

# Globale Prozesse verlangen nach regionalen Lösungen (Essay)

Konrad Steffen  
Andreas Rigling

Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (CH)\*  
Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (CH)

## Global processes ask for regional solutions (essay)

In this essay we discuss the impact of important global processes on the Swiss forests, such as 1) climate change, 2) the nuclear reactor disaster of Fukushima with the consequence of a pull-out from nuclear energy, 3) the globalization of the international commodity trading and the resulting increase of introduced pests, 4) the deforestation of the tropical rainforests and 5) the increasing demand on further forest services in addition to wood production. Even if the Swiss forests are increasingly impacted and steered by global processes one should be aware that solutions and management concepts need to be effective on a local scale. Hence, an important task of the Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL is to engage in international networks, to observe international trends in the state of the environment and research, to bring in the Swiss particularities and to contribute to the development of regional problem solving.

**Keywords:** global processes, regional solutions, forest management, climate change  
**doi:** 10.3188/szf.2014.0236

\* Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf, E-Mail konrad.steffen@wsl.ch

**D**as grönländische Eisschild ist in den letzten zwei Jahrzehnten stark geschwunden. Wie Satelliten- und Felddaten zusammen mit hoher Gewissheit zeigen, betrug der Eisverlust von 1992 bis 2001 durchschnittlich 34 Gt pro Jahr, von 2002 bis 2011 aber bereits eindrucksvolle 215 Gt jährlich. Letzteres entspricht etwa dem Dreifachen der in den Schweizer Alpen vorhandenen Eismassen. Der Eisverlust in Grönland ist zu etwa gleichen Teilen auf die erhöhte Schmelze und die erhöhte Fließgeschwindigkeit der Gletscher zurückzuführen. Bei zusätzlicher Erwärmung um 1 °C können abrupte und irreversible Veränderungen auftreten. So dürfte der Meeresspiegel allein durch das schmelzende Grönlandeis irreversibel um 7 m ansteigen, wenn die mittlere Temperatur um 1 bis 3 °C zunimmt. Dies würde einen nahezu vollständigen Verlust des Eisschildes innert der nächsten 1000 Jahre bedeuten.

Wie der Weltklimarat (IPCC; Stocker et al 2013) zeigen konnte, haben die anthropogenen Einflüsse massgeblich zu den erhöhten Massenverlusten des grönländischen Eisschildes, aber auch zum seit den 1960er-Jahren beschleunigten Rückzug der Gletscher in den Alpen beigetragen. Auch die arktischen Ökosysteme sind von der zunehmenden Erwärmung betroffen. Die Lufttemperaturen der Küstenregionen in Grönland haben sich in den vergangenen 20 Jahren um 1 bis 2 °C erhöht und er-

möglichen heute das Wachstum von Nadelbäumen in der Region von Kangerlussuaq an der Westküste Grönlands auf 67 Grad nördlicher Breite (Abbildung 1).

## Vom polaren Eis in den Schweizer Wald

Und was hat dies nun mit dem Schweizer Wald zu tun? Auf den ersten Blick nicht viel, denn es gibt ja keine direkten Beziehungen zwischen diesen sehr unterschiedlichen und weit auseinanderliegenden Systemen. Doch in einer zunehmend globalisierten Welt werden Distanzen immer kleiner, und global laufen Prozesse ab, die den gleichen Ursprung haben und die regional starke, doch sehr unterschiedliche Auswirkungen zeigen wie zum Beispiel der Klimawandel. Der Zustand der Polkappen und Eisschilder in Grönland wie auch der Rückgang der Gletscher in den Alpen sind dementsprechend nicht nur von emotionaler Bedeutung, sondern sie führen uns als Indikatoren vor Augen, wie weit der Wandel bereits fortgeschritten ist, auch wenn bei uns die Spuren im Wald noch nicht allgegenwärtig sind. Der Klimawandel wird in den kommenden Jahren sicherlich eines der zentralen Themen für den Wald und seine Bewirtschaftung sein.



**Abb 1** Die ersten Nadelbäume im Versuchsfeld bei Kangerlussuaq, Westgrönland (67° N). Die Erwärmung von 1–2 °C in den vergangenen 20 Jahren begünstigt das Wachstum der sonst nicht heimischen Nadelbäume in geschützten Lagen. Foto: Nanna Meyer, University of Colorado Springs

## Klimawandel

Eine Schwierigkeit in den Diskussionen um den Klimawandel ist die menschliche Wahrnehmung, die sehr aktualitätsbezogen ist: Nach dem Jahrhundert-Hitzesommer 2003 und den darauffolgenden überdurchschnittlich warmen Jahren war der Klimawandel in aller Munde, doch brauchte es nur ein feuchtkaltes Frühjahr wie 2013, und der Klimawandel wird wieder infrage gestellt, selbst wenn der darauffolgende Winter wiederum als drittwärmster Winter seit 150 Jahren in die Annalen eingehen wird.<sup>1</sup> Es ist also wichtig, zwischen der langfristigen Klimaentwicklung über Jahrzehnte und Jahrhunderte und dem kurzfristigen, jährlichen Wettergeschehen zu unterscheiden. Um beurteilen zu können, wie sich unser Klima langfristig verändert, sind wir auch auf Daten aus der Vergangenheit angewiesen, wie sie sich beispielsweise aus Umweltarchiven wie Jahrringen, Eisbohrkernen oder Sedimentablagerungen gewinnen lassen.

Dieses Frühjahr ist der Synthesebericht CH2014-Impacts (Raible & Strassmann 2014) erschienen, der vom Oeschger-Zentrum der Universität Bern koordiniert und von insgesamt 15 Forschungsinstitutionen der Schweiz verfasst wurde. Der Bericht analysiert den Einfluss des Klimawandels auf die Schweiz mit Fokus auf die Themenbereiche Schnee, Wasser, Biodiversität, Wald, Landwirtschaft, Energie und Gesundheit. Für den Wald wird gezeigt, dass das Klima dessen Entwicklung massgeblich prägt. Veränderungen im Klima beeinflus-

sen die physiologischen Prozesse in den Bäumen und haben so Konsequenzen für Verjüngung, Wachstum und Absterben der Wälder. Der Klimawandel verändert aber auch die Epidemiologie von Baumkrankheiten und Schadinsekten und das Auftreten von Störungen wie Wind und Feuer. Die Forschenden sind sich einig, dass sich die Wälder im Mittelland stark verändern werden und dass die beiden Hauptbaumarten Buche und Fichte unter Druck geraten, ihre Dominanz verlieren und sich in höhere Lagen zurückziehen dürften. Auf den heute kühlen Hochlagenstandorten mit ausreichend Niederschlag dürften sich die Wachstumsbedingungen hingegen deutlich verbessern, das Baumwachstum dürfte zunehmen, und die Wälder werden gar in höhere Zonen vorstossen. Neben den direkten Effekten des Klimawandels wie Hitze und Trockenheit werden aber auch die indirekten Effekte, also beispielsweise die Entwicklung von Schädlingen und Krankheiten, die Wälder entscheidend beeinflussen: Borkenkäfer wie der Buchdrucker (*Ips typographus*) werden von den wärmeren Bedingungen profitieren, sich stark vermehren und die Anzahl jährlicher Generationen von heute durchschnittlich zwei auf drei erhöhen. Dadurch wird das Befallsrisiko von Fichtenbeständen in tiefen und mittleren Höhenlagen deutlich steigen.

Entsprechend den prognostizierten Veränderungen in der Waldvegetation werden sich auch die Waldleistungen verändern. Beispielsweise dürfte die Holzproduktion im Mittelland aufgrund der geringeren Zuwächse und der erhöhten Schädlingsrisiken erschwert werden, hingegen ist davon auszugehen, dass sich die Schutzfunktion in den Hochlagen verbessern dürfte.

## Globale Herausforderungen

Der Klimawandel ist nur ein Beispiel für globale Themen, die Folgen für den Waldzustand und die Waldbewirtschaftung in der Schweiz haben. Während in früheren Zeiten die Waldbewirtschaftung hauptsächlich regionalen und nationalen Rahmenbedingungen unterlag, so kommen heutzutage, wie die nachfolgenden vier Beispiele zeigen, immer mehr Themen von ausserhalb des Waldes oder ausserhalb der Schweiz hinzu:

1. Als Reaktion auf den Tsunami und die nachfolgende Reaktorkatastrophe von Fukushima am anderen Ende der Welt in Japan beschliesst die Schweiz den Ausstieg aus der Kernenergie. Dies rückt die erneuerbaren Energiequellen Wasser, Wind, Sonne, Erdwärme und Biomasse ins Zentrum des Interesses,

<sup>1</sup> [www.meteoschweiz.admin.ch/web/de/klima/klima\\_heute/saisonflash/bulletin2014DJF.Par.0001.DownloadFile.tmp/klimabulletinwinter20132014.pdf](http://www.meteoschweiz.admin.ch/web/de/klima/klima_heute/saisonflash/bulletin2014DJF.Par.0001.DownloadFile.tmp/klimabulletinwinter20132014.pdf) (25.6.2014)



**Abb 2** Energieholzhaufen. Die erneuerbare Ressource Holz gewinnt im Zuge des Ausstieges aus der Kernenergie an Bedeutung. Foto: Andreas Rigling



**Abb 3** Der Eschenprachtkäfer (*Agrilus planipennis*) gilt als einer der gefürchtetsten Schädlinge. Er führte zu weit verbreitetem Absterben der Eschen in den Laubmischwäldern im Osten der USA, und er ist mittlerweile auch in Europa angekommen. Foto: Davis Cappaert, Michigan State University/ Bugwood.org

mit unmittelbaren Konsequenzen für die Waldbewirtschaftung. Wenn es gelingt, die steigende Nachfrage nach der Ressource Holz und die anderen Waldleistungen wie Schutz vor Naturgefahren, Erholung oder Biodiversität unter einen Hut zu bringen, dann ist der Ausstieg aus der Kernenergie als eine Chance für die Waldwirtschaft zu betrachten.

2. Im Zuge der Globalisierung und der damit verbundenen Zunahme des internationalen Warenhandels gelangen, zum Beispiel verborgen im Verpackungsmaterial, immer mehr fremde Pflanzen und Tiere in neue Gebiete, mit teilweise fatalen Folgen für die einheimischen Ökosysteme. Die aktuellsten Beispiele für die Schweiz sind die Eschenwelke (*Hymenoscyphus pseudoalbidus*), die Kastaniengallwespe (*Dryocosmus kuriphilus*) oder der Asiatische Laubholzbockkäfer (*Anaplophora glabripennis*), und mögliche neue Schädlinge stehen schon vor der Tür: der Eschenprachtkäfer (*Agrilus planipennis*), der in die USA eingeschleppt wurde und dort grossflächig Eschenwälder abtötet, ist 2003 auch in der Grossregion Moskau gelandet und von dort aus auf dem Vor-

marsch in Richtung Zentraleuropa (Wermelinger 2014; Abbildung 3). Es ist also wichtig, die Überwachungs- und Bekämpfungskonzepte international abzusprechen und zu koordinieren.

3. Die Abholzung der tropischen Regenwälder wurde früher als regionales Problem wahrgenommen und hatte uns hauptsächlich aus ethischer und emotionaler Sicht beschäftigt. Später wurde zunehmend bewusst, dass die tropischen Regenwälder auch aufgrund ihrer unglaublich hohen Biodiversität absolut schützenswert sind. Heute wissen wir, dass die Abholzung dieser Wälder den globalen Kohlenstoffhaushalt und das Weltklima verändern wird, mit spürbaren Konsequenzen auch in der Schweiz. Wir tun also gut daran, unseren Beitrag zur Befriedigung der global zunehmenden Holz Nachfrage zu leisten, indem wir den Holzzuwachs in unseren nachhaltig bewirtschafteten Schweizer Wäldern auch nutzen.

4. Ebenfalls haben die Zunahme der Bevölkerung, die Ausdehnung der Siedlungsgebiete und der Wunsch nach uneingeschränkter Mobilität direkten Einfluss auf unsere Waldbewirtschaftung, denn die Nachfrage nach Erholungs- und Schutzleistungen des Waldes nimmt entsprechend zu, und der Waldbesitzer steht vor der Aufgabe, die Bewirtschaftung anzupassen, obwohl diese zusätzlichen Leistungen nur teilweise abgegolten werden.

## Internationale Netzwerke

In dieser zunehmend globalisierten Welt gewinnen internationale Netzwerke an Bedeutung. So können wir von den Erfahrungen, die die Herkunftsländer oder unsere Nachbarländer mit den bei uns einwandernden Schädlingen machen, nur profitieren. Für die Waldforschung ist beispielsweise der Weltklimarat (IPCC) wichtig, wo unter anderem der WSL-Direktor als Autor aktiv ist. Ebenso gilt es, die bald ihr 125-Jahr-Jubiläum feiernde Internationale Vereinigung der forstlichen Versuchsanstalten (IUFRO) zu unterstützen. Um die Bündelung auf europäischer Ebene zu stärken, sind Organisationen wie das Europäische Forstinstitut (EFI) mit Hauptsitz in Joensuu (Finnland) und seinem regionalen Büro für Zentraleuropa (EFICENT) in Freiburg i. Br. sehr wichtig. Weiter für die Waldforschung von grosser Bedeutung ist das trinationale Netzwerk «NFZ» (Nancy, Freiburg, Zürich), welches durch die Waldforschungsinstitutionen der drei Regionen getragen wird. Hier wird neben Forschung auch die forstliche Bildung auf universitärer Stufe gemeinsam vorangetrieben. Daneben gibt es zahlreiche Kooperationen auf Projektebene, wie die Langfristige Waldökosystemforschung (LWF). In diesem Monitoringprogramm werden seit 20 Jahren die Auswirkungen von Luftbelastung und Witterung auf die Wälder

Europas (ICP Forests) untersucht, was umfassende Darstellungen und Einordnungen ermöglicht, zum Beispiel zur Wirkung von Stickstoff und Ozon auf den Wald und zu deren Wechselwirkungen mit dem Klima (de Fries et al 2014).

## Regionale Lösungsansätze

Auch wenn der Schweizer Wald heute mehr denn je durch globale Prozesse beeinflusst und gesteuert wird, so darf nicht vergessen werden, dass Lösungen und Bewirtschaftungskonzepte letztlich lokal – vor Ort – greifen müssen. Wichtige Aufgaben der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL sind dementsprechend, die internationalen Trends im Umweltzustand und in der Forschung zu beobachten, sich selbst und die Schweizer Besonderheiten einzubringen und aktiv an der Problemlösung mitzuwirken. Die WSL will diese Aufgaben auch in Zukunft gemeinsam mit ihren Partnern in Praxis, Verwaltung und Forschung wahrnehmen. Sie will durch ihre Forschungsaktivitäten Wissen für die Schweiz erarbeiten und dieses für die Praxis nutzbar machen. Dieses Bestreben zeigt sich nicht zuletzt auch in der zunehmenden Anzahl angewandter Forschungsprojekte, die die WSL gemeinsam mit den Kantonen oder dem Bund betreibt. Ein aktuelles Beispiel dafür ist das Forschungsprogramm Wald und Klimawandel,<sup>2</sup> das gemeinsam vom Bundesamt für

Umwelt und von der WSL geleitet wird. Dabei werden globale Szenarien auf kleinere Skalen heruntergebrochen und regionale Anwendungen sowie Handlungsempfehlungen für die Waldbewirtschaftung in der Schweiz erarbeitet. Das Programm wird Ende 2016 zum Abschluss kommen, und es dürfte viele der anstehenden Fragen beantworten und umfassendes Wissen für die Praxis verfügbar machen. ■

*Eingereicht: 24. Juni 2014, akzeptiert (ohne Review): 30. Juni 2014*

## Literatur

- DE FRIES W, DOBBERTIN MH, SOLBERG S, VAN DOBBEN HF, SCHAUB M (2014) Impacts of acid deposition, ozone exposure and weather conditions on forest ecosystems in Europe: an overview. *Plant Soil*. doi: 10.1007/s11104-014-2056-2
- RAIBLE CC, STRASSMANN KM, EDITORS (2014) CH2014-Impacts. Toward quantitative scenarios of climate change impacts in Switzerland. Bern: Univ Bern, Oeschger-Zentrum. 136 p.
- STOCKER T, ALEXANDER L, ALLEN M, EDITORS (2013) Climate change 2013. The physical science basis. Working Group Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change. 2216 p.
- WERMELINGER B (2014) Invasive Gehölzinsekten: Bedrohung für den Schweizer Wald? *Schweiz Z Forstwes* 165: 166–172. doi: 10.3188/szf.2014.0166

<sup>2</sup> [www.wsl.ch/info/organisation/fpo/wald\\_klima/index\\_DE](http://www.wsl.ch/info/organisation/fpo/wald_klima/index_DE) (25.6.2014)

## Globale Prozesse verlangen nach regionalen Lösungen (Essay)

In diesem Essay diskutieren wir den Einfluss von wichtigen globalen Prozessen auf den Schweizer Wald wie 1) den Klimawandel, 2) die Reaktorkatastrophe von Fukushima und den dadurch provozierten Ausstieg aus der Kernenergie, 3) die Globalisierung des Warenhandels und die damit einhergehende Zunahme von eingeschleppten Schädlingen, 4) die Abholzung der tropischen Regenwälder und 5) die zunehmende Nachfrage nach weiteren Waldleistungen zusätzlich zu Holz. Doch auch wenn der Schweizer Wald heute mehr denn je durch globale Prozesse beeinflusst und gesteuert wird, so darf nicht vergessen werden, dass Lösungen und Bewirtschaftungskonzepte letztlich lokal, vor Ort greifen müssen. Eine wichtige Aufgabe der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL ist es daher, sich in internationalen Netzwerken zu engagieren, die internationalen Trends im Umweltzustand und in der Forschung zu beobachten, sich selbst und die Schweizer Besonderheiten einzubringen und insbesondere lokale Problemlösungen zu entwickeln.

## Des solutions locales aux processus globaux (essai)

Dans cet essai, nous traitons de l'impact de processus globaux majeurs sur la forêt suisse tels que 1) le changement climatique, 2) la catastrophe de Fukushima et la sortie du nucléaire qui en découle, 3) la globalisation du commerce de produits de base et l'augmentation concomitante des introductions de ravageurs, 4) la déforestation des forêts tropicales et 5) l'accroissement de la demande en services rendus par la forêt en plus de la production de bois. Même si la forêt suisse est aujourd'hui de plus en plus influencée et dirigée par les processus globaux, il ne faut pas oublier que les solutions et les concepts de gestion doivent être efficaces au niveau local. Une importante tâche de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL est par conséquent de s'impliquer dans des réseaux internationaux, de suivre l'évolution de l'état de l'environnement et de la recherche au niveau international et de contribuer au développement de solutions locales tout en tenant compte des particularités suisses.