

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 113 (1995)  
**Heft:** 16

**Artikel:** Der Zustand des Schweizer Waldes 1994  
**Autor:** Bleistein, Ulrike  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-78703>

#### 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:** 23.02.2026

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

Wert grösser als null annehmen kann. Hier scheint ein gewisser Widerspruch zu den inhaltlichen Anforderungen gemäss Art. 5 StFV aufzutreten, wonach keine diesbezüglichen Beurteilungsgrundlagen eingefordert werden.

C-Risk erlaubt aufgrund der angewendeten Kriterien die richtige Auswahl der Szenarien. Damit ergibt sich eine breitere Entscheidungsbasis bezüglich der Durchführung einer Risikoermittlung.

## Ausblick

Sowohl die StFV als auch C-Risk verwenden ein Beurteilungsverfahren, in welchem grundsätzlich das Gefahrenpotential bei einem Störfall aufgrund der gelagerten Stoffmenge und aufgrund der Stoffkennwerte bestimmt wird. Es ist ein Ansatz, der sicherlich geeignet ist, um in einer ersten Selektion die kritischen Betriebe zu erkennen. Es stellt sich dabei allerdings die Frage,

ob diese Beschränkung auf quantitative Daten (Stoffmenge und Stoffart) nicht eine zu einseitige Bewertung ergibt, da die Wahrscheinlichkeit eines Störfalles mindestens so stark von qualitativen Daten wie der Sicherheitsphilosophie im Betrieb oder der Art der Prozesse bestimmt wird.

Im Rahmen der Weiterentwicklung von C-Risk laufen gegenwärtig Versuche mit einem Bewertungsverfahren, das sowohl auf quantitativen (wie bisher) als auch auf qualitativen Daten basiert. Mit diesem Verfahren sollte eine wesentlich gezieltere Erkennung von kritischen Bereichen in einem Betrieb möglich sein.

bunden, dafür wird mit C-Risk eine etwas breiter abgestützte Entscheidung hinsichtlich einer allfälligen Risikoermittlung ermöglicht. Bei der Risikoermittlung gibt es keine Verfahrensunterschiede. Durch die simultane methodische und softwaremässige Entwicklung des Verfahrens wird die Bewirtschaftung des Risikokatasters mit C-Risk einfach und effizient.

Nachdem auch alle Anforderungen, die sich aus der Störfallverordnung und dem zugehörigen Handbuch ableiten lassen, im Programm C-Risk implementiert worden sind, lassen sich die beiden Verfahren parallel anwenden und können eine optimale Ergänzung bilden.

## Zusammenfassung

Die beiden Verfahren haben auf unabhängigem Weg dieselben Parameter zur Ermittlung der Gefährdung für Mensch und Umwelt als relevant erkannt. Das Vorgehen nach StFV ist mit weniger Aufwand ver-

Adresse der Verfasser:

*Armin Ziegler, Dr. sc. techn., dipl. Bauing, ETH/SIA, Renzo Simoni, dipl. Bauing, ETH/SIA, Raumplaner ETH/NDS, Ziegler Consultants, Schaffhauserstr. 333, 8050 Zürich; und Benno Bühlmann, dipl. Chem.-Ing. ETH, dipl. Natw. ETH, Amt für Umweltschutz Uri, 6460 Altdorf.*

Ulrike Bleistein, Birmensdorf

# Der Zustand des Schweizer Waldes 1994

**Die Kronenverlichtung unbekannter Ursache hat sich in der Schweiz gegenüber 1993 nicht wesentlich verändert. Der Gesamtrend ist aber seit 1985 zunehmend; dagegen sind Zwangsnutzungen wegen Borkenkäferbefall 1994 zurückgegangen.**

1985 hat man in der Schweiz mit der systematischen Beobachtung des Waldzustandes im Rahmen des Sanasilvaprogrammes begonnen. Neben der Kronenverlichtung werden heute bei der Waldzustandsinventur auch Boden und Vegetation sowie weitere Baumerkmale einbezogen. Ausserdem erhebt der Phytosanitäre Beobachtungs- und Meldedienst (PBMD) der WSL jährlich die durch Insekten, Pilze und Bakterien verursachten Schäden mit Hilfe der örtlichen Forstdienste.

## Schäden durch Insekten und Pilze

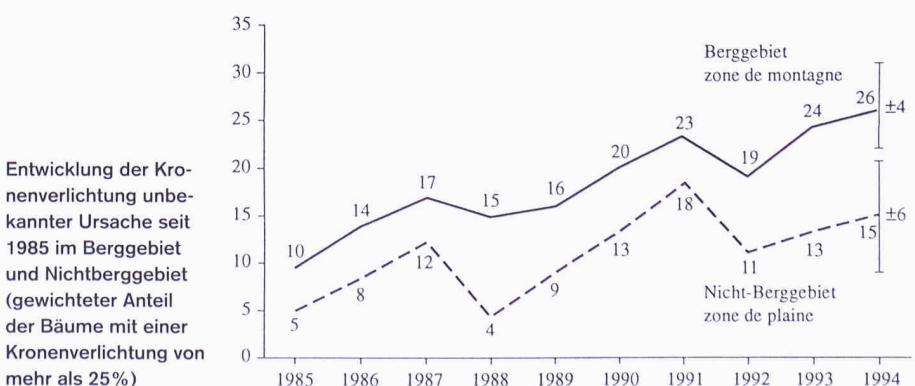
Seit dem Beginn der gegenwärtigen Borkenkäfer-Epidemie ist die Käferholzmenge im Sommer 1994 (April bis September 1994) erstmals wieder geringer und beträgt 240 000 Kubikmeter. Sie ist damit immer noch sehr hoch und liegt in der selben Grös-

senordnung wie diejenige der Spitzentjahre der vorhergehenden Buchdrucker-Epidemie 1984 und 1985 mit je rund einer Viertel Million Kubikmeter Sommer-Zwangsnutzungen. Die gesamte Zwangsnutzungsmenge für das Jahr 1994 (April 1994 bis März 1995, Winter 1994/95 geschätzt) dürfte rund 300 000 m<sup>3</sup> betragen. Vor allem in den am stärksten betroffenen Gebieten blieben abgetötete Käferbäume teilweise im Bestand stehen; die tatsächlichen Borkenkäferschäden liegen deshalb etwas höher als die Zwangsnutzungen.

Starker Käferbefall war nach wie vor in den Schadengebieten des Sturmes Vivi-

an vom Februar 1990 zu beobachten. Allein in den Kantonen Schwyz, Glarus, St. Gallen (v.a. Toggenburg und Oberland) und Graubünden (v.a. Vorderheintal), den damaligen Hauptschaden-Regionen der Ostschweiz, fielen im Sommer 1994 insgesamt 120 000 Kubikmeter Käferholz an, also die Hälfte der gesamtschweizerischen Menge. Wenn auch insgesamt die Schäden im Rückgang begriffen sind, haben Käferschäden in einzelnen Sturmschadengebieten mittlerweile ein sehr grosses Ausmass erreicht. So wurden beispielsweise die Fichtenbestände an der nordexponierten Bergflanke eingangs des Sernftales (Kt. Glarus) in den vergangenen 4 Jahren fast vollständig zerstört.

Neben dem Buchdrucker, gegenwärtig das bedeutendste Forstinsekt in der Schweiz, verursachten weitere Insektenarten lokal Schäden. Beispiele sind der Grosse Lärchenborkenkäfer, der in der Nordschweiz Lärchenstangenholz ab-



sterben liess, sowie 1994 verstärkt auftretende, an Nadeln oder Blättern saugende Insekten wie die Fichtenröhrenlaus und die Ahorn-Borstenlaus. Der Schwammspinner, eine Schmetterlingsart, die auch in Nachbarländern von sich reden macht und dessen Massenvermehrungen auf der Alpensüdseite in den Vorjahren zu kahlgefressenen Laubholzbeständen führten, war 1994 kaum noch zu beobachten.

Daneben waren Pilzinfektionen festzustellen wie die Ulmenwelke, eine zum raschen Absterben der Bäume führende Gefässkrankheit. Diese weit verbreitete Krankheit konnte 1994 auch in einzelnen Tälern der Voralpen und Alpen beobachtet werden, in denen momentan noch ein grosser Teil gesunder Ulmen vorhanden ist. Auch das durch den Pilz Sphaeocopsis sapinea verursachte Triebsterben der Föhre breitete sich in letzter Zeit im Westen und Nordwesten des Landes immer mehr aus. Diese vor allem an Schwarzföhren zu beobachtende Krankheit führt zum Absterben von Astpartien und Kronenteilen, mitunter so stark, dass die betroffenen Bäume gefällt werden müssen.

### **Entwicklung der Kronenverlichtung**

Die Kronenverlichtung ist in Europa der am häufigsten verwendete Indikator für den Gesundheitszustand von Waldbäumen. Die Interpretation dieses Merkmals ist allerdings schwierig, denn es ist nicht genau bekannt, ab welchem Verlichtungsgrad ein Baum als krank gelten muss. Da die Verlichtung geschätzt wird, sind die Angaben zusätzlich immer mit einer Unsicherheit behaftet. Bessere Merkmale stehen weltweit zur Zeit nicht zur Verfügung, so dass international weiterhin die Kronenverlichtung erhoben wird, wozu sich auch die Schweiz verpflichtet hat.

Die Anzahl der Bäume mit einer Kronenverlichtung unbekannter Ursache von mehr als 25% ist 1994 leicht angestiegen und beträgt dieses Jahr 23%. Diese Bäume gelten nach internationaler Definition als geschädigt. Der beobachtete Anstieg um zwei Prozent gegenüber dem Vorjahr liegt im Fehlerbereich der Methode. Insgesamt hat sich der Anteil der Bäume mit einer Kronenverlichtung unbekannter Ursache von mehr als 25% seit 1985 allerdings fast verdreifacht. In den benachbarten Regionen des Auslands ist ein solcher Trend nicht zu beobachten. Wir können diesen Trend in der Schweiz nicht interpretieren. Mögliche Ursachen könnten anthropogene und nicht anthropogene Umwelteinflüsse, aber auch methodischer Art sein.

Da wegen Budgetkürzungen die Anzahl der untersuchten Bäume seit 1993 auf

### **Waldzustandsinventur in Kürze:**

Beginn der jährlichen Erhebungen:	1985
Erhebung:	4×4 km Stichprobennetz bis 1992, seit 1993 auf 8×8 km Stichprobennetz
Anzahl der untersuchten Bäume 1994:	1956
Probeflächen 1994:	164
erhobene Baumerkmale:	Kronenverlichtung, Kronenfarbe, Schadursachen, Stamm schäden, Totast- und Totholzanteil, Samen- oder Zapfen behang, Stammdurchmesser, Kronenlänge, Kronenform, Kronendurchmesser, Epiphytenvorkommen (z.B. Flechten), soziale Baumstellung, Baumhöhe, Klebastlänge, Klein blättrigkeit
weitere Untersuchungen:	Boden- und Vegetationsanalysen (seit 1993)
Aussage möglich über:	Berggebiet/Nichtberggebiet, Nadel- und Laubbäume, Haupt baumarten (Fichte, Tanne, Buche).

einen Viertel reduziert ist, sind Aussagen über einzelne Baumarten seither grundsätzlich mit einer grösseren Unsicherheit behaftet. Dementsprechend ist auch der deutliche Anstieg der Kronenverlichtung der Tanne im Jahr 1994 im Vergleich zum Vorjahr mit einer grossen Unsicherheit behaftet.

Die Kronenverlichtung zeigt im Berg- und Nichtberggebiet eine ähnliche Entwicklung, wobei die Kronenverlichtung im Berggebiet deutlich höher ist (s. Abbildung).

Neben der Kronenverlichtung unbekannter Ursache wird seit 1990 auch die Gesamtverlichtung erhoben (Verlichtung unbekannter Ursache und Verlichtung, die man auf Ursachen wie Insektenbefall, Hagel, Sturm usw. zurückführen kann). Diese hat einen Wert von 33% erreicht und zeigt einen ähnlichen Verlauf wie die Kronenverlichtung unbekannter Ursache.

### **Baumzustand und Boden**

Seit 1993 werden auch Boden und Vegetation im Rahmen der Waldzustandsinventur untersucht, um Hinweise auf Ursachen der Kronenverlichtung zu erhalten. Bei der Fichte sind Zusammenhänge zwischen Bodendaten und Kronenverlichtung erkennbar. Mit zunehmender Höhe über Meer, grösserem Anteil groben Materials im Boden und geringerer Menge potentiell verfügbaren Wassers steigt der Anteil der Kronenverlichtung, der Vergilbung und des Totastanteils. Für Buchen und Tannen konnte kein Zusammenhang zwischen der Beschaffenheit des Bodens und Baumerkmalen festgestellt werden. Dass der Standort den Kronenzustand verschiedener Baumarten unterschiedlich beeinflusst, wird deshalb bei der Interpretation der Ergebnisse zukünftig berücksichtigt.

### **Absterberate**

Die Baumsterblichkeit auf den Stichprobeflächen schwankte im Beobachtungszeitraum zwischen 0,3 und 0,5% pro Jahr. Die beobachtete Zunahme der Bäume mit einer Kronenverlichtung von mehr als

25% hatte keinen Einfluss auf die jährliche Baumsterblichkeit.

Allerdings liessen Borkenkäfer und Windwurf lokal teilweise flächendeckend Bäume absterben. Diese Schäden kommen aber in den Ergebnissen der Waldzustandsinventur nicht zum Ausdruck, da es sich um eine gesamtschweizerische Stichprobeninventur handelt.

### **Erforschung des Ökosystems Wald**

Die Waldzustandsinventur gehört wie die Dauerbeobachtung, das Landesforstinventar, der Phytosanitäre Beobachtungs- und Melddienst sowie die flankierenden Massnahmen zum Walderhebungsprogramm 1992–1995, das die Eidgenössische Forstdirektion des BUWAL gemeinsam mit der WSL durchführt. Die Fortführung des Programms nach 1995 wird zur Zeit vorbereitet.

Neben den Erhebungen wird an der WSL experimentelle Forschung zu Waldschäden betrieben. Die bisherige Forschung hat gezeigt, dass wir uns, wenn wir unsere Umwelt erhalten wollen, bei Massnahmen an Risikofaktoren orientieren müssen und nicht auf Beweise warten dürfen. Für den Gesundheitszustand des Waldes gelten Trockenheit, Sturm, Ozon, Stickstoff- und Säureeinträge, Borkenkäfer und Wild als Risikofaktoren.

Adresse der Verfasserin:

Ulrike Bleistein, Medien und Information, WSL,  
8903 Birmensdorf