

Eidgenössische  
Forschungsanstalt  
für Wald, Schnee  
und Landschaft

Institut fédéral de  
recherches sur  
la forêt, la neige  
et le paysage

Istituto federale  
di ricerca per  
la foresta, la neve  
e il paesaggio

Swiss Federal  
Institute for Forest,  
Snow and  
Landscape Research



# Forstschutz-Überblick 1998

Franz Meier, Roland Engesser, Beat Forster, Oswald Odermatt

Herausgeber  
Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft  
Birmensdorf, 1999



# Inhalt

<b>Zusammenfassung</b>	<b>2</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>2</b>
<b>2 Witterung im Jahre 1998</b>	<b>2</b>
<b>3 Insekten</b>	<b>3</b>
3.1 Buchdrucker	3
3.2 Sechszähliger Föhrenborkenkäfer	5
3.3 Weitere Borkenkäferarten	5
3.4 Buchenspringrüssler	6
3.5 Grauer Lärchenwickler	6
3.6 Rosskastanien-Miniermotte	7
3.7 Gefährliche Weisstannentrieblaus	7
<b>4 Wild</b>	<b>8</b>
4.1 Verbisserhebungen	8
4.2 Kontrollzaununtersuchungen	10
4.3 Gutachten	10
<b>5 Kleinsäuger</b>	<b>11</b>
<b>6 Bakterienkrankheiten</b>	<b>11</b>
6.1 Feuerbrand	11
<b>7 Pilz- und Komplexkrankheiten</b>	<b>12</b>
7.1 Probleme an Alteichen	12
7.2 Zweigsterben der Alpenerle	14
7.3 Der Föhren-Filzporling als Erreger einer Stockfäule	14
7.4 Park- und Gartenbäume als Überträger von Baumkrankheiten	14
<b>8 Abiotisch bedingte Krankheiten</b>	<b>15</b>
8.1 Nährstoffmangel	15
8.2 Spätfrost	15
<b>9 Quellenverzeichnis</b>	<b>16</b>
<b>10 Gemeldete Organismen und ihre Bedeutung im Forstschutz</b>	<b>17</b>

Bezugsadresse  
Bibliothek WSL  
Zürcherstrasse 111  
CH-8903 Birmensdorf  
Fax 01 - 739 22 15  
E-Mail: bibliothek@wsl.ch

Der Phytosanitäre Beobachtungs- und Meldedienst (PBMD) ist die Beratungsstelle an der WSL für Forstschutzfragen. Er informiert über aktuelle Forstschutzprobleme in der Schweiz. Mit den Rückmeldungen der kantonalen Forstdienste erstellt der PBMD den jährlichen Forstschutzüberblick.

© Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald,  
Schnee und Landschaft  
Birmensdorf 1999

Die Reihe «PBMD-Bulletin» wird nicht mehr weitergeführt.

## Zusammenfassung

Der Buchdruckerbefall hat 1998 weiter abgenommen. Er liegt wieder in der Grössenordnung von 1989, bevor der Sturm «Vivian» und günstige Witterungsbedingungen die Massenvermehrung der 90er Jahre auslösten. Lawinen und Schneedruck haben im Winter 1998/99 zahlreiche Gebirgswälder in Mitleidenschaft gezogen und erneut für Borkenkäfer attraktives Brutmaterial bereitgestellt. Die weitere Entwicklung der Käfersituation muss auch 1999 aufmerksam verfolgt werden.

Während die Gradation des Grauen Lärchenwicklers im Wallis abgeklungen ist, haben im Oberengadin die Populationen weiter zugenommen; im Sommer wurden die ersten befallenen braunen Kronen festgestellt.

Die Rosskastanien-Miniermotte, welche in Österreich und Süddeutschland seit einiger Zeit für Schlagzeilen sorgt, wurde 1998 erstmals in der Schweiz nachgewiesen.

Neueste Wildverbisserhebungen sowie die ersten Folgeaufnahmen von Kontrollzaunprojekten machen einmal mehr die negativen Auswirkungen hoher Scha-

lenwildbestände auf die Verjüngung deutlich. Lokal fallen einzelne Baumarten aus. Verbissbedingte Wachstumsverzögerungen beeinträchtigen örtlich die Schutzfunktion des Waldes.

In Eichenbeständen werden vereinzelt Absterbererscheinungen beobachtet. Vermutlich sind Störungen im Wasserhaushalt, insbesondere Grundwasserabsenkungen, am Ursachenkomplex beteiligt. In der Folge werden die geschwächten Eichen oft von Wurzelparasiten wie dem Hallimasch befallen und sterben ab.

Ein auffälliges und landschaftsprägendes Absterben von Alpenerlen wird auf eine Rindenkrankheit zurückgeführt.

Der bakterielle Feuerbrand wütet weiterhin in der Schweiz. Obwohl Forstgehölze bei der Ausbreitung dieser Bakterienkrankheit von Bedeutung sein können, ist der Feuerbrand bis heute im Wald nicht festgestellt worden.

Anhand von verschiedenen Föhrenkrankheiten wird auf die Bedeutung von Garten- und Parkbäumen bei der Krankheitsausbreitung hingewiesen.

## 1 Einleitung

Der vorliegende Bericht bietet eine Übersicht über die Forstschutz-Situation 1998 in der Schweiz. Er basiert auf den ausgewerteten Anfragen und Beratungsfällen, auf Meldungen der kantonalen Forstschutzbeauftragten und der Mitarbeiter des Forstdienstes, auf Beobachtungen und Untersuchungen des Phytosanitären Beobachtungs- und Meldedienst (PBMD) sowie auf den beim Forstdienst durchgeführten Umfragen.

Für die tatkräftige Unterstützung und die erfreuliche Zusammenarbeit sei an dieser Stelle allen im Forstdienst Beschäftigten recht herzlich gedankt. Ihre aktuellen und genauen Angaben über Forstschutzeroignisse sind eine wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche Arbeit des PBMD's sowie für die Erstellung des jährlichen Forstschutz-Überblicks.

## 2 Witterung im Jahre 1998

Auf einen milden Winter 1997/98 folgte ein wechselhafter Frühling mit starken Temperaturschwankungen. Nach der ausgeprägten, niederschlagsreichen Schafskälte in der ersten Junihälfte stellte sich ein warmer und in einzelnen Landesteilen überaus trockener Sommer ein. Die sehr nassen und trüben Herbstmonate September und Oktober sowie der zu kalte November

vermochten die Temperaturüberschüsse und Niederschlagsdefizite der Vormonate nicht mehr zu kompensieren, so dass das Jahr 1998 insgesamt sehr warm und etwas zu trocken war.

Nachdem die ersten drei Monate des Jahres teils deutlich zu mild ausfielen, lag die Entwicklung der Vegetation im April gegenüber anderen Jahren deutlich voraus. Verschiedene hochsommerlich warme Perioden im Mai und Juni hatten zur Folge, dass in diesen zwei Monaten grosse Temperaturüberschüsse von bis zu 3 Grad zu verzeichnen waren. Am 10. Juni meldete sich jedoch die Schafskälte. Der Kaltlufteinbruch brachte ergiebige Niederschläge, teils Schnee bis 1000 m ü.M. und verursachte in hohen Lagen der Alpen **Spätfrostschädigungen an frisch ausgetriebenen Bäumen**.

Vor allem im Flachland der Alpennordseite und in Teilen Graubündens war im Mai eine mehrwöchige Trockenperiode zu verzeichnen. Die mehrheitlich trockene Witterung während der Blattentwicklung bot Blatt- und Nadelpilzen schlechte Infektionsbedingungen, so dass sie 1998 recht selten in Erscheinung traten.

Die hochsommerliche Witterung in der zweiten Hälfte des Juli und im August **förderte die Entwicklung des Buchdruckers**, welcher in tiefen Lagen zwei volle Generationen ausbilden konnte. In verschiedenen Regionen des Mittellandes, besonders in der Westschweiz, waren seit April deutlich zu geringe Regengemengen gefallen. Die **Trockenheit** führte hier im August zu tiefen Flusspegelständen und Grundwasser- verknappung.

Erwähnenswert sind zwei **schwere Hagelunwetter, die an Sachgütern, Kulturen und im Wald Schäden verursachten**, nämlich dasjenige vom 21. Juli in Luzern und dasjenige vom 1. August am Luganersee.

Nach einem sehr sonnenarmen und in fast allen Landesteilen überaus nassen Herbst, setzte Mitte November hochwinterliche Witterung mit klirrender Kälte und anschliessend Schneefall bis in die Niederungen ein. (Quelle: SMA 1998)

## 3 Insekten

### 3.1 Buchdrucker

#### Befallssituation 1998

Der Buchdruckerbefall (*Ips typographus*) ist 1998 gesamtschweizerisch erneut zurückgegangen. Der Neubefall lag 1997 und 1998 wieder in der Grössenordnung von 1989, bevor der Sturm «Vivian» sowie günstige Witterungsbedingungen der Folgejahre eine Massenvermehrung auslösten. Der Buchdrucker bleibt aber das wirtschaftlich bedeutendste Schadinsekt im Schweizer Wald.



Abb. 1. Nach fünf Jahren beginnen tote Käferbäume zusammenzuberechnen.

In diversen Regionen des Mittellandes und in den Voralpen hat der Befall 1998 wieder zugenommen, was wir auf die warme und trockene Witterung im Juli und August 1998 zurückführen. So wurde in tieferen Lagen die Ausbildung von zwei vollen Generationen ermöglicht. Die Kantone Freiburg, Bern, Aargau, Zürich, Thurgau und Schaffhausen verzeichneten im Sommer 1998 wieder grössere Mengen Käferholz als in der Vergleichsperiode des Vorjahres.

Im Frühling 1998 konnte wie schon 1996 und 1997 beobachtet werden, dass sich etliche Fichten mittels Harzfluss gegen einen Befall wehrten. Oft war ein massiver Käferdruck nötig, bis stehende Fichten erfolgreich besiedelt werden konnten. Im heissen und trockenen Sommer war der Befall leichter.

#### Resultate der Buchdruckerumfrage 1998

Im Winterhalbjahr 1997/98 wurden gesamtschweizerisch 18 000 m<sup>3</sup> Käferholz genutzt. Für 1997 beträgt die gesamte **Zwangsnutzungsmenge 87 000 m<sup>3</sup>** Fichtenholz. Im Sommerhalbjahr 1998 sind weitere 55 000 m<sup>3</sup> Käferholz angefallen. Für das gesamte Jahr **1998 muss mit 65 000 m<sup>3</sup> Zwangsnutzungen** gerechnet werden (Abb. 2).

Die Zahl der neuen Käfernester ist etwas zurückgegangen: 1997 wurden 1213 neue Befallsherde mit mehr als zehn Käferbäumen gemeldet, 1998 verringerte sich die Zahl auf 1160 Stück.

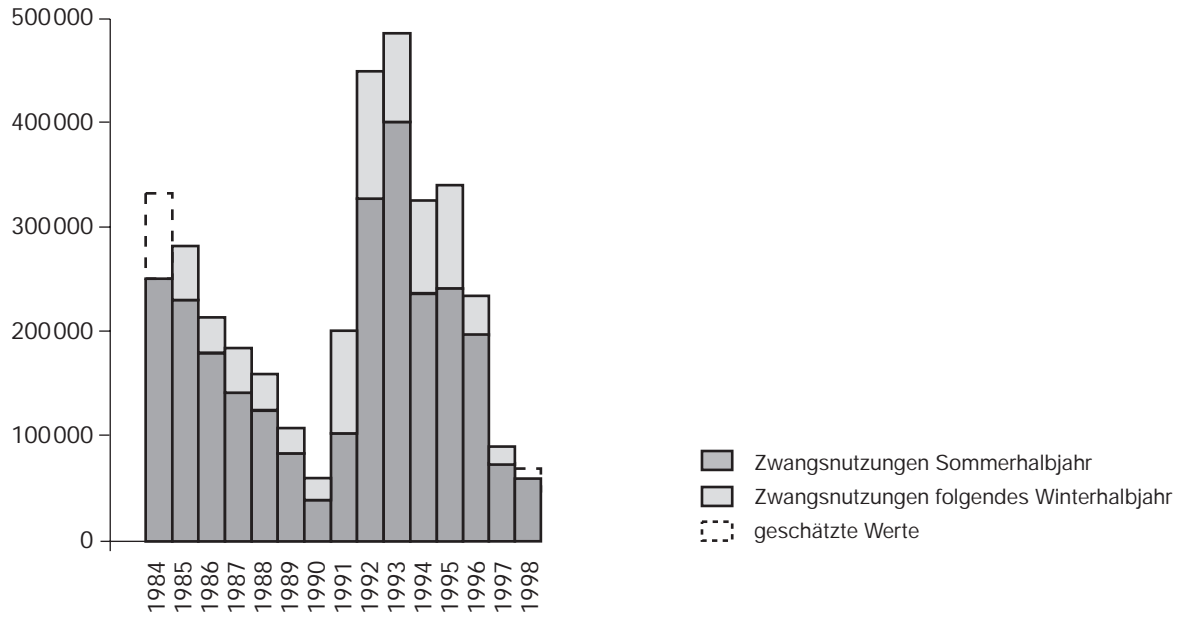
1998 waren in der Schweiz noch **6800 Lockstofffallen** in Betrieb, deutlich weniger als im Vorjahr, als noch 9000 Fallen aufgestellt wurden. Allerdings wurde 1998 mit 8300 Käfern pro Falle gegenüber dem Vorjahr wiederum ein **deutlicher Anstieg der durchschnittlichen Fangquote** verzeichnet. Mitverantwortlich dürfte das im Frühling 1998 nur geringe Angebot an geeignetem Brutmaterial gewesen sein. Die gut wasserversorgten Fichten konkurrenzten die Fallen kaum, was deren Attraktivität erhöhte. Zudem führte die Ausbildung der zweiten Buchdruckergeneration zu einem weiteren Käferflug im Hochsommer. Ferner hat der Forstdienst vor allem dort keine Käferfallen mehr eingesetzt, wo sich die Situation beruhigt hatte und nur noch wenig Fänge zu erwarten waren.

#### Rückblick

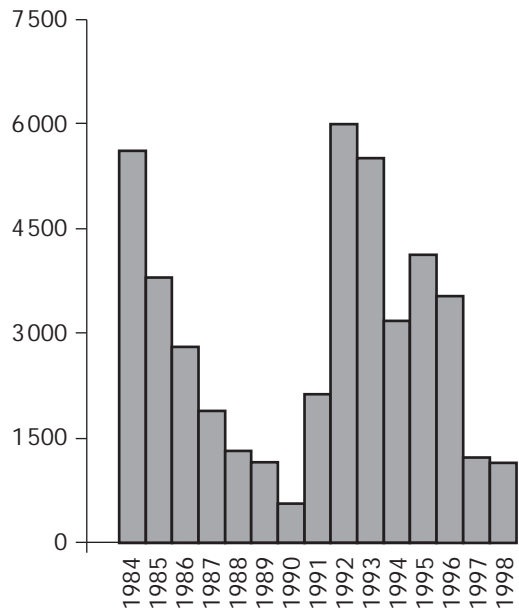
In den Hauptschadenjahren 1992 und 1993 wurden in der Schweiz jeweils annähernd 500 000 m<sup>3</sup> Käferholz zwangsgenutzt. Dieser Jahrhundertrekord ist eindeutig auf den Käferbefall nach dem Sturm «Vivian» vom Februar 1990 zurückzuführen (Abb. 1).

Rückblickend zeigen regionale Auswertungen der seit 1984 durchgeführten Buchdruckerumfrage, dass sich auch andere Sturmschadenereignisse sowie Trockenperioden direkt auf die Käfersituation der Folgejahre auswirken. So waren in der Westschweiz, insbesondere im Jura, die käferbedingten Zwangsnutzungen nicht nach Vivian, sondern in den 80er Jahren am grössten. Auslöser war damals ebenfalls ein

Menge der Zwangsnutzungen  
(in m<sup>3</sup>)



Anzahl der neu entstandenen Käfernester



Anzahl gefangener Käfer pro Falle

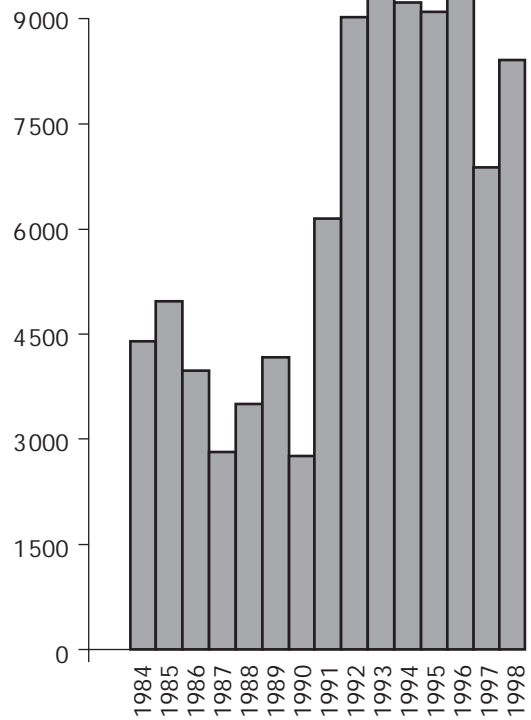


Abb. 2. Revierviewfrage «Buchdrucker 1998»: Resultate der Umfragen 1984–1998: ganze Schweiz.

## Borkenkäfer – Blick in die Zukunft und über die Grenze:

Obschon sich die Käfersituation vorübergehend beruhigt hat, können zukünftige Stürme oder Trockenperioden erneut zu Massenvermehrungen von Borkenkäfern führen. Wegen hohen Fichtenholzvorräten in Baumholzdimensionen ist in der Schweiz potentiell geeignetes Brutmaterial reichlich vorhanden.

Wie soll einer nächsten grossen Borkenkäferkalamität begegnet werden? Fragen stellen sich im Zusammenhang mit der sich ändernden Bedeutung von Waldfunktionen sowie der Verknappung finanzieller Mittel. Dies führt zu differenzierten Empfehlungen betreffend Massnahmen nach grossen Sturmereignissen (ANGST 1999). In Zukunft wird deshalb vermehrt Risikomanagement betrieben werden müssen.

Der Umgang mit Käferbefall in Naturwäldern, Reservaten und anderen nicht mehr bewirtschafteten Waldbeständen wird weiterhin Anlass zu Diskussionen geben. Die Eigendynamik und das zeitliche und räumliche Ausmass von unbeeinflussten

Borkenkäfergradationen wird dabei oft unterschätzt. Obschon oder gerade weil solche Gradationen völlig natürlich sind, verläuft der Befallsfortschritt oft nicht nachhaltig und kann sich in bewirtschaftete Bestände ausdehnen. Grosse Totholzflächen können menschlichen Bedürfnissen zuwiderlaufen. Insbesondere in dichtbesiedelten Regionen oder angrenzend an Wirtschafts- und Schutzwälder muss mit Interessenskonflikten gerechnet werden.

Eindrücklichstes aktuelles Beispiel ist eine immense Borkenkäfergradation von *Dendroctonus rufipennis* in Alaska (WITTWER *et al.* 1998). Während einer 10 Jahre dauernden Massenvermehrung wurden Fichten auf einer Fläche von über 500 000 Hektaren abgetötet, was annähernd der halben Waldfläche der Schweiz entspricht. Auf der 250 km langen Halbinsel Kenai wurden mehr als die Hälfte aller Fichtenbestände befallen. Zu einem Grossteil fand der Befall in unbeeinflussten Naturwäldern statt. Auslöser waren warme und trockene Sommer.

Sturmereignis, bei welchem im November 1983 vor allem in der Westschweiz 500 000 m<sup>3</sup> Holz geworfen wurden.

In etlichen Mittellandkantonen wurden die grössten Käferschäden erst 1995 verzeichnet, ausgelöst durch zwei Januarstürme von 1994 und 1995. Auf der Alpensüdseite bewirkten längere Trockenperioden Mitte der 90er Jahre einen nachfolgenden Befallsrekord.

### Ausblick

Im Winter 1998/99 wurden durch Lawinen und Schneedruck zahlreiche Gebirgswälder in Mitleidenschaft gezogen. Wegen einer spät zu erwartenden Ausaperung dürfte ein rechtzeitiges Entfernen oder Entrinden der betroffenen Fichtenstämme schwierig werden. Damit wird der Buchdrucker im Frühling 1999 wieder reichlich attraktives Brutmaterial vorfinden. Lokal muss mit einem Anwachsen der Buchdruckerpopulation gerechnet werden. Vorläufig dürfte der Stehendbefall aber noch gering bleiben.

## 3.2 Sechszähliger Föhrenborkenkäfer

Der **Sechszählige Föhrenborkenkäfer** (*Ips acuminatus*) tritt in der Schweiz nur in Gebieten mit kontinental geprägtem Klima auffällig in Erscheinung. Vor

allem im Kanton Graubünden führte er 1998 an verschiedenen Orten zu Stehendbefall. Bei Brusio im Puschlav setzte sich der seit vier Jahren andauernde Befall unvermindert fort (Abb. 3). Dies reduzierte die Schutzwirkung gegen Naturereignisse und erhöhte das Waldbrandrisiko.

Ein rechtzeitiges und sauberes Aufräumen der neuen Befallsherde war im Puschlav aus zeitlichen und erntetechnischen Gründen nicht möglich. Vom Erkennen des Befalls in den Kronen bis zum Ausfliegen der neuen Generation vergehen oft nur zwei bis drei Wochen. Da die Käfer in arm- bis fingerdicken Ästen brüten, müssten zu einer wirksamen Bekämpfung die gesamten Föhrenkronen vernichtet werden. Ein Verbrennen vor Ort ist wegen des steilen Geländes und der Waldbrandgefahr nicht möglich. Blicke nur noch eine Ganzbaumernte mittels Helikopter. Doch schon beim Fällen würden die brüchigen Kronen zusammengeschlagen und viele befallene Äste müssten von Hand aus dem Bestand entfernt werden. Punktuelle Eingriffe oberhalb von Verkehrswegen dienen lediglich dem direkten Schutz vor umstürzenden toten Bäumen, entschärfen aber die Käfersituation nicht.

Glücklicherweise verjüngt sich unter den stehengelassenen Käferbäumen ein artenreicher Mischwald. Räumte man die befallenen Föhren flächig ab, so würde in der Naturverjüngung auf den Kahlflächen wiederum die Waldföhre dominieren.



Abb. 3. Im Puschlav breitet sich der Sechszählige Föhrenborkenkäfer weiter aus. (Foto: S. Zala, Brusio)

### 3.3 Weitere Borkenkäferarten

Weitere Borkenkäferarten führten in der Schweiz nur lokal zu stärkerem Befall, vor allem dort, wo optimal geeignetes Brutmaterial der Wirtsbaumarten sowie örtlich günstige Witterungsbedingungen zu verzeichnen waren.

Im Engadin hat sich der **Kleine Buchdrucker** (*Ips amitinus*) nach Schneedruck und Waldbränden der Vorjahre in geschädigten Arven stark vermehrt. Gesamthaft wurde gegen 2000 m<sup>3</sup> käferbefallenes Arvenholz zwangsgenutzt.

Im Kanton Wallis haben die **Waldgärtnerpopulationen** (*Tomicus* sp.) örtlich zugenommen. Insbesondere der Reifungsfrass in den Föhrenkronen gab Anlass zu Sorge, da geschwächte Föhren oft kaum reagierten und keine Ersatztriebe bildeten. Tausende von Bäumen sind nach weiterem Insekten- und Pilzbefall im Laufe des Winters 1998/99 eingegangen.

Der **Zottige Fichtenbastkäfer** (*Dryocoetes autographus*) hat sich in Energieholzhaufen oder zusammengestossenem Schlagabraum von Fichten vermehrt und ist in Einzelfällen zu sekundärem Befall an liegendem Nutzholz übergegangen. Im Kanton Bern wurde ein Fichtenholzpolter trotz Schutzmittelbehandlung befallen, ein Phänomen, das wir auch vom **Schwarzen Nutzholzborkenkäfer** (*Xylosandrus germanus*) her kennen. Letzterer hatte sich in den vergangenen zehn Jahren in der Schweiz etabliert, verblieb aber wie schon 1997 im Latenzzustand.

Im Kanton Luzern konnte ein Fall mit eigenartigem Verhalten des **Krummzähligen Weisstannenborkenkäfers** (*Pityokteines curvidens*) beobachtet werden. Käfer versuchten sich zum Überwintern in Jungbäume im Dickungs- und Stangenholzstadium einzu-bohren, was wegen der zu dünnen und harzigen Rinde misslang. Hunderte von vergeblichen Einbohrversuchen führten zu intensiven Harzausscheidungen, und etliche Tannen starben deswegen ab. Ältere Tannen mit geeigneter Rinde wurden erstaunlicherweise kaum angegangen.

### 3.4 Buchenspringrüssler

In der Ostschweiz führte im Frühsommer eine übermässige Frasstätigkeit des Buchenspringrüsslers (*Rhytisma fagi*) zu Buchenbeständen mit verfärbten Kronen. Wie schon bei früheren Ereignissen bildeten die Buchen Ersatzblätter. Wirtschaftliche Einbussen blieben aus.

### 3.5 Grauer Lärchenwickler

Die 1996 und 1997 im Kanton Wallis beobachtete Lärchenwicklergradation (*Zeiraphera diniana*) ist wieder abgeklungen. Im hinteren Val d'Hérens, wo das auffälligste Auftreten zu verzeichnen war, kam es auch



1998 noch vereinzelt zu sichtbarem Befall. Hier überschneidet sich der Lärchenwicklerbefall in Hochlagen mit spätfrostbedingten Kronenverfärbungen (siehe Kap. 8.2). Lärchenwicklerbefall wurde 1998 auch im Simplon-Gebiet festgestellt.

Im klassischen Lärchenwicklergebiet des Oberengadins wird erstmals seit Beginn der 80er Jahre wieder eine ausgedehnte Massenvermehrung erwartet. An den Südhängen des Silsersees waren im Juli 1998 befallene, braune Kronen festzustellen. Auch bei Bever wurde ein Populationsanstieg beobachtet, allerdings noch ohne deutliche Kronenverfärbungen. Für 1999 muss im Oberengadin verbreitet mit sichtbarem Befall gerechnet werden, sofern die Gradation nicht wieder wie 1989/90 durch aussergewöhnliche Witterungsverhältnisse abgebrochen wird.

### 3.6 Rosskastanien-Miniermotte

In Europa breitet sich seit einigen Jahren die Rosskastanien-Miniermotte (*Cameraria ohridella*) aus (KENIS und FORSTER 1998). Die Heimat dieses nur 3–4 mm langen Kleinschmetterlings ist unbekannt. 1984 wurde er in Mazedonien erstmals festgestellt und gelangte über Österreich ins übrige Mitteleuropa. Die Räumchen der Miniermotte fressen im Innern der Kastanienblätter. Graubraune Kronenverfärbungen, verfrühter Blattfall und ein Serbeln der Bäume sind die Folgen (Abb. 4 und 5). Unangenehme Auswirkungen hat der Miniermottenbefall vor allem an Bäumen in Gartenrestaurants und Parkanlagen.

Besonders anfällig sind weiss blühende Rosskastanien. Andere Baumarten, wie zum Beispiel Bergahorn werden nur bei grossem Befallsdruck angegangen. Die Edelkastanie wird hingegen nicht befallen. Bei ober-

flächlicher Betrachtung ist eine Verwechslung mit dem Blattfleckenpilz *Guignardia aesculi* möglich.

1998 wurde der Schmetterling **erstmals in der Schweiz** beobachtet. Ein auffälliger Befall konnte in der Stadt Bern und im St. Galler Rheintal registriert werden. Nach genauerem Suchen konnte die Motte auch in der Stadt Zürich und an weiteren Orten der Nord- und Ostschweiz nachgewiesen werden, allerdings in noch sehr geringer Dichte. Die Ausbreitung scheint bevorzugt entlang von grösseren Flussläufen zu erfolgen.

Pro Jahr können bis zu drei Generationen ausgebildet werden. Räumchen oder Puppen der letzten Generation fallen mit dem Laub zu Boden. Die Miniermotte überwintert als Puppe in der Bodenstreu. Ein Wegräumen und Vernichten des Falllaubes kann den Befall im nächsten Jahr lindern helfen. Obschon auch stark befallene Rosskastanien nicht gleich absterben, werden sie doch anfälliger für Folgeschädlinge und Krankheiten. In verschiedenen Ländern Europas sind Forschungsprojekte angelaufen, um die Auswirkungen auf die Rosskastanien besser zu kennen und geeignete Bekämpfungsmöglichkeiten anbieten zu können.

### 3.7 Gefährliche Weisstannentrieblaus

Der Befall durch die Gefährliche Weisstannentrieblaus (*Dreyfusia nordmannianae*) hat in weiten Teilen der Schweiz deutlich zugenommen. In diversen Naturverjüngungen und Pflanzungen mussten empfindliche Ausfälle an Tannen hingenommen werden. Vermehrt wurden auch beschirmte Bäume und solche im optimalen Verbreitungsgebiet der Tanne in den Voralpen befallen.



Abb. 4. Befallsbild der Rosskastanien-Miniermotte.



Abb. 5. Aufgeschnittene Blattmine mit dem Räumchen der Rosskastanien-Miniermotte.

Bei weit verbreitetem Befall empfehlen wir eine phytosanitäre Bestandespflege nach dem Prinzip der negativen Auslese, ohne aber überlebensfähige Zukunftsbäume zu stark freizustellen. Je nach Schadenverlauf und waldbaulichen Möglichkeiten muss die Eingriffstrategie überprüft und allenfalls angepasst werden. Rigorose und teure Massnahmen sollten nicht solange fortgesetzt werden, bis die letzte serbelnde Jungtanne herausgehauen ist!

## 4 Wild

Der Einfluss des Schalenwildes auf den Wald wird insbesondere im Gebirgswald als wichtigstes Forstschutzproblem eingeschätzt. Das ist mit ein Grund, warum sich die WSL entschlossen hat, die komplexen Zusammenhänge des Beziehungsgefüges «Wald-Wild-Kulturlandschaft» im Rahmen eines gleichnamigen Forschungsprogramms verstärkt auszuleuchten.

Zum Schaden an der Waldverjüngung wird Wildeinfluss oft erst dadurch, dass er über eine lange Zeitperiode auftritt. Ein Verbisschaden kann in den wenigsten Fällen auf die Ereignisse eines einzelnen Jahres zurückgeführt werden und Schadendiagnosen werden normalerweise nur in Abständen von mehreren Jahren vorgenommen. Einige aktuelle Verbisserhebungen, Kontrollzaununtersuchungen und Gutachten sind nachstehend zusammengefasst. Sie werten den Einfluss des Wildes auf die Waldverjüngung in den betreffenden Regionen.

### 4.1 Verbisserhebungen

#### Verbiss von Jungbäumen durch Schalenwild im gesamtschweizerischen Durchschnitt

Zwischen 1993 und 1995 wurde das schweizerische Landesforstinventar nach zehn Jahren zum zweitenmal erhoben. Neben weiteren Parametern wurde auch der Verbiss erfasst. Aufgenommen wurde der Anteil der Bäumchen im Höhenbereich zwischen 0,1 und 1,3 m, der über einen Zeitraum von zwei Ruhe- und einer Vegetationsperiode am Terminaltrieb verbissen worden war (ZINGGELER *et al.* 1999). In den verjüngungsdringlichen Beständen beträgt der Anteil der verbissenen Bäumchen in den Tieflagen 16,3% und in den Hochlagen 15,6%. Tanne (14,5% in den Tieflagen, 22,7% in den Hochlagen), Ahorn (31,4% und 43,7%) und Esche (17,5% und 36,6%) sind stark belastet. Ebenfalls sehr hohe Werte wurden bei der Eiche gefunden. Hier war die Zahl der beurteilten Individuen allerdings klein.

Das Ausmass von Schlag- und Schälsschäden ist über die ganze Schweiz gesehen bescheiden. Die lokal bestehenden Probleme (MEIER *et al.* 1998) können im Rahmen einer Grossrauminventur nicht aufgezeigt werden.

#### Verbiss von Jungwuchs in einem Fallbeispiel.

##### Auswirkung auf die Walderneuerung

Am Osthang über dem Südportal des Seelisberg-Autobahntunnels im Gigental bei Seedorf, Kanton Uri, wurde 1997/98 der Einfluss des Wildes auf die Waldverjüngung untersucht. Das Gebiet hat eine durchschnittliche Neigung von 65% und reicht von 600 bis 1500 m ü.M. Bei den Waldstandorten handelt es sich hauptsächlich um Kalkbuchen- und Tannen-Buchewälder. Für die Inventur wurde das Aufnahmeverfahren des Schweizerischen Landesforstinventars gewählt und das Stichprobenetz verdichtet. Hauptzweck dieser Untersuchung war es, die Methode des LFI auf regionaler Ebene zu testen. Einfachheitshalber wurde sie nicht auf einen ganzen Wildraum angewendet, sondern nur auf eine Teilfläche von 150 ha. Die statistische Auswertung wurde von der Sektion Landesforstinventar der WSL übernommen. Der Rückgriff auf die landesweit angewandte Methode ermöglicht es, die Daten mit Ergebnissen aus andern Teilen der Schweiz zu vergleichen.

EIBERLE und NIGG (1987) haben Richtwerte für den zulässigen Verbiss ermittelt. Sie gelten für einen Jahresverbiss. Im Fall Gigental (Tab. 1) müssen die registrierten Verbissprozente, die analog zum LFI den Verbiss von zwei Wintern umfassen, deshalb deutlich reduziert werden. Wenn bei gleichmässig über die Zeit auftretendem Verbiss in 1,5 Jahren 66% der Tannen betroffen sind, dann sind es in einem Jahr 44%. Nach EIBERLE (1989) fallen aber schon bei einem Jahresverbiss von 39,8% auf die Dauer 92,5% der Tannen aus.

Eine gutachtliche Ansprache bestätigt, dass das Ausmass der verbissbedingten Tannenverluste im Gigental zumindest gebietsweise in dieser Grössenordnung liegt. Es wurde eine Verjüngungslücke bei der Tanne zwischen Sämlingsstadium und 30jährigen Bäumen registriert. Nach WALKER und ODERMATT (1999) besteht kein Zweifel daran, dass die Tanne ausfällt, wenn der derzeitige Zustand anhält.

Tab. 1. Prozentualer Anteil der Bäume zwischen 10 und 130 cm Höhe, der im Gigental über einen Zeitraum von zwei Ruhe- und einer Vegetationsperiode am Terminaltrieb verbissen wurde.

Baumart	verbissen
Fichte	9%
Tanne	66%
Übrige Nadelhölzer	36%
Buche	15%
Ahorn	50%
Esche	56%
Übrige Laubhölzer	51%



Abb. 6. Verbiss ist ein Indikator für den Wildeinfluss.

Das Fallbeispiel zeigt, dass das Verfahren geeignet ist, Grundlagen für die Planung wildbezogener Massnahmen zu liefern, wie Bestandesregulierung, quantitative und qualitative Lebensraumverbesserung. Wichtig ist, dass ein Gebiet mit nachhaltigem Waldaufbau erfasst wird. Hier besteht eine positive Korrelation zwischen durchschnittlichem Verbiss und Schadenausmass; d.h. je höher der durchschnittliche Verbiss ist, desto grösser ist die Fläche, wo er zum Scha-

den wird. Die geforderte Nachhaltigkeit ist meistens nur für ein grösseres Gebiet gegeben, z.B. für einen ganzen Forstbetrieb. Wildbezogene Massnahmen erfordern aber ohnehin eine grossräumige Betrachtungsweise. Das Untersuchungsgebiet sollte wildökologisch eine Einheit darstellen. Ist das Gebiet hinsichtlich Waldaufbau nachhaltig und auch wildökologisch eine Einheit, kann die Grenze für den tragbaren Verbiss empirisch ermittelt werden. Für viele Wuchsbedingungen sind dabei die Richtwerte, die EIBERLE und NIGG (1987) publiziert haben, eine gute erste Orientierungshilfe (Abb. 6).

### Messgrössen für den Wildeinfluss auf die Waldverjüngung: eine Gegenüberstellung

Sowohl Verbiss wie Stammzahl sind als Messgrössen für den Wildeinfluss auf die Waldverjüngung brauchbar. Für die Schadenbeurteilung ist wichtig, wieviele Bäumchen übrigbleiben, nicht die Anzahl der durch Verbiss abgestorbenen.

Trotzdem haben Verbissprozente bei der Bearbeitung von Problemfällen in der Praxis eine grosse Bedeutung. Verbiss wird als Weisergrösse verwendet. Bei gleichbleibenden Rahmenbedingungen besteht eine positive Korrelation zwischen grossräumig durchschnittlichem Verbissprozent und dem Gesamtschaden des Gebietes.

Die Bedeutung der zwei Messgrössen ist in der nachfolgenden Übersicht dargestellt.

Anwendungsbereich und Aussagekraft der zwei am häufigsten verwendeten Messgrössen für die Beurteilung von Wildeinfluss auf die Waldverjüngung: Verbiss und Stammzahl		
Messgrösse	Verbiss	Stammzahl
Betrachtungsebene	Wild	Wald
Bezugsfläche	Wildraum	Waldpartie
räumliche Dimension	grossräumig	kleinräumig
beurteilte Zeitphase	Zukunft <sup>1)</sup>	Vergangenheit <sup>2)</sup>
aussagekräftig als	Durchschnitt	Punktaufnahme
Charakter der Messung	«Fieber messen»	Diagnose
Art der Ergebnisse	Hinweis	Zustand
Objekt der Beobachtung	Ereignis	Auswirkung
direkt ermittelte Grösse	Ursache	Schaden
Problemlösungsprozess	begleitend <sup>3)</sup>	auslösend <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Aufgrund des Verbisses wird eine Prognose für die zu erwartende Verjüngungsentwicklung erstellt.  
<sup>2)</sup> Die Stammzahl ist das Ergebnis der Verjüngungsbedingungen in den vergangenen Jahren.  
<sup>3)</sup> Das Verbissprozent bietet sich als messbare Zielgrösse an in einer vertraglichen Vereinbarung im Rahmen des Problemlösungsprozesses.  
<sup>4)</sup> Die Schadendiagnose aufgrund der Stammzahl zeigt an, wann ein Problemlösungsprozess in Gang gesetzt werden soll und wann er seinen Zweck erfüllt hat.

## 4.2 Kontrollzaununtersuchungen

### Einfluss von Schalenwild auf die Waldverjüngung in hochmontanen und subalpinen Wäldern

Mit der Höhenlage verschlechtern sich im Gebirgswald die Wuchsbedingungen, bis sie schliesslich für die Entstehung von Wald nicht mehr ausreichen. In diesen höchsten Lagen des Gebirgswaldes kann schon eine geringe Beeinträchtigung die Regeneration des Waldes verhindern. Einflüsse auf das Waldwachstum bedürfen hier einer besonders genauen Überwachung. Der Verbiss durch Schalenwild ist ein solcher Einfluss. Seit einigen Jahrzehnten ist der Schalenwildbestand in den Schweizer Gebirgswäldern konstant hoch. Prädatoren wie Wolf und Luchs fehlen weitgehend. Störungsbedingt entstehen in den sensibelsten Bereichen des subalpinen Waldes Wildkonzentrationen.

OTT *et al.* (1997) weisen auf die Konsequenzen hin, welche die andauernde Präsenz von Huftieren für den subalpinen Wald haben kann:

- Totverbiss,
- Wachstumsverzögerung,
- Benachteiligung der Fichte im Wettlauf mit der Konkurrenzvegetation und Verhinderung der erneuten Ansammlungen nach Ausbreitung der Krautvegetation,
- Eliminierung von Mischbaumarten wie Vogelbeere und Lärche, sowie Bergahorn und Tanne in tieferen Lagen,
- fehlender Vorwald mit Laubhölzern wie der Vogelbeere.

Visuell ist es kaum möglich, die Veränderungen angesichts ihres sehr langsamen Ablaufs überhaupt wahrzunehmen. Exakte und reproduzierbare Kontrollmethoden sind erforderlich. Mit dem Kontrollzaunprojekt Graubünden werden die Auswirkungen systematisch untersucht. Schwerpunkte bilden das Prättigau, das Vorderrheintal und das Engadin. Angesichts der langen Zeiträume muss die bisherige Beobachtungsdauer allerdings noch als sehr kurz bezeichnet werden. Bis 1995 wurden 134 Kontrollzäune eingerichtet, schwergewichtig in den Fichtenwäldern der hochmontanen und subalpinen Stufe in Höhenlagen von 1400 bis 2200 m ü.M. (Forstinspektorat GR 1995). Von den ersten Vergleichsflächenpaaren liegen nun Zweitaufnahmen vor. Auf den meisten davon konnten bereits deutliche Unterschiede zwischen gezäunten und ungezäunten Flächen beobachtet werden (Forstinspektorat GR 1996 und 1998). Vogelbeeren, die ausserhalb des Zauns der Verbissgrenze nicht entwachsen konnten, sind in den Zäunen 2–3 m hoch. Individuelle Markierungen belegen den umfangreichen Totverbiss von Bäumchen.

Bei den bevorzugt verbiessenen Baumarten ist durchwegs ein beträchtlicher Höhenzuwachsverlust zu verzeichnen. (Forstinspektorat GR 1996 und 1998).

Wenn die Verjüngung infolge des Verbisses doppelt so lange braucht, um eine Höhe von 1,5 m zu erreichen und die Waldstruktur dennoch nachhaltig bleiben soll,

muss sich auch der Flächenanteil dieser, hinsichtlich Schutzwirkung ungünstigen Entwicklungsphase verdoppeln.

### Einfluss von Wild auf die Waldverjüngung im Fürstentum Liechtenstein (NIGSCH 1998)

1992 wurden im Fürstentum Liechtenstein 100 Kontrollzäune mit je einer Grösse von 6 x 6 m eingerichtet. Gleichzeitig wurde eine Erstaufnahme der Vegetation gemacht. 1996 (Rheintalseite) und 1997 (Alpengebiet) erfolgte die Zweitaufnahme. Die Situation wurde als waldbaulich tragbar eingestuft, wenn auf den 36 m<sup>2</sup> der ungezäunten Fläche 8–11 Bäume das Dickungsstadium erreicht hatten oder vorauszusehen war, dass sie es noch erreichen würden, die Baumartenmischung dem Standort entsprach und keine Zielbaumart gegenüber der gezäunten Fläche um mehr als eine Höhenklasse zurückgeblieben war.

Nach einer Versuchsdauer von 4 bzw. 5 Jahren wurde auf 61 Flächen der Wildeinfluss als untragbar gewertet, auf 23 Flächen als tragbar und auf 2 Flächen war kein Wildeinfluss feststellbar. Bei 14 Zäunen war keine Bewertung möglich, da zum Teil bei der Einrichtung die Verjüngungsgunst des Standortes falsch eingeschätzt worden oder auf den Standorten geringer Bonität der Zeitpunkt für eine Auswertung noch verfrüht war.

Die Flächen mit untragbarem Einfluss liegen mehrheitlich oberhalb 1000 m und in den eigentlichen Schutzwäldern.

## 4.3 Gutachten

### Wildeinfluss auf die Waldverjüngung im Kanton Glarus

Im Kanton Glarus wurde 1998 der Einfluss des Wildes auf die Waldverjüngung nach 1994 zum zweitenmal aufgrund eines kantonalen Konzeptes untersucht (Direktion für Landwirtschaft, Wald und Umwelt und Polizeidirektion Kanton GL 1995 sowie RÜEGG 1999). In diesem Konzept werden drei Standortbereiche auseinandergehalten. In jedem Standortbereich wird die Zuordnung zu den Schadstufen nach anderen Kriterien vorgenommen (Tab. 2).

Die gutachtliche Ansprache des Glarner Waldes durch die Revierförster nach diesen Schadstufen ergab die in Tabelle 3 dargestellten Resultate.

Es fällt auf, dass sich die der Schadstufe 3 zugeordnete Waldfläche halbiert hat. Diese Reduktion wird auf die Schwerpunktsbejagung der Wildhut in den Jagdbanngeländen zurückgeführt.

Bis zum Jahr 2004 soll die Waldfläche in den Schadstufen 2 und 3 von heute 42% auf 19% der Gesamtwaldfläche (161 km<sup>2</sup>) reduziert werden, bzw. in den besonderen Schutzwäldern (76 km<sup>2</sup>) von heute 47% auf 20%. In den vergangenen vier Jahren ist man diesem Ziel nicht näher gekommen. Die umfangreichen Massnahmen insbesondere bei der Lebensraumverbesserung haben sich noch nicht ausgewirkt.

Tab. 2. Schadstufen im Wildschadenverhütungskonzept des Kantons Glarus (vereinfacht dargestellt). Für die Zuteilung zur höheren Schadenstufe muss nur eines der angeführten Kriterien erfüllt sein. V = Anteil verbissener Pflanzen nach EIBERLE und NIGG (1987). \* trotz guten übrigen Verjüngungsbedingungen.

Höhenstufe (m ü.M.)	Baumarten	Beurteilungskriterien für die drei Schadstufen		
		1	2	3
<800	Li, Ul, Wei, Vbe Es, Ah Bu, Fi	V < 1/2 V < 1/3 V = 0%	V > 1/2 V > 1/3 V > 1/3	V = 100% V = 100% (kein Kriterium)
800–1300	Ta, Bah, Vbe Fi, Bu Ta-Sämlinge	V < 1/2 V = 0% häufig	V > 1/2 V < 1/3 selten *	Verjüngung unmöglich V > 1/2 nicht vorhanden *
>1300	Ta, Bah, Vbe Fi Ta-Sämlinge	V < 1/3 V = 0% häufig	V < 1/2 V < 1/3 selten *	V > 1/2 V > 1/3 nicht vorhanden *

Tab. 3. Flächenanteile der Schadstufen an der Gesamtwaldfläche des Kantons Glarus in den Jahren 1994 und 1998.

Jahr	Schadstufe			Beweidet, keine Beurteilung möglich
	1	2	3	
1994	57%	30%	8%	5%
1998	52%	38%	4%	6%

## 5 Kleinsäuger

In den Schweizer Wäldern sind Schäden durch Nagetiere 1998 deutlich zurückgegangen. Die 1997 in der Ostschweiz gehäuft aufgetretenen Rindenablösungen durch Siebenschläfer (*Glis glis*) wiederholten sich nicht. Auch bei Preda am Albulapass, wo 1997 zahlreiche Lärchenwipfel infolge Ringelungen durch Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*) abstarben, hat sich die Lage beruhigt. 1998 wurden nur wenige, über die ganze Schweiz verteilte Einzelfälle gemeldet, bei denen Lärche oder Edellaubholz durch Eichhörnchen oder Siebenschläfer geringelt wurden.

Schäden durch Erdmaus (*Microtus agrestis*), Röteldmaus (*Clethrionomys glareolus*) und Schermaus (*Arvicola terrestris*) in Kulturen stabilisierten sich 1998 auf tiefem Niveau. Eine Umfrage im Kanton Aargau zeigte, dass zwar nach wie vor Ausfälle an Jungpflanzen zu beklagen sind. Diese Ausfälle sind jedoch, mit wenigen Ausnahmen, weniger gravierend als in früheren Jahren.

In einzelnen Fällen konnten an Laubholz feine Ringelungen durch die Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) festgestellt werden. Von einer wirtschaftlich fühlbaren Schädigung kann nicht gesprochen werden, da nur einzelne Triebe von wenigen Bäumchen oder Sträuchern betroffen waren.

## 6 Bakterienkrankheiten

### 6.1 Feuerbrand

Im vergangenen Jahr häuften sich die Zeitungsberichte, in welchen über diese gefürchtete Bakterienkrankheit berichtet wurde (Erreger: *Erwinia amylovora*). Gemäss den Angaben der Eidg. Forschungsanstalt Wädenswil konnten 1998 in 193 Ortschaften befallene Pflanzen nachgewiesen werden (Abb. 7). Obwohl diese meldepflichtige Krankheit in erster Linie eine Gefahr für den Erwerbsobstbau darstellt, wird auch die Waldwirtschaft tangiert. Nebst Apfel, Birne und Quitte befinden sich auch unter den Wald- und Feldgehölzen anfällige Wirtspflanzen. Es handelt sich um die *Sorbus*-Arten Vogelbeere, Mehlbeere, Elsbeere und Speierling, um Weissdorn (*Crataegus*) und um die Steinmispel (*Cotoneaster*). Die wichtigsten Krankheitsüberträger sind die Bienen und andere blütenbesuchende Insekten sowie der Mensch. Befallene Blütenbüschel und Zweige erscheinen wie durch Feuer geschädigt. Im Verdachtsfall ist die kantonale Pflanzenschutzstelle oder die Eidg. Forschungsanstalt Wädenswil zu informieren. Eine eigenständige Probenentnahme ist wegen der grossen Verschleppungsgefahr unbedingt zu unterlassen.

Bis heute sind von der Krankheit überwiegend Obstbäume und Gartensträucher, insbesondere Sträucher aus der Gattung *Cotoneaster*, betroffen. Um die Gefahr einer Krankheitsausbreitung über Forstgehölze zu



Abb. 7. Verbreitung des Feuerbrandes (Schwarze Flächen) 1998 in der Schweiz.  
 Kartengrundlage: BFS GEOSTAT / L + T (1994). Abdruck mit freundlicher Genehmigung von Dr. T. Hasler, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau, Wädenswil. Karte und weitere Informationen zum Feuerbrand auf dem Internet unter: [http://www.admin.ch/sar/faw/fawakt\\_d.html](http://www.admin.ch/sar/faw/fawakt_d.html)



Abb. 8. Auffällige Blattvergilbungen und absterbende Äste können häufig an randständigen Eichen beobachtet werden.

verringern, werden die Forstdienste in die Überwachungs- und Kontrollmassnahmen miteinbezogen und leisten auf diese Weise einen wertvollen Beitrag bei der Krankheitseindämmung.

## 7 Pilz- und Komplexkrankheiten

### 7.1 Probleme an Alteichen

Starke Gelbverfärbung der Blätter (Chlorosen) sowie auffällige Kronenverlichtungen und Absterbeerscheinungen an Eichen werden 1998 aus 60 der insgesamt rund 180 Forstkreise und Technischen Forstverwaltungen gemeldet (Abb. 8). Dieser Wert ist seit der letzten Befragung 1995 konstant geblieben.

Im St. Galler Rheintal bei Buchs wurden in einem 40 ha grossen ehemaligen Auenwald nach markanten Grundwasserabsenkungen in den vergangenen Jahrzehnten die Wurzeln von Stieleichen vom Honiggelben Hallimasch (*Armillaria mellea*) parasitiert und zerstört. Etliche Bäume starben ab. Vereinzelt waren auch andere Baumarten wie Birke und Esche betroffen.

Ähnliche Absterbeprozesse wurden auch in einem Auenwald bei Belp (BE) und in einem Bestand bei Kriegstetten (SO) beobachtet. Generell werden als auslösender Faktor Störungen im Wasserhaushalt

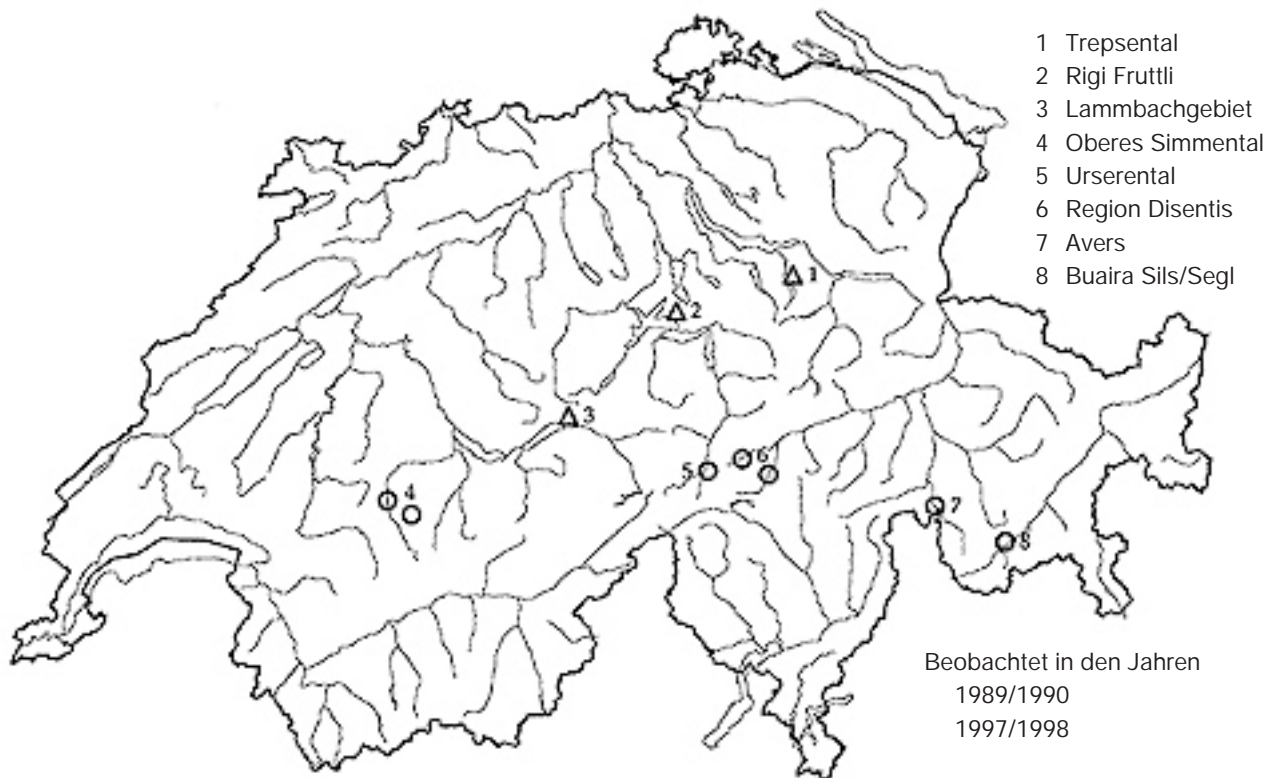


Abb. 9. Bekannte Fälle von Zweigsterben der Alpenerle.



Abb. 10. Die Blätter der erkrankten Alpenerlen verfärben sich bereits im Sommer braun.

der Eichen vermutet, welche die Krankheitsresistenz der Bäume gegenüber Wurzelparasiten wie dem Hallimasch vermindern. Dadurch kann auf empfindlichen Standorten ein Absterbeprozess eingeleitet werden.

Die Entwicklung der Eichengesundheit muss weiterhin aufmerksam verfolgt werden und die Anstrengungen bei der Ursachenforschung sind zu intensivieren.

## 7.2 Zweigsterben der Alpenerle

Im Gotthardgebiet, im oberen Simmental und im Oberengadin wurde auch 1998 ein auffälliges Zweigsterben an Alpenerle (*Alnus viridis*) festgestellt (Abb. 9). Ab Juli vertrockneten die Blätter der erkrankten Ruten und verfärbten sich rotbraun (Abb. 10). Die Verfärbungen erfassten ganze Bestände oder waren mosaikartig in diesen verteilt. Das Erlensterben wird durch Rindenpilze (*Cryptosporiopsis oxystoma*, *Melanconium alni*) verursacht. Die Infektion beginnt wahrscheinlich in der Vegetationsruhe, wenn die Abwehrmechanismen der Holzpflanzen durch Wassermangel vermindert sind. Solche Wasserdefizite können nach längeren Trockenperioden oder infolge anhaltend starker Sonneneinstrahlung bei gleichzeitig gefrorenem Boden entstehen. Wie experimentell seit langem nachgewiesen, ist die Rinde von ausreichend wasserversorgten Gehölzen gegenüber derartigen Pilzangriffen resistent.

Da der Wurzelstock und häufig auch ein Teil der Ruten von der Krankheit verschont bleiben, werden sich die betroffenen Erlenbestände mit der Zeit wieder erholen.

Absterbende Grünerlenbestände wurden 1998 auch im norditalienischen Alpenraum auf einer Fläche von insgesamt mehreren 100 Hektaren beobachtet.



Abb. 11. Der Föhren-Filzporling verursacht im Kernholz des unteren Stammbereiches eine typische Loch- oder Wabenfäule.

## 7.3 Der Föhren-Filzporling als Erreger einer Stockfäule

Im Gebiet zwischen dem Murtensee und Fribourg wurde in 8 Beständen eine auffällige Stock- und Kernfäule an Waldföhren festgestellt. Auf einer Gesamtfläche von ca. 30 ha waren 80% der Föhren stockfaul. Die Fäule stieg maximal bis auf eine Höhe von 5 m im Stamm empor. Das Bild des befallenen Kernholzes wies eine typische Loch- oder Wabenfäule auf (Abb. 11), welche mit grosser Wahrscheinlichkeit vom Föhren-Filzporling (*Onnia triquetra*) verursacht worden war (Abb. 12).

Der Pilz infiziert die Wurzeln der Föhren und zersetzt in einem langsam fortschreitenden Prozess das Kernholz im Stock und im unteren Stammbereich. Er wurde in den vergangenen Jahren verschiedentlich auch im Schweizer Mittelland in alten Föhrenbeständen beobachtet. Ist dieser Stockfäule-Erreger in einem Bestand stark vertreten, so ist aus waldbaulicher Sicht der Standort für die Waldföhre ernsthaft in Frage gestellt.

## 7.4 Park- und Gartenbäume als Überträger von Baumkrankheiten

Die Föhrenschütte, eine bekannte und im Schweizer Wald weit verbreitete Nadelkrankheit der Waldföhre, kann die Verjüngung der Föhre erheblich beeinträchtigen. In den letzten Jahren wurden zwei neue Nadelkrankheiten gefunden, welche möglicherweise das Potential aufweisen, verschiedene Föhrenarten im gleichen Ausmass und in vergleichbarer Weise zu schädigen. Beide Nadelkrankheiten wurden bis heute einzig im Garten- und Parkbereich festgestellt. Im Wald sind bis heute noch keine derartigen Krankheitsfälle festgestellt worden.



Abb. 12. Ein bis zwei Jahre nach dem Fällen entwickeln sich auf den Stöcken die braunen Fruchtkörper des Föhrenfilzporlings.



Die eine Krankheit, die ***Dothistroma*-Nadelbräune**, befällt die Nadeln verschiedener Föhrenarten und scheint sich im Schweizer Mittelland besonders auf Bergföhren weiter auszubreiten (Abb. 13). Zu den potentiellen Wirtspflanzen gehören ausser Bergföhre auch Schwarzföhre und Waldföhre.

Bei der zweiten Krankheit handelt es sich um die ***Lecanosticta*-Nadelbräune** der Föhre, welche 1995 erstmals in der Schweiz an diversen Föhrenarten in einem Park bei Zollikon (ZH) gefunden wurde. Da es sich beim Erregerpilz um einen Quarantäneorganismus (EPPO A2) handelt, wurden sofort entsprechende Gegenmassnahmen eingeleitet. Trotz dieser Massnahmen, welche auch in Zukunft fortgeführt werden, ist die Krankheit auf dem Befallsareal weiterhin in geringem Ausmass vorhanden.

Wie sich eine neuartige Krankheit ausbreiten kann, zeigt die Geschichte des **Föhrentriebsterbens**, welches vom Pilz ***Sphaeropsis sapinea*** verursacht wird (ENGESSER *et al.* 1999).

Diese Krankheit wurde zuerst auch nur an Föhren im Gartenbereich festgestellt. Sie hat innerhalb der letzten vier Jahre den Sprung in Waldbestände erfolgreich vollzogen. 1994 wurden erstmals bei Pruntrut Schwarzföhren im Wald von der Krankheit geschädigt. Bereits 1998 erkrankten auch Waldföhren: im Jura bei Pruntrut wurde eine Föhrenverjüngung stark von der Pilzkrankheit befallen und bei Lyss (BE) wiesen die Kronen in einem Föhrenaltbestand deutliche Krankheitssymptome auf.

Dieser Vorgang zeigt, dass Garten- und Parkbäume bei der Verbreitung von neuen Baumkrankheiten ein nicht zu unterschätzendes Risikopotential darstellen, welches bei der Beurteilung der Waldgesundheit mitbezogen werden muss.

## 8 Abiotisch bedingte Krankheiten

### 8.1 Nährstoffmangel

In Fichtenbeständen bei Rüdlingen (SH) wurden im Frühjahr 1998 gelbbraune Verfärbungen älterer Nadeljahrgänge festgestellt. Biotische Faktoren schieden als Verursacher aus, weshalb eine Nadelanalyse durchgeführt wurde. Wie schon in einzelnen Fällen im Vorjahr, konnte auch hier ein deutlicher Kaliummangel nachgewiesen werden. Kalium wird bei trockenen Verhältnissen in den Tonmineralien fixiert und kann dann von den Bäumen nicht in ausreichendem Ausmass aufgenommen werden. Diese Mangelercheinung kann daher durch Trockenheit induziert werden, sich aber bei ausreichender Wasserversorgung auch wieder zurückbilden.

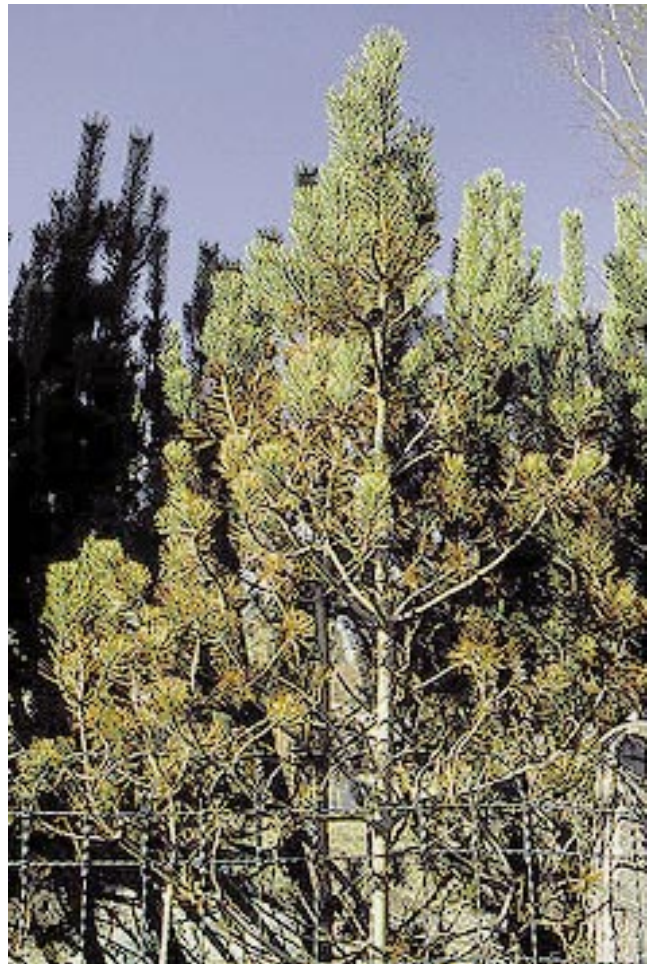


Abb. 13. Die Nadeln der bodennahen Zweige werden bevorzugt von der *Dothistroma*-Nadelbräune geschädigt. Junge Föhren gehen an dieser Pilzkrankheit zugrunde.

### 8.2 Spätfrost

Infolge der warmen Frühjahrswitterung war der Austrieb Anfang Juni auch in hohen Lagen der Alpen bereits weit fortgeschritten. Der Kaltlufteinbruch zwischen dem 10. und 15. Juni (Schafskälte) hatte denn auch Schädigungen der frischen Triebe zur Folge. Beobachtungen liegen aus dem Kanton Wallis, dem Berner Oberland und aus Graubünden vor. Betroffen waren zur Hauptsache Lärchen und Fichten, im Wallis vereinzelt auch Weisstannen und Arven, in Graubünden auch Weissleren sowie Buchen am Rande ihrer natürlichen Verbreitung (ZUBER 1999).

## 9 Quellenverzeichnis

- ANGST, C., 1999: Entscheidungshilfen für das Tun und Unterlassen nach Flächenwürfen im Wald. Bern, Eidg. Forstdirektion, BUWAL (in Vorbereitung).
- Direktion für Landwirtschaft, Wald und Umwelt, Glarus; Polizeidirektion Kanton GL, 1995: Wildschadenverhütungskonzept des Kantons GL, ausgearbeitet durch D. Rüegg.
- EIBERLE, K., 1989: Über den Einfluss des Wildverbisses auf die Mortalität von jungen Waldbäumen in der oberen Montanstufe. Schweiz. Z. Forstwes. 140, 12: 1031–1042.
- EIBERLE, K.; NIGG, H., 1987: Grundlagen zur Beurteilung des Wildverbisses im Gebirgswald. Schweiz. Z. Forstwes. 138, 9: 747–785.
- ENGESSER, R.; NIERHAUS, D.; MEIER, F., 1999: Triebsterben an Föhren. Wald Holz 80, 2: 31–33.
- Forstinspektorat GR, Chur; Ingenieurbüros Arinas und Atragene, 1995: Projekt Kontrollzäune Graubünden. Zwischenbericht 1995. Interner Bericht.
- Forstinspektorat GR, Chur; Ingenieurbüro Atragene, 1996: Projekt Kontrollzäune. Rechenschaftsbericht 1996, Interner Bericht.
- Forstinspektorat GR, Chur; Ingenieurbüro Atragene/Kreiliger, 1998: Projekt Kontrollzäune. Untersuchung von Standorten und Wildschäden mit Hilfe von Kontrollzäunen. Einzelberichte zu den Vergleichsflächenpaaren. Interner Bericht.
- KENIS, M.; FORSTER, B., 1998: Die Rosskastanien-Miniermotte: Neu in der Schweiz. Gartenbau 119, 39: 16–17.
- MEIER, F.; ENGESSER, R.; FORSTER, B.; ODERMATT, O., 1998: Forstschutz-Überblick 1997. PBMD-Bull. April 1998: 27 S.
- NIGSCH, N., 1998: Das Wildschadenkontrollsystem Liechtenstein – erste Erfahrungen. Schweiz. Z. Forstwes. 149, 7: 550–564.
- OTT, E.; FREHNER, M.; FREY, H.U.; LÜSCHER, P., 1997: Gebirgsnadelwälder. Bern, Stuttgart, Wien, Paul Haupt. 287 S.
- RÜEGG, D., 1999: Wildschadenerhebung 1998 im Kanton GL. Kantonsforstamt Glarus. 7 Seiten + Anhang.
- SMA, Schweizerische Meteorologische Anstalt, 1998: Monatlicher Witterungsbericht der SMA MeteoSchweiz. Zürich, SMA.
- WALKER, J.; ODERMATT, O., 1999: Regionale Jungwald- und Verbisserhebungen mittels Stichproben am Beispiel Gigentäl. Bericht zuhanden Kantonales Amt für Forst und Jagd, Altdorf. 17 S.
- WITTWER, D.; MATTHEWS, K.; ZOGAS, K.; TRUMMER, L.; HOLSTEN, E.; SCHULZ, B.; HENNON, P.; SCHULTZ, M.; RIGGS, J.; BURNSIDE, R., 1998: Forest Insect and Disease Conditions in Alaska - 1998. Gen. Tech. Rep. USDA For. Serv. R10-TP-74. 57 S.
- ZINGGELER, J.; SCHWYZER, A.; DUC, P., 1999: Waldverjüngung. In: BRASSEL, P.; BRÄNDLI, U.-B. (Red.) Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993–1995. Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. Bern, Stuttgart, Wien: Haupt. 442 S.
- ZUBER, R., 1999: Forstschutzsituation 1998 in Graubünden. Bündnerwald 52, 1: 59–65.