



Kronenverlichtung hat deutlich zugenommen

Zum ersten Mal seit 1995 hat im Jahr 2000 die Kronenverlichtung im Schweizer Wald wieder zugenommen – und zwar deutlich. Gemäss der Sanasilva-Inventur 2000 wiesen drei von zehn Bäumen eine Verlichtung von mehr als 25% auf. Die Ursachen für die Zunahme sind unklar. Nur ein Teil davon lässt sich nach heutigem Kenntnisstand eindeutig auf den Sturm «Lothar» zurückführen. Wie bisher stirbt aber nur einer von 250 Bäumen pro Jahr.

Matthias Dobbertin und Peter Brang

Im Sommer 2000 beurteilten Fachleute der Eidg. Forschungsanstalt WSL im Rahmen der jährlichen Sanasilva-Inventur 1177 Bäume auf 49 Stichprobenflächen (Abb. 1). Die durchschnittliche Kronenverlichtung unbekannter Ursache (s. Kasten) im Schweizer Wald nahm deutlich zu, und zwar von 21,4 Prozent im Jahre 1999 auf 26,0 Prozent im Jahre 2000 (Abb. 2). Viele Bäume überschrit-



Abb. 1: Das Einschätzen der Kronenverlichtung erfolgt in 5%-Stufen mit Hilfe von Kronenbildern, die für jede Baumart und verschiedene Verlichtungsstufen vorliegen (Bild: WSL).

ten dabei die Schwelle von 25 Prozent Verlichtung. Daher nahm der Anteil der Bäume mit einer Verlichtung über 25 Prozent noch stärker zu als die durchschnittliche Kronenverlichtung, nämlich von 19,0 auf 29,4, also um 10,4 Prozent. Bei der Fichte und der Tanne war die Zunahme der mittleren Kronenverlichtung mit 7 Prozent besonders gross, bei den Laubbäumen hingegen mit 2 Prozent nur gering.

Die WSL beurteilt die Kronenverlichtung auch auf den 16 Flächen der Langfristigen Waldökosystem-Forschung (LWF). Im Jahr 2000 wurden dort 3200 Bäume angesprochen. Die Verlichtung unbekannter Ursache nahm in ähnlichem Ausmass zu wie auf den Flächen der Sanasilva-Inventur, obwohl die LWF-Flächen nur beschränkt repräsentativ sind.

Die Kronenverlichtung erreichte im Jahr 2000 die höchsten Werte seit 1985, als die erste Inventur mit vergleichbarer Methode durchgeführt wurde. Ähnlich grosse Zunahmen der Kronenverlichtung wie von 1999 bis 2000 gab es aber bereits früher: Von 1989 bis 1990 nach «Vivian», und von 1994 bis 1995.

Nicht verändert hat sich die Sterblichkeit der Bäume: Wie in den Vorjahren sind gemäss Sanasilva-Inventur innert Jahresfrist nur rund 0,4 Prozent der Bäume (4 Bäume) abgestorben, was als normal anzusehen ist. In dieser Zahl nicht enthalten sind die von den Winterstürmen gefällten Bäume.

Editorial

Ein Jahr nach «Lothar» haben BUWAL und WSL am 21. Dezember 2000 eine erfreuliche Zwischenbilanz gezogen: die Schweizer Waldwirtschaft hatte im vergangenen Jahr zwar enorme Umtriebe und Aufwände und mag einer ungewissen Zukunft entgegen blicken, sie hat aber die direkten Folgearbeiten nach dem Sturm besser und schneller bewältigt als ursprünglich befürchtet. Schneller als erwartet liegen auch erste Forschungsergebnisse vor: der Kurzbericht auf Seite 6 zeigt, dass nicht nur die Stärke des Sturms, sondern auch die Waldstruktur die Schadenhöhe mitbestimmt hat.

Allerdings werden die Windwürfe Folgeschäden nach sich ziehen. Die Borkenkäfer haben sich in vielen Regionen bereits stark vermehrt. Welche Folgen dies für den Wald haben kann, untersucht eine Doktorandin der WSL im Glarnerland, wo die Borkenkäfer nach «Vivian» über einhundert Hektaren Wald zum Absterben brachten. Bei der deutlichen Zunahme der Kronenverlichtung im Schweizer Wald, über die der Hauptartikel dieser Ausgabe berichtet, handelt es sich offensichtlich nicht um einen «Lothar»-Folgeschaden.

Der Wald ist nicht nur in der Schweiz Gefahren ausgesetzt. Dies wurde unter anderem am Forum für Wissen 2000 der WSL über «Naturwerte in Ost und West» deutlich. Die Tagung zeigte auch, dass gefährdete Naturlandschaften in Osteuropa für die Länder Mittel- und Westeuropas als Vergleichsmassstab interessant sind. Die Zusammenarbeit von Forschenden aus dem Osten und dem Westen ist also für beide Seiten nützlich, vor allem wenn sich die Partner gut verstehen. Lesen sie dazu die Berichte über das Forum für Wissen und über interkulturelle Kompetenzen auf den Seiten 3 und 4.

Und zum Schluss noch dies: was haben wohl Autobahnen im Boden mit der WSL und dem Shell-Konzern zu tun? Im Kurzbericht auf Seite 6 finden Sie die Antwort.

Reinhard Lässig

Was gilt als Kronenverlichtung?

Unter der Kronenverlichtung verstehen wir die Abweichung der Benadelung/Belaubung eines Baumes von einem Referenzwert, der einem voll benadelten/belaubten Baum entspricht. Bei den üblicherweise veröffentlichten Werten handelt es sich um die sogenannte *Kronenverlichtung unbekannter Ursache*. Dabei wird nur jene Verlichtung berücksichtigt, die keine offensichtliche Ursache hat, wie z.B. Hagelschäden oder Insektenbefall. Im Wald wird immer zunächst die *Gesamtverlichtung* geschätzt und dann die *Kronenverlichtung bekannter Ursache*. Die Kronenverlichtung unbekannter Ursache ist die Differenz zwischen Gesamtverlichtung und Kronenverlichtung bekannter Ursache.

Die Kronenverlichtungswerte werden auf zwei Arten dargestellt: Als durchschnittliche Kronenverlichtung und als Anteil der Bäume mit einer Kronenverlichtung über 25 Prozent.

Mehrere Ursachen möglich

Zum Teil haben die Stürme «Lothar» und «Martin» die Zunahme der Kronenverlichtung verursacht. Zwar erkennen die Fachleute bei der Kronenansprache Verlichtungen bekannter Ursache (s. Kasten), zum Beispiel wenn ein dicker Ast abgebrochen ist. Solche Verlichtungen nahmen als Folge der Stürme deutlich zu. Nicht alle Sturmfolgen sind

aber derart leicht erkennbar. So ist es in der Sanasilva-Inventur praktisch unmöglich zu beurteilen, wieviele Nadeln und Zweige die Stürme abgebrochen haben (s. Kasten). Auch dürften die Stürme Wurzeln beschädigt haben, was in den Folgejahren das Wachstum von Nadeln und Blättern beeinträchtigt. Ein Teil der Zunahme der Kronenverlichtung unbekannter Ursache dürfte also auf nicht erkannte Folgen der Winterstürme zurückzuführen sein.

Dass die Stürme nicht alleine für die Zunahme der Kronenverlichtung unbekannter Ursache verantwortlich sind, zeigen folgende Ergebnisse:

- Die Gebiete der Schweiz, die von den Winterstürmen betroffen waren, können grob abgegrenzt werden. In den betroffenen Gebieten nahm die Kronenverlichtung um durchschnittlich 5,1 Prozent zu. Die Zunahme in den nicht betroffenen Gebieten ist mit 4,9 Prozent fast gleich gross (Vergleich von Bäumen, die sowohl 1999 wie 2000 angesprochen wurden).
- Auf elf LWF-Flächen wird die Streu, d.h. herunterfallende Nadeln, Blätter, Blüten, Knospenschuppen und Zweige, regelmässig gesammelt, auf den Flächen Vordemwald (AG) und Lausanne (VD) auch im Winter. Hier wurden in den vier Wochen, in die «Lothar» fiel, zwar aussergewöhnlich grosse Nadelmengen aufgefangen; die Jahresmengen waren aber nur um 12 bis 14 Prozent grösser als üblich. Es trifft also nicht zu, dass die

Baumkronen durch die Winterstürme generell stark «ausgekämmt» wurden.

- Frankreich und Baden-Württemberg waren von «Lothar» und «Martin» stark betroffen. Im Gegensatz zur Schweiz nahm dort aber im Sommer 2000 die Kronenverlichtung nicht zu. In Bayern und Österreich hingegen, welche weniger stark oder kaum von den Winterstürmen betroffen waren, nahm die Kronenverlichtung zu, besonders bei der Fichte.

Inwieweit die ausgeprägte Frühjahrs-trockenheit zur Zunahme der Kronenverlichtung von 1999 bis 2000 beigetragen hat, lässt sich noch nicht sagen. Die Zunahme der Kronenverlichtung seit 1985 (Abb. 2) dürfte teilweise mit dem Älterwerden der Bäume zusammenhängen. Mit zunehmendem Alter der Bäume steigt ihre Kronenverlichtung (Brang 1998), und derzeit nimmt in der Schweiz das mittlere Bestandesalter zu (Brassel und Brändli 1999).

Intensive Forschung geht weiter

Die WSL führt in Absprache mit der Eid. Forstdirektion die Sanasilva-Inventur weiter. Kronenverlichtung und Sterberate werden weiterhin beobachtet. Grösseres Gewicht hat aber die Ursachenforschung. Der Waldzustand und seine Abhängigkeit von menschlichen und natürlichen Belastungen lassen sich nur aufgrund eines umfassenden Forschungsansatzes beurteilen. Auf den LWF-Flächen werden deshalb neben dem Kronenzustand viele zusätzliche Grössen erfasst, so die Witterung, die Schadstoffeinträge, der Streufall, das Nährstoff- und Wasserangebot im Boden und die Entwicklung der Flora. Zudem untersucht die WSL im Auftrag des BUWAL in mehreren Forschungsprojekten, ob Schadstoffeinträge die Böden versauern lassen und die Wurzeln der Bäume schädigen.

Säuren und Stickstoff als Langzeitriskien

Die WSL sieht vorderhand, trotz der hohen Kronenverlichtungswerte des vergangenen Jahres, keinen Grund, ihre bisherige Einschätzung zum Zustand des Schweizer Waldes zu revidieren: Danach ist der Schweizer Wald zwar nicht akut gefährdet, aber einem lang-

Anteil Bäume mit >25% Kronenverlichtung (%)

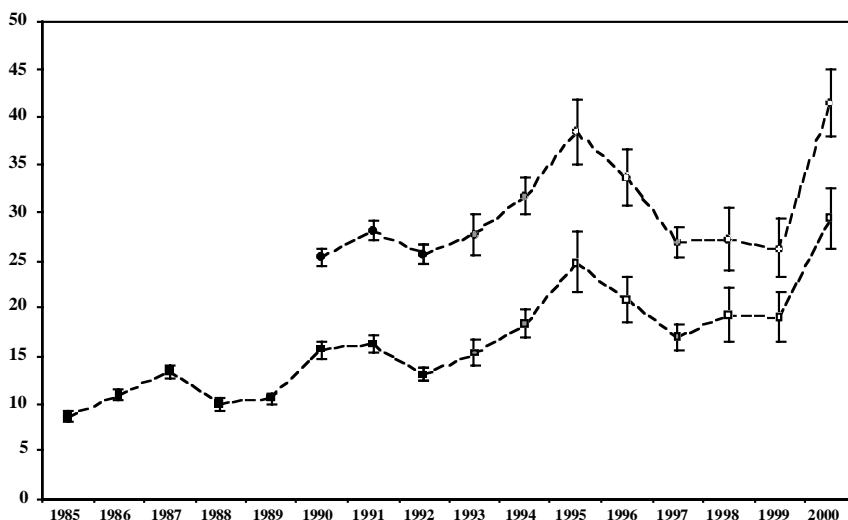


Abb. 2: Entwicklung des Anteils der Bäume mit Kronenverlichtung unbekannter Ursache (Quadrate) und Gesamtverlichtung über 25% (Kreise) seit 1985. Die Fehlerbalken geben den einfachen Standardfehler an. Netzdichten: 1985–1992: 4x4 km (schwarz); 1993–1994 und 1997: 8x8 km (grau); 1995, 1996, 1998–2000: 16x16 km (weiss).

Résumé

La défoliation dans la forêt suisse a fortement augmenté. Selon l'inventaire Sanasilva, 3 arbres sur 10 présentaient une défoliation supérieure à 25% en l'an 2000. L'ouragan «Lothar» n'explique qu'une part de cette situation. La mortalité par contre n'a pas changé: seul un arbre sur 250 arbres est mort durant l'année. Ainsi, la forêt n'est pas exposée à un danger imminent. Mais, à long terme, les quantités excessives d'apports acides et azotés risquent d'entraîner une acidification des sols, un lessivage des éléments nutritifs et un déséquilibre nutritionnel chez les arbres.

fristigen Risiko ausgesetzt. Der übermässige Eintrag von Luftschadstoffen, insbesondere von Säuren und Stickstoff, führt im Boden langfristig zur Versauerung, zur Auswaschung von Nährstoffen und zu einer einseitigen Nährstoffversorgung der Bäume. In Böden, die von Natur aus schon sauer sind, können sich diese Veränderungen in wenigen Jahrzehnten nachteilig auf den Wald auswirken; zum Beispiel können Bäume anfälliger werden auf Trockenheit und Stürme.

Weiterführende Informationen unter <http://www.wsl.ch/sanasilva2000>

Literatur

Brang, P. (Red.), 1998: Sanasilva-Bericht 1997. Zustand und Gefährdung des Schweizer Waldes – eine Zwischenbilanz nach 15 Jahren Waldschadenforschung. Ber. Eidg. Forschungsanstalt WSL 345: 102 S. Zu beziehen bei WSL, Bibliothek (Fr. 21.–).

Brassel, P.; Brändli, U.-B. (Red.), 1999: Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993-1995. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL. Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. Bern, Stuttgart, Wien, Haupt. 442 S.

Ost und West – gemeinsam forschen für die Natur

Sowohl für den Schutz unveränderter Natur als auch für eine nachhaltige Nutzung von Natur kann die Forschung wichtige Grundlagen liefern. Gerade in den unberührten Naturlandschaften der ehemaligen Sowjetunion lassen sich neue Erkenntnisse gewinnen. Dies zeigte sich am Forum für Wissen der WSL vom 25. Oktober 2000. Zum Thema «Naturwerte in Ost und West – Forschen für eine nachhaltige Entwicklung vom Alpenbogen bis zum Ural» diskutierten über 200 Fachleute aus 15 Ländern.

Reinhard Lässig und Daniel Schnyder

Viele der naturnahen Landschaften in Ost- und Südosteuropa, Sibirien und Zentralasien sind heute gefährdet. Nach der Öffnung des Eisernen Vorhangs habe

in vielen Ländern des Ostens eine Marktwirtschaft frühkapitalistischer Ausprägung ihren Siegeszug angetreten, sagte Michael Succow, Träger des alternativen Nobelpreises, am Forum für Wissen. Alexander Schestakow vom WWF Russland prangerte die Ausbeutung von Bodenschätzen in russischen Naturreservaten an. Dabei wäre es in Russland möglich, noch mehr als in den vergangenen Jahren grossflächige und miteinander vernetzte Schutzgebiete auszuweisen. Für Succow ist klar: Wenn die Menschheit ihre Lebensgrundlage, nämlich die Natur, bewahren wolle, müsse sie die noch vorhandene unveränderte Natur, den Lebensraum einheimischer Völker, besser schützen. Und mit der von ihr genutzten Natur müsse sie hausälterisch umgehen.

Forschungszusammenarbeit bringt Nutzen für alle

Seit der Auflösung der Sowjetunion haben westeuropäische Forschende die einzigartige Möglichkeit, grossflächige Naturlandschaften zu untersuchen – gemeinsam mit Partnern vor Ort. Dabei profitieren sie von der langjährigen Erfahrung der osteuropäischen Kollegen. Der Nutzen dieser Zusammenar-

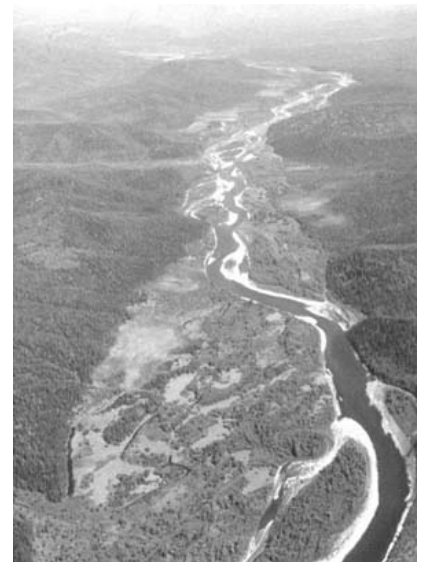


Abb.1: Sich windende Bergflüsse und urwaldartige Mischwälder prägen das Landschaftsbild in weiten Teilen Westsibiriens. (Bild: R. Lässig/WSL)

beit ist auch für die osteuropäische Forschung gross: sie erhält Kontakte zur westlichen Wissenschaftswelt, neues Wissen, neue Methoden, Geräte, Geld.

Die WSL arbeitet seit 1990 mit Partnern in osteuropäischen Ländern zusammen. Ein Beispiel für die gemeinsame Forschung ist die Kooperation mit dem Biosphärenreservat Transkarpatien in der Ukraine. In diesem Reservat stehen die letzten grossen Buchen-Urwälder Europas, in denen Wolf, Bär und Luchs heute noch einen Lebensraum haben. Nur in solchen Urwäldern lässt sich untersuchen, wie sich natürliche Wälder zusammensetzen, welche Lebensphasen sie durchlaufen und wie

Schweiz unterstützt den Osten

Nicht nur in der Natur- und Landschaftsforschung arbeitet die Schweiz mit den Staaten Osteuropas zusammen. In den vergangenen zehn Jahren hat sie Hunderte von Forscherinnen und Forschern, Konferenzen, Forschungsprojekten und Partnerschaften aus allen Wissenschaftsdisziplinen unterstützt, wie Evelyne Glättli vom Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung am Forum für Wissen sagte. Charles Kleiber, der Schweizer Staatssekretär für Wissenschaft und Forschung, und Walter Fust, Leiter der Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit, betonten die Bedeutung dieser Forschungszusammenarbeit für die Länder im Osten. Beim Übergang von der totalitären Mangelwirtschaft zu einer modernen, marktwirtschaftlich ausgerichteten Demokratie spiele die Forschung eine entscheidende Rolle. Mit ihrer Unterstützung wolle die Schweiz, so Walter Fust, die Rechtsstaatlichkeit und die Demokratie sowie eine nachhaltige Entwicklung fördern.