

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 159 (2008)

**Heft:** 8

  

**Artikel:** Herausforderungen für Forstwirtschaft und Waldforschung im 21. Jahrhundert (Essay)

**Autor:** Kirchner, James W.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1097888>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 03.05.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Herausforderungen für Forstwirtschaft und Waldforschung im 21. Jahrhundert (Essay)

James W. Kirchner Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (CH)\*

## Challenges for forestry and forest research in the 21<sup>st</sup> century (essay)

Here I briefly outline several trends that are likely to affect Swiss forests and Swiss forestry in the coming decades. The climate in which Swiss forests will grow in the future is changing, and the socioeconomic forces affecting Swiss forestry are likely to change even more rapidly and unpredictably. Foresters make management decisions with consequences that last for decades. Therefore, they need to plan for future conditions that may differ substantially from those that prevail at present. Research can help, both in anticipating the changes that the future will bring, and in clarifying the risks and benefits of alternative management strategies.

**Keywords:** future, climate change, forest research, forestry, environment

**doi:** 10.3188/szf.2008.0224

\* Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, E-Mail james.kirchner@wsl.ch

Das Jahr 2050 ist noch weit entfernt, mindestens aus menschlicher Sicht. Auf der Zeitskala der meisten unserer einheimischen Wälder hingegen ist die bis 2050 verbleibende Zeit allerdings nur ein Katzensprung. Daher lohnt es sich durchaus, zu überlegen, wie sich in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts die Umwelt sowie das ökonomische und soziopolitische Umfeld verändern und auf den Wald und die Forstwirtschaft in der Schweiz auswirken könnten.

Der Physiker Nils Bohr sagte einmal scherzhaft: «Eine Vorhersage ist schwierig, vor allem über die Zukunft.» Das können alle, die sich seit Jahren intensiv mit Wäldern und Forstwirtschaft beschäftigen, nur unterstreichen. Und dennoch müssen sich Forstleute mit der Zukunft auseinandersetzen und darüber nachdenken, unter welchen Bedingungen wohl die von ihnen bewirtschafteten Wälder in mehreren Jahrzehnten aufwachsen dürften. Und sie müssen sich auch über die Lücken und möglichen Fehler in ihren heutigen Kenntnissen im Klaren sein. Den Blick in eine einigermaßen unbekannt Zukunft zu werfen, ist das eine; sich zu überlegen, wie dann die Wälder auf mögliche Änderungen von Umwelt und Gesellschaft reagieren, das andere. Dies erfordert Sachverstand und Vorstellungsvermögen. Eine vorausschauende Waldbewirtschaftung ist aber unerlässlich für die soziale, ökologische und ökonomische Entwicklungsfähigkeit des forstlichen Sektors.

## Das Klima verändert sich

In der Wissenschaft ist man sich einig, dass die steigenden Konzentrationen der Treibhausgase dazu führen, dass sich die langfristigen Klimamittelwerte in den kommenden Jahrzehnten erheblich verändern. Analysen von Eisbohrkernen aus Grönland und aus der Antarktis zeigen beispielsweise, dass die Gaskonzentrationen heute viel höher sind als in den vergangenen mehr als 500 000 Jahren. Abgesehen von diesem Trend werden verschiedene Wetterphänomene weiterhin von Jahr zu Jahr erheblich variieren. Vielleicht nehmen die jährlichen Unterschiede sogar zu. Unter dem Strich müssen wir aufgrund des Klimawandels generell mit wärmerem Wetter rechnen, auch wenn nicht jeder Tag wärmer sein wird als heute.

Die derzeit beste verfügbare wissenschaftliche Synthese der zu erwartenden Auswirkungen des Klimawandels auf die europäischen Wälder ist im vierten Bericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) zu finden (Alcamo et al 2007, Easterling et al 2007). Die entsprechenden Ergebnisse für die Schweiz fassten unter anderem Wohlgemuth (2006) und das beratende Organ für Fragen zur Klimaänderung (OcCC 2007) zusammen. Das IPCC erwartet, dass im Rahmen des Klimawandels der Düngungseffekt, welcher sich aus der höheren CO<sub>2</sub>-Konzentration ergibt, zu einer stärkeren Massenleistung der Bäume führt.

Dieser globale Trend ist allerdings nur ein Mittelwert. Die regionalen Unterschiede bezüglich der atmosphärischen Einträge und der Reaktion von Wäldern auf den Klimawandel werden gross sein. Beispielsweise geht aus der aktuellen Forschung in der Schweiz hervor, dass der CO<sub>2</sub>-Düngungseffekt in alten Naturwäldern minimal sein wird (Körner et al 2005), obwohl die meisten Schätzungen für Europa erwarten lassen, dass der jährliche Schaffholzzuwachs aufgrund klimatischer Effekte bis 2050 um etwa 10 bis 30% ansteigen wird. Doch nicht nur das CO<sub>2</sub> wird viele Wälder unbeabsichtigt düngen. Ökosystemstudien zeigen, dass auch der Stickstoffeintrag aus der Landwirtschaft und aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe das Baumwachstum beschleunigen wird (de Vries et al 2008). Und in dem Masse, wie regional und global die Biomasseproduktion der Wälder ansteigt, muss bei unveränderter Nachfrage damit gerechnet werden, dass die Holzpreise sinken. Auch wenn seit einiger Zeit die Nachfrage nach Holz zunimmt und dies zu höheren Preisen für den einheimischen Rohstoff führt, bleibt es sehr ungewiss, wie sich der Klimawandel letztlich auf die Gewinne der Holzindustrie und der Waldeigentümer auswirkt.

Unter den erwähnten Unsicherheiten und Veränderungen ist es für Waldforscherinnen und -forscher eine besondere Herausforderung, diese globalen Projektionen zu regionalisieren. Sie müssen berücksichtigen, dass sich der Klimawandel auf einzelne Baumarten und Waldstrukturen in verschiedenen Höhenlagen unterschiedlich auswirkt. Eine zweite offensichtliche Herausforderung ist es, Bewirtschaftungsstrategien zu entwickeln, mit welchen erreicht werden kann, dass die Wälder heute,

in den kommenden Jahrzehnten und auch bei verändertem Klima die Erwartungen erfüllen, die die Gesellschaft an sie stellt (Abbildung 1).

## Langfristige Auswirkungen extremer Naturereignisse

Wälder reagieren nicht nur auf die sich langsam und kontinuierlich verändernde Umwelt, sondern auch stark auf Einzelereignisse wie Brände, Stürme und ihnen folgende Insektenkalamitäten und Krankheiten. Beispielsweise waren in Zentraleuropa Sturmschäden und Borkenkäferepidemien die Störungsfaktoren, die die Entwicklung der Wälder in den letzten Jahren massgeblich geprägt haben (Abbildung 2). In der Schweiz entwerteten allein die Stürme Vivian und Lothar mit den nachfolgenden Borkenkäferepidemien rund 30 Mio. Kubikmeter Holz, was rund sechs Jahreshiebsätzen entspricht (Waldschutz Schweiz, unveröffentlichte Daten).

Die Forschung zeigt heute, dass extreme Wetterereignisse häufiger sind als die Statistiken bisher erwarten liessen. Dies hilft zu erklären, dass es gar nicht so unwahrscheinlich war, dass die zwei Jahrhundertereignisse Vivian und Lothar innerhalb von nur zehn Jahren auftraten. Generell begünstigt warmes und trockenes Wetter auch die rasche Zunahme der Borkenkäferpopulationen und vermindert die Widerstandskraft der Bäume. Extreme Wetterbedingungen wie der Hitzesommer 2003 dürften als Folge des Klimawandels eher häufiger werden als bisher angenommen. Die zunehmende Globalisierung des Handels erhöht auch die Wahrscheinlichkeit, dass neue Insekten, Krankheiten und exotische Pflanzen-



**Abb 1** Welche Bewirtschaftungsstrategien eignen sich für diesen Wald, damit er heute und in Zukunft die an ihn gestellten Erwartungen erfüllen kann?

Foto: T. Reich

**Abb 2** Wie wirken sich aussergewöhnliche Naturereignisse wie starke Stürme auf Waldökosysteme und Forstwirtschaft aus?  
Foto: R. Lässig



arten in Schweizer Wälder eingeführt werden. Die möglichen Folgen davon lassen sich derzeit nicht abschätzen. Daher müssen wir die Waldökosysteme kontinuierlich überwachen, um so früh wie möglich vor Gefährdungen warnen zu können.

Die Folgeerscheinungen von Vivian und Lothar lassen die Bedeutung der Forschung für die Waldbewirtschaftung erkennen. Zahlreiche Untersuchungen in den letzten 18 Jahren haben gezeigt, wie Waldökosysteme auf die kombinierten Auswirkungen von natürlichen Störungen (Stürme oder Feuer) und der biologischen Dynamik (z.B. Populationszyklen von Insekten) reagierten. Dies zu erforschen ist das eine, das Wissen in der Praxis umzusetzen, etwas anderes. Forstliche Entscheidungsträger brauchen bessere wissenschaftliche Grundlagen, um die richtigen Entscheidungen treffen zu können. Sie müssen wissen, wie sich forstliche Massnahmen auf die Widerstandskraft des Waldes gegenüber Schädlingen und Krankheiten auswirken. Daher ist dem Wissenstransfer, beispielsweise mittels Kursen, Exkursionen, Internetplattformen oder durch direkte Kontakte zwischen Forschenden und Praktikern, grosse Bedeutung beizumessen.

Das langsame Wachstum und der Stoffkreislauf im Wald bedeuten, dass die heutigen Wälder gewissermassen das Erbe bzw. die Folgen von lang zurückliegenden natürlichen Störungen und menschlichen Eingriffen in sich tragen und dass sich die heutigen Störungen auch auf die zukünftige Entwicklung der Wälder auswirken werden.

### Verändertes sozioökonomisches Umfeld

Das sozioökonomische Umfeld, in dem sich die Wälder und die Forstwirtschaft befinden, wird sich in den kommenden Jahrzehnten wahrscheinlich dramatisch ändern (Abbildung 3). Leider lassen sich weder der Zeitpunkt noch Umfang und Art dieser Veränderungen konkret vorhersagen. Um nur ein Beispiel zu nennen: Kaum jemand hätte vor wenigen Jahren geglaubt, dass die Nachfrage nach Holz und damit verbunden die Holzpreise so stark ansteigen würden, dass sie zu einer dramatischen Verän-

derung der schweizerischen Forstwirtschaft führen könnten. Die Weltwirtschaft verändert sich viel schneller und noch viel weniger vorhersehbar als das globale Klima. Deswegen ist die sozioökonomische Dynamik wahrscheinlich der Auslöser für einige der grössten Veränderungen – und der grössten Überraschungen –, die auf die Schweizer Forstwirtschaft in den nächsten Jahrzehnten zukommen werden.

Bis 2050 wird die Weltbevölkerung voraussichtlich um mehrere Milliarden zunehmen. Eine grössere Nachfrage nach einer breiten Palette von Rohstoffen, darunter auch Holz, dürfte eine Folge davon sein. Dadurch erhöht sich der wirtschaftliche Druck auf die Ressource Holz. Gleichzeitig wird wohl auch die Nachfrage nach anderen Gütern und Dienstleistungen aus den Schweizer Wäldern ansteigen. Dank den Anstrengungen zur Kontrolle des Klimawandels wird das Interesse an der CO<sub>2</sub>-Speicherung in den Wäldern voraussichtlich zunehmen. Die wachsende Besorgnis über Fragen der biologischen Vielfalt dürfte zu einem erhöhten Druck führen, seltene Lebensräume im Wald auszuweiten oder mindestens zu bewahren, einschliesslich der Altholzinseln und Sonderwälder. Und schliesslich wird eine zunehmend aktive und fitnessorientierte Bevölkerung auch mehr Freizeit im Wald verbringen wollen.

Die Nachfrage nach diesen Waldeleistungen dürfte regional und zeitlich variieren. Sicher dürfte sein, dass die Waldeigentümer in Zukunft starken ökonomischen Konflikten und Zwängen sowie Er-



**Abb 3** Welche Leistungen werden im Jahr 2050 von diesem Wald erwartet? Foto: R. Lässig

wartungen der Bevölkerung und verschiedener Interessengruppen ausgesetzt sein werden. Aus gesellschaftlicher Sicht besteht die Herausforderung darin, langfristige Strategien und Ziele für die Schweizer Wälder zu definieren, die unabhängig von der kurzfristigen wirtschaftlichen Situation sind. Denn diese ändert sich viel schneller, als es grossflächige Waldgebiete tun. Die Forschung kann dazu beitragen, neue Denk- und Arbeitsweisen zu schaffen, mit denen sich die ganze Breite von Ökosystem-Dienstleistungen bewerten lässt. Sie wird neue Instrumente bereitstellen, mit denen sich die Risiken, der Nutzen und die Unsicherheiten beurteilen lassen, die mit verschiedenen Bewirtschaftungsstrategien verbunden sind.

## Fazit

Viele Bäume leben länger als wir Menschen. Auch sind die Wälder zwar dauerhafte, aber sich laufend verändernde Lebensgemeinschaften in einer sich ebenfalls verändernden Landschaft. Diese Veränderungen lassen sich kaum vorhersagen. Im Wald werden die Auswirkungen von Managemententscheiden oft das Leben derer überdauern, die diese Entscheide fällen. Sie können zu Bedingungen führen, die von den ursprünglichen stark abweichen. Hinzu kommt, dass diese Auswirkungen unter ganz anderen Rahmenbedingungen wahrgenommen werden, als sie zum Zeitpunkt der Entscheidung herrschten. Die zentrale Herausforderung für die Waldbewirtschaftler ist es daher, Entscheidungen zu treffen, die sich auch viele Jahrzehnte später als richtig herausstellen. Wenn Forschende und Forstleute zusammenarbeiten, besteht die grösste Chance, dass wir auch unseren Nachkommen gesunde und mul-

## Herausforderungen für Forstwirtschaft und Waldforschung im 21. Jahrhundert (Essay)

In diesem Essay skizziere ich kurz einige Entwicklungen, die sich wahrscheinlich in den kommenden Jahrzehnten auf die Wälder und die Forstwirtschaft in der Schweiz auswirken werden. So verändern sich die klimatischen Bedingungen, unter denen der Wald in der Schweiz in der Zukunft wachsen wird, und die schwer vorhersagbaren sozioökonomischen Einflüsse auf die schweizerische Forstwirtschaft werden sich vermutlich sogar noch schneller verändern. Forstleute treffen Managemententscheidungen, die sich über Jahrzehnte auf den Wald auswirken. Deswegen müssen sie ihre Planung auch auf zukünftige Bedingungen ausrichten, die sich deutlich von den derzeit herrschenden unterscheiden dürften. Die Forschung kann dazu beitragen, sowohl zukünftige Veränderungen abzuschätzen als auch die Risiken und Vorteile alternativer Managementstrategien aufzuzeigen.

tifunktional nutzbare Wälder hinterlassen, die den Erwartungen ihrer Zeit gerecht werden. ■

*Eingereicht: 16. Mai 2008, akzeptiert (ohne Review): 30. Mai 2008*

## Dank

Ich danke allen Kolleginnen und Kollegen, welche Ideen zu diesem Essay beigesteuert haben, insbesondere: Peter Bebi, Peter Brassel, Ivano Brunner, Christoph Hegg, Rolf Holderegger, Norbert Kräuchi, Reinhard Lässig, Andreas Rigling, Christoph Scheidegger und Otto Wildi. Selbstverständlich bin ich für Fehler und Auslassungen persönlich verantwortlich. Übersetzung: Reinhard Lässig.

## Literatur

- ALCAMO J ET AL (2007) Europe. In: Parry ML et al, editors. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge Univ Press. pp. 541–580.
- DE VRIES W ET AL (2008) Ecologically implausible carbon response? Nature 451. doi:10.1038/nature06579
- EASTERLING WE ET AL (2007) Food, fibre and forest products. In: Parry ML et al, editors. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge Univ Press. pp. 273–313.
- KÖRNER C ET AL (2005) Carbon flux and growth in mature deciduous forest trees exposed to elevated CO<sub>2</sub>. Science 309: 1360–1362.
- OCCC (2007) Klimaänderung und die Schweiz 2050. Bern: ProClim. 168 p.
- WOHLGEMUTH T, EDITOR (2006) Wald und Klimawandel. Birnmensdorf: Eidgenöss. Forsch.anst Wald Schnee Landsch, Forum für Wissen. 71 p.

## Défis pour la foresterie et la recherche forestière dans le XXI<sup>e</sup> siècle (essai)

Dans cet essai, je décris brièvement plusieurs tendances susceptibles d'affecter les forêts et la foresterie suisses dans les prochaines décennies. Ainsi, les futures forêts suisses seront exposées à un climat en mutation, et l'évolution des forces socioéconomiques en jeu dans la gestion forestière de ce pays risque d'être encore plus rapide et imprévisible que celle des conditions climatiques. Les forestiers font aujourd'hui des choix de gestion qui auront des répercussions pendant plusieurs décennies. Ils doivent donc pouvoir tenir compte de conditions qui pourront différer sensiblement de celles qu'ils connaissent actuellement. La recherche peut les seconder, d'une part en anticipant les futurs changements, et d'autre part en identifiant les risques et les bénéfices des différentes stratégies de gestion qui s'offrent à eux.