

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

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 118 (1967)

**Heft:** 7

**Artikel:** Die Wintersturmschäden der letzten Jahre : Bericht aus der Praxis eines Bodenseeforstamtes

**Autor:** Kuner, M.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-764300>

#### **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:** 27.12.2025

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

# Die Wintersturmschäden der letzten Jahre

Bericht aus der Praxis eines Bodenseeforstamtes

Von *M. Kuner*, Radolfzell

Oxf. 34:421.1—2

## Die Bestandesverhältnisse

Für den 6000 ha Wald umfassenden Forstbezirk Radolfzell gelten die typischen Bestandes- und Standortsverhältnisse des Bodenseeraumes. Hier stocken Mischbestände aus Buche, Fichte, Tanne und Douglasie sowohl auf den Kiesböden der Singener Schotterebene als auch auf den Jungmoränenrücken des Schiener Berges, des Gailinger Berges und der kleineren Höhenzüge, welche die Singener Ebene begrenzen. Diese Mischwaldungen steigen nur auf dem Schiener Berg auf eine Höhe von 650 bis 700 m an, während die Waldungen ebener Lagen um Singen fast Bodenseeniveau aufweisen. Die Holzartenverteilung über den ganzen Forstbezirk hinweg ist etwa hälftig Laub- und Nadelholz; ursprüngliche Bestockung, die auch heute noch in einigen mittelwaldartigen Beständen sichtbar ist, war Eiche, Buche, Hainbuche und Kiefer. Die Weißtanne scheint sporadisch im Raume Gailingen, Bietingen und auf dem Schiener Berg schon vor Jahrhunderten vorgekommen zu sein.

Die Nadelholzeinbringung der vergangenen Jahrzehnte, vor allem die vermehrte Förderung und Pflanzung der Fichte, Weißtanne und Douglasie durch gruppen- und kleinbestandsweise Eingliederung in die Buchennaturverjüngung der höher gelegenen Jungmoränenstandorte brachte eine beträchtliche Werterhöhung im öffentlichen und privaten Wald. Die nach Schulmeinung ideal aufgebauten Mischbestände sah man als gegen Gefahren jeder Art gesichert an.

Größere Sturmschäden waren in den letzten Jahrzehnten nicht mehr zu verzeichnen; bis auf wenige Orte schienen uns die Mischbestände sehr stabil, denn Traufpflege und Deckungsschutz durch Los- und Freihieb waren auf dem laufenden gehalten.

## Standörtliche und waldbauliche Beobachtungen

Der überaus niederschlagsreiche Winter 1965 führte erstmals vor Augen, wie sehr ein Überangebot an Wasser auch einem tiefgründigen und lockeren Boden nachteilig sein kann. In kleineren Vertiefungen der stark verlehmtten

Jungmoränenböden trat das Niederschlagswasser, das sonst vom Boden aufgenommen wurde, an die Oberfläche. Die Bodenhohlräume waren übersättigt, die Bodenbestandteile aufgequollen und breiig.

So war es nicht weiter verwunderlich, daß der Orkan vom Dezember 1965 gerade die mit Weißtanne, Douglasie und Fichte angereicherten, mittelalten Bestände und Althölzer empfindlich treffen mußte. Während das Gebiet des Schiener Berges damals unberührt blieb, suchte der Sturm die dem Kanton Thurgau und Schaffhausen benachbarten Staatswaldungen im Raume Gailingen–Randegg besonders heim und schädigte die Fichten-Buchen-Mischbestände der Singener Ebene beträchtlich. Im März 1966 griff ein zweiter Orkan an den nun geschwächten, aufgerissenen Beständen wiederum an und verursachte in Art und Ausmaß die gleichen Schäden wie beim ersten Sturmfall des Dezembers 1965. Die Schadholzmasse betrug nun 30 000 fm insgesamt.

Offensichtlich fiel das meiste Holz, nämlich Fichte, Tanne und Douglasie, auf Rücken und Kuppen tiefgründig verlehmter Jungmoräne, dort wo sich die Strömungslinien des Windes verdichteten, die Windgeschwindigkeit etwas höher war als im Hochrheintal; während in der Singener Schotterebene ein breitgestreuter Wurfschaden entstand. Das Laubholz in den Mischbeständen, kahl und daher den Wind kaum bremsend, schützte einzelstehende Douglasien und Weißtannen sowie Fichten, aber auch Gruppen und kleinere Bestände dieser Nadelhölzer nicht mehr genügend. Stabile Laubholzträufe aus 180jährigen Eichen nützten den dahinterstehenden Tannen und Douglasien nichts, diese wertvollen Zuwachsträger fielen im aufgeweichten Boden wie mit sanfter Gewalt umgedrückt, vor allem natürlich solche, die auf Grund günstiger Bodenverhältnisse über das Laubholzkronendach hinausragten oder auf den beschriebenen Höhenrücken im herrschenden Kronenbereich standen.

Enttäuschend war die Durchwurzelung und Verankerung von Douglasie und Weißtanne im Unterboden: Die Weißtanne hatte nur in seltenen Fällen eine typische Pfahlwurzel ausgebildet, die meisten Wurzeln der wohl gepflanzten Tannen erkannten wir als abgefault oder abgerissen. Ähnlich schienen die Douglasien in den Boden gedrungen zu sein: Mehr flach streichend, aber nicht genügend in die Tiefe gehend, wurden auch sie wie die Weißtannen und die stärkeren Fichten mit ihren schweren Kronen aus dem aufgeweichten Boden herausgehebelt.

Bei beiden Sturmfällen kamen wir nach sorgfältiger Prüfung zur Ansicht, daß der Laubholzgrundbestand die in den genannten Mischungsformen eingebrachten Nadelhölzer beim Eintritt der aufgezeigten Ereignisse nicht schützen konnten. Es zeigte sich, daß eine konsequent betriebene Kronenpflege, die uns den mäßigen Niederschlägen entsprechend erforderlich schien, gerade das Gegenteil von dem, was beabsichtigt war, erreicht hatte: Großkronige Nadelhölzer waren dem Winddruck besonders ausgesetzt, die Schwerpunktverhältnisse gegenüber solchen mit einseitigen,

abgewetzten oder pinselförmigen Kronen ungünstiger. Geworfene Nadelholzgruppen fand man also immer an der südwestlichen Grenzlinie Laubholz—Nadelholz, die sich im Nadelholz oft bis zur nächsten Laubholzgruppe hinzogen.

Die von der Forsteinrichtung und auch von uns als gefährlich gehaltenen Nadelholz-Südwestränder sowie Altholzreste, deren Einschlag aus verschiedenen Gründen längere Zeit hinausgezogen worden war, erwiesen sich als gegen die beiden Stürme stabil. Dies dürfte weniger der Verankerung zuzuschreiben sein, denn Durchwurzelung und Bodenverhältnisse sind vergleichbar, sondern der Tatsache, daß die Kronen durch mehrjährige Bewindung sich gegenseitig abgerieben hatten, die Feinreisigmasse geringer war und damit die Schwerpunktverhältnisse günstiger. Ein Beispiel: An einer dem Südweststurm ausgesetzten Grenze zweier Gemeindewaldungen auf dem Schiener Berg war ein 100jähriger Fichtenaltholzrand senkrecht der Hauptsturmrichtung ausgesetzt, auf Krone und Stamm wirkte der volle Winddruck ein, da der südwestlich gelegene Gemeindewald mit Laubholzbeständen kaum mehr Deckungsschutz bot. Die Altfichten waren aber durch kleinere Stürme seit Jahren in den Kronen derart abgewetzt, daß sie selbst die Stürme des Februars und März 1967 überstanden, lediglich eine in den Fichten eingewachsene, im Wurzelwerk schon defekte Mittelwaldeiche fiel im März 1966 um.

Nach den Sturmwürfen im Dezember 1965 und im März 1966 prüften wir eingehend, ob die Art der Durchforstung und Vorratspflege Einfluß auf den Sturmwurf gehabt habe, kamen aber zum Ergebnis, daß bei der dargelegten Situation (aufgeweichter Boden, Nadelhölzer im Laubholzgrundbestand auf Rücken und Kuppen) die Ursache der Sturmfälle von der Behandlungsart unabhängig war. Diese Tatsache bestätigte sich vor allem im anschließenden, weißtannenreichen Privatwaldgebiet von Bietingen (bei Schaffhausen) sowie in den konservativ bewirtschafteten Gemeinde- und Privatwäldern im Raum Randegg bis Singen.

#### **Erfahrungen und Schwierigkeiten bei der Lagerung im Wald**

Während der Sturmfall im Dezember 1965 noch innerhalb des jährlichen Hiebsatzes aufgefangen werden konnte, war dies beim Sturmfall im März 1966 nicht mehr möglich. Der Forstbezirk Radolfzell kann zur normalen Zeit den Nadelholzbedarf der örtlichen Sägewerke nicht decken. Daher nahmen wir an, daß das Sturmfallholz vom Dezember 1965 sofort verkauft werden könnte, die Lagerung des Holzes geschah daher wie bisher üblich, das heißt die Stämme wurden in einschichtigen Lagen auf geringe Unterlagen oder in Form von ungeschichteten sogenannten Abrollpoltern längs der Wege gelagert. Der erneute Sturmfall im März 1966 veränderte die Absatzlage zusehends, vor allem deswegen, weil inzwischen die Restriktionen auf dem Bausektor bei der einheimischen Sägeindustrie fühlbar wurden.

Auch aus diesem Grund wurde die Aufbereitung des neuen Sturmfallholzes absichtlich verlangsamt oder vorübergehend eingestellt. Vor allem die geworfenen, aber nicht gebrochenen und mit erdreichem Wurzelwerk, welches teilweise noch tief im Boden verankert war, versehenen stärkeren Stämme blieben bis in das Frühjahr 1967 liegen. Nur abgebrochene, gesplitterte oder rotfaule Fichten sowie Nesterbrüche in Fichtenstangenholzern wurden Zug um Zug meist zu Faserholz aufgearbeitet. Da sich der Absatz des Holzes aus dem ersten Sturmfall mehr und mehr verschlechterte, bemerkten wir im Sommer 1966 vor allem an den ungeschichteten Abrollpoltern die ersten Anzeichen der Rotstreifigkeit, die sich bei feuchtwärmer Witterung fast schlagartig ausbreitete. (Normalerweise ist in den Bodenseeforstämtern alles Holz bis April verkauft und abgefahren, es herrscht ausgesprochene Winterfällung.) Das Holz wies zwar keine Schwundrisse auf, verfärbte sich jedoch intensiv rot und büßte in den schwächeren Dimensionen an Bruchfestigkeit ein. Die raschste Verschlechterung erfuhr weitringig erwachsenes, 50jähriges, im Sommer aufgearbeitetes Fichtenstammholz — einschichtige Lager und auf Unterlagen gesetzt — im Halbschatten der Fichtenbestände. Sturmholz aus dem ersten Windfall, welches auf Wiesen oder an Waldrändern der Sonne ausgesetzt war, hatte zwar Risse, aber nur geringe Rotstreifigkeit und war deshalb von den Sägewerkern weniger beanstandet.

Dies sowie fühlbarer Platzmangel zwangen uns bei der Aufarbeitung und Lagerung des Sturmfallholzes vom März 1966 anders vorzugehen. Da die Schleifschäden ohnehin eine Beschädigung des verbliebenen Nadelholzes gebracht hätten, wenn das Schadholz im Hochsommer aufgearbeitet worden wäre, wurde erst im Herbst 1966 mit der Aufarbeitung des Märzsturmfalles im großen begonnen. Sämtliche Nadelhölzer einschließlich der Kiefer, die nicht gebrochen waren, erwiesen sich noch im Dezember 1966 und März 1967 als saftfrisch, unverfärbt und waren gut zu entrinden.

Überraschend gut hielt sich die Weißanne, die am Stock bis in das Frühjahr 1967 im Saft blieb, für Douglasie kann ähnliches festgestellt werden. Bei der Kiefer trat nur dann Verblauung ein, wenn beim Fall Bruch oder Splittern erfolgte. Oft war das in der Qualität schlechtere Zopfstück einseitig blau, das Bodenstück aber unverfärbt.

Nur an wenigen Bestandesrändern oder alten Blößen ließ sich das schwächere Fichtenholz oberseits nicht mehr gut entrinden. Schwierigkeiten bereiteten jene Hölzer, die im Zuge eines übereilt vorgenommenen Wegfreimachens zerschnitten worden waren und rasch austrockneten.

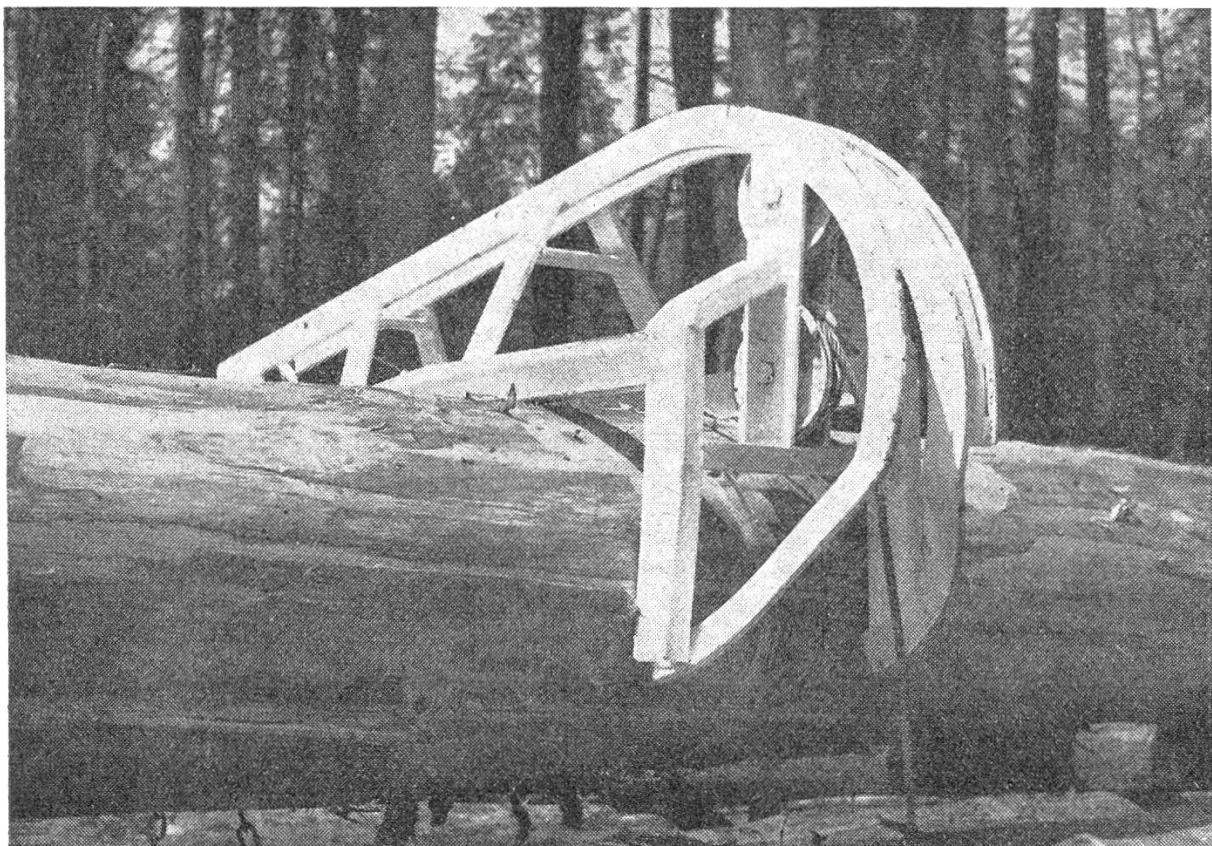
Wir waren uns bewußt, daß die mit voller Absicht erfolgte Verzögerung der Aufarbeitung des Sturmschadens vom März 1966 ein verantwortungsschwerer Entschluß war. Er wurde, wie sich später herausstellte, in der richtigen Einschätzung der Schadensituation getroffen. Der Forstbezirk Radolfzell litt in den Jahren 1945 bis 1952 vor allem in der Singener Schotterebene unter großen Borkenkäferschäden, die es geraten sein ließen, den «eisernen Bestand» dieser Schädlinge in jedem Jahr genau zu überwachen. Die Beseiti-

gung brutfähigen Materials, vor allem der Fichtengipfel durch Verbrennen, wenn diese im Reisschlag nicht mehr abzusetzen waren, wurde in allen Waldbesitzarten stetig zur Pflicht gemacht. Lediglich der gestreifte Nutzholzborkenkäfer hatte sich vermehrt, wohl deshalb, weil — wenn auch nur im geringen Umfang — die Aufarbeitung nicht mehr kostendeckender Nadelschichtholzsortimente unterblieb und die pünktliche Abfuhr des Holzes in den vergangenen drei Jahren zu wünschen übrig ließ. Man fand weder den Buchdrucker noch den Kupferstecher im Laufe des Sommers in nennenswertem Ausmaß, Einzelbefall an liegendem oder geschobenem Holz wurde sofort festgestellt und durch Aufarbeiten, Begiften sowie Verbrennen ausgeschaltet. Lediglich der als Brutraumkandidat für die gefährlichen Rindenbrüter anzusehende Fichtenrindenbastkäfer (*Hylurgops palliatus* Gyll.) erschien im abgelängten Holz der Wegfreiheit sowie in einem 80jährigen stehenden Fichtenbestand, obwohl am Boden genügend Sturmfallholz lag.

Nach dem Sturmfall im März 1966 war ausreichend Stäube- und Sprühmittel gegen Käferbefall zugelegt worden, aber nur einmal war es notwendig, ein rund 1 ha großes Sturmfallnest mit einem landwirtschaftlichen Sprühgerät vorbeugend und mit gutem Erfolg gegen Borkenkäferbefall zu behandeln. Mittels 50 bis 80 m langen Schlauchleitungen konnte das technische HCH-Mittel auch an Stammunterseiten gelangen, anfliegende Insekten bohrten sich nicht ein. Lagerndes Stammholz mußte nur zu geringem Teil gegen Nutzholzborkenkäfer abgesprüht werden. In den meisten Waldteilen konnte selbst diese Maßnahme unterbleiben, natürlich kam uns der feucht-kühle Sommer 1966 sehr zu Gute. Im Falle ungünstiger Witterung wäre es jedoch durch Umsetzung von Waldarbeitern aus anderen Forstbezirken sowie durch Einsatz eines großen Verblasegeräts möglich gewesen, die Situation in der Hand zu behalten.

Die Verzögerung der Sturmholzaufbereitung hatte im Winter 1966/67 betriebswirtschaftlich große Vorteile. Die Stammarbeiter des Forstbezirks, die während der Sommermonate in der Landwirtschaft tätig sind, waren beschäftigt — auch bei gedrosselten Hiebsätzen im Staatswald und in einigen Gemeindewaldungen. Das frisch aus der Rinde geschlagene Stammholz erwies sich bei dem inzwischen gestiegenen Angebot als gut absetzbar.

Eine Überlegung, die wir aus Rücksicht auf den noch stehenden Bestand getroffen hatten, stellte sich als falsch heraus: Das Entasten und Entrinden von Tanne und Fichte und das Belassen im Bestand, Schleifen und Lagern erst im Winter zur normalen Aufbereitungszeit. Wir glaubten, daß aufbereitete Hölzer im Bestand nur an wenigen Stellen aufliegen und sich daher ähnlich wie auf einem Lager mit Unterlagen unverdorben bis in den Winter halten würde. Überraschenderweise war gerade dieses Holz stark rotstreifig und konnte in schwächeren Dimensionen nur noch als Faserholz geringer Klasse zur Verwertung gelangen.



*Abb. 1*  
Poldern mit Poldergerät: Ein Stamm wird angezogen.

(Photo Verfasser)

### **Geschichtete Polder bewähren sich**

Besonderes Augenmerk richteten wir auf die Lagerung des ab September 1966 aufgearbeiteten Holzes. Da die Lagerplätze von unverkauftem Sturmfallholz des Dezembers 1965 teilweise noch blockiert waren, mußte das Fallholz auf geschichteten Poldern konzentriert an Waldstraßen zur Lagerung kommen, Sturmfallücken an den Wegen boten sich an. Untergeschosse der geschichteten Polder bilden starke Stämme, die zunächst mit dem dicken Ende zur Waldstraße liegen und am anderen Ende so verankert sind, daß sie beim Aufpoldern nicht nachgeben. Die unterste Stammholzlage wird den Geländeeverhältnissen und der Abfuhrrichtung entsprechend auf die nun leicht geneigten Lager gezogen, dann wieder mit Lagenhölzern, die senkrecht zum Weg liegen, versehen und mit Hilfe von Schlepper, Umlenkrollen und Doppeltrommelwinde Lager um Lager aufgebaut. Auch im Direktzug mit leichten landwirtschaftlichen Schleppern, wenn im Bestand hinter dem Polder gefahren werden kann, ist es möglich, bis zu vier Lagen hohe Polder aufzuschichten. Auflaufhölzer, die durch Kerben am wegseitigen Stammende befestigt sind, ermöglichen eine Beladung des Polders wie



*Abb. 2*  
Polderbock auf der obersten Lage des geschichteten Polders.  
(Photo Verfasser)

auf einer Rampe. Schlepper mit Doppeltrommelwinde oder ein neu entwickeltes Poldergerät gestatten, bis zu acht Lagen hohe, geschichtete Polder mit 200 bis 300 fm aufzubauen. (Das von Forstamt Mann Heilig entwickelte Poldergerät wird von der Firma Jäckle, Gerätebau, in Schlatt am Randen, Deutschland, hergestellt; Preis etwa 600 DM. Nebenstehende Bilder verdeutlichen den mittels Polderböcken erleichterten Aufbau eines geschichteten Polders.) Derart aufgebaute Lagenpolder sind unseres Erachtens die beste, wirtschaftlich tragbarste Konservierungsmöglichkeit bei Massenfall an Holz, das auch nach zwei Jahren nicht abgesetzt werden kann. Geschichtete Polder, ob sie nun im Bestandesschatten, an Bestandesrändern oder aber völlig im Freien liegen, ergaben die geringsten Holzverluste. Nachprüfungen ließen erkennen, daß nur die unterste Lage sowie die Lagerhölzer rotstreifig werden, vor allem dann, wenn der Lagerplatz nicht von Reisig und Rindenabfällen gesäubert war. Abdeckung der obersten Schicht mit Nadelreisig verhindert Aufreißen. Entrindetes Fichten-Faserholz, welches auf starken Querhölzern sitzt, die nochmals unterlegt sind, hält sich über zwei Jahre tadellos. Im ersten Jahr sind diese Polder gegen

den gestreiften Nutzholzborkenkäfer bei Einsetzen warmer Witterung mit einem technischen HCH-Mittel zu besprühen. Wir fuhren mit landwirtschaftlichen Motorsprühgeräten erst dann die Polder ab, wenn sich die ersten Bohrmehlhäufchen zeigten. Der Spritz- oder Sprühstrahl trifft die einzelnen Lagen geschichteter Polder an Stammunterseiten noch genügend.

### **Die Aufarbeitung der jüngsten Sturmschäden**

Um den Holzanfall nicht zu vergrößern und den Markt entsprechend zu belasten, wurden Begradiigungen sowie Einschlag ungenügend bestockter Flächen, angeschobener und hängender Bäume und dergleichen vorerst unterlassen. Sturmflächen, die schnell verwildern, können nach zwei Jahren chemisch unkrautfrei zur Kultur vorbereitet werden. Guten Erfolg hatten wir beim flächenweisen Verbrennen des Reisigs dort, wo kein Räumfahrzeug wegen Wurzeltellern fahren konnte. Wenn ein genügend breiter Schutzstreifen von Reisig und brennbarem Auflagematerial geschaffen ist, kann das Feuer gegen die Windrichtung entzündet und somit die Kulturfläche rasch und billig in Bestockung gebracht werden.

Wir waren uns bewußt, daß die Schwäche in unseren Überlegungen ein neuerlicher Sturmfall sein könnte, der das noch nicht aufbereitete Holz zugedeckt hätte. Im Februar und März 1967, als wir größtenteils mit der beschriebenen Aufbereitung zu Ende gekommen waren, fielen im Forstbezirk Radolfzell nochmals 30 000 fm, meist in schon geschädigten Beständen, wiederum Weißtannen, Douglasien samt Fichten jeglichen Alters. Die Erfahrungen der letzten Zeit, vor allem die der Holzkonservierung, stellen uns vor keine unübersehbare Situation. Wie im vergangenen Jahr ist die Reihenfolge der Aufarbeitung folgende:

1. Wegfreiheb (unter Vermeidung des Einschneidens von Nutzholz), und nur dort, wo Durchgangsverkehr herrscht oder aufbereitetes Holz abzufahren ist;
2. gebrochene, zersplitterte, in Nestern beieinanderliegende, schwächere Fichtenhölzer;
3. größere Flächen und Gassenwürfe aller Holzarten;
4. Einzelwürfe oder kleinere Nester starker Weißtannen, Douglasien und Fichten sowie Kiefern und Buchen, die bis zum Frühjahr 1967 nicht mehr verkauft werden können, bleiben bis in den nächsten Winter liegen.

Sämtliches Nadelstamm- und -schichtholz, ob verkauft oder unverkauft, wird auf unsere Kosten gegen Nutzholzborkenkäfer gespritzt.

### **Waldbauliche Folgerungen**

Wissenschaft und Praxis können der Frage, was wohl die Nutzanwendung aus den zurückliegenden Sturmfällen sei, nicht ausweichen, auch wenn

eine verbindliche Antwort nie gegeben werden kann. Die Problematik eingebrachter Nadelhölzer in Laubholzgrundbeständen ist hier wieder einmal offensichtlich geworden. Mischungsart und Mischungsform sowie Bestandesbehandlung sollten, wie eingangs dargelegt, im Komplex der Mischbestandeswirtschaft überdacht werden. So wäre es beispielsweise für Bodensee-Verhältnisse zu riskant, bei der Bestandesneugründung nach Sturmfall auf den tiefgründigen Jungmoränenrücken Nadelholz in großer Zahl einzubringen. Das soll nicht heißen, daß raschwüchsige, die Rentabilität erhöhenden Fichten, Tannen, Douglasien nach dieser Sturm katastrophe generell aus den Laubholzgrundbeständen verbannt werden. Dennoch ist es angebracht, die wiederholt vom Sturm betroffenen Bestandesteile auf Grund des Bodenzustandes und der Geländegestaltung mit sturmfesten Laubhölzern zu versehen, vor allem solchen, die auch im belaubten Zustand zufolge guter Durchwurzelung in tiefgründig verlehmteten Böden noch halten. Solche Voraussetzungen erfüllt nach allgemeinen und örtlichen Beobachtungen der Bergahorn, dessen beständiger Marktwert eine Eignung noch unterstreicht. Wir werden daher die exponiert gelegenen Sturmfalllöcher mit Bergahorn aufwerten oder aber nach Abtrieb der verbliebenen dünnen Laubholzbestockung eine Aufforstung mit Bergahorn und Buche vornehmen.

Für solche Standortlagen, die nicht in diesem Ausmaß exponiert sind, ist eine Wiedereinbringung des Nadelholzes, wie dargelegt, aus wirtschaftlichen Gründen unerlässlich. Kann man in diesen Fällen zukünftigen Sturmschäden vorbeugen? Für unsere Verhältnisse werden wir bei Bestandesbegründung und -pflege vermeiden:

- a) Einzeleinbringung von Douglasie in Laubholzgrundbeständen;
- b) Sicherung eines Douglasien-Fichten-Bestandes durch einen davorliegenden Laubholzstreifen;
- c) Anlage eines Weißtannenbestandes unter ähnlichen Verhältnissen.

Diese Holzarten sollen erst in der Tiefe eines Laubholzgrundbestandes stärker vertreten sein, das heißt erst dort, wo die Windgeschwindigkeit auch im kahlen Laubholz geringer geworden ist. Wie schon beschrieben, scheint es besser zu sein, wenn die Nadelhölzer (Tanne, Fichte, Douglasie) unmittelbar am Trauf stehen oder diesen auch in der Mischung mit Laubholz bilden, dem Winddruck öfters ausgesetzt sind und durch kleinere Kronen günstigere Schwerpunktverhältnisse aufweisen. Traufpflege in diesem Sinne muß sich weit in die Tiefe des Bestandes ziehen, da die unmittelbar hinter den ersten Baumreihen folgenden Bestandesteile am stärksten gefährdet sind. In Fichten-Buchen- und dergleichen Mischbeständen sollten die Nadelholzgruppen eigene Träufe ausbilden können. Am besten wären die Nadelholzgruppen oder Kleinbestände dort angelegt, wo sich senkrecht auf die Hauptsturmrichtung Erdwege oder Gliederungslinien zur Einschaltung größerer Abstände anbieten. Die Behandlung derartiger Mischbestände sollte auch für

Douglasien und Weißtannen dazu führen, daß nicht großkronige Bäume ersten Ansatz für Sturmfälle geben können und im Fallen andere mitreißen. Viele Einzelbeobachtungen auf Jungmoränenrücken drängen diese Erkenntnis und Folgerung geradezu auf. Zwischen- und unterständigen Bestandgliedern kommt hierbei erhöhte Bedeutung zu.

Die Sturmfälle der Jahre 1965 bis 1967 haben gezeigt, wie wenig der Forstmann in der Lage ist, die Synthese zwischen Ertragssteigerung und Betriebssicherheit im Walde zu finden. Mehr als vorauszusehen, erwies es sich als wahr, daß auch bei der Forstpartie die Bäume nicht in den Himmel wachsen.

## Résumé

### Les dégâts hivernaux d'ouragan des dernières années

*L'arrondissement de Radolfzell, comprenant 6000 hectares de forêt, jouit des conditions de station et de peuplement typiques du bassin du Bodan. On y rencontre, du niveau du lac jusqu'à 700 mètres d'altitude, sur les sols graveleux de la plaine et sur la jeune moraine des collines, des peuplements mélangés de hêtre, épicéa, sapin et douglas, la proportion feuillus/résineux étant de 1:1 pour l'ensemble de l'arrondissement.*

Revalorisant les stations occupées par l'ancien taillis sous futaie, l'introduction des résineux opérée durant ces dernières décennies, se fit par groupes et bouquets insérés dans le rajeunissement de hêtre. La *stabilité* des peuplements ainsi obtenus paraissait assurée ; on ne nota aucun dégât jusqu'en 1965. Bien que profond et meuble, le sol se trouva saturé d'eau durant cet hiver particulièrement riche en précipitations. Les ouragans de décembre 1965 et mars 1966 causèrent alors des dégâts considérables, le volume des bois versés atteignant quelques 30 000 m<sup>3</sup>.

Les *chablis* se localisèrent en surfaces sur les crêtes exposées — sur la jeune moraine riche en argile —, et apparurent en ordre dispersé sur le plateau. Les feuillus, dans leur état hivernal dénudé, n'offrirent aucune protection aux résineux ; l'examen des racines et des houppiers montra que ces derniers furent pour le vent une proie d'autant plus facile que se trouvèrent réunis une absence généralisée de pivot chez le sapin et un enracinement anormalement traçant du douglas d'une part, un poids très élevé des cimes, soigneusement formées par l'éclaircie, de l'autre. Tandis que parmi les groupes de résineux touchés, ceux qui étaient implantés dans les peuplements de feuillus étaient toujours atteints à partir de leur front sud-ouest, les lisières de même exposition, considérées comme particulièrement menacées, se sont avérées très stables face à l'ouragan ; cela semble être moins la conséquence d'une modification de l'enracinement — fort improbable, les conditions de station étant uniformes —, que celle d'une constante exposition aux vents et du fouettage réciproque en ayant résulté, l'usure des houppiers ayant provoqué un abaissement avantageux du centre de gravité des cimes. Dans la situation donnée — mode de localisation des chablis et conditions extrêmes d'humidité dans le sol —, il semble que le genre de traitement n'eut aucune influence sur l'apparition des dégâts.

Le stockage des bois cyclonés en décembre 1965 s'était fait selon les méthodes traditionnelles : ces bois avaient encore pu être assimilés à la possibilité annuelle, et l'écoulement en paraissait assuré. La situation du marché se détériora rapidement, en fonction des restrictions opérées dans le secteur de la construction, et surtout dès l'ouragan de mars 1966. C'est pourquoi, de ces nouveaux chablis, seuls les bois cassés, éclatés ou rousses, ainsi que les gaulis d'épicéas touchés, furent façonnés, pour la plupart en bois d'industrie. Dans le courant de l'été 1966, on assista au développement rapide de l'échauffure dans les piles de grumes de l'hiver — stockées sans précautions spéciales dans la pénombre de la forêt —, tandis que les fentes de retrait apparaissaient dans les entrepôts exposés au soleil. L'exploitation des chablis de mars 1966 débute en automne ; les résineux non brisés, dont une partie des racines étaient demeurées en contact avec le sol, s'avérèrent encore frais, blancs, et leur écorçage ne présenta aucune difficulté ; chez le sapin et le douglas, cet état se prolongea jusqu'au printemps 1967. Le pin n'était atteint de bleuissement que s'il y avait eu bris dans la cime, la bille de pied se révélant toujours saine.

Les bois épars façonnés et écorcés durant l'été, entreposés à l'endroit de leur chute dans le peuplement même et empilés une fois l'hiver venu — par égard envers le sol et le peuplement restant —, se montrèrent fortement échauffés, les grumes de faibles dimensions en particulier.

La méthode de stockage ayant donné les meilleurs résultats est l'empilage aéré — grandement facilité par un dispositif de construction récente (photos) —, loin du sol, sur une place préalablement débarrassée de brindilles et de débris d'écorce. Il en va de même pour les stères de bois d'industrie qui, si leurs supports sont assez élevés, peuvent demeurer deux ans en forêt sans subir de dégradation.

Tirant profit des cruelles expériences des années 1945—52, le service forestier était prêt à parer à toute *attaque par les bostryches*. L'été frais et humide de 1966 limita le nombre des interventions nécessaires à quelques cas isolés. Les piles de grumes furent traitées avec succès dès l'apparition des sciures du liseré au moyen d'un insecticide de type HCH (hexachlorcyclohexan).

L'exploitation des chablis de février—mars 1967 (à nouveau 30 000 m<sup>3</sup> de dégâts) se fait et se poursuivra suivant les méthodes et dans un ordre identiques à ceux rapportés ci-dessus.

L'auteur tire pour terminer les conséquences sylvicoles de ces catastrophes. L'exploitation des résineux ne pouvant être abandonnée pour des raisons d'ordre économique, leur implantation devra se limiter aux stations les moins exposées, soit aux endroits particulièrement bien protégés par les feuillus, soit en lisière — ou à proximité immédiate —, puisque leur pouvoir de résistance s'y est avéré accrû. C'est l'érable sycomore qui semble le mieux approprié au reboisement des autres surfaces cyclonées. Lors des éclaircies, un soin tout particulier devra être apporté au traitement des houppiers et des lisières.

Les catastrophes de 1965—67 ont ainsi mis en évidence les difficultés inhérentes à la réalisation d'une synthèse entre augmentation du rendement et sécurité d'exploitation.

*J. F. Matter*