das Instrument des Bildes bzw. der Ansicht, um dem Betrachter die Veränderungen sowohl als Ganzes als auch im Detail mitzuteilen. Die Entwicklung der Stadt und ihrer Umgebung wird mit ausführlichen Erläuterungen zu historisch belegten Sachverhalten beschrieben. Ein Planquadrat hilft, die räumlichen Veränderungen – die Häuser und Bauten sind einzeln erkennbar – über einen Zeitraum von 1900 Jahren zu lokalisieren. Im Gegensatz zu den oft ausgestellten und veröffentlichten Bildern und Druckprospekt, die Zürich von allen Seiten her zeigen, (z.B. Schöne Aussichten! Zürcher Ortsbilder und Landschaften in der Druckgraphik 1750–1850. Hatje Cantz, 2002; Katalog zur Ausstellung im Haus zum Rechberg, Zürich, 2. Feb. – 17. März 2002) hat Germanns Synthesearbeit eine völlig andere, eine konsistente Qualität.

Die Darstellung einer Flora in Bildern wäre nur in ganz kleinen Ausschnitten möglich. Größere Ausschnitte würden zur Abbildung von Vegetation führen, noch größere zur Darstellung von Landschaft. Doch verfügen wir über zu wenig Angaben, um Veränderungen über Jahrhunderte fundiert zu Bildern verarbeiten zu können. In geobotanischer Tradition unternimmt Landolt den Versuch, aus den Eigenschaften der Pflanzen wie z.B. ihrem Wuchsverhalten und anhand ihrer aktuellen und historisch belegten Verbreitung eine Synthese der Landschaftsveränderung abzuleiten. Über 40 Seiten schildert er die Geschichte von Flora

und Vegetation seit der letzten Eiszeit bis heute und führt auf einleuchtende Weise die stete Florenveränderung zurück auf die früher und heute herrschenden Umweltbedingungen.

Von Landschaft ist kaum die Rede

Obwohl beide Arbeiten einen definierten Teil einer Landschaft zum Gegenstand ihrer Analysen machen, sprechen sie doch kaum von dieser Gesamtheit. Dem Historiker geht es um das bildliche Erfassen der einzelnen Entwicklungen, um bauliche Veränderungen im Zusammenhang mit existenziellen und politischen Zwängen. Landschaft – in diesem Falle Stadtlandschaft – erscheint als Produkt dieser Betrachtung. Beim Florendynamiker dreht sich die Dynamik um die klimatische Besonderheiten des Stadtklimas, um Bewirtschaftungsänderungen in urbanisierten und ländlichen Gebieten, und um Arealschwund. Eine Vielzahl von Indikatoren, z.B. Anzahl ausgestorbener Arten oder die Abnahme bzw. Zunahme einzelner Arten, sind spezielle Mosaikteile, die zum floristischen Landschaftsaspekt verwebt werden.

Zwei Methoden zur Beschreibung der Landschaftsdynamik und ihre Möglichkeiten

Landschaft ist der Raumausschnitt, den man überblicken kann. Die Komplexität der Landschaftselemente ist am einfachsten als Bild zu fassen. Im Wort Landschaft klingen Raum und Zeit gleichermaßen mit, denn die räumliche Dimension «Land» ist von

der zeitlichen Komponente der Entstehung des Raums, unterschiedlich «alte» Landschaftselemente belegen es, in Schwung gehalten. Unter Landschaft versteht man im täglichen Gebrauch trotzdem etwas statisches, aktuelles. Mit dem Wort Landschaftsdynamik wird deshalb der Vergleich einer früheren oder zukünftigen Landschaft mit einer aktuellen betont – anstatt einzelne Bilder ein Film. Tatsächlich war eine Motivation von Germann der Auftrag des Schulfernsehens, die Stadtentwicklung als Film zu fassen. Der aufmerksame Nachvollzug von Germanns «Film» erweitert das Bewusstsein für all die historischen Ecken und Gassen in Zürich, aber auch für die fortschreitende Umgestaltung der stadtnahen Bezirke.

So eindrücklich die Stadtlandschaft in ihrem Wandel dargestellt wird, so wenig sind doch quantitative Aussagen möglich. Hierzu sind Datensammlungen oder Datenbanken von ausgewählten Landschaftselementen nötig. Pflanzenarten eignen sich bestens hierzu. Ihre Anwesenheit oder ihr Fehlen deuten auf die herrschenden Umweltbedingungen hin. Die Einbettung botanischer Landschaftselemente im Stadtentwicklungsfilm verstärken nun die Wahrnehmungen der Umweltveränderung und deren Auswirkungen auf die Flora. Das Faszinierende an den beiden hier vorgestellten Synthesewerken ist ihre Kombination, die das Komplexe der Landschaftsdynamik begreifbar macht.

Publikationen

- Bättig, C.; Bächtiger, C.; Bernasconi, A.; Brändli, U.-B.; Brassel, P., 2002: Landesforstinventar. Wirkungsanalyse zu LFI1 und 2 und Bedarfsanalyse für das LFI3. – In: Umwelt-Materialien Nr. 143. Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. 89 S.
- Graf, R. F.; Suter, W.; Hess, R., 2002: Unter dem Schirm des Auerhuhns. – Wald Holz 3/02: 36–38.
- Graf, R. F., 2002: Das Auerhuhn – urtümliche aber stark bedrohte Vogelart unserer Gebirgswälder. – zuger panda 1/02: 9–12.
- Hunziker, M., 2002: Alp-Bilder, Alp-Träume, Meinungen. – Bull. ETH Zürich 24: 10–13.
- Hunziker, M., 2002: Welche Landschaft ist in den Alpen erwünscht? – Gartenbau 2: 27.
- Studhalter, S.; Holderegger, R., 2002: L'alisier torminal et la recherche au WSL. – Forêt 55, 2: 23–25
- Keller, W., 2002: Niederwald als Leitfossil der Rindenutzung. – Nat. Mensch 1/2002: 16–19.
- Nimis, P.L.; Scheidegger, C.; Wolseley, P.A. (eds), 2002: Monitoring with Lichens - Monitoring Lichens. – Dordrecht, Boston, London, Kluwer Academic. 408 S.
- Scheidegger, C.; Goward, T., 2002: Monitoring Lichens for Conservation: Red Lists and Conservation Action Plans. – In: Nimis, P.L.; Scheidegger, C.; Wolseley, P.A. (eds) Monitoring with Lichens – Monitoring Lichens. Dordrecht, Boston, London, Kluwer Academic. 163–181.
- Scheidegger, C.; Groner, U.; Keller, C.; Stofer, S., 2002: Biodiversity Assessment Tools – Lichens. – In: Nimis, P.L.; Scheidegger, C.; Wolseley, P.A. (eds) Monitoring with Lichens - Monitoring Lichens. Dordrecht, Boston, London, Kluwer Academic. 359–365.
- Will-Wolf, S.; Scheidegger, C., 2002: Monitoring Lichen Diversity and Ecosystem Function. – In: Nimis, P.L.; Scheidegger, C.; Wolseley, P.A. (eds) Monitoring with Lichens – Monitoring Lichens. Dordrecht, Boston, London, Kluwer Academic. 143–145.
- Will-Wolf, S.; Scheidegger, C.; McCune, B., 2002: Methods for Monitoring Biodiversity and Ecosystem Function. – In: Nimis, P.L.; Scheidegger, C.; Wolseley, P.A. (eds) Monitoring with Lichens – Monitoring Lichens. Dordrecht, Boston, London, Kluwer Academic. 147–162.
- Schenk, A., 2002: Akzeptanz von Bewirtschaftungsverträgen für Trockenstandorte. – Agrarforschung 9, 2: 44–49.
- Schwarz, M.; Steinmeier, C.; Waser, L., 2002: Detection of storm losses in the Alpine forest areas by different methodical approaches using high-resolution satellite data. – In: Bégni, G. (ed) Observing our environment from space: New solutions for a new millennium. Lisse, Balkema. 251–257.
- Tarasova, V. V.; Benkov, A. V.; Milyutin, L. I.; Shashkin, A. B.; Benkova, V.; Schweingruber, F. H., 2001: Radial growth as a tool to differentiate Scots pine (*Pinus sylvestris*) from provenance trials in the Krasnoyarsk forest steppe. – In: Kaenel Dobbertin, M.; Bräker, O.U. (eds) Tree Rings and People. International Conference on the Future of Dendrochronology. Davos, 22–26 September 2001. Abstracts. Birmensdorf, Swiss Federal Research Institute WSL. 254–255.
- Senn, J.; Suter, W.; Hindenlang, K., 2001: Bäume, Huftiere und Auerhühner: Nutzungskonflikte im Bergwald. – Bündnerwald 54, 2: 73–74.
- Senn-Irlet, B.; Bieri, G.; Küffer, N., 2001: Irpicodon pendulus (Alb. et Schwein.: Fr.) Pouzar 1966 – Der Eggengipfel an Föhre. – Schweiz. Z. Pilzkd. 79, 4: 135–140.
- Ulber, M.; Bonfils, P.; Könz, D.; Zuber, R., 2001: Gin in Tschlin - Weisstannen von besonderem genetischen Interesse. – Bündnerwald 54, 2: 71–72.
- Wagner, H.H.; Edwards, P.J., 2001: Quantifying habitat specificity to assess the contribution of a patch to species richness at a landscape scale. – Landsc. Ecol. 16: 121–131.
- Wallner, A., 2001: Zur Rolle von Modellökosystemversuchen in der öffentlichen Umweltdiskussion. – In: Brunold, C.; Balsiger, P.W.; Bucher, J.B.; Körner, C. (eds) Wald und CO₂. Ergebnisse eines ökologischen Modellversuchs. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL. Bern, Stuttgart, Wien, Haupt. 69–78.

Diplomarbeiten

- Natalie Hofbauer, 2002: Kompartimentierung von VA- und Ektomykorrhizen im Profil eines Waldstandortes. Dipl.arb. ETH Zürich, Dept. Agrar- und Lebensmittelwissenschaften. Referent: Prof. Dr. E. Frossard, ETHZ Korreferent: Dr. S. Egli, WSL
- Flurin Trepp, 2002: Wechselwirkungen zwischen der Orchidee Goodyera repens und dem Ektomykorrhizapilz Rozites cuperata. Dipl.arb. ETH Zürich, Dept. Umweltnaturwissenschaften. Referent: Prof. Dr. J. Zeyer, ETHZ Korreferent: Dr. S. Egli, WSL

- Wallner, A.; Hunziker, M., 2001: Die Kontroverse um den Wolf – Experteninterviews zur gesellschaftlichen Akzeptanz des Wolfes in der Schweiz. – For. Snow Landsc. Res. 76, 1/2: 191–212.
- Walser, J.-C.; Zoller, S.; Büchler, U.; Scheidegger, C., 2001: Species-specific detection of *Lobaria pulmonaria* (lichenized ascomycetes) diaspores in litter samples trapped in snow cover. – Mol. Ecol. 10: 2129–2138.
- Waser, L.; Zimmermann, N.; Keller, M.; Schwarz, M., 2001: Rapid assessment of land cover in the European Alps – Evaluation of MODIS MOD 12 data. – In: Belward, A.; Binaghi, E.; Brivio, P.A.; Lanzarone, G.A.; Tosi, G. (eds) Int. Workshop on Geo-Spatial Knowledge Processing for Natural Resource Management. June 28–29, 2001, University of Insubria, Varese (Italy). 376–381.
- Weber, G.; Schiegg, K., 2001: Scuttle flies (Diptera: Phoridae) from the forest reserve Sihlwald ZH. – Studia dipterologica 8, 1: 271–276.
- Wermelinger, B.; Duelli, P., 2001: Totholz – Lebensraum für Insekten. – Bündnerwald 54, 3: 24–30, 38, 39.
- Wermelinger, B., 2001: Untersuchungen zur Entwicklung der Borkenkäfer und ihrer natürlichen Feinde. – In: Rageth, T. (Red.) Binding Preis für vorbildliche Waldflege 2001: Vivian als Chance. Gemeinde Schwanden GL. Basel, Sophie und Karl Binding Stiftung . 46–48.
- Wild-Eck, S., 2001: Auf den Fundamenten der Sozialwissenschaft. Methodologische Konzepte für die Befragung im forstlichen Kontext. – Schr. Forstl. Fak. Univ. Gött. Niedersächs. Forstl. Vers.anst. 132: 15–46.
- Wild-Eck, S., 2001: Wozu denn Wald? Der Wald und die Qualität des Lebens in der Stadt. – Schweiz. Z. Forstwes. 152, 3: 77–85.
- Wild-Eck, S.; Zimmermann, W., 2001: Raubtierakzeptanz in der Schweiz: Erkenntnisse aus einer Meinungsumfrage zu Wald und Natur. – For. Snow Landsc. Res. 76, 1/2: 285–300.
- Wildi, O., 2001: Muster, Prozesse und Mechanismen: Eine Diskussion mit Beispielen aus dem Schweizerischen Nationalpark (SNP). – Ber. Reinh.-Tüxen-Ges. 13: 11–20.
- Wirth, A.; Krüsi, B.O., 2001: Der Einfluss des Rothirsches auf die Kleinweide Plan Mingèr. – Cratschla 2: 18–19.
- Wohlgemuth, T., 2001: Waldentwicklung auf Windwurfflächen. – Bündnerwald 54, 2: 75–76.
- Wohlgemuth, T.; Schneider, H., 2001: Viel Ahnung von Botanik im Web. – Aargauer Ztg. 6, 227: 32.
- Wolf, M., 2001: Schön, selten und mit totem Holz zufrieden: Der Alpenbock Rosalia alpina. – Bündnerwald 54, 3: 41–49.
- Zimmermann, N., 2001: Umfassender Blick auf die Erde. Informationsfülle Modis fördert das wissenschaftliche Überwachen von Landschaften. – Aargauer Zeitung, 2. Juni 2001: 24.
- Veranstaltungshinweis**
- Gehölzlehrpfad im Ballenberg**
- Am Samstag 25. Mai 2002**
feiert der Förderverein Forstmuseum Ballenberg sein 10jähriges Bestehen mit der feierlichen Eröffnung des Rundganges «Bäume und Sträucher» um 11.15 Uhr mit Stiftungsratspräsident NR Seiler, dem Pflanzen einer Kastanie und (holz)musikalischer Untermalung.
- Dieser Gehölzlehrpfad (Hauptsponsoren BUWAL mit WSL) informiert unter anderem über die heutige und frühere Verwendung von 50 heimischen Arten. Anlässlich dieser Eröffnung zeigen wir auch eine breite Palette mit Vorführungen von Holzhandwerkern (Verarbeitung), so zum Beispiel der Pfeilbogenbauer Urs Huber von Bremgarten oder die letzten Geigenbogenbauer der Schweiz.
- Im Weiteren machen die Wissenschaftler Prof. Dr. A. Schuler und Dr. Ernst Zürcher für interessierte Besucher Führungen im Gelände unter dem Titel «Baum- und Holzgeschichten». Das Restaurant Degen serviert ein «Waldmenü» und die IG Kastanie Innnerschweiz präsentiert Kastanien-spezialitäten.
- 
- Und nicht zu vergessen: Auch das Forstmuseum liegt am Rundgang.
- Telefonnummern Bereich Landschaft**
- | | | |
|---|------------------------|----------------|
| Bereichssekretariat | Heidi Paproth | 01 / 739 23 08 |
| Bereichsleiter | PD Dr. Otto Wildi | 01 / 739 23 61 |
| Abteilung Biodiversität | Prof. Dr. Peter Duelli | 01 / 739 23 76 |
| Abteilung Genetische Ökologie | PD Dr. Ch. Scheidegger | 01 / 739 24 39 |
| Abt. Landschaftsdynamik u. Raumentwicklung | PD Dr. Felix Kienast | 01 / 739 23 66 |
| Abteilung Landschaftsinventuren | Dr. Peter Brassel | 01 / 739 22 38 |
| Abteilung Landschaft und Gesellschaft | Martin Hägeli | 01 / 739 23 44 |
| Abteilung Naturschutz u. historische Ökologie | Dr. Marcel Hunziker | 01 / 739 24 59 |
| Programmleiter Waldodynamik | Dr. Matthias Bürgi | 01 / 739 23 54 |
| Programmleiter Wald-Wild-Kulturlandschaft | Dr. Thomas Wohlgemuth | 01 / 739 23 17 |
| | Dr. Werner Suter | 01 / 739 25 67 |
| | Peter Longatti | 01 / 739 24 74 |
- Impressum:**
Redaktion