

VOLKER OTTE

Rückkehr der Bartflechten – Über die Wiedereinwanderung von *Usnea*- und *Bryoria*-Arten in Brandenburg und Sachsen mit Hinweisen zu ihrer Bestimmung

OTTE, V. (2008): On the re-expansion of beard-lichens of the genera *Usnea* and *Bryoria* in Brandenburg and Saxony with remarks regarding their determination. *Boletus* 30(2): 95-105.

Abstract: During the last few years a re-expansion of beard-lichens of the genera *Usnea* and *Bryoria* was observed in Brandenburg and Saxony (Germany). Particularly rich in species are young larch forests. Tips for the determination of beard-lichens are given and the observed species are briefly characterized. Some of them are illustrated by photographs.

Key words: beard-lichens, *Usnea*, *Bryoria*, *Larix* forests, Brandenburg, Saxony, Germany

Zusammenfassung: Während der letzten Jahre konnte die Wiederausbreitung von Bartflechten der Gattungen *Usnea* und *Bryoria* in Brandenburg und Sachsen beobachtet werden. Besonders artreiche Bestände wurden in jungen Lärchenforsten festgestellt. Es werden Hinweise zur Bestimmung von Bartflechten gegeben und die beobachteten Arten kurz charakterisiert.

1. Einleitung

Seit der Mitte des 19. Jahrhunderts sind vielerorts in Mitteleuropa epiphytische Flechten durch die Einwirkung industrieller Emissionen stark zurückgegangen. Nachdem bis in die 80er Jahre des 20. Jahrhunderts die durch Schwefeldioxid (das in der Atmosphäre zu Schwefeltrioxid und schließlich Schwefelsäure reagiert) verursachte Versauerung der Niederschläge die Hauptursache der Schäden war, treten in jüngerer Zeit Stickoxide aus dem Straßenverkehr und Eutrophierung durch die Einflüsse der intensiven Landwirtschaft (z.B. Ammoniakemissionen aus der Massentierhaltung) stärker in den Vordergrund. Gebietsweise sind auch aus der Luft erfolgende Kalkungen von Waldgebieten von Bedeutung.

Hauptopfer dieser Einflüsse sind die Bart-

flechten, die mit ihrer extrem großen Oberfläche in besonderem Maße dazu angelegt sind, Stoffe aus der Atmosphäre aufzunehmen. Viele früher verbreitete Bartflechten aus den Gattungen *Usnea* und *Bryoria* finden sich daher in Deutschland in hohen Gefährdungskategorien der Roten Listen (WIRTH et al. 1996). Auch die Verschlechterung der Habitatstrukturen durch intensive Forstwirtschaftsmethoden hat das Ihre zum Rückgang vieler Flechten beigetragen.

In jüngerer Zeit gibt es jedoch auch gegenläufige Tendenzen: Die Verbesserung der Luftqualität durch Luftreinhaltemaßnahmen, in Ostdeutschland auch durch die Stilllegung der meisten Industriebetriebe und den starken Rückgang der Viehbestände nach 1990, hat vielerorts die Lebensbedingungen für die Bartflechten wieder verbessert. Es zeigt sich nun, dass viele Arten einen ausgesprochenen Pio-

niercharakter besitzen und sich schnell wieder einfinden.

Die beiden Gattungen *Usnea* und *Bryoria* lassen sich leicht unterscheiden: alle *Usnea*-Arten besitzen einen elastischen Zentralstrang, der bei leichtem Ziehen an den Zweigen sichtbar wird, indem die Rinde zerreißt, der Zentralstrang jedoch nicht. Auch sind die Usneen bereits äußerlich durch ihre von Usninsäure hervorgerufene gelbgrüne Färbung („*Usnea*-Grün“) leicht zu erkennen; die meisten Arten besitzen zudem Papillen auf den Zweigen und eine gewöhnlich deutlich erkennbare, oft geschwärzte Basis, mit der die Thalli an einem einzigen Punkt dem Substrat aufgewachsen sind. Die Bryorien hingegen zerreißen sogleich beim Ziehen, sind braun bis grau gefärbt, die Zweige entbehren jeglicher Papillen und die Basis ist oft nicht gut erkennbar, indem die Zweige oft an mehreren Stellen am Substrat festgewachsen sind.

Um die Kenntnis der Arten ist es meist schlechter bestellt; oft werden bei Erfassungen nur *Usnea filipendula* und *Bryoria fuscescens* erkannt, die auch tatsächlich die häufigsten Sippen sind. Aktuelle Beobachtungen des Autors zeigen jedoch, dass die vorhandene Vielfalt deutlich größer ist. Wiederholt wurden in jüngster Zeit selbst Sippen angetroffen, die in Deutschland als extrem selten gelten oder in den gängigen deutschen Floren gar nicht verschlüsselt sind. Daher erscheint es nicht verfehlt, hier die wichtigsten Arten vorzustellen und einige Hinweise zur Bestimmung zu geben.

2. Allgemeine Bestimmungshinweise

Für die Bestimmung ist es bei vielen Arten unverzichtbar, gut entwickeltes Material zur Verfügung zu haben. Da hier ausschließlich sorediöse bzw. isidiöse Sippen betrachtet werden, bedeutet dies, dass zumindest bei Belegen der Gattung *Usnea* Sorale bzw. Isidien vorhanden sein sollten. Junge Exemplare sind zumindest bei einigen näher verwandten *Usnea*-Arten nicht sicher bestimmbar. Es sollte aber nicht darauf verzichtet werden, das Augenmerk auch auf kleine Exemplare zu richten. Einige Arten (z.B. *Usnea glabrata*) sind typischerweise auch im ausgewachsenen, soraletragenden Zustand

durchaus kleinwüchsig und entgehen daher leicht dem oberflächlichen Betrachter. Bei den Bryorien ist es eher möglich, auch nichtsorediöses Material anzusprechen.

Begriffe zur Anatomie und Morphologie der Flechten wie Rinde, Mark, Zentralstrang, Sorale, Isidien usw. sowie die Rezepturen der gängigen Flechtenchemikalien „K“ (KOH-Lösung), „C“ (Calciumhypochlorit-Lösung) und „P“ (Para-Phenylendiamin-Lösung) werden hier als bekannt vorausgesetzt und können erforderlichenfalls in entsprechenden Büchern wie z.B. bei WIRTH (1995) nachgelesen werden. Die Kürzel „-“ und „+“ in Verbindung mit den Chemikalien bedeuten negative (d.h. keine Farbveränderung) bzw. positive Reaktion (d.h. Farbveränderung).

Neben der Morphologie können chemische Merkmale wichtige Hilfen bei der Ansprache der Arten liefern. Bei den *Usnea*-Arten sind die diagnostisch wichtigen Flechtensubstanzen im Mark und in den Soralen lokalisiert, nicht jedoch in der Rinde (diese enthält nur Usninsäure). Gegebenenfalls muss daher das Mark, z.B. mit einer Rasierklinge, freigelegt werden, um die Reaktion zu beobachten. Bei der Applikation des „K“ ist bei den Usneen größte Zurückhaltung geboten, da die Reaktion sonst nicht zuverlässig beobachtet werden kann. Dies gilt insbesondere bei Proben, wo das Mark relativ lax („spinnwebig“) ausgebildet ist. Keinesfalls sollten die *Usnea*-Proben in einen Tropfen des „K“ gelegt werden (was bei den Bryorien unproblematisch ist). Der Autor pflegt vielmehr dergestalt zu verfahren, dass er unter dem Aufsicht-Mikroskop auf eine freigelegte Partie des Markes der zu untersuchenden *Usnea*-Probe mit der Spitze einer aufgebogenen Büroklammer eine winzige Menge des „K“ aufbringt. Zu beachten ist, dass einer roten Farbreaktion (hervorgerufen durch Salazinsäure oder Norstictinsäure) stets eine Gelbfärbung vorausgeht, die erst nach einer kleinen Weile umschlägt (gewöhnlich beim Eintrocknen des K-Tröpfchens). Es muss also einige Sekunden gewartet werden, um die Reaktion beurteilen zu können. Die deutlichste Reaktion erfolgt bei Usneen in der Regel unmittelbar um den Zentralstrang herum.

Zur Untersuchung der P-Reaktion wird

(unter Beachtung der nötigen Vorsicht im Umgang mit dieser gesundheitsschädlichen [eingestuft als Allergen und Kanzerogen] und auch stark färbenden Chemikalie) am besten ein kleines Stück des Beleges zur Untersuchung abgetrennt und mit wenigen Kristallen des „P“ auf einem Objektträger in einen Tropfen Spiritus gebracht (da dieser schnell verfliegt, ist es sinnvoll, ihn zuletzt zuzugeben). Zur Beurteilung der Reaktion muss das Eintrocknen des Spiritus abgewartet werden (insbesondere um einen eventuellen Farbumschlag von gelb nach orange oder rot zu beobachten)¹.

Die KC-Reaktion bei Bryorien kann sehr undeutlich ausfallen und ist in jedem Falle flüchtig. Hat man genügend Material, kann man einen Tropfen „K“ direkt auf die Probe aufbringen und anschließend „C“ hinzufügen. Unter Umständen werden auf diese Weise die deutlichsten, makroskopisch erkennbaren Resultate erzielt (allerdings nur bei hinreichend hell gefärbten Proben). Oft sind die Belege jedoch hierfür zu klein. Der Autor geht gewöhnlich so vor, dass er ein Zweiglein der Probe unter dem Aufsichtmikroskop auf einem Objektträger in einen Tropfen „K“ legt. Bei den in Frage kommenden Arten erfolgt hier gewöhnlich sogleich eine starke Diffusion eines gelben Farbstoffes, der den ganzen Tropfen kräftig färbt. Neben diesen Tropfen wird ein Tropfen „C“ gebracht und dieser – z.B. wieder mit einer aufgebogenen Büroklammer – mit dem K-Tropfen verbunden. Es erfolgt nun eine Diffusion des C- in den K-Tropfen, wobei die gelbe Färbung wegoxydiert wird. Im Frontbereich der Oxydation ist ggf. eine schnell verschwindende Rosafärbung zu beobachten. Als Alternative wird gelegentlich empfohlen, den mit der Probe in Kontakt gebrachten K-Tropfen auf weißes Filterpapier aufzunehmen und das „C“ an einer Kante des Filterpapiers hinzuzugeben. Zweifelsfälle klären sich zuweilen später, da die KC+ rosa reagierenden Arten nach längerer Lagerung (d.h. im Laufe einiger Jahre) das Einschlagpapier rosa färben.

Die UV-Fluoreszenz des Markes von *Usnea* kann mit einer preiswerten UV-Lampe, z.B. aus dem Briefmarkenhandel, untersucht werden. Wie für die chemischen Tests muss ein Stück Rinde entfernt werden, um das Verhalten des Markes beobachten zu können. Die ggf. vorhandene Squamatsäure zeigt eine markante bläulichweiße Fluoreszenz. Damit nicht zu verwechseln ist ein leichtes weißliches Schimmern, das durch Reflexion sichtbaren Lichtes aus der UV-Lampe hervorgerufen werden kann (für viel Geld sind Filter erhältlich, die das sichtbare Licht ausfiltern). Squamatsäurehaltige, UV+ blauweiß fluoreszierende *Usnea*-Proben aus unserer heimischen Flora sind stets K- und P-. Hingegen enthalten barbat- oder diffractasäurehaltige, ± weißgrau fluoreszierende *Usnea*-Arten (mit denen man bei uns selten konfrontiert ist), zusätzlich Salazinsäure bzw. Norstictinsäure und reagieren daher K+ rot.

In Zweifelsfällen kann es ratsam sein, die Bestimmung der Inhaltsstoffe an einer Einrichtung vornehmen zu lassen, wo die Dünnschichtchromatographie von Flechtensubstanzen möglich ist. Enthusiasten können bei SCHUMM (2002) und BACHMANN (2003) nachlesen, wie die Dünnschichtchromatographie auch „auf dem Küchentisch“ möglich ist.

Es ist darauf hinzuweisen, dass alle Bartflechten in Deutschland dem gesetzlichen Schutz durch die Bundesartenschutzverordnung (BAV) unterliegen, auch wenn für die Gefährdung der Arten ganz andere Ursachen als gelegentliches Sammeln verantwortlich sind, gegen die die BAV wenig Handhaben bietet. Für die Entnahme von Belegmaterial zur Bestimmung kann jedoch davon ausgegangen werden, dass das Schreiben des Bundesamtes für Naturschutz hinsichtlich der juristischen Interpretation der Schutzbestimmungen bezüglich der Moose (ANONYMUS 1991) sinngemäß auch für die Flechten Anwendung finden kann, d.h. das Sammeln von Einzelexemplaren zur Bestimmung für wissenschaftliche Zwecke ist nicht als ordnungswidrig anzusehen.

¹ Wer den Umgang mit „P“ in Kristallform scheut, kann sich auch vorab eine Lösung bereiten. Zu beachten ist jedoch, dass die alkoholische Lösung binnen weniger Stunden verdirbt. Rezepturen für stabilere Lösungen sowie für weniger gefährliche Ersatzreagenzien entnehme man der allgemeinen Flechtenliteratur.

3. Ergebnisse

Die nachstehende Darstellung zur Häufigkeit der verschiedenen Bartflechtenarten stützt sich auf Beobachtungen aus Brandenburg und Sachsen, vor allem in jungen *Larix*-Beständen (s.u.). Aufgrund von Material, das dem Autor aus Nordwestdeutschland zugesandt wurde, steht zu vermuten, dass die Verhältnisse dort nicht viel anders liegen. Süddeutsche Berg-Buchenwälder mit ihrer weitgehend anders gearteten Bartflechtenflora unterliegen hingegen nicht der Betrachtung.

Vorkommen von Bartflechten (mit Ausnahme der trockenheitsertragenden *Usnea hirta*) konzentrieren sich auf luftfeuchte, insbesondere nebelreiche Lagen. Das müssen nicht unbedingt niederschlagsreiche Gebiete sein; die weitgehende Beschränkung von Bartflechten auf Berglagen in manchen Regionen erklärt sich wohl eher aus der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung der Tieflagen vieler Gebiete. In der Niederlausitz wurden artenreiche Bartflechtenbestände mit acht *Usnea*-Arten und zahlreichen weiteren Flechten (vgl. OTTE et al. 2006) in Bereichen mit mittleren Jahresniederschlagssummen zwischen 550 und 575 mm angetroffen. Von großer Bedeutung ist hier jedoch das benachbarte Auftreten von Mooren, feuchten Niederungen u.ä. Die relative Bedeutung solcher Strukturen nimmt sicherlich mit zunehmenden Jahresniederschlägen ab.

Die reichsten Bartflechtenvorkommen wurden in jungen Lärchenbeständen beobachtet, und zwar überwiegend an den Zweigen. Dies wurde sowohl in der Niederlausitz als auch im Erzgebirge festgestellt. Vermutlich bieten solche Bestände ein besonders günstiges Lichtklima, da die Lärche ein Lichtholz und zudem gerade im feuchten Winterhalbjahr gänzlich kahl ist. Auch findet sich meist eine größere Zahl toter Zweige, auf denen die Flechtenentwicklung besonders üppig ist. Auch auf Eichenästen in abständig bestockten Bereichen des ehemaligen Truppenübungsplatzes Döberitz bei Potsdam konnte eine verhältnismäßig reiche Flora von Bart- und anderen Flechten festgestellt werden. Das meist gänzliche Fehlen der Bartflechten in benachbarten Altersklassen-Forsten aus anderen Gehölzen dokumentiert die Bedeutung der

Bestockung für das Auftreten der Flechten und unterstreicht, dass in sonst geeigneten Gebieten ggf. eher das Fehlen besiedlungstauglicher Strukturen als das mangelnde Ausbreitungsvermögen der Flechten für das Ausbleiben von Bartflechten verantwortlich ist. Allerdings werden Gebiete mit intensiver Landwirtschaft offenbar gemieden. Wo die gelben *Xanthoria*-Arten selbst auf natürlicherweise saueren Gehölzen wie *Larix* oder *Quercus* hohe Einträge von Stickstoffverbindungen signalisieren, wird man Bartflechten selbst in strukturell und mikroklimatisch günstig erscheinenden Beständen meist vergeblich suchen. Dies musste etwa in der Prignitz festgestellt werden. In großflächig walddreichen, kaum agrarisch beeinflussten Gegenden stehen die Chancen dagegen nicht schlecht, wieder auf bartflechtenreiche Waldbestände zu stoßen.

Die in o.g. Gebieten auftretenden Arten sollen nachstehend mit ihren Merkmalen vorgestellt werden, wobei innerhalb der Gattungen die Sippen etwa in abnehmender Häufigkeit vorgestellt werden. Auf Bestimmungsschlüssel kann hier verzichtet werden, da solche z.B. bei WIRTH (1995) vorhanden sind; vorliegende Darstellung beabsichtigt vielmehr, in Ergänzung zu den zur Verfügung stehenden Schlüsseln jene Flechten näher zu charakterisieren, mit denen man nach den Erfahrungen des Autors vor allem in Ostdeutschland am ehesten konfrontiert ist.

3.1. Gattung *Usnea* DILL. ex ADANSON

Usnea filipendula STIRT. ist im allgemeinen die häufigste Art der Gattung. Sie ist charakterisiert durch eine geschwärzte Basis und parallel hängende Äste, die regelmäßig „fischgrätenartig“ mit Fibrillen besetzt sind (Abb. 1). Die Äste sind mit meist zerstreuten Isidien besetzt. Das Mark reagiert durch den Gehalt an Salazinsäure K+ rot. Verwechslungsmöglichkeiten bestehen mit *U. scabrata* (s.u.).

Usnea hirta (L.) WEBER ex F.H.WIGG. besiedelt stärker als die anderen Bartflechten lufttrockene Standorte und kann daher auch in ziemlich offenen Habitaten, z.B. an freistehenden Holzpfeuern, angetroffen werden. Hingegen fehlt sie praktisch völlig in den oben erwähnten bartflechtenreichen Lärchenbeständen feuchter



Abb. 1: Bei diesem jungen Exemplar von *Usnea filipendula* sind die parallel-hängenden Äste mit regelmäßig „fischgrätenartig“ angeordneten Fibrillen gut zu erkennen (Lärchenjungbestand bei Bärenklau; Brandenburg, Niederlausitz; Foto: V. OTTE).

Lagen. Die Thalli sind meist klein (ein bis wenige cm), aufrecht-buschig, mit isotom-dichotomen Zweigenden. Die Äste sind meist stark isidiös und meist mehr oder weniger kantig-grubig uneben. Markantes Merkmal ist das Fehlen von Papillen. Die Basis ist meist hell, kann aber auch geschwärzt sein. Es sind Chemotypen mit bzw. ohne Norstictinsäure bekannt (Mark K+ rot, P+ orange oder K- und P-). Ferner treten Fettsäuren auf, die jedoch nur durch Chromatographie oder Mikrokristallisation demonstriert werden können. Verwechslungsmöglichkeiten bestehen mit *U. subfloridana* (s.u.).

Usnea subfloridana STIRT. ist eine der häufigeren Arten. Sie ist relativ markant durch mehr oder weniger aufrecht-buschigen Wuchs, isotom-dichotome Verzweigung der Astenden und meist dichten Besatz der Äste mit zahlreichen kleinen, isidiösen Soralen (Abb. 2). Die Basis ist geschwärzt. Von der meist deutlich kleiner bleibenden *U. hirta*, die ebenfalls reich isidiös und isotom-dichotom verzweigt ist, unterscheidet sie sich u.a. durch das Vorhan-

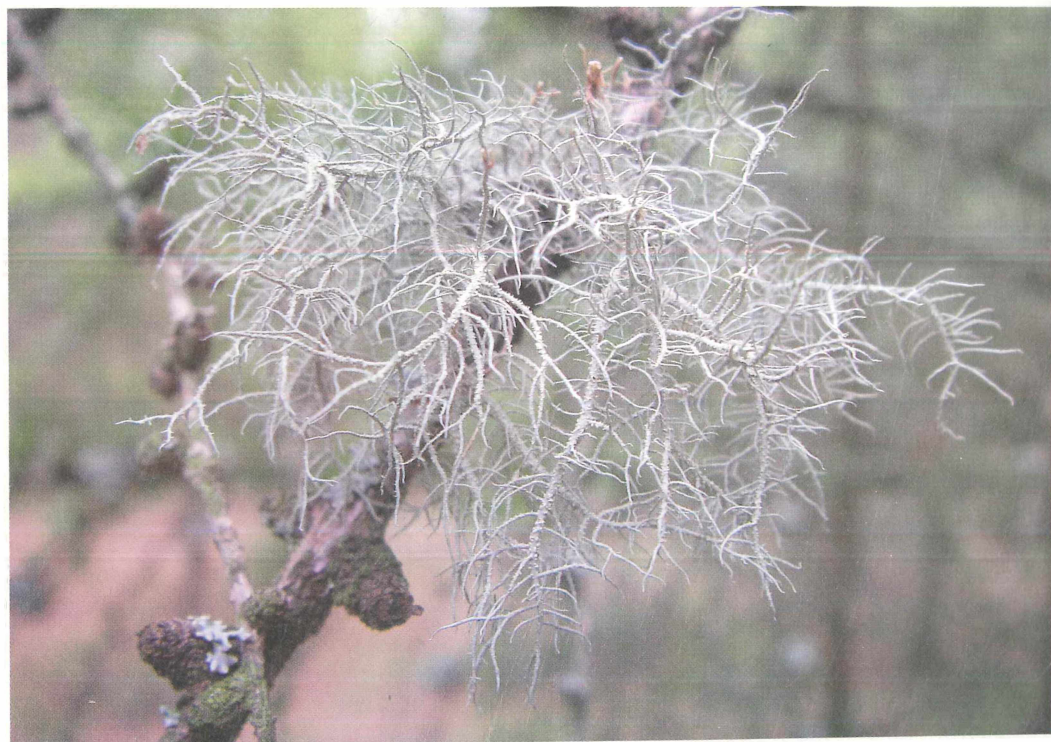


Abb. 2: *Usnea subfloridana*: aufrecht buschiger Wuchs, isotom-dichotome Verzweigung der Astenden, durch zahlreiche kleine, isidiöse Sorale rauh wirkende Äste (Lärchenjungbestand bei Bärenklau; Brandenburg, Niederlausitz; Foto: V. OTTE).

densein von Papillen. In chemischer Hinsicht ist *U. subfloridana* von allen hier behandelten Arten distinkt. Es treten zwei Chemotypen auf: mit Squamatsäure (UV+ kräftig blauweiß, K-, P-) bzw. mit Thamnolsäure (K+ gelb, P+ gelb-orange). Der *U. subfloridana* durch den Verzweigungstyp und (meist weniger stark) isidiöse Sorale ähnliche, aber offenbar sehr seltene Sippen sind *Usnea wasmuthii* RÄSÄNEN (alte Sorale oft in Längsrichtung der Äste oval verlängert, geschwärzter Basalteil oft mit feinen Längsrissen, Mark durch Salazinsäure K+ rot, ferner Barbatsäure durch Chromatographie nachweisbar) und *Usnea silesiaca* MOTYKA (in Brandenburg und Sachsen noch nicht nachgewiesen; K+ rot [Salazinsäure], basale Schwärzung oft sehr ausgedehnt, hier und darüber Rinde mit zahlreichen Ringrissen, Rinde dick, Zentralstrang sehr dick [um 60 % des Astdurchmessers]). Die ebenfalls stark isidiöse *U. diplotypus* (s.u.) ist durch den Verzweigungstyp

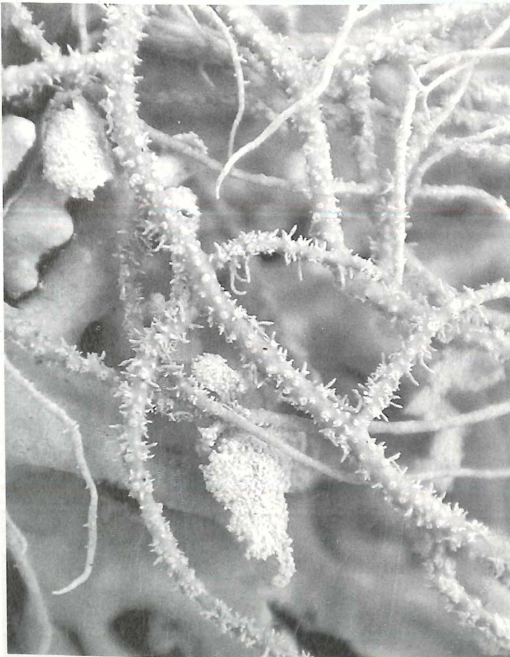


Abb. 3: *Usnea diplotypus*: anisotom verzweigte, mit isidiösen Soralen besetzte Äste (Lärchenjungbestand bei Bärenklau; Brandenburg, Niederlausitz; Bildausschnitt im Original ca. 14 x 10 mm; Foto: V. OTTE).

und die Chemie von *U. subfloridana* unterschieden.

Usnea lapponica VAIN. ist zumindest in Brandenburg eine der häufigeren Arten. Sie ist markant durch ihre im Verhältnis zu den Ästen sehr großen, nicht im geringsten isidiösen Sorale, die oft schon an kleinen Exemplaren zu finden sind (vgl. Foto bei OTTE & FÜRSTENOW 2005). Die Verzweigung ist anisotom-dichotom, die meisten Exemplare sind wenige Zentimeter groß und buschig; es treten jedoch auch größere, dann durch einzelne stark entwickelte Äste mehr hängende Exemplare auf. Das Mark enthält Salazinsäure oder nicht (K+ rot oder K-).

Usnea substerilis MOTYKA wird zu *U. lapponica* s.l. gerechnet, ist oft schwer unterscheidbar, aber möglicherweise spezifisch distinkt. Bei ihr sitzen die Sorale auf Warzen, und die Soredien sind oft relativ grobkörnig und jung zuweilen etwas isidiös. Das auf der bei *U. lapponica* zitierten Abbildung dargestellte Material nähert sich dem an. Nichtisidiöse Sorale wie *U. lapponica* hat auch die bei uns sehr seltene *U. glabrescens* (s.u.). Oberflächlich ähnlich kann ferner *U. glabrata* wirken (s.u.).

Usnea diplotypus VAIN. ist zumindest in Südostbrandenburg offenbar nicht ganz selten. Wie bei *U. subfloridana* sind die Äste mit stark isidiösen Soralen besetzt; der Verzweigungstyp ist jedoch anders, mit anisotom-dichotomen Astenden, d.h. die Enden sind nicht gleichberechtigt gabelteilig, sondern von einem Hauptast gehen kürzere Seitenäste ab (Abb. 3). Unterschiedlich ist auch die Chemie: mit Salazinsäure (K+ rot) bei *U. diplotypus*.

Usnea scabrata NYL. ähnelt durch ihre lang hängenden Äste etwas der *U. filipendula*; auch die Chemie ist identisch (K+ rot durch Salazinsäure). Im Vergleich zu *U. filipendula* sind bei *U. scabrata* die Hauptäste besonders basal meist deutlich dicker und die Fibrillen im Verhältnis hierzu viel schwächer (Abb. 4), oft unregelmäßig entwickelt und können auch sehr spärlich sein. Außerdem ist die Basis bei *U. scabrata* hell und die Rinde meist sehr dünn. Außer durch mehr oder weniger zerstreute Isidien kann die Oberfläche der Äste bei *U. scabrata* durch erozierte Warzen besetzt sein.

Usnea glabrata (ACH.) VAIN. ist eine kleine,

leicht zu übersehende Art. Sie gilt in Deutschland als sehr selten, wurde jedoch in jüngster Zeit mehrfach in Lärchenbeständen der Niederlausitz und des Erzgebirges beobachtet. Sie ist in diesem Gebiet der einzige Vertreter einer ziemlich markanten Gruppe von *Usnea*-Arten, die durch mehr oder weniger annulierte (d.h. vor allem an den Verzweigungen ± eingeschnürte) und dabei wurstartig aufgebläht wirkende Äste gekennzeichnet ist (Abb. 6). Die Astenden tragen ziemlich große, nichtisidiöse Sorale. Die Oberfläche der Äste ist völlig glatt und glänzend, ohne Papillen. Chemisch ist die Art (zumindest in europäischen Exemplaren) von allen anderen hier besprochenen Usneen distinkt durch den Gehalt an Fumarprotocetrarsäure (K-, P+ rostrot). In ozeanischen Gebieten können eventuell weitere Arten der Gruppe auftreten (*U. cornuta*, *U. fragilescens*), die sich durch das Vorhandensein von Papillen und z.T. Isidien unterscheiden.

Usnea glabrescens (NYL. ex VAIN.) VAIN. ist offenbar bei uns sehr selten. Es handelt sich um eine ziemlich kräftige, buschige Art mit isotom-dichotomer Verzweigung. Von *U. subfloridana* ist sie durch die großen, rundlichen, nichtisidiösen Sorale unterschieden (nur in sehr jungem Zustand der Sorale können gelegentlich kleine Isidien auftreten), außerdem durch die K+ rote Markreaktion; von *U. lapponica* durch den Verzweigungstyp, den stattlichen Habitus von zuweilen fast kugelige Form (ohne Tendenz, in größeren Exemplaren mit einzelnen dominierenden Ästen hängend zu werden) und durch eine erst an relativ großen Exemplaren beginnende Soralbildung. Von allen für Verwechslungen infrage kommenden Arten ist *U. glabrescens* dadurch unterschieden, dass die rote K-Reaktion auf Norstictinsäure (nicht oder nicht allein auf Salazinsäure) zurückzuführen ist, was in Zweifelsfällen durch Dünnschichtchromatographie nachzuweisen ist.

Usnea fulvoraegens RÄSÄNEN wird noch traditionell von *U. glabrescens* unterschieden. Ihre Sorale sind im Gegensatz zu den regelmäßig rundlich-begrenzten, flachen der typischen *U. glabrescens* unregelmäßig und tief ausgehöhlt. Die Distinktion beider Taxa wird neuerdings infrage gestellt (HALONEN et al. 1998, BRODO et al. 2001).

3.2. Gattung *Bryoria* BRODO & D.HAWKSW.

Bryoria fuscescens (GYELN.) BRODO & D. HAWKSW. (Abb. 5) ist unsere mit Abstand häufigste *Bryoria*-Art. Die Färbung variiert, wohl vor allem durch die Belichtung beeinflusst, von dunkelbraun bis hellgrau. Wichtiges Merkmal von *B. fuscescens* und ihren nächsten Verwandten ist der Gehalt an Fumarprotocetrarsäure in den Soralen und oft auch der Innenrinde, woraus eine P+ kräftig orange bis rote Färbung resultiert (K- oder K+ schwach und langsam gelbbraunlich). Diese Reaktion tritt in jedem Falle in den Soralen ein. Soweit die Substanz auch in der Innenrinde präsent ist, schimmert die dort erfolgende Farbreaktion durch die Außenrinde hindurch; eine Diffusion des Farbstoffes in die Lösung erfolgt in diesem Falle allenfalls über Thallusrisse bzw. die Sorale. Gelegentlich kann auch die Außenrinde die Substanz enthalten; in diesem Falle erfolgt eine mehr oder weniger starke Diffusion des Farbstoffes in die Lösung hinein. Letzteres Verhalten ist auch sehr charakteristisch für die ähnliche *Bryoria subcana* (NYL. ex STIZENB.) BRODO & D. HAWKSW., die überdies durch blassgraue Färbung gekennzeichnet ist. Da diese ausschließlich tuberculate (punktförmige) Sorale aufweisen soll (WIRTH 1995), während *B. fuscescens* zumindest teilweise fissurate (spaltförmige) Sorale besitzt, wurden die in letzter Zeit gebietsweise nicht selten beobachteten blassen, stark P+ rot reagierenden, aber fissurate Sorale tragenden Exemplare vorerst zu *B. fuscescens* gestellt. Aus der näheren Verwandtschaft von *B. fuscescens* mit gleichen chemischen Reaktionen der Sorale (aber Rinde stets P-) ist zu achten auf die in Deutschland bisher nicht nachgewiesene, schwerpunktmäßig boreal verbreitete *Bryoria lanestrus* (ACH.) BRODO & D. HAWKSW. (Abb. bei BRODO et al. 2001) mit sehr dunklen, sehr zierlichen (0,1 – 0,25 mm Durchmesser, oft sehr ungleichmäßig), zerbrechlichen Ästen und meist reichlich vorhandenen, verhältnismäßig großen, zuweilen schwärzlich gesprenkelten Soralen (vgl. auch *B. furcellata*, s.u.).

Bryoria implexa (HOFFM.) BRODO & D. HAWKSW. ist zumindest in Brandenburg die zweithäufigste Art der Gattung. Die Oberfläche ihrer meist hell graubraun gefärbten Äste ist gewöhnlich mat; hervorstechendstes Merkmal

sind die länglichen Pseudocyphellen an den stärkeren Ästen (Abb. 7). Der in Brandenburg weit vorherrschende Psoromsäure-Chemotyp ist leicht ansprechbar durch eine kräftig gelbe P+Reaktion (bei gewöhnlich starker Diffusion des Farbstoffes in die Lösung), die auch beim Eintrocknen des Alkohols nicht nach orange oder rot umschlägt (K-). Die ebenfalls P+ gelben *B. nadvornikiana* und *B. capillaris* (s.u.) reagieren außerdem K+ stark gelb. Sehr viel seltener nachgewiesen ist der Norstictinsäure-Chemotyp von *B. implexa*, der durch eine K+ rote Reaktion ausgezeichnet ist (K+ rot reagiert auch die in Deutschland nur aus Bayern bekannte, farblich oft etwas „gescheckt“ wirkende *Bryoria kuemmerleana* [GYELN.] BRODO & D. HAWKSW., die zusätzlich das chromatographisch nachweisbare Atranorin enthält). In der Literatur wird auch ein Gyrophorsäure-Chemotyp von *B. implexa* angegeben (KC+ rosa, P-; vom Autor in Brandenburg und Sachsen bisher nicht beobachtet).



Abb. 4: *Usnea scabrata*: hängende Art mit basal relativ dicken Hauptästen und unregelmäßigem Besatz mit schwachen Fibrillen (Lärchenjungbestand bei Bärenklau; Brandenburg, Niederlausitz; Foto: V. ОТТЕ).

Bryoria nadvornikiana (GYELN.) BRODO & D. HAWKSW. und *Bryoria capillaris* (ACH.) BRODO & D. HAWKSW. sind in Brandenburg deutlich seltener als die vorstehend genannten Arten; aus Sachsen fehlen aktuelle Nachweise. Beide reagieren K+ und P+ kräftig gelb (bis P+ orange) bei meist starker Diffusion des Farbstoffes in die Lösung. Bezeichnend ist ferner insbesondere die KC+ rosa Reaktion (oft schwer zu beobachten, vgl. Kapitel „Allgemeine Bestimmungshinweise“). Die Unterscheidung beider Sippen ist bei schwach entwickelten Exemplaren nicht immer einfach. Charakteristisch für *B. nadvornikiana* sind zahlreiche relativ kräftige, senkrecht abstehende Kurzweige (Abb. 8). Die Exemplare können mehr oder weniger bräunlich sein und eine geschwärzte Basis aufweisen, doch treten auch Individuen auf, die farblich von *B. capillaris* nicht zu unterscheiden sind. *B. capillaris* (Abb. 9) ist stets durchweg sehr hell (aschgrau bis zuweilen leicht rosa, ohne geschwärzte Basis) gefärbt; senkrecht abste-



Abb. 5: *Bryoria fuscescens*, Habitus (Lärchenjungbestand bei Bärenklau; Brandenburg, Niederlausitz; Foto: V. ОТТЕ).

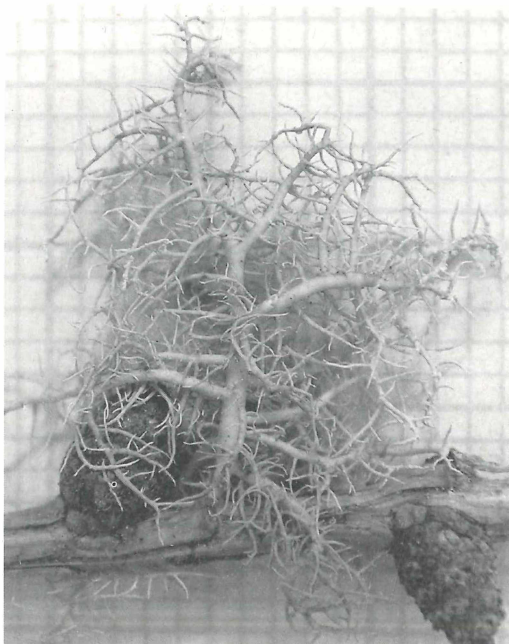


Abb. 6: *Usnea glabrata*: kleine Art mit \pm wurstartigen, nichtpapillösen Ästen (Exemplar aus Lärchenjungbestand bei Grabko; Brandenburg, Niederlausitz; Kästchen als Größenvergleich 1 mm; Foto: V. OTTE).

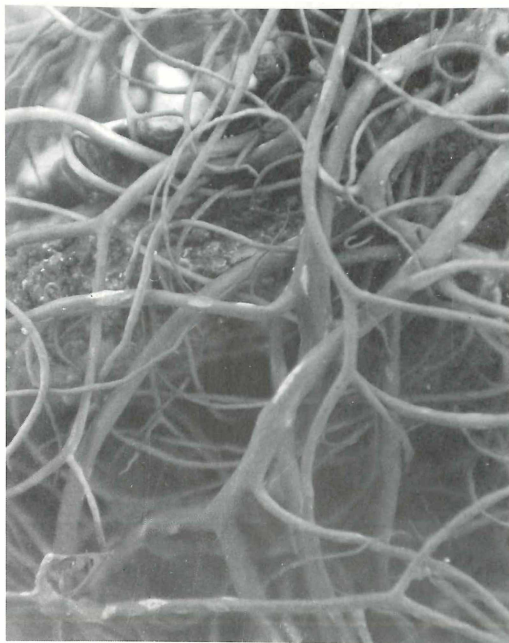


Abb. 7: *Bryoria implexa*: matte Lageroberfläche, spindelige Pseudocyphellen (Material aus Lärchenjungbestand bei Krolls Lauch; Brandenburg, Niederlausitz; Bildausschnitt im Original ca. 10 x 7 mm; Foto: V. OTTE).

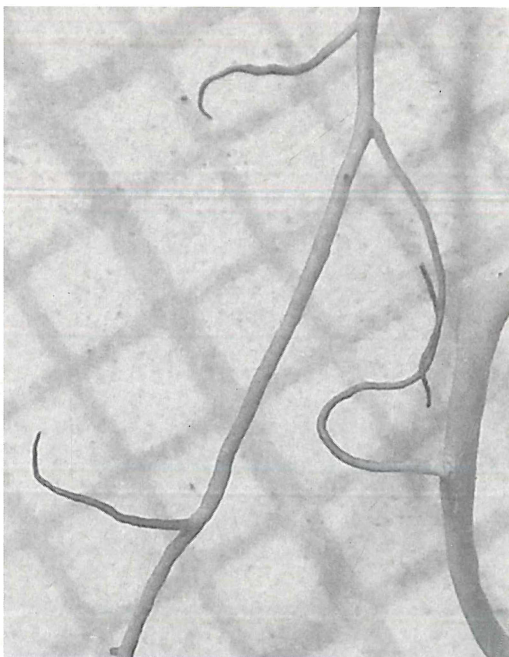


Abb. 8: *Bryoria nadvornikiana*: regelmäßige, kräftige, senkrecht abgehende Kurzweige (Material von Retzow; Brandenburg, Uckermark; Kästchen als Größenvergleich 1 mm; Foto: V. OTTE).

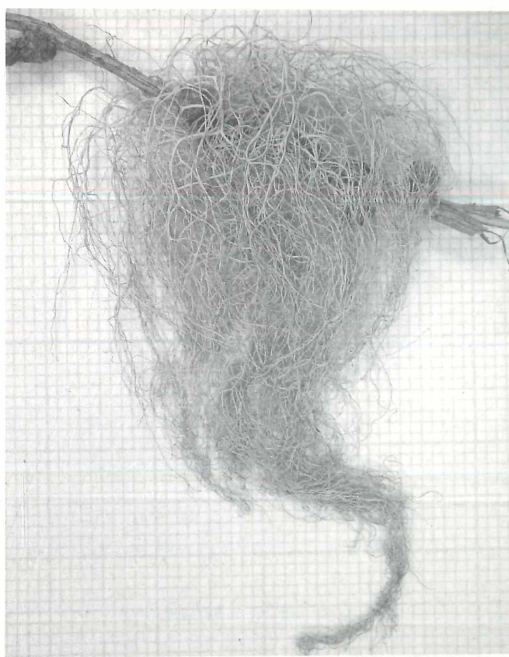


Abb. 9: *Bryoria capillaris*: Habitus (Material aus Lärchenjungbestand bei Grabko; Brandenburg, Niederlausitz; Kästchen als Größenvergleich 1 mm; Foto: V. OTTE).

hende Kurzweige fehlen oder sind viel schwächer und unregelmäßiger entwickelt als bei *B. nadvornikiana*.

Bryoria furcellata (FR.) BRODO & D. HAWKSW. ist blassbraun und durch ihre mit dornigen Isidien besetzten Sorale auffällig (Sorale und meist auch Innenrinde durch Fumarprotocetrarsäure P+ rot). Markant ist ferner die streng isotom-dichotome Verzweigung (Abb. 10; die in niederschlagsreichen Gebieten, z.B. im Alpenraum an alten Buchen wachsende *Bryoria smithii* [DU RIETZ] BRODO & D. HAWKSW. mit ebenfalls dornig-isidiösen Soralen ist anisotom-dichotom verzweigt und P-). *B. furcellata* wurde in Deutschland erst in jüngster Zeit nachgewiesen (Nordostbrandenburg); ihre Hauptverbreitung liegt in der borealen Zone.

Bryoria simplicior (VAIN.) BRODO & D. HAWKSW. ist ebenfalls eine boreale Art mit bisher nur einem, erst vor wenigen Jahren getätigten Nachweis in Deutschland (Döberitzer Heide bei Potsdam). Sie ist dunkel gefärbt, kleinbuschig mit verhältnismäßig großen, grünlichen Soralen (Abb. 11), die im Unterschied zu jenen der anderen bei uns heimischen *Bryoria*-Arten P- sind.



Abb. 10: *Bryoria furcellata*: helle Färbung, streng isotome Verzweigung, isidiöse Sorale (Material aus Lärchenjungbestand bei Neuhaus; Brandenburg, Uckermark; Bildausschnitt im Original ca. 5 x 4,5 mm; Foto: V. OTTE).

4. Schlussbemerkung

Sollte diese Arbeit eine kleine Anregung und auch Hilfestellung zur Beschäftigung mit den vielgestaltigen Bartflechten geliefert haben, so hätte sie ihren Zweck erfüllt. Der Autor ist sich bewusst, dass genügend Bestimmungsprobleme verbleiben werden und steht im Rahmen seines Zeitfonds für Konsultationen zu fraglichen Proben gern zur Verfügung.

Dank

Der Autor dankt Dr. IRWIN BRODO (Ottawa) für die Bestätigung der Bestimmung von *Bryoria furcellata* und *B. simplicior* sowie CHRISTINA GRÄTZ (Drieschnitz) und JENS NIXDORF (Scharfenstein) für die Organisation von Exkursionen zu bartflechtenreichen Habitaten in der Niederlausitz und im Erzgebirge, auf denen die vorliegenden Darstellungen wesentlich beruhen.

Literatur

ANONYMUS (1991): Moose und Naturschutz. Bryologische Rundbriefe 4: 8.

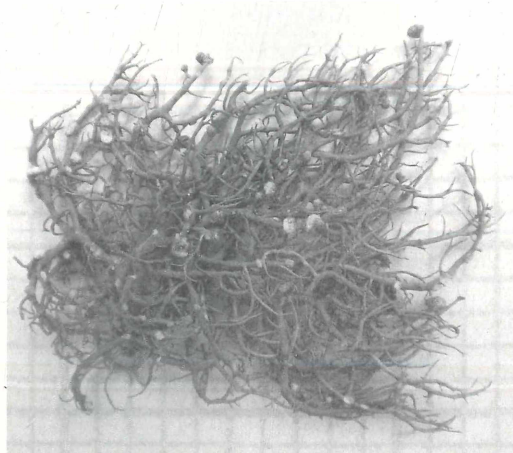


Abb. 11: *Bryoria simplicior*: kleine, dunkel gefärbte, dornig-buschige Art mit großen Soralen. Die im frischen Zustand grünlichen Sorale sind bei diesem Exemplar nach fünfjähriger Lagerung im Herbarium verblasst (Material von Dallgow-Döberitz; Brandenburg, Havelland; Kästchen als Größenvergleich 1 mm; Foto: V. OTTE).

- BRODO, I. M., SHARNOFF, S. D. & SHARNOFF, S. (2001): Lichens of North America. New Haven & London.
- BACHMANN, O. (2003): Tipps zur Dünnschichtchromatographie von Flechtenstoffen in der Kraus-Kammer. Aktuelle Lichenologische Mitteilungen, Neue Folge 10: 19-27.
- HALONEN, P., CLERC, Ph., GOWARD, T., BRODO, I. M. & WULFF, K. (1998): Synopsis of the genus *Usnea* (lichenized Ascomycetes) in British Columbia, Canada. Bryologist 101(1): 36-60.
- OTTE, V., VAN DEN BOOM, P. & RÄTZEL, S. (2006): Bemerkenswerte Funde von Flechten und lichenicolen Pilzen aus Brandenburg XI. Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg 139: 275-291.
- OTTE, V. & FÜRSTENOW, J. (2005): Exkursionsbericht „Flechtenexkursion nach Brand in der Niederlausitz am 20. März 2005“. Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg 138: 165-168.
- SCHUMM, F. (2002): Dünnschichtchromatographie – auch für den Amateur möglich. Aktuelle Lichenologische Mitteilungen, Neue Folge 9: 8-22.
- WIRTH, V. (1995): Die Flechten Baden-Württembergs. 2. Aufl., 2. Bde. Stuttgart.
- WIRTH, V., SCHÖLLER, H., SCHOLZ, P., ERNST, G., FEUERER, T., GNÜCHTEL, A., HAUCK, M., JACOBSEN, P., JOHN, V. & LITTERSKI, B. (1996): Rote Liste der Flechten (Lichenes) der Bundesrepublik Deutschland. Schriftenr. Vegetationskunde. 28: 307-368.

Anschrift des Verfassers:

Dr. VOLKER OTTE, Staatliches Museum für Naturkunde, PF 300 154, D-02806 Görlitz

E-Mail: Volker.Otte@smng.smwk.sachsen.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Boletus - Pilzkundliche Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 2007/08

Band/Volume: [30](#)

Autor(en)/Author(s): Otte Volker

Artikel/Article: [Rückkehr der Bartflechten - Über die Wiedereinwanderung von Usnea- und Bryoria-Arten in Brandenburg und Sachsen mit Hinweisen zu ihrer Bestimmung 95-105](#)