



G. HARTMANN | H. BUTIN

Farbatlas Waldschäden

Diagnose von Baumkrankheiten
4., aktualisierte Auflage



Ulmer



Günter Hartmann
Heinz Butin

Farbatlas Waldschäden

Diagnose von Baumkrankheiten

4., aktualisierte und ergänzte Auflage
705 Farbfotos





Inhalt

6 Vorwort zur vierten Auflage

7 Zur Benutzung des Buchs

Krankheiten und Schäden an Nadelbäumen

- 9 Fichte (*Picea*)
- 43 Kiefer (*Pinus*)
- 83 Tanne (*Abies*)
- 93 Lärche (*Larix*)
- 102 Douglasie (*Pseudotsuga*)

Krankheiten und Schäden an Laubbäumen

- 117 Rotbuche (*Fagus*)
- 152 Eiche (*Quercus*)
- 185 Ahorn (*Acer*)
- 194 Esche (*Fraxinus*)
- 201 Ulme (*Ulmus*)
- 204 Vogelkirsche (*Prunus*)
- 208 Linde (*Tilia*)
- 212 Hainbuche (*Carpinus*)
- 214 Birke (*Betula*)
- 219 Eberesche, Speierling, Elsbeere
(*Sorbus*)
- 222 Erle (*Alnus*)
- 229 Pappel (*Populus*)

Serviceteil

- 239 Erklärung von Fachbegriffen
- 245 Literatur
- 256 Register
- 266 Bildquellen
- 268 Autoren
- 269 Impressum

Eschentriebsterben durch den Pilz
Hymenoscyphus fraxineus, Zurücksterben
der Kronen von außen nach innen.

Vorwort zur vierten Auflage

Der „Farbatlas Waldschäden“ war bei seinem erstmaligen Erscheinen 1988 vor allem als Hilfe zur Differentialdiagnose zwischen anthropogenen, immissionsbedingten, eventuell neuartigen Waldschäden und Schäden durch natürliche Ursachen an Waldbäumen in Mitteleuropa konzipiert. In den folgenden Auflagen von 1995 und 2007 wurde das Buch erweitert zu einer breiteren Übersicht über aktuell wichtige und auffällige Schadbilder, verursacht durch eine breite Palette von Ursachen wie Schadstoffimmissionen, Mineralstoffmangel oder -überschuss, klimatische Schadfaktoren ebenso wie Pilze, Bakterien, Phytoplasmen, Viren, Insekten und Mäuse.

In der vorliegenden, erneut erweiterten und aktualisierten vierten Auflage werden über 300 Erkrankungen oder Schäden an 19 Waldbaumgattungen bzw. -arten mit insgesamt 705 Farbfotos veranschaulicht und in knappen Texten zu Merkmalen, Verwechslungsmöglichkeiten und Entstehungsbedingungen kurz beschrieben und durch ausführliche Literaturhinweise ergänzt. Das

Buch ermöglicht das Erkennen von Krankheiten und Schäden aller Art an Waldbäumen, vorwiegend anhand von äußerlich sichtbaren Merkmalen und Umständen des Auftretens. Es soll nicht nur Forstleuten, sondern allen, die am Gesundheitszustand der Wälder interessiert sind, als Bestimmungshilfe dienen.

Wenn der Farbatlas Waldschäden heute einen festen Platz in der Fachliteratur einnimmt, so sollte hier nochmals erwähnt werden, dass an seinem Zustandekommen zahlreiche Kollegen und Fachleute mitgewirkt haben. Dafür möchten wir allen Beteiligten unseren Dank sagen, vor allem unserem Kollegen und ehemaligen Mitautor Prof. em. Dr. Franz Nienhaus, der wesentlich zum Erfolg des Buches beigetragen hat.

Unser Dank gilt auch dem Verlag Eugen Ulmer und seinen Mitarbeitern für die gewohnt sorgfältige Bearbeitung und großzügige Ausstattung des Buches.

Göttingen, Wolfenbüttel,
Frühjahr 2017

Die Verfasser

Zur Benutzung des Buchs

Zur Bestimmung von Schäden und Krankheitserscheinungen an unseren Waldbäumen sind die folgenden allgemeinen Hinweise hilfreich.

Viele Symptome sind nur zu bestimmten Jahreszeiten zu sehen und können im Lauf der Zeit verschiedene Stadien mit unterschiedlichen Erscheinungsbildern durchlaufen, worauf im Abbildungstext gegebenenfalls hingewiesen wird. Daher kann ein mehrmaliges Aufsuchen eines zu beurteilenden Baumes notwendig sein.

Zu den Merkmalen einer Erkrankung können mehrere Einzelsymptome gehören, die allein noch keine sichere Bestimmung erlauben, wohl aber in ihrer Gesamtheit. Dazu gehören Art und Häufigkeit der Symptome, ihre Vertei-

lung am Baum und im Bestand sowie auffällige Begleiterscheinungen der Erkrankung. Man sollte möglichst viele Merkmale am erkrankten Baum und in seiner Umgebung in die Beurteilung einbeziehen. Dementsprechend sind für eine Reihe von Krankheiten und Schäden jeweils mehrere Symptome beziehungsweise Stadien wiedergegeben oder im Text erwähnt.

Manche Merkmale einer Erkrankung werden nur bei Beobachtung ganzer Bäume oder Bestände aus der zur Übersicht nötigen Entfernung deutlich, andere erfordern die Betrachtung einzelner Pflanzenteile aus der Nähe (Lupe). Dazu enthalten die Abbildungen z. T. Übersichts- und Nahaufnahmen derselben Erkrankung.

Die **Abbildungstexte** wurden zugunsten möglichst vieler Bilder knapp gehalten. Sie dienen vorwiegend der Charakterisierung der Symptome und typischer Umstände ihres Auftretens und enthalten folgende Angaben:

EM: Beschreibung der typischen, mit bloßem Auge, mit der Lupe (Hinweis: Lupe) oder selten mikroskopisch (Hinweis: Mikro) sichtbaren **Erkennungsmerkmale**. Die Angabe „chemische Analyse“ verweist auf die Notwendigkeit der Bestimmung von Nähr- und Schadstoffgehalten in Nadeln bzw. Blättern zur sicheren Diagnose. Die Gehalte werden in mg/kg oder Prozent der Trockenmasse (TM) angegeben und möglichst mit Werten aus der Literatur für Normalgehalte oder Grenzwerte für das Auftreten von Symptomen verglichen.

VM: Hinweise auf **Verwechslungsmöglichkeiten** mit ähnlichen Schäden, z. T. mit Differentialmerkmalen.

B: Bemerkungen über die **Umstände und Bedingungen des Auftretens** der Schäden sowie zu deren **Ursachen**.

LIT: Hinweise auf allgemeine oder spezielle **Literatur**, die im Literaturverzeichnis (S. 245 ff.) zusammengestellt ist.

FAG: Hinweis auf ergänzende Abbildungen im „Farbatlas Gehölzkrankheiten“ (Lit. 28).

Zur Diagnose äußerlich nicht ohne Weiteres erkennbarer Schäden, etwa Nekrosen in dickborkiger Rinde oder Holz- und Wurzelfäulen, müssen Teile der Rinde angeschnitten bzw. Stammquerschnitte beurteilt und Wurzeln freigelegt werden.

Das Erkennen der sehr kleinen, oft weniger als 1 mm großen Pilzfruchtkörper auf befallenen Nadeln, Blättern oder Rindennekrosen wird erleichtert durch vorheriges Befeuchten der Objekte, wodurch die im Wirtsgewebe oft verborgenen Fruchtkörper aufquellen und deutlicher hervortreten. Bei Lupenvergrößerung ist dann allerdings nur ihr Vorkommen zu bestätigen. Eine weitergehende Bestimmung erfordert mikroskopische Untersuchung. Auf Stammscheiben mit Holzfäulen entwickeln sich durch Feuchtlagerung bei Zimmertemperatur oft charakteristische Myzelien oder Fruchtkörper der verursachenden Pilze (s. Abb. 144).

Das **Bildmaterial** ist zunächst nach Baumgattungen bzw. -arten geordnet. Dabei haben wir folgende an der Häufigkeit und forstlichen Bedeutung orientierte Reihenfolge gewählt:

Nadelbäume

Fichte	(<i>Picea</i>)
Kiefer	(<i>Pinus</i>)
Tanne	(<i>Abies</i>)
Lärche	(<i>Larix</i>)
Douglasie	(<i>Pseudotsuga menziesii</i>)

Laubbäume

Rotbuche	(<i>Fagus sylvatica</i>)
Eiche	(<i>Quercus</i>)
Ahorn	(<i>Acer</i>)
Esche	(<i>Fraxinus excelsior</i>)
Ulme	(<i>Ulmus</i>)
Vogelkirsche	(<i>Prunus avium</i>)
Linde	(<i>Tilia</i>)
Hainbuche	(<i>Carpinus betulus</i>)
Birke	(<i>Betula</i>)
Eberesche	(<i>Sorbus aucuparia</i>)
Speierling	(<i>Sorbus domestica</i>)
Elsbeere	(<i>Sorbus tormonalis</i>)
Erle	(<i>Alnus</i>)
Pappel	(<i>Populus</i>)

Innerhalb der genannten Gattungen bzw. Arten sind die Schadbilder vorwiegend nach den betroffenen Organen und der Ähnlichkeit der Symptome angeordnet. Diese Einteilung geht bewusst nicht von einer Gliederung nach den Ursachen der Schäden aus, sondern ist entsprechend dem Zweck der Differentialdiagnose bemüht, äußerlich ähnliche Symptome mit unterschiedlichen Ursachen einander direkt gegenüberzustellen. Wo es möglich und erforderlich schien, wurden auch Symptome derselben Krankheit in verschiedenen Stadien abgebildet.

Den einzelnen Baumgattungen bzw. -arten ist jeweils eine nach diesen Gesichtspunkten gegliederte Übersicht behandelter Schäden vorangestellt.

Fichte (*Picea*)

Kronenverlichtung

- Ursachenkomplex „Neuartige Waldschäden“: Abb. 1
- „Nadelröte“ alter Nadeln: Abb. 2
- Verlichtung und Absterben durch Kahlfraß der Nonne (s. Abb. 47)

Vergilbung der jüngsten Nadeln

- Rostpilze (*Chrysomyxa* spp.): Abb. 3
- Kalkchlorose, Wipfel grün: Abb. 4
- falsche Herbizidanwendung: Abb. 5

Gelbfleckung, vollständige Vergilbung älterer Nadeln

- Ozon, Witterungseinflüsse: Abb. 6
- Kalium-Mangel, Frost: Abb. 7
- Magnesium-Mangel: Abb. 8
- Stickstoff-Mangel: Abb. 9
- Algenbelag, gelblich grün: Abb. 10

Bräunung und Verlust nur der jüngsten Nadeln

- an besonnten Stellen durch Frosttrocknis: Abb. 11
- luvseitige Nadeln braun durch Salzverwehung: Abb. 12
- Schwefeldioxid-Immission: Abb. 13
- Blattwespen-Fraß: Abb. 14

Bräunung älterer oder aller Nadeln

- Pilzinfektion: *Lirula macrospora* Abb. 15; *Rhizosphaera kalkhoffii* Abb. 16; *Lophodermium piceae*, *Sphaeropsis parca* Abb. 17, *Rhizoctonia butinii* Abb. 18
- Nadeln umspinnen von Pilzmyzel: Abb. 19 oder Gespinstfäden von Insektenlarven: Abb. 20, 21
- Fichtenröhrenlaus, Sitkalaus: FAG
- Raupenfraß der Nonne (s. Abb. 47)

Schäden an jungen Trieben

- schlaff hängend, Spätfrost: Abb. 22
- abgeknickt, Hagelschlag: Abb. 23
- Pilzinfektion: *Sirococcus conigenus* Abb. 24, *Botrytis cinerea* Abb. 25, *Gremmeniella abietina* Abb. 26
- Fichtengallenlaus-Arten: Abb. 27
- Pilzinfektion an Knospen (*Gemma-myces piceae*): Abb. 28

Schäden an Zapfen

- Rostpilze und Insekten: Abb. 29

Rindenschäden am Stamm

- Pilzinfektion (*Neonectria fuckeliana*): Abb. 30
- „Blitzrinne“: Abb. 31

Absterben ganzer Bäume

- rindenbrütende Borkenkäfer: Abb. 32–35
- Dunkler Hallimasch: Abb. 37

Schäden im Stammholz

- Nutzholzborkenkäfer: Abb. 36, 89b, 142 f.
- Trockenheitsrisse: Abb. 38
- Wundfäule, Rotstreifigkeit durch *Stereum*-Arten: Abb. 39
- Verfärbung durch Bläuepilze: Abb. 40
- Weißfäule („Rotfäule“) durch Wurzelschwamm: Abb. 41
- Braunfäule von Wunden ausgehend durch Rotrandigen Baumschwamm: Abb. 42
- Braunfäule durch Kiefernbraunporling am Stammfuß: Abb. 43



Abb. 1: Kronenverlichtung als Merkmal „Neuartige Waldschäden“ an Fichte

EM: Kronen von Platten- und Bürstenfichten gleichmäßig schütter (a), die von Kammfichten lückig, nur an Wipfel und Astspitzen benadelt, im Kroneninneren kahl (b). In feuchten Sommern werden Nadelverluste meist durch Ersatztriebe aus Proventivknospen auf der Oberseite der Hauptäste (c Pfeil; d; Abb. 2 c) ausgeglichen. Das Fehlen dieser Regeneration gilt als Schadensmerkmal,

nicht dagegen kahle, silbriggrau herabhängende Zweigabschnitte von Kammfichten (c: „Lametta-Symptom“), weil dort die über fünfjährigen Nadeln aufgrund normaler Alterung (Seneszenz) abfallen (Abb. 2).

B: Meist auf armen, sauren Mittelgebirgsstandorten durch Zusammenwirken von Witterungs- und Immissionseinflüssen.

LIT: 3, 40, 42, 49, 60, 123, 188

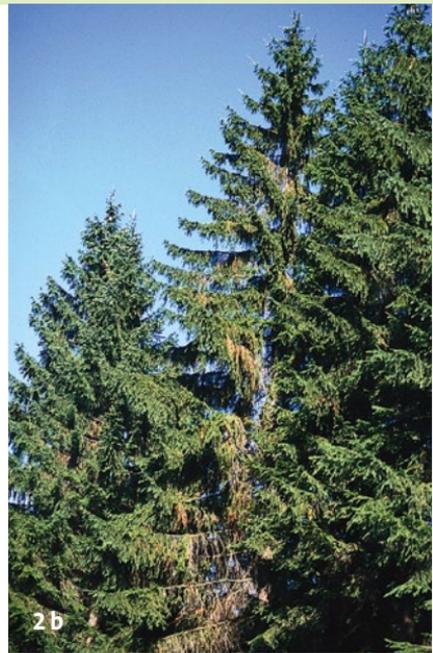


Abb. 2: Rötung und Abfallen älterer Nadeln durch Alterung, „Nadelröte“

EM: Ab Oktober Braunfärbung der ältesten Nadeljahrgänge (a–c an alter, d an junger Fichte), die später abfallen (b) und zum Verkahlen des Kroneninneren führen (Abb. 1 b). Auf den braunen Nadeln oft Fruchtkörper sekundärer, nicht ursächlich beteiligter Pilze, meist *Rhizosphaera kalkhoffii*, *Lophodermium piceae* (Abb. 16, 17).

B: Ältere, über fünfjährige Nadeln sterben vorwiegend aufgrund normaler Alterung (Seneszenz) ab. Jüngere Nadeln können infolge von Stress, z. B. durch Trockenheit oder Mg-Mangel, vorzeitig altern (Abb. 8 e) und absterben. Diese Vorgänge sind auch an der Entstehung des Schadbildes in Abb. 1 b wesentlich beteiligt.

LIT: 26, 29, 60, 156



Abb. 3: Nadelschäden durch Rostpilze (*Chrysomyxa*-Arten), Fichtennadelrost

EM: An jüngsten Nadeln im Sommer gelbe Bänder (a, b, c) und bei *C. abietis* ab Herbst nadelunterseits gelbe Wülste, die im nächsten Frühjahr als orangefarbene Teleutosporienlager aufbrechen (c); bei *C. rhododendri* ab August weißliche, sackförmige, später aufreißende Äcidiosporienlager mit orangefarbenen Sporen (d). Beide Arten führen in den Folgejahren zu Bräunung und vorzeitigem Abfallen der infizierten Nadeln (e).

VM: Abb. 4b, 8, 9a.

B: *C. abietis*: weit verbreitet, nicht wirtswechselnd, besonders an Blau-
fichte in luftfeuchten Lagen;
C. rhododendri: nur im Gebirge,
wirtswechselnd mit Alpen-
rosen.

LIT: 26, 101



Abb. 4: Chlorose der Nadeln durch Eisen- oder Mangan-Mangel auf Kalkstandorten, Kalkchlorose

EM: Jüngster Nadeljahrgang in der unteren Krone hellgelb (a, b); Verfärbung nach oben abnehmend bis zu vollständig grünem Wipfel (b); die älteren Nadeln bleiben durch altersbedingte Anreicherung von Mangan grün, sind aber oft gelb- bis rotspitzig durch Kalium-Mangel (Abb. 7); chemische Analyse: Symptome bei Mangan-Gehalten unter 20 mg/kg TM.

VM: Abb. 3, 5, 7, 9, 38 a.

B: Auf flachgründigen Südhängen, wo Trockenheit die Mangan- und Eisen-Aufnahme hemmt.

LIT: 12, 42, 49, 108, 189



Abb. 5: Schädigung durch unsachgemäße Herbizidanwendung (Wirkstoff Glyphosat) auf Jungwuchsflächen

EM: Weißliche Chlorose der jüngsten Triebe, die später verbräunen und absterben; Wuchshemmung.

VM: Chlorose auf Kalkböden (Abb. 4).

B: Bei zu früher Anwendung vor Vegetationsabschluss im Spätsommer.

LIT: 11, 24



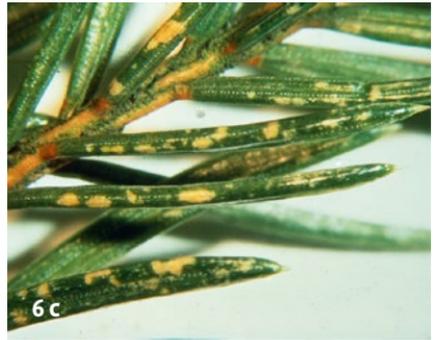


Abb. 6: Gelbfleckung der Nadeln durch Ozon und winterliche Witterungseinflüsse (Winterfleckung)

EM: Ozonschaden (a, b): im Spätsommer blass gelbgrüne Scheckung und Vergilbung der Oberseite lichtexponierter Nadeln an älteren Ästen und deren ältesten Trieben; mit dem Nadelalter zunehmend.

Winterfleckung (c): scharf begrenzte, hellgelbe bis gelbbraune Flecke auf den Oberseiten vorjähriger und älterer Nadeln; Farbtiefe der Flecke mit dem Nadelalter zunehmend; Entstehung im Winter.

VM: Nährstoffmangel (Abb. 7, 8); Pilzinfektion (Abb. 3b); Saugschaden durch Nadelholzspinnmilben, diese aber meist nadelunterseits (FAG).

B: Das abgebildete Ozonsymptom (b) wurde durch Begasung junger Fichten mit $100\text{--}200\ \mu\text{g O}_3/\text{m}^3$ Luft während zwei Vegetationsperioden experimentell erzeugt. Im Freiland (a) nur an direkt besonnenen, meist oberen Kronenteilen, beschattete Teile bleiben symptomlos. Winterfleckung (c) ist an Fichte häufig und weit verbreitet. Als Ursache wird ein Zusammenwirken von Eiskristallen auf den Nadeln mit winterlicher Besonnung und häufigem Frostwechsel angenommen.

LIT: 42, 48, 64, 114, 181, 192

Abb. 7: Nadelvergilbung durch Kalium-Mangel und Folgeschäden an Triebspitzen durch Frost

EM: Nadeln aller Jahrgänge von den Spitzen ausgehend zunächst fahl gelbgrün bis blass gelb verfärbt (a, b); Nadelspitzen später, aufgrund winterlicher Witterungseinflüsse, violettbraun, besonders in der Nähe der Terminalknospen (c). Diese Symptome entwickeln sich zunächst an älteren Ästen besonnener Kronenteile; jüngere Äste und beschattete Bereiche der Krone bleiben länger grün. Chemische Analyse: Die Symptome treten meist bei Kaliumgehalten unter etwa 0,4% der TM auf. Die hier abgebildeten Zweige enthielten 0,18% bzw. 0,19% Kalium in der Trockenmasse der älteren bzw. einjährigen Nadeln. Die Symptome wurden hier verstärkt durch gleichzeitig niedrige Stickstoff- (0,85–0,89%) und Phosphorgehalte (0,08%) der Trockenmasse.

VM: Magnesium-Mangel (Abb. 8), wobei jedoch nur die vorjährigen und älteren Nadeln vergilbt sind und Braunschichtigkeit meist fehlt; Stickstoff-Mangel (Abb. 9).

B: Kalium-Mangel erhöht die Frostempfindlichkeit der Fichten und führt im Lauf des Winters zur Verbräunung der Nadeln und zum Absterben der Triebspitzen (d).

LIT: 12, 189

