Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 147 (1996)

Heft: 8

Artikel: Der Zunderschwamm (Fomes fomentarius) und seine Nutzung

Autor: Scholian, Ursula

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-767057

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.07.2025

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

Der Zunderschwamm *(Fomes fomentarius)* und seine Nutzung

Von *Ursula Scholian*

Keywords: Hoof fungus; tinder fungus; Fomes fomentarius; minor forest products; folk medicine.
FDK 172.8: 28: UDK 39: UDK 615

1. Einleitung

Fomes fomentarius, der Zunderschwamm, ist einer der eindrücklichsten an Bäumen wachsenden Pilze. Seine kräftigen, urtümlich wirkenden, mehrjährigen Fruchtkörper treten an befallenen Bäumen oft zu mehreren auf.

Der deutsche Name Zunderschwamm weist auf seine besondere Bedeutung hin, die er früher hatte. Vor der Erfindung des Streichholzes brauchte man einen bestimmten Teil des Pilzfruchtkörpers, um Feuer zu erzeugen. Daneben gab – und gibt – es weitere Verwendungen der filz- oder wildlederartig wirkenden Zundersubstanz, so als Wundschwamm und als Grundstoff zur Kleiderherstellung. Diese erstaunliche Nutzung des früher häufigeren und als aggressiver Fäulnisverursacher gefürchteten Baumpilzes faszinierte mich. Eine Semesterarbeit im Fach Forstpathologie an der Professur für Forstschutz und Dendrologie (ETHZ) bot mir die Möglichkeit, dieses Thema zu vertiefen. Der folgende Text ist eine überarbeitete Version dieser Semesterarbeit, deren Ziel die Darstellung der Gewinnung, Verarbeitung und Bedeutung des Zunderschwammes in historischer Zeit war. Diese Angaben werden ergänzt durch Informationen zur Morphologie, Biologie und Verbreitung sowie zur aktuellen Forschung an *Fomes fomentarius.*

2. Nomenklatur und systematische Stellung

Der heute gültige wissenschaftliche Name ist *Fomes fomentarius* (L.: Fr.) Fr. *Pilát* (1936–1942) und *Donk* (1974) führen insgesamt mehr als 20 wissen-

schaftliche Synonyme auf, die der Pilz in seiner mykologischen Erforschungsgeschichte getragen hat. Umgangssprachlich tritt *Fomes fomentarius* als (Echter) Zunderschwamm, Zunderporling, Feuerschwamm, Wundschwamm (lateinisch *Fungus chirurgorum*) auf. Französisch heisst er amadouvier, italienisch fungo da esca und englisch Hoof fungus oder Tinder fungus.

Fomes fomentarius gehört im Reich der Pilze zur Abteilung der *Basidiomycota* (Ständerpilze), dort zur Klasse der *Homobasidiomycetes* (Sporenkeimung mit Keimschlauch) und innerhalb dieser Klasse zur Ordnung der *Polyporales* (Porlinge), Familie *Polyporaceae s. lato* (vgl. *Holdenrieder,* 1994). Im Unterschied zu älteren taxonomischen Einordnungen ist *F. fomentarius* heute die einzige bei der Gattung *Fomes* verbliebene europäische Art (*Jahn,* 1990).

3. Morphologie

3.1 Makroskopisch wahrnehmbare Merkmale

Von Auge sichtbar sind nur die auf der Baumoberfläche erscheinenden Fruchtkörper, die eigentlichen Fortpflanzungsstrukturen des Pilzes. Sie sind bei *Fomes fomentarius* ausdauernd und können bis zu 10 bis 15 Jahre alt, selten noch älter, werden. Sie werden 5 bis 50 cm breit, 2 bis 25 cm dick und erreichen einen Radius von 3 bis 25 cm (*Jülich,* 1984; *Jahn,* 1990).

Die jungen Fruchtkörper brechen knollenartig durch die Rinde ihres Wirtsbaumes und werden konsolenförmig, vieljährige Exemplare auch hufförmig. Ihre Oberseite ist zunächst hellgrau und später am Rande bräunlich und feinfilzig. Bei älteren Fruchtkörpern wird sie kahl und hell- bis dunkelgrau, manchmal fast schwarz. *Schwarze* (1992) beobachtete eine grosse intraspezifische Variabilität innerhalb Europas, die sich auch in der Farbe des Fruchtkörpers ausdrückt. Mit abnehmendem Breitengrad (in Tieflagen) – und an der Südseite von Stämmen – ist die Farbe heller.

Die Oberseite ist konzentrisch gezont. Die wulstartigen Zonen entsprechen den Zuwüchsen der einzelnen Wachstumsperioden, die normalerweise von Frühjahr bis zum Herbst dauern. In sehr heissen und trockenen Sommern wird das Wachstum unterbrochen, so dass zwei Zuwüchse, vom Frühling-Vorsommer und vom Herbst, resultieren. Die ersten Zuwachszonen, wenn dem jungen Pilzfruchtkörper reichlich Nahrung zur Verfügung steht, sind meist breit, und mit zunehmendem Alter, wenn die Nährstoffe im stärker abgebauten Holz abnehmen, werden sie schmaler (*Göpfert,* 1982).

Die Unterseite der Fruchtkörper ist fast horizontal oder etwas konkav. Die sehr feinen, dickwandigen Poren (2 bis 4 pro mm) sind hellbräunlich oder grau-beige gefärbt.

Auffallend ist der ausgeprägte Geotropismus. Verändert sich die Lage der Ansatzstelle, korrigiert der Fruchtkörper seine Wachstumsebene. Denn nur wenn die Röhren genau senkrecht stehen, können die Sporen herausfallen (*Jahn,* 1990).

Der Geruch des Zunderschwamms ist angenehm pilzartig, der Geschmack bitter (*Schwarze,* 1994).

Im Längsschnitt durch einen Fruchtkörper lassen sich von oben nach unten folgende Strukturen erkennen *(Abbildung 1):*

Unter der harten, 0,5 bis 3 mm dünnen Kruste liegt eine 2 bis 3 cm dicke Schicht aus gelbbrauner, faseriger, ziemlich weicher, aber zäher Trama. Aus diesem stützenden, sterilen Hyphengeflecht wird der Zunder zubereitet. Darunter schliessen sich die Röhrenschichten an.

Das lnnere mehrjähriger Fruchtkörper ist bis zu einer Höhe von 15 cm mit braunen Röhren ausgefüllt, die in ganzer Länge durchlaufen. Die Röhren sind im aktiven Zustand auf der Innenseite mit dem Hymenium ausgekleidet, einer zusammenhängenden Schicht von fertilen Zellen, den Basidien, welche die Basidiosporen bilden. Ältere Röhrenabschnitte werden durch einwachsendes Mycel ausgefüllt. Die beim Anschneiden erkennbaren, bis zu 10 mm langen Absätze markieren Zuwachsschübe, die analog den äusserlich sichtbaren Ringzonen einen eher ungefähren Aufschluss über das Alter erlauben.

Auffällig und bei mehrjährigen Porlingen nur bei *Fomes fomentarius* anzutreffen, ist der im Schnitt erkennbare, scharf abgegrenzte, bräunlich-weiss marmorierte Mycelialkern an der Ansatzstelle mit bis zu 10 cm Durchmesser (*Göpfert,* 1982; *Jülich,* 1984; *Jahn,* 1990; *Schwarze,* 1994).

3.2 Verwechslungsmöglichkeiten

Der für *Fomes fomentarius* charakteristische Mycelialkern ist eines der wichtigsten Bestimmungsmerkmale. Er ist sonst nur noch bei bestimmten *Inonotus*-Arten zu beobachten, die aber keine Kruste haben und nicht mehrjährig werden.

Weitere wichtige Unterscheidungsmerkmale sind die bei *Fomes fomentarius* gelbbraune bis braune Farbe der Trama und die Reaktion der Kruste mit Kalilauge (KOH), die eine spezifische dunkelrote bis braunrote Farbe ergibt.

Häufig wird der Zunderschwamm mit *Phellinus igniarius* und *Fomitopsis pinicola* verwechselt. Ältere Exemplare von *Phellinus igniarius,* dem Falschen Zunderschwamm oder Gemeinen Feuerschwamm, können hohe, hutförmige Fruchtkörper entwickeln, ähnlich denen des Echten Zunderschwamms. Ihre Trama ist aber rotbraun, und die Lösung der Kruste in KOH ergibt keine sichtbare Reaktion.

Alte, graue Fruchtkörper vom Rotrandigen Baumschwamm *(Fomitopsis pinicola)* und auch graue oder braune, dicke Exemplare des Flachen Lack-

porlings *(Ganoderma applanatum)* können äusserlich *Fomes fomentarius* täuschend ähnlich sehen. Auch gibt es junge *Fomes fomentarius* mit rötlicher Zuwachskante wie *Fomitopsis pinicola. Ganoderma applanatum* hat aber eine andere Tramafarbe als *Fomes fomentarius,* und seine Kruste zeigt mit KOH eine braungelbe Reaktion. Bei *Fomitopsis pinicola* reagiert die Kruste nicht sichtbar mit KOH. Vor allem aber, als wichtigstes Unterscheidungsmerkmal für *Fomitopsis pinicola,* schmilzt dessen Kruste, wenn ein brennendes Streichholz daran gehalten wird, während sie bei *Fomes fomentarius* und anderen verkohlt (Jahn, 1963).

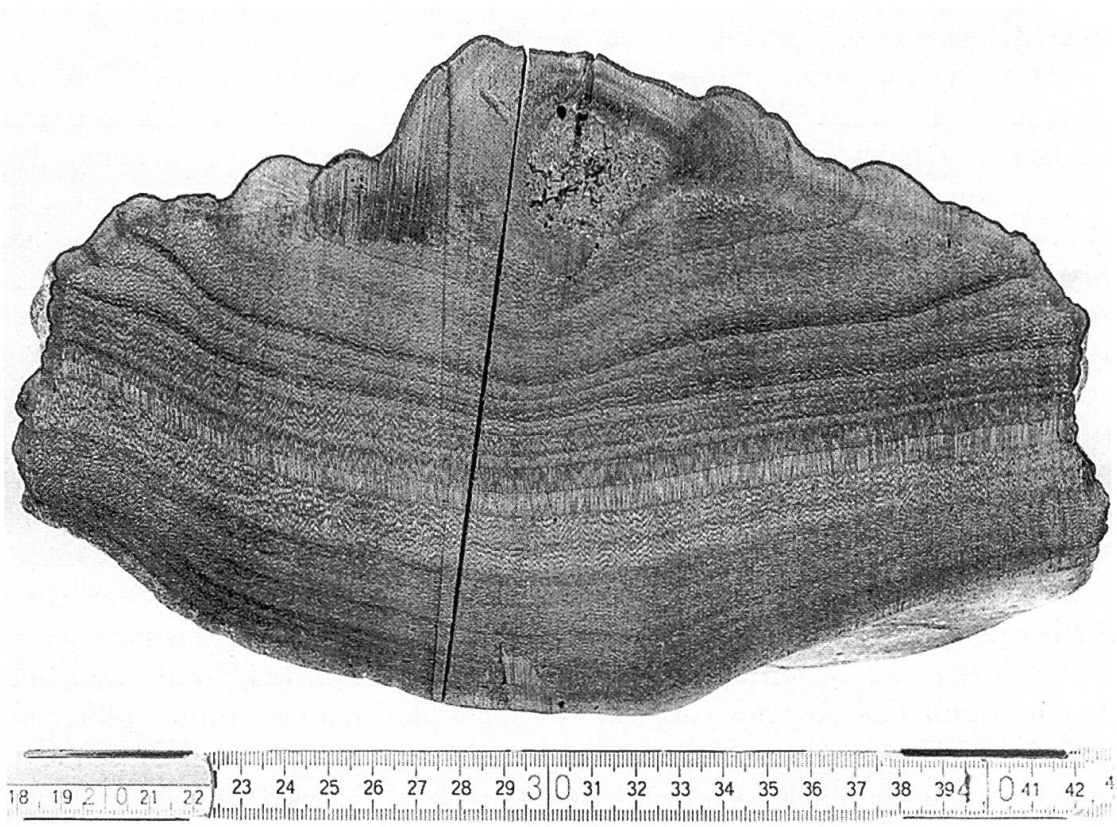


Abbildung 1. Fruchtkörper von *Fomes fomentarius* im Längsschnitt mit Kruste, Mycelialkern (3,0 bis 3,5 cm ø) innerhalb der Trama und Röhrenschicht (7 bis 11 cm dick).

4. Biologie und Verbreitung

4.1 Sporulation

Die reifen Sporen werden im Fruchtkörper von den Basidien ins Innere der Röhren abgeschossen. Von der Schwerkraft angezogen, beschreiben sie eine ganz bestimmte, auch *sporabola* genannte, Flugbahn, um durch die genau senkrecht stehenden Röhren ins Freie zu gelangen (*Nuss,* 1975).

Die Basidiosporen von *Fomes fomentarius* werden von Ende März bis Anfang Juni in grossen Mengen freigesetzt. Bei trockenem Wetter können sie, von Luftströmungen aufwärts getragen, als dicke, weisse Staubschicht auf der Oberseite der Fruchtkörper abgelagert werden (*Jahn,* 1990).

Verschiedentlich hat diese aussergewöhnlich starke Sporulation Forscher und Forscherinnen zu einer Mengenangabe herausgefordert. So gibt *Meyer* (1936) die hohe Zahl von 378 424 655 Sporen für einen einzelnen, gut entwickelten Fruchtkörper während 24 Stunden an. Zu dieser etwas überraschenden Zahl kommt die Autorin aufgrund der im Labor während 20 Tagen aufgefangenen Sporenmasse von 1,115 g eines Fruchtkörpers und unter Annahme eines bestimmten Sporenvolumens und eines bestimmten spezifischen Gewichts von Sporen.

4.2 Fäuleentwicklung

Fomes fomentarius ist ein Schwäche- oder Wundparasit vorwiegend an geschädigten oder absterbenden älteren Stämmen. Jüngere Bäume werden vor allem befallen, wenn sie unterdrückt sind, auf schlechten Standorten wachsen oder der Infektionsdruck durch grossen Sporenanfall sehr hoch ist. Die Sporen dringen an Wundstellen in der Rinde oder an abgebrochenen Ästen in das Holz ein.

Der Pilz zerstört das Holz rasch durch eine sehr aggressive Weissfäule. Das Holz wird dabei durch die Auflösung des Lignins faserig, leicht und brüchig. Gegen das noch intakte Holz ist die Faulstelle durch dünne, dunkle, verhärtete Grenzflächen aus sklerotisierten Hyphen abgegrenzt (Pseudosklerotien). Das von Fäulnis befallene Holz ist von weissen, ledrig-zähen Myzellappen durchsetzt.

Nach wenigen Jahren starken Befalls kann ein grosser, belaubter Baum bei Regen, wenn das Regenwasser das Gewicht der Krone erhöht, plötzlich zusammenbrechen. Meist bleibt dabei ein mehrere Meter hoher Stammrest stehen.

An abgestorbenen, stehenden oder liegenden Stämmen und Ästen lebt der Pilz noch jahrelang saprophytisch weiter, bis das Substrat aufgezehrt ist *(Jahn,* 1963, 1990).

4.3 Wirtsbäume

Je nach Region hat *Fomes fomentarius* innerhalb Europas unterschiedliche Hauptwirte. In Mitteleuropa bevorzugt er *Fagus sylvatica,* ebenfalls wird *Betula* angegriffen, vor allem an moorigen Standorten. Nördlich der Buchengrenze ist er meistens auf *Betula,* im Mittelmeerraum auf verschiedenen *Quercus*-Arten zu finden.

Wo er an alten Buchenstämmen massenhaft fruktifizieren kann, wie zum Beispiel in Naturschutzgebieten, kann er auch auf andere Laubbäume übergreifen. Unter diesen Umständen wurde er sogar auf einer absterbenden jungen *Picea abies* gefunden (*Jahn,* 1990). *Kreisel* (1961) führt zusätzlich noch *Alnus, Carpinus, Tilia, Aesculus, Castanea, Populus, Salix* und *Ulmus* an. Einzelfunde liegen von *Corylus avellana, Prunus avium, Juglans regia* und *Malus* vor[1]. *Schwarze* (1994) gibt noch *Acer pseudoplatanus* an.

4.4 Verbreitungsgebiet und Häufigkeit

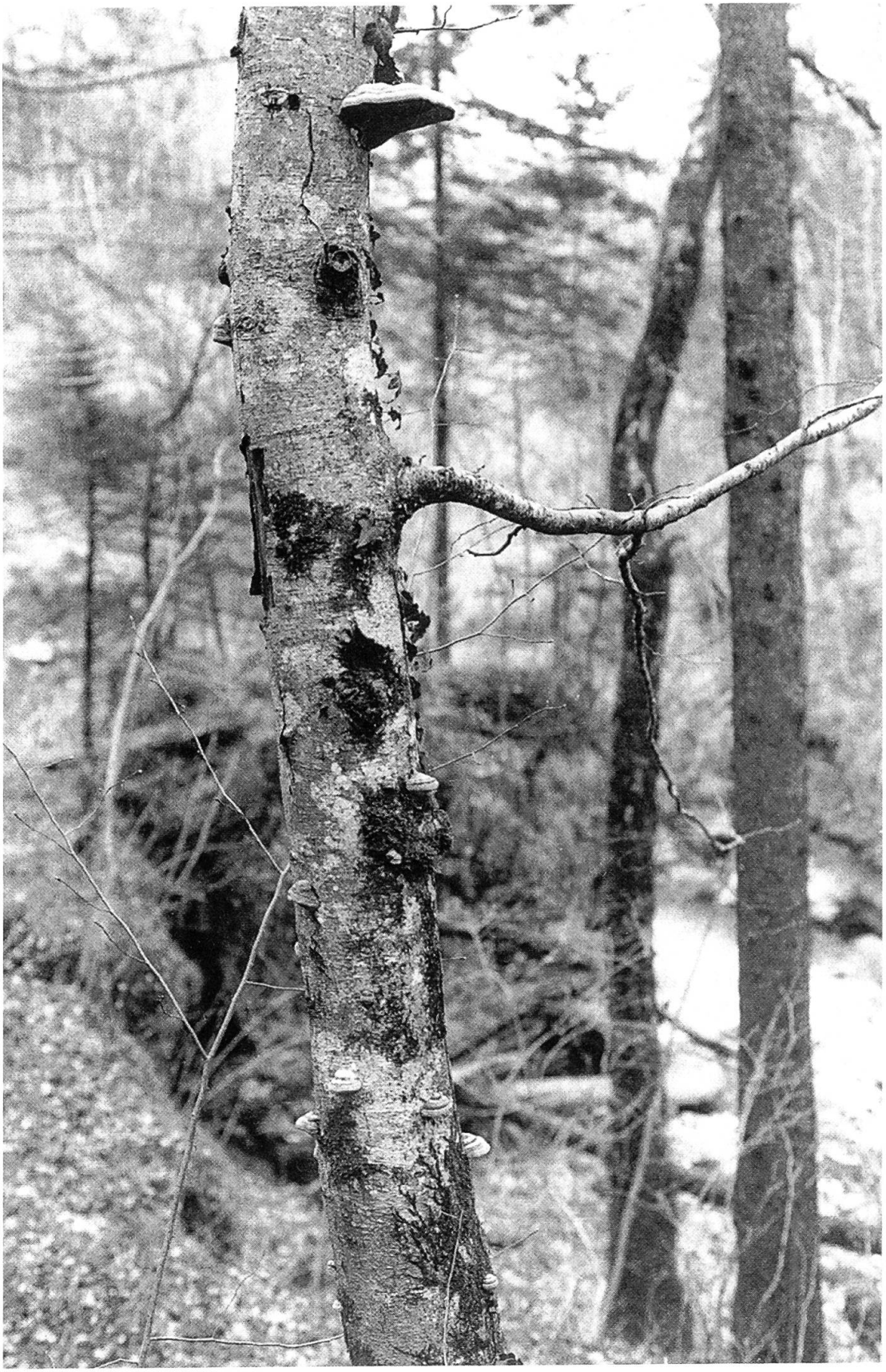
Fomes fomentarius gilt als holarktisch, das heisst mit einer Verbreitung in der gemässigten und kalten Zone der nördlichen Hemisphäre bis zum nördlichen Wendekreis (*Kreisel,* 1961). *Pilát* (1936 bis 1942) gibt Vorkommen in Europa, Nordamerika, Russland, China und Japan an. Innerhalb Europas wurde eine Verbreitungslücke im westlichen Mitteleuropa festgestellt (*Jahn,* 1963).

Das heutige Vorkommen von *Fomes fomentarius* in Mitteleuropa ist praktisch ausschliesslich durch den Menschen bzw. durch die Art der Waldbewirtschaftung bestimmt. Der Ersatz von Buchenwäldern durch grossflächige Fichtenaufforstungen und vor allem die «saubere» Waldpflege, bei der befallene Bäume sofort entfernt werden, haben ihn selten werden lassen. Es scheint eine relativ grosse Anzahl von sporulierenden Fruchtkörpern nötig zu sein, damit sich der Pilz in einem Gebiet halten kann (*Jahn,* 1963).

In der Schweiz ist er im Mittelland kaum mehr zu finden, kommt aber in abgelegenen Gebieten der Voralpen, in den breiten Alpentälern und im Tessin vor. Laut M. Jaquenoud, St. Gallen, der im Rahmen einer schweizerischen Kartierung der Grosspilze die Aufnahme der Porlinge leitet, kann *Fomes fomentarius* in den Voralpen fast als häufig betrachtet werden. Die Mehrzahl der Funde stammen im Tessin aus der Höhenstufe von 193 bis 392 m, in den Kantonen Graubünden und St. Gallen (Pizolregion, Mels) von 993 bis 1192 m.[2] (Die Aufnahmen sind noch nicht abgeschlossen, vgl. auch *Göpfert,* 1973.) Laut *H. Göpfert,* Rüti, ist er im Kanton Graubünden vor allem «unterhalb der Strasse» zu finden, wo das Rücken der Stämme an die Strasse Mühe bereitet[3].

[1] Persönliche Mitteilung M. Jaquenoud, St. Gallen.
[2] Persönliche Mitteilung.
[3] Persönliche Mitteilung.

Abbildung 2. Fagus sylvatica mit Fruchtkörpern von *Fomes fomentarius* in der Melchaa-Schlucht bei Flüeli-Ranft (Kt. Obwalden). ➤



5. Nutzung

5.1 Prähistorische Nutzung

Früheste Spuren der Nutzung des Zunderschwamms gehen in die Jungsteinzeit vor rund 5000 Jahren zurück. In verschiedenen archäologischen Grabungen in Deutschland, Frankreich und der Schweiz wurden Porlingsfruchtkörper in neolithischen Moor- und Ufersiedlungen gefunden, wobei es sich um auffallend viele Zunderschwämme handelt. An einzelnen Exemplaren sind Spuren menschlicher Bearbeitung in Form von Schnitten, Durchbohrungen, fehlender, herausgeschnittener Trama zu sehen. Der Zunderschwamm scheint also bewusst gesammelt worden zu sein.

Die Art der Verwendung kann nicht sicher eruiert werden. Immerhin lässt der gleichzeitige Fund von Pyritstücken zusammen mit Zunderschwämmen an einigen Grabungsstätten vermuten, dass Zunder zumindest zur Feuererzeugung gebraucht wurde (*Seehann,* 1979; *Göpfert,* 1979 und 1982).

5.2 Zundergewinnung, -herstellung und -vertrieb

Zunder ist seiner wörtlichen Bedeutung nach «Material zum Feuerfangen» und wurde hauptsächlich aus Baumschwämmen, aber auch aus verschiedenen Pflanzenfasern, verkohlter Leinwand und mulmigem Holz hergestellt (*Grimm,* 1954; *Magyar Néprajzi Lexikon,* 1982).

Beim Zunderschwamm wurde der Zunder aus der relativ dünnen Schicht Trama gewonnen, die im Fruchtkörper zwischen Kruste, Mycelialkern und Röhrenschicht liegt, und mit speziellen Verfahren weiter verarbeitet. Dieser Grundstoff fand nebst der Feuererzeugung noch andere Verwendungen, zum Beispiel als Wundschwamm und zur Kleiderherstellung. In vielen Testen wird der Begriff Zunder, unabhängig von seiner etymologischen Bedeutung, in diesem weiteren Sinn verwendet (*Gramberg,* 1913).

Das Sammeln und Zubereiten des Zunders und schliesslich der Vertrieb waren im 18. und 19. Jahrhundert eigene Wirtschaftszweige, über die verschiedene Berichte Auskunft geben. Gesammelt wurden die Fruchtkörper mit Hilfe von Klettersporen oder von langen Stangen, an denen ein Schabeisen befestigt war (*Lenz,* 1879; *Bock-Letter,* 1925, in *Runge,* 1959). Wenn man dabei etwas am Buchenstamm zurücklasse, verjünge sich der Pilz an derselben Stelle bald wieder. Man könne ihn zu Hause ziehen, indem man Buchenklötze, an welchen er sich zeige, an feuchte Orte bringe und bei trockener Witterung begiesse (*Lenz,* 1879). «Auch wurden in nicht nutzbaren Wäldern Bäumchen gefällt und so lange liegen gelassen, bis sich Schwämme bildeten» (*Moser,* 1792, in *Mantel,* 1990).

Gelegentlich wurde die Schwammnutzung auch verpachtet. Nach *Tubeuf* (1895) gab es im bayerischen Walde nahe der böhmischen Grenze «in den

Mischwaldungen von alten bis 400jährigen Tannen, Fichten und 200jährigen Buchen vor 40 Jahren noch so viele grosse und brauchbare Konsolen des Zunderschwammes *(Polyporus fomentarius)*, dass es sich lohnte, die "Schwammnutzung" zu pachten für 100 fl. jährlich. Es werden aus den Schwämmen dort hauptsächlich Mützen gefertigt.» Als dann in diesem «feuchte(n) Mischwald in seinem Urzustand», in dem 18% des entnommenen Derbholzes unbrauchbares Faulholz waren, die Waldbewirtschaftung einsetzte, kranke Stämme zunehmend gefällt wurden und nicht mehr so viel Holz wie früher im Wald liegen blieb, bis es von selbst vermoderte, wurde die Schwammnutzung Ende des 19. Jahrhunderts freigegeben.

Besonders gross soll der Bedarf an Zunder geworden sein, als das Tabakrauchen aufkam. Um 1760 sprach man vom «Tobaco-Schwammschnitt» (*Priehäusser,* 1931).

In einem umständlichen, je nach Quelle etwas anderen Verfahren musste der Zunder zubereitet werden. Kruste und Röhrenschicht wurden entfernt. Die Trama wurde mit einem scharfen Messer in Scheiben geschnitten, wenn sie zu dick war, und in blossem Wasser oder in einer Lauge aus der Asche von Hartholz oder von andern Pflanzenteilen und heissem Wasser für einige Wochen eingelegt (*Lenz,* 1879; *Magyar Néprajzi Lexikon,* 1982). Während der Laugeprozedur, manchmal auch erst anschliessend, wurden die Zunderstücke mit einem hölzernen Hammer so lange geklopft, bis sie stark ausgedehnt, locker und weich waren. Das Schwammklopfen soll bis auf die Strassen hinaus hörbar gewesen sein und auch den Bewohnern eines Städtchens im Sauerland den Namen «Fredeburger Schwammklöpper» gegeben haben (*Runge,* 1959).

Zunder, der zum Feuermachen verkauft werden sollte, wurde dazwischen noch in Salpeterlauge eingelegt bzw. nach dem Trocknen mit Salpeter oder mit Schiesspulver eingerieben. Er konnte auch mit Blauholz gefärbt oder mit Chlor gebleicht werden (*Lenz,* 1879; *Reminovski,* 1925).

Mit rohem und mit verarbeitetem Zunder wurde reger Handel getrieben. Aus Südschweden, Böhmen, Ungarn, den Karpaten und der Schweiz gelangte viel roher Zunder zur Fabrikation nach Thüringen, Nürnberg, Ulm und weiteren deutschen Städten (*Herrmann,* 1962; *Lenz,* 1879). Noch 1890 sollen in Deutschland 1000 Zentner Zunder hergestellt worden sein (*Gramberg,* 1913).

Den Vertrieb des fertigen Zunders übernahmen dann die Zundelhändler oder Zundler, oft eine Art Hausierer: «... da kam einer daher mit zundel und bürsten» (*Gotthelf* in *Grimm,* 1954). In einem Bericht «Über die Bettler im Lande Schwyz» heisst es vom Ende des 18. Jahrhunderts: «Nicht selten waren die Bettler so übermütig, dass sie im Freien bei Holderstauden küchelten, die blühenden Zweige herniederbogen, in den Teig eintunkten, im Anken backten und sie alsdann wieder aufschnellen liessen. Unter ihnen befanden sich Schleifer, «Beckibüezer» (Geschirrflicker), Zeinenmacher (Korbmacher), Kessler und Zundler. Letztere suchten den Schwamm im Piemontesischen, beizten den Zundel selbst und verkauften ihn herwärts dem Gotthard» (*Kyd,* 1913).

Feuerstein- und Zundelverkäufer sind in den Zürcherischen Ausrufbildern abgebildet, wo es noch hiess: «Man schlägt aus Steine leicht ein Feur, Ey! wär nur nicht das Holz so theur!» (*Herrliberger,* 1968).

Die Verbreitung der Streichhölzer brachte dann, zusammen mit einer intensiven Bewirtschaftung der Wälder, um die Jahrhundertwende die Zunderindustrie zum Erliegen.

5.3 Zunder zur Feuererzeugung

Bis zur Erfindung der Streichhölzer um 1830 waren Zunder, Stahl und Stein wichtige Hilfsmittel des täglichen Lebens und fanden in unzähligen Zitaten und Redewendungen ihren Niederschlag: «ein wullen deck hab ich, ein paar stiefeln, und zunder und schwefel» (*Goethe* in *Grimm,* 1954). Weite Verbreitung fand der Begriff Zunder auch im übertragenen Sinn: Kriegerisch bei *Schiller* «kein bürgerkrieg entzündet Schottlands städte, zu dem der Britte nicht den zunder trug» und friedlicher bei *Hugo von Montfort* «min frow hat mich gebunden mit strickchen gemacht uss lieb, angezundt mit minne zunden» (beide in *Grimm,* 1954). Bezeichnenderweise wird das französische Wort amadou für Zunder auf das Provenzalische amoureux zurückgeführt *(Dictionnaire étymologique et historique du français,* 1993).

Feuer machte man, indem man mit Stahl oder Pyrit auf Feuerstein (Silex) einen Funkenregen erzeugte und mit den Funken den mit Salpeter präparierten Zunder zum Glimmen – nicht zum Brennen! – brachte. Mit der Glut konnte dann ein leicht brennbares Material wie zum Beispiel trockenes Gras oder Birkenrinde entzündet werden (*Göpfert,* 1982).

Aus der Zeit, «wo das Feuermachen noch so schwierig und umständlich war», berichtet *Ithen* aus Oberägeri: «Es bedurfte dazu verschiedener Gegenstände: Feuerstein, Feuerschlag, Zunder und Schwefelhölzer. Dieses Feuerzeug hatte in der Küche stets den Platz in der Nähe des Kochherdes, gewöhnlich in einer kleinen Mauernische. Die Raucher trugen diese unentbehrlichen Utensilien in der Tasche, doch blieben die Schwefelhölzer weg, da der brennende Zunder gleich den Tabak in der gestopften Pfeife entzündete. Zu ihrer Bequemlichkeit war ein Feuerschlag, eine scharfe Stahlkante am Taschenmesser angebracht.

Der Feuerschlag, auch «Stachel» geheissen, war aus Stahl und hatte, wie die noch oft unter altem Eisen vorfindlichen Stücke zeigen, ungefähr die Form eines B. Beim Feuerschlagen kamen zwei Finger der rechten Hand in den Griff und die Kante des Stahls traf mit kräftigem Schlag den Feuerstein, auf dem ein bisschen Zunder lag, beides von Daumen und Zeigefinger der Linken gehalten. War der Funke geschlagen, fing der Zunder sogleich Feuer und das bereit gehaltene Schwefelholz ward daran entzündet» (*Ithen,* 1910).

In einer Ausgabe von *Andersens* «Feuerzeug» (1956, Illustration Strub) ist ein solches Feuerzeug zeichnerisch dargestellt, mit Feuerstein, Stahl, Zunder und Spänen, alles in einer Dose zusammen zu versorgen.

Der Falsche Zunderschwamm oder Gemeine Feuerschwamm, *Phellinus igniarius,* soll wegen seiner härteren Trama weniger als Zunder geeignet sein und eher Verwendung gefunden haben, um Glut über längere Zeit hin aufzubewahren (*Lenz,* 1879). Zum Teil ist es in alten Texten allerdings schwierig, *Fomes fomentarius* und *Phellinus igniarius* auseinanderzuhalten, da *Fomes fomentarius* bei manchen Autoren Feuerschwamm heisst, ein Name, den heute offiziell die Gattung *Phellinus* trägt.

Laut einem Lexikon der ungarischen Volkskultur von 1982 haben die Csángos in der Moldau (Rumänien) die Tradition des Feuermachens mit Hilfe des Zunderschwamms bis heute erhalten. Sie verwenden Zunderschwämme, die auf Weiden wachsen. Sie vergraben sie in Jauche, trocknen sie und verwenden sie nachher als Zunder (*Magyar Néprajzi Lexikon,* 1982).

5.4 Zunder in Medizin und Mythologie

Eine weitere wichtige Verwendung muss Zunder über längere Zeit als Wund- oder Blutschwamm gefunden haben und als solcher von Badern, Barbieren und Apothekern oft verwendet worden sein. Die feinen Hyphenstrukturen wirken dabei als Kapillaren, die das Blut aus einer Wunde aufsaugen und dadurch schneller gerinnen lassen (*Bötticher,* 1974).

Noch 1973 heisst es in *Hagers Handbuch der pharmazeutischen Praxis* über den *Fungus Chirurgorum:* «Die Ganzdroge besteht aus den etwa 30 cm langen, bis 15 cm breiten und 5 mm dicken, sehr weichen, geschmeidigen, aber doch zähen, braunen, wildlederartigen Lappen.»

Unter Anwendung: «Als blutstillendes Mittel bei kleinen Wunden. Als Volksheilmittel bei Blasenleiden. Zur Feuererzeugung. Für die Verwendung als Zunder tränkt man den bearbeiteten Schwamm mit Salpeterlösung und trocknet ihn. Ein solcher Feuerschwamm wird von den Arzneibüchern verworfen, lässt sich aber im Notfall durch sorgfältiges Auswaschen mit Wasser, Ausdrücken und Trocknen zur Wundbehandlung verwendbar machen.»

Im «Simmentaler Wortschatz» findet sich: «Mi Grosmueter het in ira Fadechörbli nùch es paar Riemleni Zündschwùmm ghäbe; mù cheni ne o bruche fùr ds Bluet z gstele, het si gsìit» (*Bratschi, Trüb,* 1991).

Eine analoge Verwendung fand (und findet?) der Zunderschwamm beim westsibirischen Volk der Khanty. Eine neuere Arbeit aus Estland beschreibt den Gebrauch von *Fomes fomentarius* zur Blutstillung und als wärmende Kompresse auf Extremitäten und Gelenke. Zusätzlich dient(e) der Rauch eines brennenden Zunderschwamms beim Tod eines Menschen dazu, schlechten Einfluss des Toten auf die Lebenden zu verhüten *(Saar,* 1991).

Diese moderne Arbeit nimmt den Faden auf bei einer ganzen Reihe von älteren Berichten über eine bei nordischen Völkern früher weit verbreitete heilkundliche Verwendung von Zunder aus «Birkenschwamm». Von den Samen Skandinaviens bis zu sibirischen Völkern am Stillen Ozean wurde dieser Zunder bei der Moxibustion gebraucht *(Manninen,* 1933). *Linné* beschreibt die Anwendung in seiner «Lappländischen Reise» (1975): *«Moxa* wird aus einem dünnen Schwamm, der auf Birken wächst, gewonnen. Man löst diesen stets von der Südseite des Baumes. Von diesem Schwamm legt man ein erbsgrosses Stück auf den *locus dolentem,* entzündet es mit einem brennenden Birkenzweig und lässt es *sensim* verglosen. Dieser Vorgang wird bisweilen zwei- oder dreimal wiederholt. Man legt *moxa* immer dort auf, wo der Schmerz am heftigsten scheint. Dadurch entsteht eine Wunde, die oft an die sechs Monate nicht abheilt und auch nicht geheilt werden darf, sondern sich von selbst schliessen muss. Dieses Mittel wird gegen alle Arten Schmerz gebraucht: Kopfweh, Zahnweh, Stechen, Magenweh, Rheuma etc. *Medicina universalis Lapponum, hinc ipsis* kleiner *medicus.»*

Der von *Linné* verwendete Begriff toule für Zunder *(Manninen,* 1933) verweist trotz der ungewöhnlichen Beschreibung als «dünner» Schwamm auf den Zunderschwamm, *Fomes fomentarius (Inarilappisches Wörterbuch,* 1986; *Lehtiranta,* 1989). Im südlappischen Ausdruck *«daavlaab daavresjidh»,* Zunder (gegen Schmerz) verbrennen, kommt das Wort *daavle* vor, Synonym für *duävlaa,* Zunderschwamm, *Polyporus fomentarius;* Zunder, das etymologisch zur gleichen Wortgruppe gehört wie das ungarische *tapló* (Hasselbrink, 1981)[4].

Es muss offen bleiben, ob mit dem zur Moxibustion verwendeten Birkenschwamm ausschliesslich der Zunderschwamm gemeint ist. Interessant ist daneben auch die analoge Herstellung der Moxe und des Zunders und die ähnlichen Substanzen (Textilien, Pflanzen wie Beifuss, *Artemisia),* die für beide Zwecke ebenfalls benutzt wurden *(Manninen,* 1933; *Magyar Néprajzi Lexikon,* 1982).

Nicht erstaunlich, hat der Zunderschwamm durch seine überaus wichtige Bedeutung im Leben der früheren Menschen auch Eingang in die Mythologie gefunden. *Pelliot* (1963) erwähnt ein Manuskript Zurla der Reiseberichte von Marco Polo über den ersten König der innerasiatischen Uighuren, von dem gesagt wird, er sei «sprung up from a certain fungus which is made up from the sap of trees, what indeed [is accustomed] among us to be called esca»,

5.5 Kleidungsstücke aus Zunder

Am Übergang zwischen Volksmedizin und Bekleidung stehen die Zunderhauben gegen Kopfweh, wie sie laut dem *Handwörterbuch des deutschen*

[4] Persönliche Mitteilung Prof. L. Vajda, München.

Aberglaubens (1931/32) zu dieser Zeit noch im Böhmerwald und im bayerischen Wald getragen wurden und auch im Vorarlberg, in Schlesien und in den Karpaten bekannt waren. In Schlesien waren sie bisweilen mit einem roten oder grünen Band zusammengenäht und wurden von besonderen Händlern, den «Schwammkappenmännern» verkauft. Im tschechischen Brdywald trugen die Schnitter gern solche Kappen, weil sie «gesund seien und in ihnen der Kopf nicht schwitze».

Das gleiche Wörterbuch erwähnt «aus Baumschwamm (Zunder) gemachte(n) Kleider, besonders Westen und Hauben». *Gramberg* (1913) führt «Bilderrahmen, Ornamente, Mützen sowie ganze Kleidungsstücke» aus Zunder an.

Das Ungarische kennt eigene Begriffe *(toplászat, taplófeldolgozás)* für einen Beruf, der sich mit der Herstellung von Mützen, Hüten und Schmuckgegenständen aus Zunderschwamm *(tapló)* befasst. Dieser Beruf war in der ganzen Buchenregion von Mitteleuropa verbreitet. In grösserem Mass wurde er ab der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts von den Ungarn im Szeklerland (südöstliches Karpatenbecken/Siebenbürgen im heutigen Rumänien) ausgeübt. Die *toplászok* (in der Zunderverarbeitung beschäftigte Leute) durchschweiften ab Juni bis zum Schneefall riesige Waldflächen, um die nötige Menge Zunderschwamm einzusammeln. Noch heute stellen die *toplászok* sowie Deutsche im Bakonygebirge (nördlich des Plattensees in Ungarn) Mützen und Schmuckgegenstände her. Heute lebt der Beruf vor allem von der Nachfrage aus dem Fremdenverkehr.

Zur Verarbeitung wird der Zunderschwamm von der harten Kruste gesäubert, zu dünnen Platten geschnitten und danach von Hand über eine Form gezogen, bis er die richtige Gestalt und Grösse annimmt. Mützen und Hüte werden über einer Form angefertigt, die Schmuckgegenstände (Taschen, Decken, Wandteppiche, Kissen, Lesezeichen usw.) werden mit gepressten Verzierungen aus Zunder oder mit andern zusätzlichen Dekorationen versehen *(Magyar Néprajzi Lexikon,* 1982).

Angaben zur Herstellungsweise der Kleidungsstücke waren, bis auf diesen Eintrag aus dem schon erwähnten Lexikon der ungarischen Volkskultur, nur noch bei *Priehäusser* (1931) zu finden. Ebenfalls nicht einfach ist die korrekte Bezeichnung der aus Zunder bestehenden Substanz zur Kleiderherstellung. Die meisten aus der Textilkunde stammenden Ausdrücke bezeichnen eine ganz bestimmte Textur oder Verarbeitung (z.B. Filz), wie sie beim Zunder nicht vorliegt.

Ein junger Mann mit einer Pilzmütze ist in den Polyporaceae II von *Pilát* (1936–1942) abgebildet. Ein anderes Hutmodell findet sich bei *Ryman* und *Holmåsen* (1992).

5.6 Übrige Verwendungen

Dank seiner ausgeprägten Kapillarwirkung wurde Zunder auch für Dochte von Petrollampen verwendet. Dazu wurden Abfälle aus der Zunderverarbeitung zu einer Papiermasse verarbeitet, aus der die Dochte hergestellt wurden (*Runge,* 1959).

Aus grösseren Zunderschwämmen wurden dreibeinige Schemel *(taplószek)* und Trinkbecher angefertigt. Kinder nutzten die gute Saugfähigkeit des Zunders von *Carpinus betulus,* wenn sie ihn zum Wischen der Schreibtafel benutzten *(Magyar Néprajzi Lexikon,* 1982). Ähnlich ist die Verwendung als Fensterleder. Während des Ersten Weltkrieges bereitete eine Firma aus Zunder Korkersatz *(Priehäusser,* 1931).

Aus *tyevli,* «dem schwarzen Birkenlöcherschwamm», *Fomes fomentarius,* wurde nebst Zunder auch Färbstoff für Netze hergestellt. Auch wurde er als Ersatzstoff zusammen mit Kaffee benutzt *(Inarilappisches Wörterbuch,* 1986; *Lehtiranta,* 1989).

5.7 Moderne Biotechnologie

Im weiten Feld der biotechnologischen Forschung taucht *Fomes fomentarius* wiederholt auf. Zu den verschiedensten Bereichen finden sich Forschungsansätze. Über eine tatsächliche Anwendung oder Nutzung bzw. andersweitige Konsequenzen geben die Arbeiten aber keinen Aufschluss:

Proteine aus dem Pressaft von *Fomes fomentarius* agglutinieren (menschliche) Blutzellen der Blutgruppe B, eine Reaktion, die bis anhin nur von Extrakten aus zwei Pflanzenarten bekannt war *(Mäkelä et al.,* 1959).

In geeigneter Kultur erhöhen *Fomes fomentarius* und andere holzabbauende Pilze den Proteingehalt von landwirtschaftlichen Abfällen (zum Zweck der Futtermittelproduktion) *(Hatakka, Pirhonen,* 1985).

Pseudosklerotische Schichten von *Fomes fomentarius* im Holz von *Fagus sylvatica* sind gegenüber Kochen sehr resistent und können zu Verunreinigungen in der Papiermasse führen *(Chovanec,* 1988).

Fomes fomentarius und andere Basidiomyceten vermögen *Ceratocystis fimbriata f. platani in vitro* zu eliminieren. Die Untersuchungen wurden mit dem Ziel durchgeführt, durch *Ceratocystis fimbriata* abgestorbene Platanen mit geeigneten Basidiomyceten impfen zu können, um damit ein rascheres Verschwinden des Platanenwelke-Erregers aus dem Holz zu erreichen. Dadurch würde eine frühzeitige Entfernung der toten Bäume möglich, ohne eine weitere Ausbreitung von *Ceratocystis fimbriata (Grosclaude et al.,* 1990).

Antivirale Substanzen aus Basidiomyceten, speziell aus *Fomes fomentarius,* die auf Blätter von Tabakpflanzen appliziert werden, haben eine hemmende

Wirkung gegenüber dem Tabakmosaik-Virus. Ähnliche Effekte wurden auf Tomaten- und Paprikapflanzen erzielt *(Aoki et al.,* 1993).

6. Zusammenfassung und Ausblick

Vorkommen und Nutzung von *Fomes fomentarius* sind heute in Mitteleuropa von geringer Bedeutung.

Sein Auftreten wurde durch die intensive Bewirtschaftung stark zurückgedrängt. Nach Jahrhunderten starker Nutzung zu verschiedenen Zwecken wird der Zunderschwamm heute in den ursprünglichen Anwendungen nicht mehr gebraucht, abgesehen von einer vorwiegend touristischen Nutzung in Siebenbürgen. Eine konkrete Nutzung in der modernen Biotechnologie ist heute noch nicht erkennbar, für die Zukunft aber auch nicht auszuschliessen.

Die Konzentration auf verschiedene Nutzungsmöglichkeiten im Rahmen dieser Arbeit hat den Aspekt der Schädlichkeit von *Fomes fomentarius* als Fäuleerreger im Hintergrund gelassen. Für die Situation im schweizerischen Mittelland ist das sicher die richtige Gewichtung, wie wahrscheinlich auch für das restliche Gebiet der Schweiz. Viele Arbeiten über den Bereich der Holzschädigung aus den letzten 30 bis 40 Jahren liegen aus Osteuropa und aus Ländern der ehemaligen Sowjetunion vor.

Ein unerwartetes Wiederaufkommen in Mitteleuropa dokumentieren einzelne, vor allem deutsche Arbeiten der 70er und frühen 80er Jahre. Im Zusammenhang mit chemischen Durchforstungen in Jungbeständen mit Arboriziden, sogenannten chemischen Läuterungen, und mit der Buchenrindennekrose (Schleimflusskrankheit der Buche) wird das starke und rasche Auftreten von *Fomes fomentarius* diskutiert *(Schütt,* 1978; *Lang,* 1980; *Butin, Eichholz,* 1981; *Butin,* 1989).

Politische Veränderungen schliesslich führten zum häufigen Aufkommen von *Fomes fomentarius* ab Mitte der 90er Jahre an *Populus* cf. *nigra* in Albanien. Durch akuten Brennstoffmangel und den Wegfall der starken sozialistischen Zentralmacht Anfang der 90er Jahre ging die Bevölkerung dazu über, die einst weit verbreiteten Pappelalleen nach und nach buchstäblich umzuhacken. Abgestorbene und noch lebende, aber derart schwer geschädigte Bäume weisen heute fast regelmässig Fruchtkörper von *Fomes fomentarius* auf *(Abbildung 3)*. Diese sind sehr hell und mit ausgesprochen breiten Zuwachszonen.

Nutzen ebenso wie Schaden sind anthropozentrische Ausdrücke, die breite Aspekte der Eigenarten eines Organismus vernachlässigen. *Fomes fomentarius* als starker Holzzersetzer spielt beim Auf- und Abbau organischer Materie im Ökosystem Wald eine wichtige Rolle. Noch wenig untersucht ist auch seine Bedeutung für holz-, respektive pilzbewohnende Arthropoden *(Stahls, Kaila,* 1989; *Nadvornaya, Nadvornyi,* 1991; *Kaila et al.,* 1994).

Abbildung 3. Populus cf. *nigra* in der Nähe von Tirana, Albanien, mit Fruchtkörpern von *Fomes fomentarius* und starken Stammverletzungen.

Der Zunderschwamm ist ein Teil der biologischen Vielfalt und bereichert damit den Wald.

Zusammenfassung

Der Zunderschwamm, *Fomes fomentarius,* ist heute in der Schweiz nur noch in abgelegenen Gebieten anzutreffen. Als aggressiver Fäulnisverursacher, in Mitteleuropa hauptsächlich an *Fagus sylvatica,* war er früher von den Waldeigentümern sehr gefürchtet. Gleichzeitig beschäftigte aber seine Gewinnung, die Herstellung und Verarbeitung von Zunder und der Handel mit diesem während Jahrhunderten verschiedene Berufszweige. Nebst der wortgebenden Verwendung zur Feuererzeugung wurde er in der Volksmedizin, zur Kleiderherstellung und für weitere Zwecke gebraucht. Zeugnisse davon finden sich seit der Jungsteinzeit, von Mitteleuropa bis Ostsibirien. Heute wird sein Auftreten meist nur noch in speziellen Zusammenhängen diskutiert, und, obgleich moderne Arbeiten aus der Biotechnologie über ihn vorliegen, scheint er kaum mehr genutzt zu werden.

Résumé

L'amadouvier *(Fomes fomentarius)* et son emploi

L'amadouvier, *Fomes fomentarius,* ne se trouve aujourd'hui en Suisse qu'en régions peu accessibles. Causant une pourriture agressive, en Europe centrale surtout chez *Fagus sylvatica,* il etait craint par les propriétaires forestiers d'autrefois. En même temps, son exploitation, la fabrication et le façonnage de l'amadou ainsi que son commerce ont occupé différentes branches professionelles pendant plusieurs siècles. En plus de l'usage pour allumer le feu, on l'utilisait en médecine populaire, pour la fabrication de vêtements et dans d'autres buts encore. Des traces d'utilisation sont connues depuis le néolithique, de l'Europe centrale jusqu'à la Sibérie orientale. Aujourd'hui son apparition reste le plus souvent discutée dans des contextes particuliers et, même s'il existe à son sujet des travaux modernes du domaine de la biotechnologie, il semble qu'il ne soit plus qu'à peine utilisé.

Summary

The tinder fungus *(Fomes fomentarius)* and its use

In Switzerland, the tinder fungus, *Fomes fomentarius,* now can only be found in remote places. In former times, however, it was much dreaded by forest owners as an aggressive agent causing wood rot, in Central Europe mainly on *Fagus sylvatica.* At the same time, it was of economic importance, its exploitation and trade occupying various professional branches for centuries. As suggested by its name, the tinder fungus was mainly used for the production and processing of tinder, an essential item for lighting fires in those times. In addition to this it was used in traditional medicine, for manu-

facturing clothes, and for various other purposes. Evidences of its use can be found from Central Europe to Eastern Siberia, dating as far back as neolithic times. Today it is merely the subject of specialized scientific discussions, and although there are some recent biotechnical papers on tinder fungus, it hardly seems to be used any more.

Literatur

Andersen, H. Ch. (1956). Das Feuerzeug. – Büchergilde Gutenberg, Zürich.

Aoki, M., Tan, M., Fukushima, A., Hieda, T., Kubo, S., Takabayashi, M., Ono, K., Mikami, Y. (1993): Antiviral substances with systemic effects produced by Basidiomycetes such as *Fomes fomentarius.* – Biosci. Biotech. Biochem., *57* (2): 278–282.

Bock-Letter, B. (1925): Alte Berufe in Niedersachsen. – zit. in Westfäl. Nachrichten, 30. November 1957.

Bötticher, W. (1974): Technologie der Pilzverwertung. – Ulmer, Stuttgart: 66–67.

Bratschi, A., Trüb, R. (1991): Simmentaler Wortschatz. – Ott, Thun: 375.

Butin, H. (1989): Krankheiten der Wald- und Parkbäume. Thieme, Stuttgart, New York: 103, 152–153.

Butin, H., Eichholz, U. (1981): Untersuchungen über den Abbau chemisch (2, 4, 5-T) behandelter Buchenstangen durch Pilze. – Forstwiss. Centralbl. *100:* 28–40.

Chovanec, D. (1988): Misroscopic evaluation of the effect of fungi on the occurrence of impurities in pulp. – Engl. Zus.fassung in Folia Forest. Polonica 1988, publ. 1989, No. 19: 63–72.

Dictionnaire étymologique et historique du francais (1993): Larousse, Paris: 23.

Donk, M.A. (1974): Check list of European Polypores. – Verh. K. Ned. Akad. Wet., Afd. Natuurk., Reeks *2,* 62: 56–58.

Göpfert, H. (1973): Notizen zur Verbreitung der hutbildenden Porlinge in der Schweiz. – Schweiz. Zeitschr. f. Pilzkunde, Jg. 51, Sondernummer 84: 17–31.

Göpfert, H. (1979): Pilze aus Ausgrabungen prähistorischer Stätten. – Schweiz. Zeitschr. f. Pilzkunde, Jg. 57, Sondernummer 112: 81–91.

Göpfert, H. (1982): Pilze aus jungsteinzeitlichen Siedlungen – Schweiz. Zeitschr. f. Pilzkunde, Sondernummer 124, Übergangsheft 1982 B zu Mycologia Helvetica: 50–70.

Gramberg, E. (1913): Pilze der Heimat, Bd. 2. Löcherpilze *(Polyporaceae)* und kleinere Familien. – Quelle und Meyer, Leipzig: 23.

Grimm, J. und *W.* (1954): Deutsches Wörterbuch, Bd. 16. – Hirzel, Leipzig: 552–559.

Grosclaude, C., Olivier, R., Romiti, C., Pizzuto, J.-C. (1990): Etude expérimentale de quelques antagonismes fongiques vis-à-vis du *Ceratocystis fimbriata* f. *platani.* – Phytopath. medit. *29:* 44–47.

Hagers Handbuch der pharmazeutischen Praxis (1973): Bd. 4. – Springer, Berlin: 1036–1037.

Handwörterbuch des deutschen Aberglaubens (1931/32): Bd. 4. – Walter de Gruyter, Berlin, Leipzig: 539.

Hasselbrink, G. (1981): Südlappisches Wörterbuch, Bd. I. – Schriften des Instituts für Dialektforschung und Volkskunde in Uppsala, Ser. C: 4.: 407, 460.

Hatakka, A.I., Pirhonen, T.I. (1985): Cultivation of wood-rotting fungi on agricultural lignocellulosic materials for the production of crude protein. – Agricultural Wastes *12:* 81–97.

Herrliberger, D. (1968): Zürcherische Ausrufbilder. – Berichthaus Zürich: Abb. 24, 67.

Herrmann, M. (1962): Die Verwendung des Echten Zunderschwammes – *Fomes fomentarius* (FR.) Kickx, – einst und jetzt. – Mykol. Mittbl. Halle *6:* 56–62.

Holdenrieder, O. (1994): Script zur Vorlesung Forstpathologie, ETH Zürich: 72–76.

Inarilappisches Wörterbuch (1986): Lexica Societatis Fenno-Ugricae *XX,* 3: 339.

Ithen, A. (1910): Feuerschlagen und Kohlenbrennen. In: Schweiz. Archiv für Volkskunde *14:* 76.

Jahn, H. (1963): Mitteleuropäische Porlinge *(Polyporaceae s. lato)* und ihr Vorkommen in Westfalen. – Westfäl. Pilzbr., Bd. 4: 50–54 (Nachdruck 1976 in Bibl. Mycologica 29, Cramer, Vaduz).

Jahn, H. (1990): Pilze an Bäumen. – Patzer, Berlin: 13–39, 150–152.

Jülich, W. (1984): Kleine Kryptogamenflora, Bd. 2b/1: Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. – Gustav Fischer, Stuttgart, New York: 2–4, 380.
Kaila, L., Martikainen, P., Punttila, P., Yakovlev, E. (1994): Saproxylic beetles *(Coeloptera)* on dead birch trunks decayed by different polypore species. – Ann. Zool. Fennici *31* (1): 97–107.
Kreisel, H. (1961): Die phytopathogenen Grosspilze Deutschlands. – Jena: 141–143 (Nachdruck 1979 Cramer, Vaduz).
Kyd, F. D. (1913): Über die Bettler im Lande Schwyz. In: Schweiz. Archiv für Volkskunde *17:* 166.
Lang, K. L. (1980): Relationships between *Nectria coccinea* and white rot fungi. – Annales des sciences forest. *37:* 345–348.
Lehtiranta, J. (1989): Yhteissaamelainen sanasto. – Mémoirs de la Société Finno-ougrienne, Bd. 200: 140.
Lenz, H. O. (1879): Nützliche, schädliche und verdächtige Schwämme. – 6. Aufl., Gotha: 160–163.
Linné, C. v. (1975): Lappländische Reise. – Insel, Frankfurt am Main: 120.
Mäkelä, O., Mäkelä, P., Krüpe, M. (1959): Zur Spezifität der Anti-B-Phythämagglutinine. – Zeitschr. f. Immunitätsforsch., Bd. 117: 220–229.
Magyar Néprajzi Lexikon (1982): Bd. 5. – Akadémiai Kiadó, Budapest: 206–207, 313.
Manninen, I. (1933): Über die Moxibustion in der Volksmedizin der Nordvölker. In: Liber semisaecularis Societatis Fenno-Ugricae. – Mémoirs de la Société Finno-ougrienne, Bd. 67: 256–266.
Mantel, K. (1990): Wald und Forst in der Geschichte. – Schaper, Alfeld-Hannover: 206.
Meyer, H. (1936): Spore formation and discharge in *Fomes fomentarius.* – Phytopathology Vol. 26: 1155–1156.
Moser, W. G. (1792): Forst-Arch. 12: 38–39.
Nadvornaya, L. S., Nadvorny, V. G. (1991): Biology of the tenebrionids *Bolitophagus reticulatus* L. and *Uloma culinaris* L. *(Coleoptera, Tenebrionidae)* in the forest-steppe zone of the Ukraine. – Entomologičeskoe Obozrenie *70* (2): 349–354.
Nuss, I. (1975): Zur Ökologie der Porlinge. – Bibl. Mycologica 45, Cramer, Vaduz: 11–12.
Pelliott, P. (1963): Notes on Marco Polo, Bd. II. – Imprimerie Nationale, Paris: 647.
Pilát, A. (1936–1942): Polyporaceae I. In: Atlas des Champignons de l'Europe. III/1 Praha: 344–348.
Pilát, A. (1936–1942): Polyporaceae II. In: Atlas des Champignons de l'Europe. III/2 Praha: Abb. 230.
Priehäusser, G. (1931): Über den Zunderschwamm *(Polyporus fomentarius).* – Zeitschr. f. Pilzkunde, Bd. 10 (neue Folge): 115–119.
Reminovski, E. (1925): Grundriss der allgemeinen Warenkunde. – Barth, Leipzig.
Runge, A. (1959): Die Fredeburger «Schwammklöpper». – Westfäl. Pilzbr., *2* (1): 8–9.
Ryman S., Holmåsen, I. (1992): Pilze. – Bernhard Thalacker, Braunschweig: 178.
Saar, M. (1991): Fungi in Khanty folk medicine. – Journal of Ethno-Pharmacology *31:* 175–179.
Schütt, P. (1978): Saubere Wirtschaft im Buchenrevier. Ein Weg zur Eindämmung des Buchensterbens. Holz-Zentralbl. 92, Stuttgart: 1369–1370.
Schwarze, F. (1992): Evaluation of intraspecific variation in *Fomes fomentarius* (L.: Fr.) Fr., from Great Britain and the European Continent. – MSc. thesis. University of Reading: 21.
Schwarze, F. (1994): Wood rotting fungi: *Fomes fomentarius* (L.: Fr.) Fr. – Mycologist *8* (1): 32–34.
Seehann, G. (1977): Pilzfunde aus Haithabu. – Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu. Bericht 11, Neumünster: 120–140.
Stahls, G., Kaila, L. (1989): *Keroplatus tipuloides* Bosc rediscovered in Finland. – Notulae entomol. *69* (4): 203–206.
Tubeuf, K. v. (1895): Pflanzenkrankheiten. – Springer, Berlin: 89.

Dank

Mein Dank gilt allen, die mir mit Informationen weitergeholfen haben: K. Börlin, H. Göpfert, H. Gsell, B. Hernandez, O. Holdenrieder, M. Jaquenoud, S. Karg, N. Nagy, H.-P. Neukom, W. H. Schoch, A. Schuler, L. Vajda, I. Vidák. H. Göpfert stellte mir seinen riesigen Zunderschwamm zum Fotografieren zur Verfügung. G. Mátyás danke ich für seine Übersetzungen aus dem Ungarischen.

Autorin: Ursula Scholian, stud. Forsting. ETHZ, Waidstrasse 25, CH-8037 Zürich.