

**Merkblatt 07**

# **Eiche und Nassschnee**

**Vorsorgen, akzeptieren und mit Widrigkeiten umgehen**

November 2017



**Einführung**

**Was versteht man unter Nassschnee?**

**Zum Begriff des „Schadens“**

**Aufzeichnung der Nassschnee-Ereignisse**

**Stabilität: vom Kollektiv zum Individuum**

**Die Wirkung des Nassschnees**

**Präventive Massnahmen**

**Widrigkeiten akzeptieren und mit ihnen leben**

**Fazit**

**Literatur**

**Kontakte**

**Impressum**

Die Eiche ist aus ökologischen, ökonomischen und kulturellen Gründen eine wertvolle Baumart. Der Verein proQuercus setzt sich für die Erhaltung und die Förderung dieses Natur- und Kulturerbes ein. Er vertritt alle Akteure der Eichen-Wertschöpfungskette und dient als Plattform für den Erfahrungs- und Wissensaustausch

## Einführung

Nassschnee kommt in der Schweiz relativ oft vor; am häufigsten auf einer Höhe von 500 bis 700 m ü.M. (SCHÜTZ, 1990). Dieses Höhenband entspricht dem oberen Bereich der aktuellen Eichenverbreitung. Junge Bestände dieser Baumart sind am stärksten von diesen Wetterphänomenen betroffen.

Das vorliegende Merkblatt behandelt zuerst Allgemeines zum Nassschnee und zu den Schäden, welche dieser verursachen kann. Danach folgt eine Übersicht zur Häufigkeit des Phänomens und zu natürlichen Schutz- und Stabilitätsmechanismen. Die unterschiedlichen Auswirkungen auf Jungbestände werden beschrieben. Zum Schluss werden Massnahmen zur Prävention von Schäden vorgestellt ebenso wie Erkenntnisse, welche den Umgang mit diesen Widrigkeiten erleichtern sollen.

Die Wirkungen von Raureif, Vereisung und Hagelschlag werden in diesem Merkblatt nicht behandelt, obwohl sie auch grosse Schäden anrichten können.

## Was versteht man unter Nassschnee?

Je nach vorhandener Menge an flüssigem Wasser unterscheiden die Meteorologen drei verschiedene Schneetypen:

- Der *trockene Schnee* oder auch *Pulverschnee* ist leicht und enthält kein flüssiges Wasser.
- Der *feuchte Schnee* fällt bei Temperaturen um den Gefrierpunkt (0°C.) Er enthält geringe Mengen flüssigen Wassers und wird dadurch pappig, klebrig und schwer (ca. 300 kg/m<sup>3</sup>). Dieser Schneetyp kommt in den Tieflagen am häufigsten vor und ist am gefürchtetsten.
- Der *nasse Schnee* fällt bei positiven Temperaturen zwischen +1° C. und + 3° C. und enthält grosse Mengen flüssigen Wassers.

Der *feuchte Schnee* verursacht am meisten Probleme, da er oft für grosse Schäden und Störungen sorgt. Dieser klebrige Schnee bleibt sehr leicht an allem haften, was er auf seinem Weg antrifft. Sein spezifisches Gewicht beträgt bis zum Dreifachen des trockenen Schnees.

In den Tieflagen der Schweiz werden Wetterwarnungen zur Vermeidung möglicher Schäden 24 Stunden im Voraus herausgegeben. Länger dauernde Ereignisse sind extrem selten. Die Schwellenwerte für das Auslösen einer Warnung variieren je nach Region und liegen in der Deutschschweiz bei 15 cm, in der Westschweiz und im Tessin bei 10 cm Schneefall.

Fällt *mehr als zehn Zentimeter Nassschnee*, kann dies zu ernsthaften Problemen im Wald führen. Äste von adulten Bäumen können brechen; Jungbestände können auf mehr oder weniger grosser Fläche zerstört oder niedergedrückt werden.

Die Bildung und Anhäufung von Nassschnee setzt eine besondere Kombination meteorologischer Faktoren voraus. *Temperatur, Niederschlagsmenge* und *Wind* müssen in einem bestimmten Verhältnis zueinander stehen. Die Rolle des Windes kann dabei gemäss VON BERG (1847, von IVANOV 2007 übernommen) eine doppelte sein: „*So nachteilig der Wind wirkt, wenn der Anhang fest auf den Bäumen ist, so günstig ist er während oder gleich nach dem Schneefalle, weil er den Schnee von den Bäumen abschüttelt*“.

Die meteorologischen Verhältnisse *vor und nach* der Anhäufung von Nassschnee beeinflussen dessen Wirkung stark. Die ungünstigste Situation ergibt sich bei einer langen Kälteperiode unmittelbar nach dem Nassschnee-Ereignis (so wie sie sich zum Beispiel im Januar 2009 in der Westschweiz ereignet hat). Dies führt dazu, dass grosse Schneemengen lange Zeit auf den Kronen lasten und sich durch das Kriechen des Holzes die mechanischen Eigenschaften der Stämme verändern (Zunahme der Verformung mit der Zeit).

Kurz zusammengefasst handelt es sich beim Nassschnee also um ein *natürliches Phänomen*, das im Winter, im Frühling (späte Nassschneefälle) und im Herbst (frühzeitige Nassschneefälle) auftritt.

Die Wirkung dieser *schwer voraussehbaren Störung muss – wie andere Formen der natürlichen Selektion auch – als solche akzeptiert werden*.



Nassschneefall vom 31.12..2008 auf ein natürlich verjüngtes, 19 Jahre altes Stangenholz aus Traubeneiche. Bevaix (NE), Abt. 46. Chaos und natürliche Selektion zugleich! Foto P. Junod, anfangs Januar 2009.

## Zum Begriff des „Schadens“

Bereits ABETZ (1989) unterstrich: „*Schnee bricht nicht Bestände, sondern Bäume*“. Gemäss diesem Autor gilt es, den Begriff des Schadens zu relativieren. Wenn *Z-Bäume*<sup>1</sup> geschädigt werden, entsteht aus ökonomischer Sicht tatsächlich ein Schaden. Wenn die Wirkung des Schnees hingegen den Füll-

bestand<sup>2</sup> malträtiert (Bestand zwischen den Z-Bäumen), entsteht kein eigentlicher Schaden. Ein solches Ereignis kann im Gegenteil sogar zur Wertsteigerung des Bestandes beitragen, indem der Zuwachs auf eine geringere Zahl kräftiger Stämme konzentriert wird. Hierbei sei daran erinnert, dass 80 bis 90% des Gesamtwertes eines Bestandes aus den *Z-Bäumen im Endabstand* besteht und dass 80% des Handelswertes eines Eichen-Werträgers in den 6 bis 8 ersten Metern des *Bodenstückes* stecken. Auch IVANOV (2007) betont, dass die Wirkung des Nassschnees in den meisten Fällen nicht als Schaden, sondern als eine Form der *natürlichen Mortalität* oder als *natürliche Niederdurchforstung*<sup>3</sup> wahrgenommen werden sollte. Der Begriff des „Schadens“ sollte nur verwendet werden, wenn Z-Bäumen im Endabstand betroffenen sind.



Natürlich verjüngtes Stangenholz aus Traubeneiche (Alter 27 Jahre) 8 Jahre nach dem berühmten Nassschnee-Ereignis vom 31. Dezember 2008. In diesem Fall hat die durch den Schnee verursachte Störung einzig dazu beigetragen, den kräftigsten Z-Baum zu bestimmen (rechts im Bild) und seine In-Licht-Stellung zu beschleunigen. Es ist also kein Schaden entstanden; es hat eine natürliche Selektion stattgefunden. Kirchgemeinde Saint-Aubin (NE), Abt. 1. Foto P. Junod, Mai 2017.

IVANOV spricht sich in seiner Dissertation über die „*Phänomene der Bestandesauflösung als Folge der Einwirkung von Nassschnee*“ gegen die Bezeichnung „*Katastrophe*“ aus, welche von verschiedenen Autoren verwendet wird. Er stellt fest, dass (1) die Beispiele von dichten, unbehandelten Beständen, welche durch Schneefall schwer beschädigt oder vollständig vernichtet wurden, in der Literatur äusserst selten sind und nur Pflanzungen mit enormer Ausgangsdichte betroffen waren. Zudem wird (2) die spontane Beurteilung der Schäden durch das auf den ersten Blick tatsächlich desaströse Aussehen eines niedergedrückten Bestandes beeinflusst und durch die Tendenz, vor allem die geschädigten und nicht die intakt gebliebenen Bäume zu sehen.

## Aufzeichnung der Nassschnee-Ereignisse

Nassschnee-Ereignisse sind *natürliche Phänomene*, welche *periodisch* und *lokal* vorkommen.

Für den zentraleuropäischen Raum hat ROTTMANN (1985) eine vollständige Liste der Nassschnee-Schäden und anderer Formen von Niederschlags-Ereignissen – manchmal kombiniert mit der Einwirkung des Windes – für die zwei letzten Jahrhunderte zusammengetragen. Seine Studie bezieht sich allerdings nur auf Nadelholzbestände. OTTO (1998) stellt fest, „*dass die durch Wind und Schnee verursachten Schäden in den Wäldern Zentraleuropas eine grosse Rolle spielen*“. Er listet die wichtigsten durch Schnee verursachten Ereignisse in den Wäldern im Norden Deutschlands zwischen 1439 und 1969 auf.

Auch in unserem Land ist Nassschnee ein natürliches Phänomen, das es immer schon gegeben hat. Als Beleg dafür kann ein Auszug aus den historischen Studien von MEYER (1937) dienen: „*Wir erfahren aus einer der zahlreichen Frevelklagen, die bei der Châtelainie Gorgier-St.-Aubin hängig waren, dass zu Beginn des Jahres 1802 der Schneefall etwa fünfzig Wagenladungen grosser Eichen-Äste im Seyte-Wald geworfen habe*“.

Da es keine nationale Chronik der Waldschäden für die Schweiz gibt, muss die Wirkung des Nassschnees aus der Lektüre verschiedener Werke abgeleitet werden. So berichtet KREBS (1947) in seiner Dissertation über die wichtigsten Nassschnee-Ereignisse zwischen 1784 und 1929 in den Wäldern der Albiskette und des Zimmerbergs (ZH). 18 Ereignisse werden in diesem Zeitraum beschrieben und ein besonderer Hinweis auf dasjenige gemacht, das am 28. September 1885 den Sihlwald verwüstete.



Nassschnee ist ein in der Schweiz periodisch auftretendes Phänomen. Spektakuläres Bild: ein Buchen-Stangenholz im Alter 53 im Sihlwald (ZH) Foto U. Meister, 1886 (aus MEISTER, 1903).

Auch BOPPE und JOLYET (1901) berichten in ihrem Werk « *Les forêts, traité pratique de sylviculture* » über die Wirkung von Wetterphänomenen und erwähnen dabei die im Sihlwald verursachten Schäden. Sie stellen fest, dass es zahlreiche Beispiele von geschädigten oder niedergedrückten Beständen gebe, bei

denen der Schnee verfrüht oder verspätet auf Bäume im belaubten Zustand gefallen sei. Nur selten allerdings sei in Laubwäldern ein solch unvorherseh- und unabwendbares Desaster angerichtet worden, wie dies am 28. September 1885 in dem zur Stadt Zürich gehörenden Sihlwald geschah.



In Folge der Nassschnee-Schäden vom 28. September 1885 in den Beständen des Sihlwaldes wurde eine temporäre Eisenbahn zur Abfuhr von Brennholz eingerichtet. Foto U. Meister, 1886 (aus MEISTER, 1903).

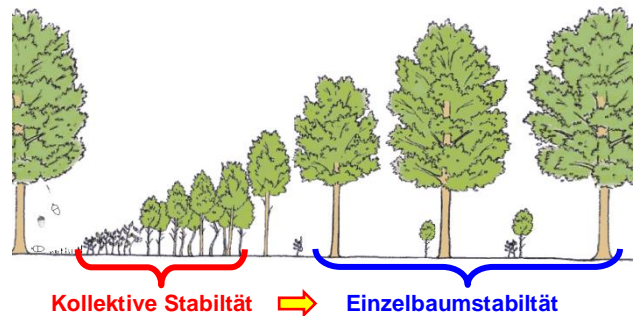
Auf lokaler Ebene, zum Beispiel für den Kanton Neuenburg, kann die Häufigkeit des Phänomens mit Hilfe von on-line-Recherchen zu Presseartikeln über dieses Thema analysiert werden. Die Suche des Begriffs *Nassschnee* in historischen Archiven von zwei Tageszeitungen ergab zwischen 1895 und dem Sommer 2017 299 Treffer, mit einer Häufung zwischen 1965 und 1974. Das grösste Ereignis der letzten 40 Jahre war zweifellos dasjenige vom 31. Dezember 2008, welches sich über die ersten 3 Wochen des Januars 2009 hinzog.



« Nassschnee » in den historischen Archiven der Zeitschriften *L'Express* und *L'Impartial* (NE), von 1895 bis 2017.

### Stabilität: vom Kollektiv zum Individuum

Im Falle der Eiche beruht die Stabilität in der Jugend hauptsächlich auf der Präsenz anderer Baumarten in der Mischung. Dabei handelt es sich nicht nur um eine *kollektive* Stabilität, sondern zusätzlich um eine von verschiedenen Arten sichergestellte, *kooperative* Stabilität. Gebildet wird diese durch ein Gerüst aus verschiedenen Begleitbaumarten (Ahorn, Kirsche, Nussbaum, Kastanie, Hagebuche, Linde, Esche, Tanne, Fichte, Eibe, ...). Den jungen, von Natur aus schlanken Eichen bleibt in diesem Gefüge nur wenig Bewegungsfreiheit. In der Dickungsphase bis zu einem Brusthöhendurchmessers (BHD) von 25 cm ist die Präsenz von *einigen stabilisierenden Elementen* entscheidend. Mit der Zeit (und auf Buchenstandorten mit der gezielten Hilfe des Waldbauers) werden die kräftigsten Eichen ihre Nachbarn sowohl in der Höhe als auch im Durchmesser hinter sich lassen, um schliesslich eine gute *individuelle Stabilität* zu erlangen.



Der Übergang von der kollektiv Stabilität (zur individuellen Stabilität) ist ein kontinuierlicher Prozess, der sich durch die allmähliche Differenzierung der kräftigsten Stämme auszeichnet. Die Übergangsphase (gelber Pfeil) erfordert leichte und kurz aufeinander folgende Eingriffe, die mit viel Fingerspitzengefühl und Mass ausgeführt werden.

Im Urwald erfolgt der Übergang von der kollektiven zur individuellen Stabilität *allmählich*, in dem Masse, wie die konkurrenzbedingte natürliche Mortalität die Stammzahl reduziert. Im Gegensatz dazu erfolgt dieser Transfer in bewirtschafteten Beständen auf abrupte Art und Weise, was die Gefahr von Schäden unmittelbar nach einem Eingriff erhöht. Die Z-Bäume werden ihrer seitlichen Stützen beraubt, ohne genügend Zeit zu haben, den freigewordenen Raum zu besiedeln und ihre individuelle Stabilität zu erhöhen. Das *Ringeln* der Konkurrenten (s. Kapitel *Präventive Massnahmen*) erlaubt es, die Konkurrenz zu kontrollieren bzw. auszubalancieren, ohne diese abrupt zu entfernen.

## Die Wirkung des Nassschnees

Die zerstörerische Wirkung des Schnees trifft vor allem junge Bestände, deren Kronen ein flaches und durchgehendes „Dach“ bilden, auf dem der klebrige Schnee wie eine schwere Decke liegen bleibt.

Die möglichen Wirkungen von Nassschnee können drei Haupttypen zugeordnet werden:

- **Biegung:** Irreversible plastische Verformung im Holz. Dauernde Deformation, die auf das Überschreiten der Elastizitätsgrenze des Holzes zurückzuführen ist. Die Biegung kann mit Verdrehungen oder Rissbildungen verbunden sein.
- **Schneebruch.** Man unterscheidet Stammbruch und Kronenbruch.
- **Entwurzlung.** Dieser kann vollständig (Baum entwurzelt am Boden) oder partiell sein (Baum mit angehobenem Wurzelteller im Schiefstand).

Auf Ebene des Bestandes sind vor allem Bäume von untergeordneter sozialer Stellung vom Nassschnee betroffen (die beherrschten und unterdrückten Bäume), auch wenn diese Regel nicht absolut gilt. Die schlanksten Bäume werden meist gebogen, während stärkere Bäume gebrochen oder entwurzelt werden. NICOLESCU (2004) stellt fest, dass die Wirkung des Nassschnees bei herrschenden Jungbuchen einer negativen Selektion gleichkommt, da vor allem verzweigte Bäume von sehr schlechter Qualität eliminiert werden.



Grundsätzlich werden die *kräftigsten* unter den Jungweiden (die Herrschenden) weniger gebogen als die Mitherrschenden. Sie richten sich auch schneller wieder auf. Natürlich verjüngtes Stangenholz aus Traubeneiche im Alter 19. Bevaix (NE), Abteilung 45. Foto P. Junod, Januar 2009.

### **Biegsamkeit und Jugend**

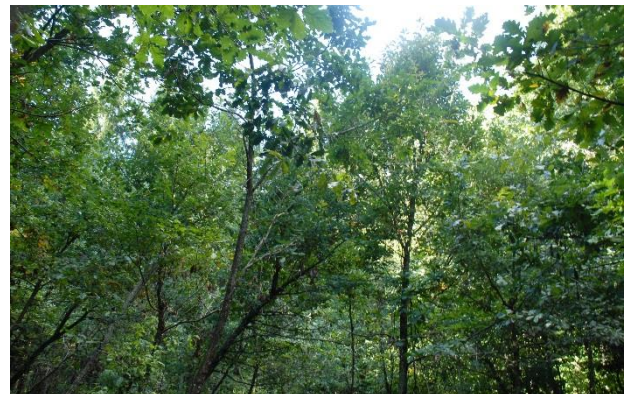
Wie dies im proQuercus-Merkblatt Nr. 3 erwähnt wird, können sich junge Eichen (Durchmesser < 2 cm) von selbst wieder aufrichten, solange sie frei von Begleitvegetation sind (insbesondere Brombeere).



Natürlich verjüngte Dichtung aus Traubeneiche (Alter 6 Jahre, Höhe ca. 2 m), während eines mehrere Tage dauernden Nassschnee-Ereignisses zu Boden gedrückt (Bild oben, 16.2.1996). Dieser Bestand hat sich von selbst wieder aufgerichtet (Bild unten, 30.4.1996). Kirchgemeinde St-Aubin (NE), Abt.. 1. Foto P. Junod.



Gde. Pampigny (VD), La Fivaz. Natürlich verjüngter Traubeneichenbestand. Zu beobachten ist die Tendenz der Jungweiden, das trockene Laub am Baum zu halten. Foto P. Pittet, 16.1.2009.



Der gleiche Bestand im Herbst 2012. Auch wenn nicht alles wieder im Lot ist, verbleiben doch genügend Zukunftsbäume. Foto S. Meier.

### Am Baum verbleibendes Laub

Im Jugendstadium hat die Eiche die Tendenz, das trockene Laub bis zum Austrieb der neuen Blätter im Frühjahr am Baum zu halten. Diese Eigenheit erhöht die Empfindlichkeit gegenüber Nassschnee-Schäden erheblich und kann je nach Provenienz stark variieren (genetische Faktoren).

### Herrschende Eichen sind nicht gefeit

Herrschende Bäume sind im Allgemeinen weniger empfindlich als der Rest des Bestandes; nichtsdestotrotz werden auch sie von den Wirkungen des Nassschnees nicht verschont.



Herrschende Eiche, vom Schneedruck zerrissen. Kirchgemeinde Saint-Aubin (NE), Abt. 1. Foto P. Junod, Mai 2009.



Herrschende Eiche, vom Schnee gebrochen. Kirchgemeinde Saint-Aubin (NE), Abt. 1. Foto P. Junod, April 2009.

Der Nassschnee verschont weder die herrschenden Bäume noch die behandelten Bestände. Direkt nach Eingriffen sind die Risiken vorübergehend sogar erhöht.

### Reaktionsfähigkeit der Krone

Die Beobachtungen von zahlreichen Praktikern (z.B. WITZ 2008) bezeugen die aussergewöhnliche Fähigkeit von nassschneegeschädigten Eichenkronen (Astbruch) zu reagieren, sich zu erholen und wieder auszubreiten. Im Zeitraum von einigen Jahren (3 bis 5 Jahre), sind die aufgelösten Kronen in der Lage, sich wieder neu zu bilden.



Baum Nr.19, am 10.5.2005.



Baum Nr.19, am 21.4.2008.



Baum Nr.19, am 7.11.2008.

Illustration der Ausbreitung einer durch Nassschnee beschädigten Eichenkrone. Nach WITZ, 2008.

### Empfindlichkeit anderer Baumarten

Der Nassschnee hat keine Vorliebe für junge Eichenbestände. Dies zeigte ein aussergewöhnliches Nassschnee-Ereignis mit nachfolgender Kälteperiode, dass am 31. Dezember 2008 die Westschweiz heimsuchte und auch in den homogensten Jungbeständen von Waldföhre und Buche grossen Schäden anrichtete. Auch die Fichte, die Birke und die Salweide sind Baumarten, die empfindlich auf das Phänomen des Nassschnees reagieren.



Aus Naturverjüngung hervorgegangenes Stangenholz aus Waldföhre (Alter 14 Jahre), am 31.12.2008 durch Nassschnee teilweise zerdrückt. Chassagne (NE), Abt. 2. Foto P. Junod, April 2009.



Nassschnee vom 31.12.2008. Kirchgemeinde Saint-Aubin (NE), Höhe 610 m.ü.M., Abt. 1. Chemin de l'Etablissement. Foto P. Junod, Januar 2009.



Aus Naturverjüngung hervorgegangenes Stangenholz aus Buche (Alter 16 Jahre), vom Schnee vollständig zerdrückt. Chanet de Bevaix (NE), Abt. 3. Foto P. Junod, April 2009.



Vallon de La Vaux in Vaumarcus (NE), im Februar 2009. Auch hier gilt es nicht nur die gebrochen und entwurzelten Bäume zu beachten, sondern auch diejenigen, die dem Nassschnee standgehalten haben. Foto P. Junod.

### **Auswirkungen im Baumholz**

Obwohl der Nassschnee eine „Kinderkrankheit“ ist, die vor allem im Stangeholzalter schwere Schäden anrichtet, werden auch die adulten Bestände nicht verschont. So sorgt der Nassschnee auch im Baumholz für eine gewisse Anzahl entwurzelter, gebrochener, gebogener, gespaltenen Bäume und für gebrochene oder abgerissene Äste. An Waldrändern und im geneigten Gelände bilden Bäume asymmetrische Kronen und sind dem Gewicht des Nassschnees ganz besonders ausgesetzt, was dramatische Auswirkungen haben kann.

### **Auswirkungen ausserhalb des Waldes**

Die Auswirkungen von Nassschnee-Ereignissen haben auch ausserhalb des Waldes Folgen; am häufigsten in Form von Astbrüchen.



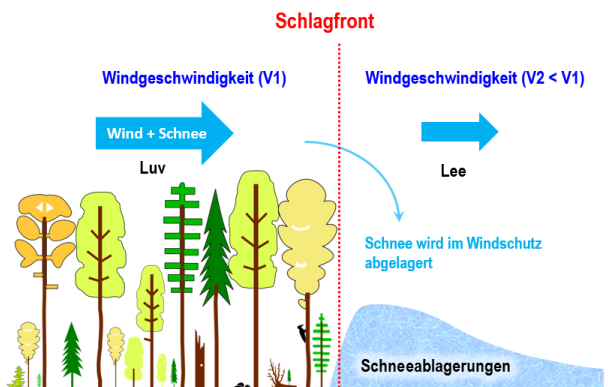
Die sogenannte „Sumpfeiche“ in Bevaix, eine Stieleiche, der am 31.12.2008 ein Drittel der Krone wegbrach. Foto P. Gassmann, 3.1.2009.

## Präventive Massnahmen

Die im Folgenden dargestellten waldbaulichen Empfehlungen erlauben es, die **Risiken im Zusammenhang mit dem Phänomen des Nassschnees zu mindern**. Sie unterstützen zudem die Erwartungen (vor allem ökonomischer Art) der Waldeigentümer und diejenigen der Gesellschaft in Bezug auf eine multifunktionelle Nutzung des Waldes.

### Geometrische Schlagfronten vermeiden

Die Anhäufung von Schnee auf einem jungen Bestand ist umso grösser, je vertikaler und geometrischer die Schlagfront im Westen des Jungwaldes ist. Je ausgeprägter solche „Stufen“ in der Bestandesstruktur sind, desto eher kommt es auf der windgeschützten Seite (Lee) zu Schneeablagerungen. Geschwungene oder/und gestufte Schlagfronten sind also vorteilhafter.



Entstehung von Schneeablagerungen hinter einer Schlagfront (rot). Die unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten auf der windzugewandten (Luv) und der windabgewandten Seite (Lee) führt zur Ablagerung von Schnee im Lee der Schlagfront.

Gemäss SCHÜTZ (1991) finden sich die durch Nassschnee verursachten Schäden – insbesondere durch Schiefstand und Schlankheit der jungen Eiche bedingt – hauptsächlich in Bereichen von Bestandesöffnungen, die Nachmittags und im Laufe des Herbstes kein direktes Sonnenlicht erhalten. In einem Band von 5 bis 10 m Breite, von der Schlagfront aus gemessen, erschwert der Schatten des Altbestandes das Überleben der Jungeichen stark.

### Homogenisierung vermeiden

Das Vermeiden von Homogenisierung gehört zu den wichtigsten *Vorsorgemassnahmen*, die auch im Zusammenhang mit dem Klimawandel von grosser Bedeutung ist. Der Waldbauer tut gut daran, die Bestände vom jüngsten Alter an eher *komplexer* denn einfacher und homogener zu gestalten. In diesem Sinne sollten vermieden werden: **homogene Vorbereitung der zu verjüngenden Flächen; Zäune<sup>4</sup>; gleichmässige (homogenisierende), flächige Pflegeingriffe; auf den Stock setzen von Naturverjüngung<sup>5</sup>; Erdünnerung<sup>6</sup> und alle weiteren Formen von waldbaulichem Aktivismus.**

*Mischbestände* mit der Hauptbaumart Eiche sind reinen Eichenbeständen vorzuziehen. So ertragen Ahrne, Kirsch- und Nussbäume, Kastanien, Hagebuchen, Linden, Eschen, Tannen und Eiben das Gewicht des Schnees besser als die Eiche. Auf Stufe Dichtung und Stangeholz übernehmen diese *Gerüstbäume* eine wertvolle Stützfunktion. Weitere, beigemischte Baumarten erhöhen die allgemeine Stabilität des Bestandes und tragen zur Heterogenität des Milieus bei. Sie müssen allerdings im Baumholz gebremst werden, indem den Eichen-Z-Bäumen bei jedem Eingriff der Vortritt gewährt wird.



Stabilisierende Elemente aus Kirschbäumen und Tannen in einer natürlich verjüngten Dichtung aus Traubeneiche (Alter 20). Bevaix, Abt. 46, Höhe 530 m ü.M. Diese Stützen und einige dominante Traubeneichen bleiben während des Nassschnee-Ereignisses zu Beginn des Jahres 2009 absolut senkrecht stehen. In seiner Gesamtheit erholte sich dieser Mischbestand sehr gut. Foto P. Junod, Ende Januar 2009.

Die Kronen-Zwischenräume, die sich aus der Heterogenität des Bestandes ergeben, lassen die Bildung von „Schneelöchern“ zu, wo der Schnee auf den Boden fallen kann und die Schneedecke auf dem Kronendach unterbrochen wird. Die Erhaltung von „Freiräumen“ im Bestandesinneren erleichtert die Schneeablagerung. Diese Beobachtung soll aber unter keinen Umständen Vorwand für eine flächige Erdünnerung sein.

Bei Pflanzungen kann die Homogenisierung vermieden werden, indem man sich für die *Truppelpflanzung* entscheidet (NEBOUT, 2009; proQuercus Merkblatt 04). Neben einer *verbesserten Resilienz<sup>7</sup>* der Bestände und der Verminderung der Nassschnee-Risiken weist diese Technik im Vergleich zu einer flächigen Pflanzung weitere Vorteile auf:

- Kostengünstiges Verfahren (geringe Kosten für Bodenvorbereitung, Pflanzung und Pflege).
- Erlaubt die Schaffung von Beständen mit Eichendominanz und gleichzeitig Raum für andere, sich natürlicherweise einstellende Arten zu erhalten.
- Erleichtert bei der Pflanzung die Berücksichtigung kleinstandörtlicher Besonderheiten.
- Unterstützt die Begründung von multifunktionalen Beständen (Verknüpfung von ökonomischen, ökologischen und ästhetischen Werten).



Diese Vorteile sind zu relativieren auf Standorten, wo der natürliche Jungwuchs in seiner Entwicklung behindert wird (z.B. durch die Brombeere).

### Geringe Anzahl von Z-Bäumen

Je stärker der Waldbauer die Resilienz der Bestände fördert (und der Holzproduktion weitere Waldfunktionen hinzufügt), desto **weniger Z-Bäume** darf er bezeichnen, desto stärker muss er deren Kronenausbildung unterstützen (sobald die gewünschte Höhe des Bodenstückes erreicht ist) und desto eher muss er Eingriffe im Füllbestand unterlassen.

Die **positive Selektion der kräftigsten Bäume im Endabstand** (15 Meter oder mehr für die Eiche; die Bezeichnung von Z-Bäumen im halben Endabstand und die Ausführung von negativer Auslese ist zu unterlassen) hat den Vorteil, **die Investitionen auf die geeignetsten Bäume zu konzentrieren**.

In dichten Jungbeständen (aus Naturverjüngung hervorgegangen) unterschätzt man oft den Endabstand, was (1) zu einer zu grossen Zahl von Z-Bäumen, (2) zu einer Verminderung des wertvollen Füllbestandes und später (3) zu einer vorzeitigen Entnahme von überzähligen Z-Bäumen und damit zur Verminderung der Rentabilität der getätigten Investitionen führt. Um die Gefahr zu geringer Abstände zwischen Z-Bäumen zu vermeiden, wird bei der Eiche empfohlen, die Z-Bäume erst im ungefähren Alter 20 zu bestimmen.

### Die kräftigen Individuen fördern

Bei der Auswahl der Z-Bäume im Stangenholz sollte man auf die kräftigsten Bäume setzen (vorherrschende oder herrschende Individuen mit gut entwickelter Krone und grossem BHD) und sich nicht durch die Qualität von Stämmen verführen lassen, die zwar schön sind, jedoch weniger Wuchskraft aufweisen. Leichte Krümmungen des Stammes werden zudem durch das Dickenwachstum ausgeglichen, so dass qualitativer Perfektionismus in der Jungwaldpflege fehl am Platz ist.

*Vitalität = Stabilität*

*Vitalität = Grosser Zuwachs (grosser Brusthöhendurchmesser BHD in kurzer Zeit)*

*Vitalität + hohe Stammzahl = Qualität (zu geringen Kosten)*

*Vitalität = geringeres Risiko*

**Je grösser die Vitalität, desto grösser die Chance, die angestrebten Ziele zu erreichen und desto geringer der zu erbringende Aufwand.**

Bei der Auswahl der Z-Bäume lohnt es sich, die Kriterien wie folgt zu priorisieren (AMMANN 2004):

**Vitalität vor Qualität vor Abstand.**



Die **wuchskräftige Eiche** (herrschendes Individuum, links) setzt sich durch und behauptet sich natürlicherweise in der Nähe einer qualitativ perfekten Eiche, welche aber über geringere Wuchskraft verfügt (rechts). Die Eiche links ist als Z-Baum vorzuziehen.



Links Krone der Eiche Nr. 257; rechts Eiche Nr. 252. Natürlich verjüngtes Stangenholz im Alter 19. Faoug (VD), Bois de Mottey, Juni 2017. Fotos P. Junod.

### Keinerlei beiläufige Massnahmen

Um die kollektive Stabilität des Bestandes zu erhalten und die natürliche Differenzierung zu fördern, müssen die direkten Konkurrenten der Z-Bäume im Endabstand entfernt werden. Dies erlaubt es den Stärkeren, sich zu behaupten und den Schwächeren zu weichen. Jegliche beiläufige Massnahmen sind zu unterlassen. **Einzige Ausnahme** von dieser Regel: die Freistellung von **seltenen Baumarten**, welche über ein genügendes Entwicklungspotenzial verfügen.

### Zum richtigen Zeitpunkt eingreifen

Neuere Untersuchungen zeigen (AMMANN, 2004; IVANOV, 2007), dass die **kollektive Stabilität als natürlicher Schutzmechanismus gegen den Nassschnee** wirkt. Diese Strategie ist bis zum fortgeschrittenen Bestandesalter wirksam. Um dieses natürliche Phä-

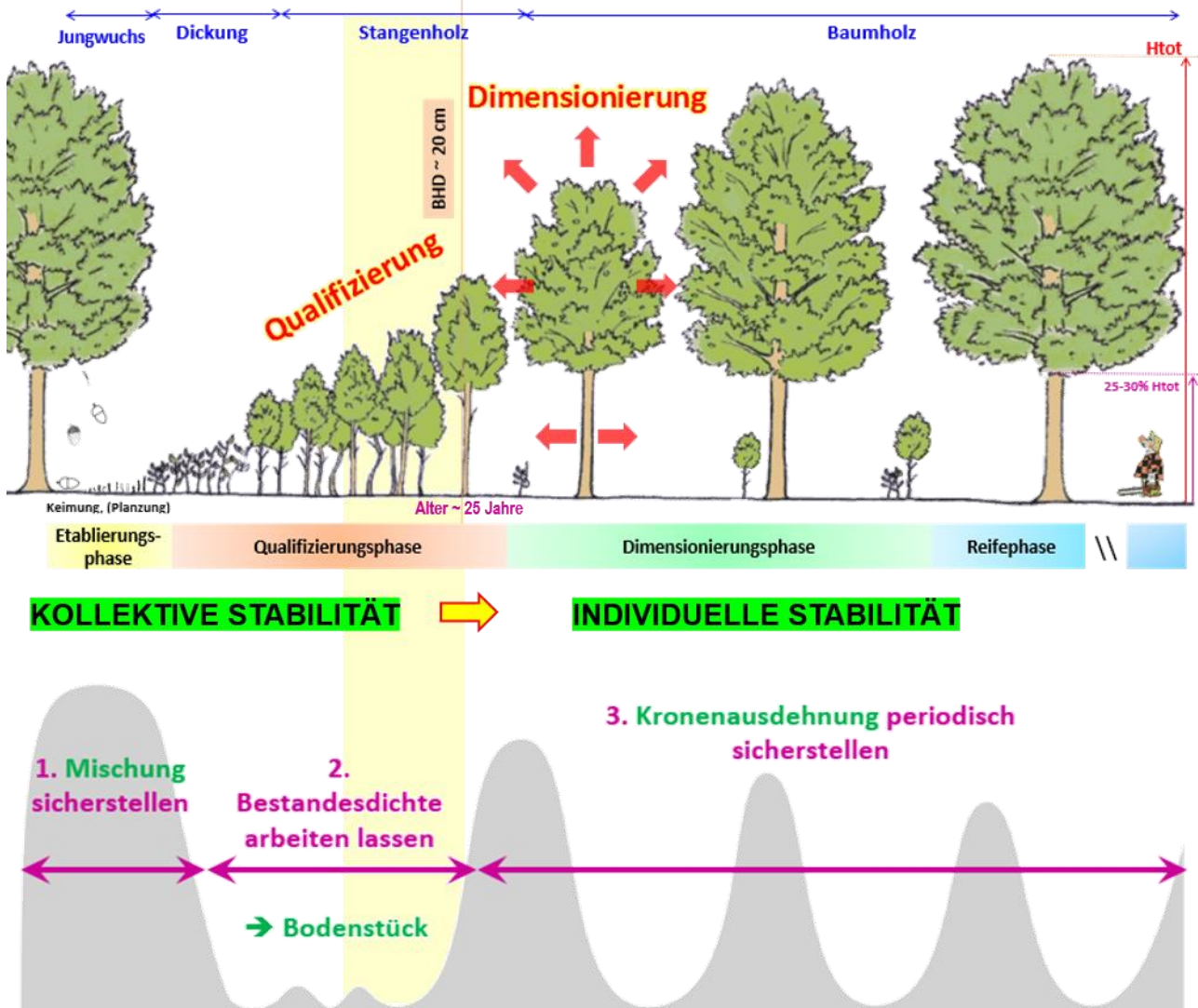
nomen mit Geschick zu nutzen, wird empfohlen, mittels drei aufeinander folgenden Etappen, differenziert vorzugehen und folgende Teilziele anzustreben (gemäss Abbildung unten):

- 1. Die Mischung und das Gerüst des Kollektivs erhalten.** Der Eiche die Möglichkeit geben, sich gegen die Konkurrenzarten zu behaupten und gleichzeitig dafür sorgen, dass im Bestand ein Gerüst aus stabilisierenden Begleitarten erhalten bleibt.
- 2. Die Bestandesdichte wirken lassen.** Die vertikale Migration der Krone fördern und gleichzeitig die *Qualifizierung des Bodenstücks* der kräftigsten Bäume unterstützen. In der Phase der Qualifizierung geht es darum, eine genügende Anzahl vitaler Eichen sicherzustellen; bei konkurrenzstarken Mischbaumarten können dazumehrere Eingriffe notwendig sein. Es geht darum, das Potential der

besten Eichen zu erhalten, ohne auf regelmässige Abstände zu achten, nicht zu vielen, zu nahe beieinanderstanden zu helfen. WILHELM (2013) spricht von "Optionen".

- 3. Periodisch die Expansion der Kronen der Z-Bäume ermöglichen.**

Der richtige Moment des Übergangs von der *Qualifizierungsphase* (= Phase des seitlichen Drucks oder Erziehungsphase) zur *Dimensionierungsphase* (Kronenexpansion und BHD-Zuwachs) hängt von der *erwünschten Höhe des Bodenstücks* ab. Die angestrebte Länge des Bodenstücks ist eine wichtige Grösse, um die Eingriffe zu optimieren und zum richtigen Zeitpunkt auszuführen. Sie muss in Abhängigkeit des Standorts und der Zielbaumarten realistisch gesetzt werden. Im Allgemeinen beträgt sie 1/4 der Endhöhe des Baumes, also 6 bis 10 Meter (WILHELM 2013).



Oben: **Lebensphasen eines eichenreichen Waldes.**

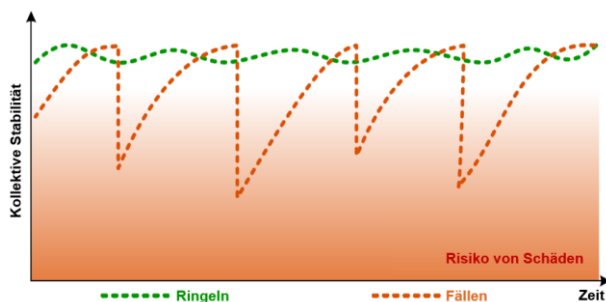
Unten: **Intensität der waldbaulichen Begleitung.** Eingriffe zu den richtigen Zeitpunkten entsprechend den 3 wesentlichen Zielen. (Die graue Fläche gibt die Energie an, die zur Erreichung jedes der Zwischenziele aufgewendet werden muss.)

**Gelb** unterlegt: **Periode der Empfindlichkeit auf Nassschnee,** Übergang von der kollektiven zur individuellen Stabilität (labile Phase, die sich grob auf das Alter zwischen 10 und 30 erstreckt).

## Leichte und häufige Eingriffe

Der Übergang von der kollektiven zur individuellen Stabilität – mit anderen Worten der Übergang von der Qualifizierungsphase zur Dimensionierungsphase – ist eine heikle Etappe (labile Bäume, Gefahr der Klebastbildung). Es geht darum, diesen Übergang reibungslos, mit leichten Eingriffen in kurzer Folge zu gewährleisten (kurzer Durchforstungssturnus). Um die Entwicklung des Kronenvolumens der Z-Bäume zu ermöglichen, ist es wichtig, die Hauptäste lebend zu erhalten. Dies geschieht durch das Köpfen oder das Devitalisieren (Ringeln) der Konkurrenten. Um das wertvolle Bodenstück nicht plötzlich der direkten Besonnung auszusetzen, ist der Nebenbestand unbedingt zu erhalten. Wenn der Nebenbestand nur spärlich vorhanden ist, sollen die Konkurrenten unbedingt geköpft und nicht bodeneben abgeschnitten werden.

Das Ringeln der Konkurrenten kommt der natürlichen Dynamik am nächsten und ermöglicht es, abrupte Veränderungen im nahen Umfeld der Z-Bäume zu vermeiden. Der Wechsel zwischen kollektiver Stabilität (gegenseitige Unterstützung der Stämme) und individueller Stabilität geschieht allmählich: Die seitliche Unterstützung für den freigestellten Stamm verschwindet nach und nach, während sein Durchmesser dank dem Lichtgenuss zulegt.



Werden die Konkurrenten gefällt (rote Linie), nimmt die kollektive Stabilität im Zuge jedes Eingriffs schlagartig ab (senkrechte Striche). Bei konkurrenzbedingter natürlicher Mortalität (oder Ringeln) verschwinden die Konkurrenten allmählich. Die kollektive Stabilität erfährt dadurch keine drastischen Veränderungen (grüne Linie). Nach J. Doutaz, 2014.

## Punktueller Eingriffe fokussiert auf Z-Bäume

Im Falle einer asymmetrischen Krone (z.B. bei Hanglage), empfiehlt es sich, auf der Seite, auf welche sich der Z-Baum von Natur aus unter Schneelast beugen wird, eine Stütze beizubehalten und nur den (oder die) stärksten Konkurrenten auf jener Seite zu entnehmen, wo die Krone des Z-Baums am wenigsten ausgebildet ist.

## Notmassnahmen

Wenn Nassschnee fällt und die Wettersituation auf Eis oder länger anhaltende Kälte hindeutet, kann es

nützlich sein, die Z-Bäume von Hand zu schütteln, um sie von ihrer Last zu befreien. Diese Notlösung setzt voraus, dass die gefährdeten Flächen gut bekannt sind und das entsprechende Personal bereit steht.

Für ein solches Unternehmen empfiehlt sich eine adäquate Ausrüstung. Milan Plachta (Kreisförster im Kanton Neuenburg, 1977 bis 2009) beschreibt das Vorgehen in einem Schreiben an seine Förster mit Humor: „Was für eine Freude, die jungen Eichen aufspringen zu sehen, wenn sie das Gewicht des Schnees losgeworden sind! Dazu ein freundschaftlicher Rat: benutzt eine lange Stange mit gegabeltem Ende und Kleider, die am Nacken geschlossen sind (Kapuze), wenn Ihr nicht wollt, dass es Euch bis zum A... runterrinnt“.

Falls Eichen auf grösseren Flächen gebogen wurden und sich im Frühling nicht wieder von selber aufrichten, können als Notmassnahme einzelne Eichen "aufgebunden" werden. Angesichts der oft hohen Beträge, welche bereits für Pflanzung und Pflege ausgegeben wurden, kann diese zusätzliche Investition durchaus gerechtfertigt sein. Es sind einige Fälle von Beständen bekannt, wo das Aufbinden von Eichen erfolgreich war. Es sollten nur wenige Bäume (Endabstand) aufgebunden werden. Krumme Bäume mit "Krücken" abzustützen, ist weniger empfehlenswert, da dies oft zu Stammverletzungen führt.



Eichen mit Stützen im Wald von Pesieux (NE). Rechts: Nahaufnahme einer Verletzung, die sich durch das Scheuern der Stütze am Stamm aus den Hin- und Her-Bewegungen des Windes ergeben hat. Fotos M. Plachta, Februar 2011.

## Widrigkeiten akzeptieren und mit ihnen leben

«Der Mensch akzeptiert nur ungern, was ihn übersteigt; er möchte alles in das enge Korsett seines kurzen und oft armseligen Lebens schnüren.»

Henri Bionley, 1901

Angesichts von Störungen, die gänzlich Teil der natürlichen Dynamik sind, sollte man sich nicht entmutigen lassen und soweit möglich **mit dem Vorhandenen** (das heisst mit den überlebenden Bäumen)

**weiterarbeiten.** Trotz der chaotischen Anblicke ist Resignation fehl am Platz.

Das nachfolgende Beispiel zeigt zwei Strategien, die es erlauben, nach dem Schaden mit dem Bestand vor Ort weiterzuarbeiten.



**Oben:** Bestand mit Folgen des Nassschnees vom 31.12.2008 und Entfernung der Bäume, die zu stark geschädigt waren und nicht mehr gerettet werden konnten. Zu beachten sind die **Brombeeren** und ein Kirschbaum, welche die verursachte Lücke ausgefüllt haben.

**Unten:** Derselbe Bestand in einem Bereich, wo **nicht eingegriffen** wurde. Die gebogenen und gebrochenen Bäume packen die überlebenden Stämme ein und verhindern die Entwicklung der Brombeere.

Gemeinde Courgevoux (FR), Chemin de Chandossel. Stieleichen, Provenienz Galmiz. Fotos S. Meier, September 2012.

Die Erfahrung vieler geduldiger Waldbauer zeigt, dass eine genügende Anzahl der Eichen, die während Nassschnee-Ereignissen gebogen oder schief gestellt wurden, mit der Zeit wieder in die Vertikale zurückfinden.



**Oben:** Nassschnee vom 31.12.2008. Kirchengemeinde Saint-Aubin (NE), Abteilung 1.

**Unten:** 7 Jahre später (März 2016) im gleichen Bestand: Kräftige Traubeneichen, die das Ereignis überstanden haben und danach «frei» gewachsen sind. Fotos P. Junod.

Indem die unvermeidbaren Widrigkeiten der Natur als normale Ereignisse in der Geschichte eines jeden Waldbestandes akzeptiert werden, anerkennt man, dass der Mensch nicht alles beherrschen kann. Diese Demut gegenüber dem Lebenden trägt dazu bei, die Wälder robuster, risikoärmer und kostengünstiger zu gestalten.



Einige «Leerstellen» zu akzeptieren und die schöpferische Kraft der Natur anzuerkennen ... das bedeutet auch, komplexere Waldbilder zuzulassen. Kirchgemeinde Saint-Aubin (NE), Abteilung 1 (7 Jahre nach dem Nassschnee). Foto P. Junod, März 2016.

## Fazit

Die in diesem Merkblatt zusammengetragenen Beobachtungen und Schlüsse bezeugen die beträchtliche Widerstandskraft junger, eichendominierter Bestände (Elastizität, Fähigkeit zum Wiederaufrichten, Fähigkeit zur Wiederherstellung ausgeglichener Kronen). Das Merkblatt schlägt einige vorbeugende waldbauliche Vorgehensweisen und Massnahmen zur Minimierung nassschneebedingter Risiken vor. Es betont, dass die beste Vorbeugung in der **Bildung heterogener und gemischter Bestände** liegt.

Letztendlich will dieses Merkblatt den Waldbewirtschaftern auch Mut und Zuversicht zurückgeben, wenn aussergewöhnliche Störungen sie zu verunsichern beginnen.

Die Eichen stecken Schläge besser weg als man es sich auf den ersten Blick vorstellt!

## Literatur

- ABETZ P. 1989: Sind Schneebruchschäden unvermeidbare Naturereignisse? AFZ 1/2:29-31.
- AMMANN P. 2004: Untersuchung der natürlichen Entwicklungsdynamik in Jungwaldbeständen - Biologische Rationalisierung der waldbaulichen Produktion bei Fichte, Esche, Bergahorn und Buche. <https://doi.org/10.3929/ethz-a-004947183>.
- BIOLLEY H. 1901: Extrait du Bulletin de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles; Tome XXIX; Année 1900-1901; Le traitement naturel de la forêt.
- Bonfils P.; Rigling A.; Brändli U.-B.; Brang P.; Forster B.; Engesser R.; Gugerli F.; Junod P.; Müller R.; Günthardt-Goerg M.S. 2015: Die Eiche im Klimawandel. Zukunftschancen einer Baumart. Merkbl. Prax. 55: 12 S.
- BOPPE L. ET JOLYET A. 1901: Les Forêts, traité pratique de sylviculture. Paris, Baillière et fils, 488 S.
- DOUTAZ J. 2014: Notions sylvicoles de base. Notice pratique n°1.0, BZWL. [www.waldbau-sylviculture.ch/publica/2014\\_rappels%20sylvicoles.pdf](http://www.waldbau-sylviculture.ch/publica/2014_rappels%20sylvicoles.pdf).
- DOUTAZ J. 2014: Méthode de l'annelation. Notice pratique n°1.2, BZWL-Lyss. [www.waldbau-sylviculture.ch/publica/2014\\_2\\_annelation.pdf](http://www.waldbau-sylviculture.ch/publica/2014_2_annelation.pdf).

- IVANOV D. 2007: Stabilité et résistance individuelle et collective et phénomènes de désintégration collective face aux sollicitations de neige lourde au sein de peuplements de pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.). Analyse et gestion du risque de dégâts. Conséquence pour la pratique d'éclaircies tardives. ETH. <https://doi.org/10.3929/ethz-a-005628156>.
- KREBS E. 1947: Die Waldungen der Albis- und Zimmerbergkette. Diss. ETHZ. <https://doi.org/10.3929/ethz-a-000090303>.
- MEISTER U. 1903: Die Stadtwaldungen von Zürich. Zürich: Neue Zürcher Zeitung, 1903. 2. erw. Aufl.: 240 S.
- MEYER K.-A. 1937: Holzartenwechsel und frühere Verbreitung der Eiche in der Westschweiz. Kanton Neuenburg.
- NEBOUT J.-P. 2009: La plantation par points d'appui : une solution pour reconstituer ou enrichir les chênaies dépérissantes. *Forêt-entreprise* 184: 58-62 (5 p., 2 fig., 2 tab., 6 réf.).
- NICOLESCU, N.-V.; PETRITAN, I.-C.; VASILESCU, M.-M., 2004: The early and heavy snowfalls, a major threat to the young European beech (*Fagus sylvatica* L.) stands. 7th International IUFRO Beech Symposium, Tehran, Iran.
- Otto H.-J. 1998: Écologie forestière. Paris : Institut pour le Développement forestier, 397 S.
- PILARD-LANDEAU B., PIAT J. 1991: Recépage et tubage sur chêne sessile en F.D. de Montfort (Haute-Normandie). ONF Bull. Tech. n° 21 pp. 203-207.
- PILARD-LANDEAU B., CHOLLET F. 1995: Le recépage des plants ou semis de chêne et de hêtre : le point sur les essais en cours. ONF Bull. Tech. n°30 - S. 45-54.
- proQuercus*, Merkblatt Nr. 03 und 04. [www.proquercus.org](http://www.proquercus.org).
- ROTTMANN M. 1985: Schneebruchschäden in Nadelholzbeständen. Beiträge zur Beurteilung der Schneebruchgefährdung, zur Schadensvorbeugung und zur Behandlung schneegeschädigter Nadelholzbestände. J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt am Main.
- SCHÜTZ J.-PH. 1990: Sylviculture 1 : Principes d'éducation des forêts PPUR presses polytechniques.
- SCHÜTZ J.-PH. 1991: Lässt sich die Eiche in der Kleinlochstellung erziehen? Ein Beitrag zur Mischung von Lichtbaumarten. Jahrestagung Deutscher Verband forstl. Forschungsanstalten, Sektion Ertragskunde, 13. bis 15. Mai in Treis-Karden/Mosel: 73-86.
- VON BERG 1847: Über den Eis- und Schneebruch in den Gebirgsforsten im Allgemeinen, und über diese Erscheinungen im sächsischen Erzgebirge im Jahre 1843-1844 im Besonderen. Tharandter Forstliches Jahrbuch, 143-173.
- WILHELM GJ, RIEGER H 2013: Naturnahe Waldwirtschaft mit der QD-Strategie. Stuttgart: Ulmer. 207 p.
- WITZ M. 2008: Schneebruch in der Demofläche, Landesforsten Rheinland-Pfalz, Forstinfo 4/08.

## Kontakte

**Kommentare und Anregungen.** Das vorliegende Merkblatt widerspiegelt das erworbene Wissen aus Praxis und Forschung. Anregungen zur Verbesserung können Sie richten an [info@proquercus.org](mailto:info@proquercus.org).

## Sammlung «Merkblätter proQuercus»

Die folgenden Merkblätter können gratis heruntergeladen werden unter [www.proquercus.org](http://www.proquercus.org):

- 01 Das forstliche Vermehrungsgut der Eiche
- 02 Die Samenernte bei der Eiche
- 03 Die Naturverjüngung der Trauben- und Stieleiche
- 04 Die künstliche Verjüngung der Trauben- und Stieleiche
- 05 Naturschutz im Eichenwald
- 06 Artbestimmung bei den Eichen

## Impressum

**Zitierung:** JUNOD P. 2017: Eiche und Nassschnee - Vorsorgen, akzeptieren und mit Widrigkeiten umgehen. 14 Seiten. Hrsg. proQuercus

**Besondere Beiträge:** Peter Ammann, Patrick Bonfils, Sylvain Meier, Milan Plachta. Das Merkblatt wurde realisiert mit der Unterstützung durch das Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.

**Titelbild:** Junge, vorwüchsige Traubeneiche im Alter von 19 Jahren, die das Nassschnee-Ereignis vom 31. Dezember 2008 überlebt hat. Bevaix (NE), Abteilung 45. Foto: Pascal Junod.

**Übersetzung:** Patrick Bonfils und Marcus Ulber

---

## Glossar

<sup>1</sup> **Z-Baum.** Ein vom Waldbauer bezeichneter, kräftiger und gut geformter Baum (Kandidat) im Endabstand (ca. 15m bei der Eiche), der erhalten/gefördert wird.

<sup>2</sup> **Füllbestand.** Bestand zwischen den Z-Bäumen. Bleibt unbehandelt. Anlässlich der verschiedenen Eingriffe zur Kronenfreistellung der Z-Bäume wird ein Teil des Füllbestandes entfernt. In der Masse, wie sich die Kronen der Z-Bäume entwickeln, wird der Füllbestand weniger.

<sup>3</sup> **Niederdurchforstung.** Entnahme von Bäumen minderen Durchmessers, die oft dominiert und schwächlich ausgebildet sind.

<sup>4</sup> **Wald-Wild Gleichgewicht.** Damit sich ein grosses Spektrum von am Standort angepassten Baumarten ohne Schutzmassnahmen entwickeln kann, ist die Regulation der Schalenwildbestände durch die Jagd zusammen mit der Aktivität von *Grossraubtieren* unerlässlich.

<sup>5</sup> **Auf den Stock setzen.** Eingriff, der daraus besteht, einen Baum wenig über dem Boden abzuschneiden, um Stockausschläge zu provozieren. Kostspielige Massnahme, welche manchmal angewendet wird, um den Wuchs von jungen Pflanzen zu korrigieren, welche durch Wildverbiss deformiert wurden.

<sup>6</sup> **Erdünnung.** Waldbaulicher Eingriff, der darin besteht, eine gewisse Anzahl junger Stämme eines sehr dichten Bestandes zu entnehmen. Diese kostspielige Massnahme wirkt kontraproduktiv bezüglich (1) der natürlichen Astung der unteren Äste und (2) der Differenzierung der jungen Bäume entsprechend ihrer Vitalität.

<sup>7</sup> **Resilienz.** Fähigkeit eines (Öko-)systems, einer Art oder eines Individuums, eine Störung aufzufangen, sich neu zu organisieren und wie anhin weiter zu funktionieren. Vom lateinischen Verb *resilire* abgeleitet (zurückspringen, zurückprallen).