

Auffällige Stammkrebse an Eiben (*Taxus baccata* L.) im Fürstenwald bei Chur (Graubünden, Schweiz)

JÜRIG HASSLER, WERNER SCHOCH UND ROLAND ENGESSER

Keywords: Yew; *Phellinus*; canker; pathology; Canton Grisons, Switzerland. FDK 162 : (494)

Abstract: The yew (*Taxus baccata* L.) is not generally considered to be susceptible to fungal infections or destructive insects. In the Fürstenwald near Chur (Canton Grisons, Switzerland) however, every fourth yew in a population manifests widespread stem canker. Fungal infection is suspected to be the cause of the cankerous growth.

Abstract: Die Eibe (*Taxus baccata* L.) gilt allgemein als wenig anfällig gegenüber Pilzkrankheiten und schädlichen Insekten. Im Fürstenwald bei Chur (Graubünden, Schweiz) weist jedoch jede vierte Eibe im Bestand ausgedehnte Stammkrebse auf. Als Ursache für die Krebsbildung wird eine Pilzinfektion vermutet.

Zustand der Eibenpopulation

Die Eiben im Fürstenwald sind zwischen 120 und 220 Jahre alt. Ihre Brusthöhendurchmesser sind unterschiedlich und schwanken zwischen rund 12 cm und 30 cm. Die Population umfasst etwa 250 Bäume, davon sind neun (4%) abgestorben. Es gibt genügend (59%) weibliche Bäume für die Samenproduktion und die Geschlechter sind gut untereinander gemischt, so dass die Befruchtung gewährleistet ist. Im Dunkeln des Bestandes können die Früchte jedoch oft nicht voll ausreifen.

Die Kronen der Eiben wachsen in der Mittelschicht des Bestandes und stehen in Berührung mit den Kronen des Hauptbestandes. Sie sind unterschiedlich gut entwickelt. Teils sind die Kronen schlecht benadelt oder haben unterdurchschnittlich wenig Äste. Dies ist auf die starke Überschirmung der Kronen durch den Buchen-Hauptbestand zurückzuführen.

Die grösste Gefährdung für die Erhaltung des Eibenbestandes ist das Wild. Der Wald wird nördlich und südlich von landwirtschaftlichen Flächen umgrenzt und bietet damit ideale Einstandsgebiete für das Reh- und Rotwild. Der Verbiss an der Eibenverjüngung ist dementsprechend hoch und beläuft sich auf nahezu 100%.

Ein zusätzliches Problem an den Eiben stellen die neu entdeckten und teilweise ausgedehnten Stammkrebse dar, welche bei jeder vierten Eibe im Fürstenwald festgestellt worden sind.

Lage und Ausdehnung

Die für Graubünden bedeutende Eibenpopulation stockt im nördlichsten Teil des Fürstenwaldes auf einer Fläche von 8,5 ha. Der Wald ist Eigentum der Bürgergemeinde der Stadt Chur und erstreckt sich von einer Höhe von 600 bis 700 m ü.M. Das Gebiet befindet sich auf der orographisch rechten Talseite, nördlich von Chur. Gemäss der Einteilung der Schweiz in Standortsregionen (WEGLEITUNG 1996) befindet sich der Wald in der Region 2a (Nördliche Zwischenalpen mit Buche).

Der Eibenbestand wächst auf dem Tal-Schuttfächer des Scäläratobels auf Bündnerschiefer. Die basischen, mitteldurchlässigen Böden sind nur mit einer dünnen Humusschicht bedeckt. Darunter breitet sich der skelettreiche, feinerdearme Untergrund der früheren Hangablagerungen aus.

Waldgesellschaften

Auf den beschriebenen Hangablagerungen dehnen sich die für Tal-Schuttfächer typischen Waldgesellschaften der Buchenwälder aus. Es handelt sich dabei vorwiegend um Platterbsen-Buchenwälder mit Weisssegge (10) (FREY *et al.* 1998). Hier sind die dominierenden Baumarten Waldföhre und Buche. Dane-

ben finden wir in nicht geringen Mengen die Fichte und, etwas weniger häufig, die Lärche. In der Unter- und Mittelschicht des Bestandes befinden sich die Eiben. Als akzentbildende Arten in der Bodenvegetation finden wir die Weisssegge und das Binglekraut.

Krankheitssymptome

Die Krebsbildung, welche bei den Eibenvorkommen im Churer Fürstenwald zu beobachten ist, scheint in den meisten Fällen von abgestorbenen Ästen auszugehen und breitet sich von dort über die Rinde am Stamm aus. Meist bricht die Störung 1 m bis 1,5 m über dem Boden aus, wobei das Kambium und der Bast laufend zerstört werden. Der Stammkrebs breitet sich stärker vertikal als horizontal aus, was zu spitz elliptischen



Abbildung 1: Ausgedehnter offener Krebs an einem Eibenstamm im Fürstenwald bei Chur.

Figure 1: Widespread open canker on a yew tree stem in the Fürstenwald near Chur.

Tabelle 1: Abmessungen der elliptischen Stammkrebse an vier Eibenstämmen.

Table 1: Measurements of elliptical stem canker from four yew stems.

	Krebs Stamm 1	Krebs Stamm 2	Krebs Stamm 3	Krebs Stamm 4
Länge x Breite des Krebses (cm)	95 x 29	232 x 36	67 x 24	149 x 38
Stammumfang am oberen Ende des Krebses (cm)	50	57	72	66
Stammumfang in der Mitte des Krebses (cm)	91	44	119	47
Stammumfang am unteren Ende des Krebses (cm)	66	53	113 ¹⁾	38 ¹⁾

¹⁾ Unteres Ende des Krebses befindet sich an der Stammbasis.

Krebsausprägungen führt (Abbildung 1). Der Holzzuwachs erfolgt dadurch radial nicht mehr gleichmässig, was den Stammquerschnitt meistens oval bis halbkreisförmig werden lässt. Vier solche Stammkrebse wurden vermessen (Tabelle 1). Die vertikale Ausdehnung der gemessenen Krebse schwankt zwischen 232 cm und 67 cm. Durch die Krebse entstehen auch Stammanschwellungen, wodurch die gleichmässige Verjüngung des Schaftes verloren geht, wie aus den Umfangmessungen in Tabelle 1 hervorgeht.

An den vom Krebs befallenen Stellen werden die Rinden- und Holzteile zerstört und sterben ab. Die abgestorbene Rinde bleibt noch lange am Stamm, wird aber spröde und bildet kleine Quadrate oder Schuppen von etwa 1–2 mal 2–3 cm grossen Teilen. Die Rindenschuppen lösen sich parallel zum Befallsrand in regelmässigen Abständen, was an Jahrringe erinnert. Auch das Splintholz wird befallen und verfärbt sich grau. Gleichzeitig wird die Verkernung unterbrochen. Der lebende Teil des Kambiums wird immer weiter zurückgedrängt und ist nicht mehr in der Lage, den Krebs zu überwallen. Die Krankheit kann gelegentlich zum Absterben des Baumes führen. An einzelnen Individuen konnte auch beobachtet werden, dass sie den Befall überwunden haben könnten. Die Befallstelle kann anhand der Verformung des Stammes noch erahnt werden und die gesunde Rinde hat die Krebsstelle mehrheitlich überwallt.

Braune, bis 10 cm grosse, polsterförmige bis knollenartige Pilzfruchtkörper mit feinen Poren konnten auf sieben Stammkrebsen gefunden werden. Ein weiterer solcher Fruchtkörper wurde am Stamm einer stehend abgestorbenen Fichte mit 10 cm Brusthöhendurchmesser gefunden.

Ein Blick ins Innere eines Krebses

Von einer erkrankten Eibe wurde eine Stammscheibe entnommen. Durch die Krebsbildung wurde der Stammquerschnitt extrem verformt (Abbildung 2). Die Jahrringanalyse ergab, dass die Eibe 1948 im Alter von etwa 80 Jahren die erste Schädigung des Kambiums aufweist. Es bildete sich ein offener Stammkrebs, welcher sich seither kontinuierlich ausgehnt hat. Heute ist nur noch ein Stück von 15 cm des Kambiums gesund und wachstumsfähig. Trotzdem war die Krone auch dieser Eibe grün und machte einen gesunden Eindruck. Somit kann davon ausgegangen werden, dass die Krebse äusserst langsam wachsen und befallene Eiben erst nach einer Krankheitsdauer von mehreren Jahrzehnten vereinzelt absterben.

Mögliche Ursachen für die Krebsbildung

Die Stammkrebse sind höchstwahrscheinlich die Folge einer Pilzinfektion. Anders als bei einer mechanischen Stammverletzung, welche mit der Zeit vom Baum überwallt wird, spricht

die Bildung eines sich nicht mehr schliessenden Krebses für die Präsenz eines Krankheitserregers. Insbesondere im Holz lebende Pilze sind oft die Quelle einer andauernden Störung des Überwallungsprozesses. Ein typisches Beispiel dafür ist die Bildung von ausgedehnten Stammkrebsen bei der Esche durch den Pilz *Nectria galligena* oder die Krebsbildung bei der Lärche durch *Lachnelulla willkommii*.

Die auf den Stammkrebsen der Eiben im Fürstenwald gefundenen Fruchtkörper gehören in die Gruppe des Föhrenfeuerschwammes (*Phellinus-pini*-Komplex). Alle Arten dieser Gruppe von Baumpilzen gelten als Parasiten und befallen auch lebende Bäume. Über die Eibe als Wirtsbaum des Föhrenfeuerschwammes finden sich kaum Angaben in der Literatur, und falls doch, so wird die Eibe meist nur bei der Aufzählung der möglichen Wirte erwähnt (KREISEL 1979; SINCLAIR et al. 1987). BREITENBACH & KRÄNZLIN (1986) beschreiben die ökologischen und mikroskopischen Unterschiede zwischen den verschiedenen Arten des *Phellinus-pini*-Komplexes gemäss den Angaben von CERNY (1985). Laut Cerny kann der Föhrenfeuerschwamm anhand der Sporengrosse und der befallenen Wirtsbäume in drei Arten unterteilt werden (Tabelle 2).

Die im vorliegenden Fall gefundenen Fruchtkörper konnten anhand dieser Kriterien als *Phellinus chrysoloma* (Fr.) Donk identifiziert werden. Dieser Pilz befällt Fichte, Weisstanne, Lärche und auch die Eibe, jedoch nie Föhren. Tatsächlich fand sich auch eine befallene Fichte im untersuchten Eibenbestand,

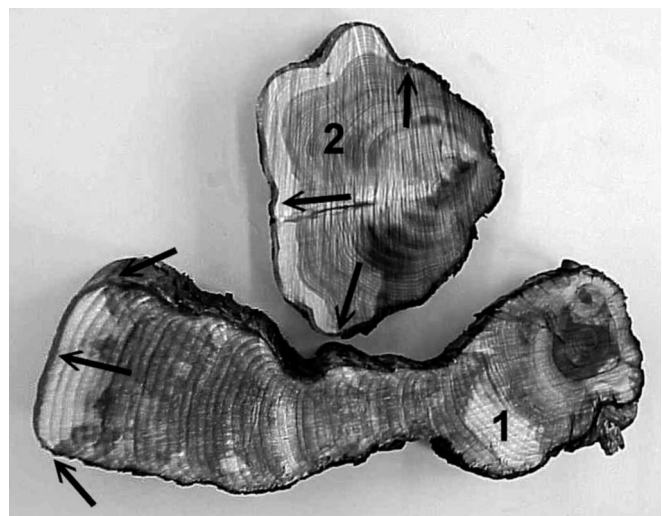


Abbildung 2: Stammquerschnitt durch das Zentrum (1) und durch das obere Ende (2) einer Krebswunde.

Im Zentrum der Krebswunde ist nur noch ein geringer Teil des Kambiums gesund und zum Wachstum befähigt (Pfeile).

Figure 2: Cross-section of stem through the centre (1) and through the top end (2) of a cankerous wound.

In the middle of the cankerous wound only a small part of the cambium is healthy and capable of growth (arrows).

Tabelle 2: Einige ökologische und mikroskopische Eigenschaften der zum *Phellinus-pini*-Komplex gehörenden Arten (CERNY 1985).
Table 2: Selected ecological and microscopical characteristics of species belonging to the *Phellinus-pini* complex (CERNY 1985).

	<i>Phellinus vorax</i> (Harkness) Cerny	<i>Phellinus pini</i> (Brot.: Fr.) A. Ames	<i>Phellinus chrysoloma</i> (Fr.) Donk
	Synonyme: (<i>Daedalea vorax</i> Harkness; <i>Polyporus piceinus</i> Peck; <i>Phellinus laricis</i> Pilát)		
Wirtspflanzen (Auswahl)	Douglasie, Bergföhre, Lärche, Fichte, Strobe, Arve, Waldföhre, Thuja, mehr als 100 Koniferen- arten in gemässigten Zonen	Waldföhre, Schwarzföhre, Aufrechte Bergföhre, Lärche	Fichte, Weisstanne, Lärche, Eibe; nie an Föhrenarten
Länge x Breite der Sporen (1/1000 mm)	5–6 x 4–5	6–7 (8) x 4,5–6	4–5 x 3,5–4,5
Sporenfarbe	farblos bis rostgelb	farblos bis rostgelb	farblos bis rostgelb
Parasit	ja	ja	ja
Infektion des Stammes	Nach Ausbildung von Kernholz, frühestens im Alter ab etwa 30 bis 40 Jahren via Aststümpfe oder Stammverletzungen		
Splintholzinfektion	ja	nein	ja
Kernholzinfektion	ja	ja	ja
Fäuletyp	WeissloCHFäule	WeissloCHFäule	WeissloCHFäule
Bruchgefahr	ja	nein	ja



Abbildung 3: Stammkrebs an einer Eibe auf dem Üetliberg bei Zürich.
 Im Zentrum des Krebses ist der Rest eines Totastes sichtbar (Pfeil),
 durch welchen möglicherweise die Infektion erfolgt ist.
Figure 3: Stem canker of a yew on the Üetliberg near Zurich.
 In the middle of the canker the remainder of a dead branch
 (arrow), via which the tree was possibly infected (arrow).

was gut zu dieser Feststellung passt. *Phellinus chrysoloma* infiziert das Kernholz via abgebrochene Äste oder tiefe Verletzungen im Stamm. Auch diese Aussage scheint im untersuchten Bestand zuzutreffen, da häufig im Zentrum der Krebsse die Überreste eines abgestorbenen Aststummels zu sehen waren. *P. chrysoloma* befällt mit der Zeit auch das Splintholz. Schreitet der Holzabbau schneller voran als der jährliche Zuwachs, dringt die Fäule mit der Zeit durch die Rinde nach aussen. An solchen Stellen bilden sich dann ein Krebs und mit der Zeit auch die Fruchtkörper von *P. chrysoloma*. Starker Befall des Splintholzes erhöht die Bruchgefahr des Baumes und kann zum Absterben desselben führen. Möglicherweise erklärt diese langsame Entwicklung des Pilzes das geringe Vorkommen von Pilzfruchtkörpern in nur etwa 2% der Fälle.

Obwohl einige der im Fürstenwald gemachten Beobachtungen sehr schön zu dem von Cerny beschriebenen Infektionsvorgang durch *Phellinus chrysoloma* passen, sind weitere Untersuchungen notwendig, um diesen Feuerschwamm eindeutig als Verursacher der Stammkrebsse an den Eiben zu bezeichnen. Insbesondere sollte es gelingen, die Koch'schen Postulate zu erfüllen, d.h. den Pilz aus Krebsen zu isolieren und in Infektionsversuchen mit diesem isolierten Pilz wiederum derartige Krebsse an Eiben zu produzieren.

Eine Beobachtung, dass vergleichbare Stammkrebsse auch an Eiben auf dem Üetliberg bei Zürich gefunden wurden, unterstreicht diese Forderung (Abbildung 3). Insbesondere, da auf diesen Stammkrebsen keine Fruchtkörper des Föhrenfeuerschwammes entdeckt werden konnten. Dagegen waren vereinzelt die krustenartigen, etwa 1 mm dicken Fruchtkörper des Wacholder-Schichtpilzes (*Amylostereum laevigatum* (Fr.) Boid.) vorhanden, welcher einzig Wacholder-Arten und Eibe besiedelt. Laut DE VRIES & KUYPER (1990) sind die Fruchtkörper dieses Schichtpilzes mit einer Ausdehnung von wenigen Zentimetern an Eibe fast immer auf den Stammfussbereich beschränkt. Diese Beobachtung bestätigte sich auch bei den Eiben auf dem Üetliberg. Die wenigen gefundenen Fruchtkörper befanden sich auf den untersten 1,5 m des Stammes.

Auch im Falle des Wacholder-Schichtpilzes ist nicht bekannt, ob und in welchem Ausmass dieser Pilz bei Eiben an der Bildung von Stammkrebsen beteiligt ist. Es ist auch möglich, dass er auf dem bereits abgestorbenen Substrat nur saprophytisch wächst.

Wie weiter?

Falls im Fürstenwald der Föhrenfeuerschwamm für die Krebsentwicklung verantwortlich sein sollte, so könnte wie üblich der Aushieb der befallenen Individuen empfohlen werden. Da der krebsverursachende Organismus jedoch nicht eindeutig identifiziert ist, die Eiben vor allem ökologisch wertvoll sind und auch nicht wirtschaftlich genutzt werden, drängen sich keine besonderen Massnahmen auf. Der Bestand eignet sich eher zur Beobachtung der weiteren Entwicklung dieses interessanten Prozesses.

Zusammenfassung

Im Fürstenwald bei Chur befindet sich ein bedeutendes Eiben-vorkommen. Jede vierte Eibe weist einen ausgedehnten Stammkrebs auf. Der Eibenbestand und die Stammkrebse werden beschrieben. Als Ursache für die Stammkrebse wird eine Pilzinfektion vermutet. Einige wenige Krebswunden sind von einem Fruchtkörper des Föhrenfeuerschwammes (*Phellinus chrysoloma* (Fr.) Donk) besiedelt. Vergleichbare Stammkrebse an Eiben findet man auch auf dem Üetliberg bei Zürich. Dort wurden keine Fruchtkörper von *P. chrysoloma* gefunden. Dafür war der Schichtpilz *Amylostereum laevigatum* (Fr.) Boid. auf wenigen Krebsen vorhanden. Einzig Infektionsversuche können zeigen, ob die oben erwähnten Pilze fähig sind, an Eiben Stammkrebse zu verursachen.

Summary

Stem Canker of Yew Trees (*Taxus baccata* L.) in the Fürstenwald near Chur, Canton Grisons, Switzerland

An important English yew population is located in the Fürstenwald. Every fourth yew manifests extensive stem canker. The paper describes yew population and the stem cankers, which are thought to be the result of a fungal infection. Some canker wounds are colonised by a basidiocarp of the Golden Spreading Polypore (*Phellinus chrysoloma* (Fr.) Donk). Similar stem cankers are found on the yews on the Uetliberg near Zurich. No basidiocarps of *Phellinus chrysoloma* were found there, but basidiocarps of the parchment fungus *Amylostereum laevigatum* (Fr.) Boid. were sometimes present. Both of these fungi are considered to be pathogenic. Inoculation experiments are needed to determine whether these two fungi are able to induce stem cankers on yew.

Résumé

De remarquables chancres corticaux sur les ifs (*Taxus baccata* L.) du Fürstenwald près de Coire, Grisons, Suisse

Dans l'important peuplement d'ifs du Fürstenwald, un if sur quatre présente un chancre cortical très étendu. Cet article décrit le peuplement et les chancres en question. Il est supposé que la maladie est due à une infection fongique. Quelques blessures chancreuses sont colonisées par les fructifications du polypore du pin (*Phellinus chrysoloma* (Fr.) Donk). Des ifs se trouvant à l'Uetliberg, au-dessus de Zurich, présentent aussi des chancres comparables, mais ces derniers ne sont pas infectés par ce polypore. Certains d'entre eux sont habités par le champignon *Amylostereum laevigatum* (Fr.) Boid.. Seuls des tests d'inoculation pourraient montrer si les champignons mentionnés ci-dessus sont capables de causer des chancres corticaux aux ifs.

Traduction: MONIQUE DOUSSE

Literatur

- BREITENBACH, J.; KRÄNZLIN, F. 1986: Pilze der Schweiz. Bd. 2, Nichtblätterpilze, Verlag Mycologia, Luzern, 416 S.
- CERNY, A. 1985: Taxonomic study in the *Phellinus pini*-complex. Ceska mycologie 39, 2: 71–84.
- DE VRIES, B.W.L.; KUYPER, T.W. 1990: Holzbewohnende Pilze auf Eibe (*Taxus baccata*). Z. Mykol. 56, 1: 87–94.
- FREY, H.U.; BICHSEL, M.; PREISWERK, T. 1998: Waldgesellschaften und Waldstandorte Graubündens. 1. Teil, Churer Becken, Amt für Wald Graubünden (Hrsg.), Chur.
- KREISEL, H. 1979: Die phytopathogenen Grosspilze Deutschlands. J. Cramer Verlag, Vaduz, 284 S.
- SINCLAIR, W.A.; LYON, H.H.; JOHNSON, W.T. 1987: Diseases of trees and shrubs. Ithaca/London, Comstock Publishing Associates, a Division of Cornell University Press, 574 p.
- WEGLEITUNG 1996: Minimale Pflegemassnahmen für Wälder mit Schutzfunktion, bearb. von B. Wasser, M. Frehner, hrsg. vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Buwal), Vollzug Umwelt, Bern.

Dank

Wir danken Herrn Prof. Dr. A. Cerny, Brno, Tschechische Republik, für die Bestimmung von *Phellinus chrysoloma* und Herrn Prof. Dr. O. Holdenrieder, ETH Zürich, für den Hinweis betreffend dem Vorkommen von Stammkrebsen an Eiben auf dem Üetliberg.

Autoren

JÜRGEN HASSLER, Amt für Wald Graubünden, Loëstrasse 14, 7000 Chur. E-Mail: juerg.hassler@afw.gr.ch.
 WERNER SCHOCH und Dr. ROLAND ENGESSER, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, 8903 Birmensdorf. E-Mail: werner.schoch@wsl.ch; roland.engesser@wsl.ch.