Ber. Naturhist. Ges. Hannover	139	231–238	Hannover 1997

Die epiphytische Flechtenvegetation im Harz unter Einfluß des Menschen

von

MARKUS HAUCK

Zusammenfassung: Der Natürlichkeitsgrad der epiphytischen Flechtenvegetation im Harz, die Ursachen einer anthropogenen Beeinflussung und mögliche Folgerungen für den Naturschutz werden besprochen. Das Vorkommen der klimatisch vielseitigen, toxitoleranten Krustenflechte *Lecanora conizaeoides* wird als Maß für die anthropogene Beeinflussung der Epiphytenvegetation gewertet. Ein Zurücktreten dieser Art und ein gleichzeitiges Vorkommen gefährdeter Arten dient als Indikator für Naturnähe. Bei Anlegen dieser Bewertungskriterien muß die epiphytische Flechtenvegetation des Harzes ganz überwiegend als anthropogen eingestuft werden. Für den Naturschutz ist es daher umso dringlicher, die wenigen noch vorhandenen Reste einer naturnahen epiphytischen Flechtenvegetation wirkungsvoll zu schützen. Auch sollten auf der gesamten Waldfläche des Harzes wieder Bedingungen geschaffen werden, die auch dann, wenn die Flächen forstlich bewirtschaftet werden, das Vorkommen einer weniger stark antropogen beeinflußten Epiphytenvegetation gestatten.

Summary: The influence of man on the epiphytic lichen vegetation in the Harz Mountains (Lower Saxony/Germany). – The paper deals with the degree of naturalness of the epiphytic lichen vegetation in the Harz Mountains, with the sources of a human impact, and with possible conclusions for the conservation of nature. The occurrence of the crustose lichen *Lecanora conizaeoides*, which is a climatically undemanding and toxitolerant species, is regarded as a measure for human impact on the epiphytic vegetation. If *L. conizaeoides* occurs in a nondominant way, but threatened species are present, this is estimated as an indicator for a high degree of naturalness. With the help of these criteria, the epiphytic lichen vegetation has to be graded predominantly as strongly influenced by man. Thus it is very important for the conservation of nature to save the few still existing remnants of an indigenous epiphytic vegetation. Furthermore it is necessary to improve the ecological quality of all the forest stands in the Harz Mountains in order to establish a more indigenous epiphytic vegetation again.

Einführung

Die niederschlagsreichen Lagen der höheren Mittelgebirge sind in Mitteleuropa wichtige Standorte für Flechten. So besitzt der Harz in Norddeutschland einen besonderen Stellenwert für die Flechtenflora und -vegetation. Nicht wenige Flechtenarten sind innerhalb Norddeutschlands in ihrer Verbreitung auf den Harz beschränkt oder haben hier zumindest einen Verbreitungsschwerpunkt (SCHOLZ 1991, HAUCK 1996).

Die Bevorzugung von Gebirgsstandorten ist das Resultat einiger grundlegender physiologischer Eigenschaften der Flechtensymbiose. Teilweise bewirken diese physiologischen Charakteristika der Flechten direkt eine Präferenz für feucht-kühle Klimate, teilweise haben sie erst mittelbar in Kombination mit Konkurrenzeffekten durch die Phanerogamenvegetation eine Auswirkung auf die Verbreitungsmuster der Flechtenarten.

Zu den auch ohne Konkurrenzwirkungen durch höhere Pflanzen Einfluß nehmenden Eigenschaften gehört die Bevorzugung von stark wechselnden Feuchte- und Temperaturbedingungen durch die Flechtensymbiose, wie sie in Gebirgslagen häufig auftreten. In Kulturversuchen führten regelmäßig wechselnde Klimabedingungen zum besten Flechtenwachstum (AHMADJIAN 1993).

Hinzu kommt, daß viele Flechten der gemäßigten Breiten auch noch bei tiefen Temperaturen effektiv Photosynthese betreiben können. Dies liegt darin begründet, daß in der Flechtensymbiose in der Regel nur ein Partner photosynthetisch aktiv ist, aber zwei Organismen, der Pilz und die Alge, Atmung betreiben und somit einen negativen Beitrag zur Nettophotosyntheserate leisten. Bei sinkender Temperatur nehmen zwar sowohl die Photosynthese als auch die Atmung ab; die Atmungsrate der gesamten Symbiose sinkt jedoch schneller als die Photosyntheseleistung des Algenpartners (KERSHAW 1985).

Ein weiteres bedeutendes Moment bildet der Umstand, daß Flechten als wechselfeuchte Lebewesen nur im gequollenen Zustand in nennenswertem Maße Stoffwechsel betreiben können. Die Möglichkeit zur Durchfeuchtung des Flechtenlagers ist in Gebirgslagen mit hohen Niederschlagsmengen und häufiger Nebelbildung besonders oft gegeben.

Ein Kriterium, daß vor allem im Zusammenspiel mit der Phanerogamenvegetation relevant wird, ist das vielfach langsame Wachstum der Flechten. Dies hat seine Ursache in dem schon angesprochenen ungünstigen Verhältnis von Photosynthese und Atmung. Langsames Wachstum ist jedoch auch eine generelle Strategie bei Pflanzen, um bei schlechter Nährstoffversorgung keine Mangelerscheinungen zu erleiden, da die Chance, bei langsamem Wuchs alle benötigten Elemente in ausreichender Menge mobilisieren zu können, größer ist als bei schneller Biomasseproduktion (LARCHER 1994). Dadurch sind Flechten auf nährstoffarmen Standorten gegenüber vielen höheren Pflanzen im Vorteil, während sie sich auf gut nährstoffversorgten Standorten nicht gegenüber den Phanerogamen behaupten können. In Gebirgslagen, in denen Farn- und Blütenpflanzen oft aus klimatischen Gründen benachteiligt sind, ist die Zahl der Standorte, an denen Flechten gegen die Konkurrenz der Gefäßpflanzen bestehen können, höher.

Wie bei fast allen Organismengruppen, so werden auch bei den Flechten Verbreitung und Häufigkeit in Mitteleuropa heute ganz maßgeblich vom Menschen bestimmt. Für die Gruppe der epiphytischen – also auf Bäumen wachsenden – Flechten soll im folgenden betrachtet werden, inwieweit die heutige Zusammensetzung der Vegetation im Harz anthropogene Ursachen hat.

Grad der Natürlichkeit der epiphytischen Flechtenvegetation im Harz

Zur Klärung der eben formulierten Fragestellung ist es erforderlich, nach Anhaltspunkten zu suchen, die für eine Beeinflussung der Zusammensetzung der epiphytischen Flechtenvegetation durch den Menschen sprechen könnten. Es muß also etwas über den Natürlichkeitsgrad der Epiphytenvegetation in Erfahrung gebracht werden. Da die Harzwälder schon seit dem späten Mittelalter vom Menschen infolge des Bergbaus intensiv genutzt und in ihrer Zusammensetzung verändert worden sind (SCHUBART 1978, MALESSA 1994), ist davon auszugehen, daß auch die Epiphytenvegetation seit diesem Zeitpunkt nicht mehr ursprünglich ist (WIRTH 1972, HAUCK 1995 b).

Bei den epiphytischen Flechtenarten in Mitteleuropa sind zwei ökologische Gruppen bekannt, die durch den Menschen eine starke Ausbreitung erfahren haben: einerseits sind dies

Acidophyten, die durch säurebildende Immissionen gefördert werden, andererseits nitrophytische Arten, die durch eine Eutrophierung der Standorte begünstigt werden (WIRTH 1985, 1993). Eine besonders charakteristische Art für die anthropogen geförderten acidophytischen Flechten ist *Lecanora conizaeoides*. Diese Art tritt bei entsprechender Säuredeposition in großer Menge auf und ist dann die Charakterart einer eigenen Gesellschaft, des *Lecanoretum pityreae* (BARKMAN 1958, DREHWALD 1993). Es kann davon ausgegangen werden, daß diese Gesellschaft ohne die Einwirkung des Menschen zumindest in Mitteleuropa nicht existent wäre (WIRTH 1985). Als Kennart für eutrophierte Rindensubstrate ist *Amandinea punctata* (= *Buellia p.*) zu nennen. Sie bildet gleichsam wie *Lecanora conizaeoides* oft großflächige Bestände und ist ebenfalls Charakterart einer eigenen Gesellschaft, und zwar des *Buellietum punctiformis* (BARKMAN 1958, DREHWALD 1993, HAUCK 1995 c).

Will man zu einer Aussage über den Natürlichkeitsgrad der epiphytischen Flechtenvegetation des Harzes gelangen, ist es somit ratsam, zu untersuchen, inwieweit *Lecanora conizaeoides* und *Amandinea punctata* oder ökologisch nahestehende Arten eine dominante Rolle in den Epiphytenbeständen spielen. Da trotz der in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich zunehmenden Stickstofffracht der Atmosphäre, die Arten des *Buellietum punctiformis* im wesentlichen auf Ortslagen, auf landwirtschaftlich genutzte Bereiche und auf Waldränder beschränkt sind, ist im großflächig bewaldeten Harz in erster Linie mit dem Auftreten von säuretoleranten Arten wie *Lecanora conizaeoides* als Zeigerarten für einen anthropogenen Einfluß auf die epiphytische Flechtenvegetation zu rechnen.

Die überwiegende Fläche des Waldes im Harz ist heute mit Fichten bestockt (KLEINSCHMIT 1989). Demzufolge ist die Flechtenvegetation der Fichtenwälder für die vorliegende Fragestellung von besonderem Interesse. Studien zur epiphytischen Flechtenvegetation der Fichtenwälder des Harzes finden sich bei v. LUCKWALD et al. (1992) und HAUCK (1997). Bei HAUCK (1997) wurden 1456 Vegetationsaufnahmen von der Epiphytenvegetation im Stammbereich der Fichten entlang von 50 m langen und 10 m breiten Transekten im Acker-Bruchberg-Gebiet angefertigt. Anlaß für diese Kartierungsarbeiten war die Frage, inwiefern sich das Waldsterben im Hochharz auf die Zusammensetzung der epiphytischen Flechtenvegetation auswirkt.

Ergebnis der Untersuchungen von HAUCK (1997) war, daß in den stark von Waldschäden betroffenen Fichtenbeständen *Lecanora conizaeoides* im Mittel 68 % an der Gesamtdeckung aller Flechtenarten einnahm; in den nur wenig von Waldschäden beeinflußten Fichtenbeständen lag der Anteil von *Lecanora conizaeoides* an der Flechtenvegetation sogar bei 77 %. Auch unter den weiteren dominanten Arten fanden sich mit *Hypocenomyce caradocensis*, *Lepraria jackii* und *Parmeliopsis ambigua* Flechten, für die eine indirekte Förderung durch den Menschen infolge der Ansäuerung der atmosphärischen Deposition zu vermuten ist (WIRTH 1985, WIRTH & HEKLAU 1995).

Wenn also etwa drei Viertel der Fläche der epiphytischen Flechtenbestände in den bei HAUCK (1997) untersuchten Fichtenwäldern von *Lecanora conizaeoides* gebildet werden und gleichzeitig diese Fichtenwälder den Hauptanteil der Waldfläche im Harz einnehmen, ist folglich festzuhalten, daß zumindest der überwiegende Teil der Harzwälder eine stark anthropogen geprägte Epiphytenvegetation besitzt. Die starke Dominanz der Krustenflechte *Lecanora conizaeoides* bestätigt sich in ähnlicher Form auch in den Buchenwäldern des Harzes, für die allerdings keine systematischen Untersuchungen vorliegen.

Es stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage, inwieweit im Harz überhaupt noch Reste einer halbwegs naturnahen epiphytischen Flechtenvegetation vorhanden sind. In diesem Zusammenhang ist also nach Epiphytenbeständen zu suchen, in denen *Lecanora conizaeoides* eine weniger dominante Rolle spielt. Ein Maß für die Naturnähe wäre in diesem Zusammenhang neben einer weniger dominanten Position von *Lecanora conizaeoides* das Auftreten seltener, gefährdeter Arten. Denn die gefährdeten Arten, wie sie sich zum Beispiel

auf den Roten Listen widerfinden (HAUCK 1992 a, SCHOLZ 1992, WIRTH et al. 1996), sind unter anderem diejenigen, die von der toxitoleranten Flechte *Lecanora conizaeoides* abgelöst wurden. Daher kann ein Auftreten von vielen gefährdeten Epiphyten in einem Waldbestand als ein Hinweis verstanden werden, daß hier die Epiphytenvegetation einem vom Menschen unbeeinflußten Zustand noch am nächsten kommt.

Die Bestände an epiphytischen Flechten mit der höchsten Zahl gefährdeter Arten und im übrigen auch mit der höchsten Gesamtartenzahl finden sich heute auf alten Laubbäumen vor allem in den Harztälern (HAUCK 1995 b). Eine herausragende Bedeutung haben hier Berg- und Spitzahorn, Esche und Linde. Vor allem in den in Nordost-Südwest-Richtung verlaufenden engen Tälern des Oberharzes, die im Zuge der variskischen Faltung entstanden sind und in denen es zu besonders hohen Niederschlägen kommt, gibt es eine Anzahl von Baumbeständen in denen sehr viele gefährdete Flechtenarten vorkommen. Zumeist handelt es sich dabei um einzelne alte Bäume an Wegrändern und sehr kleine nicht genutzte Laubbaumbestände innerhalb intensiv bewirtschafteter Waldflächen.

Auffällig ist, daß in diesen alten Laubbaumbeständen häufig eine hohe Zahl sehr stark gefährdeter Arten vorkommt, die noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts in Norddeutschland weit verbreitet und zum Teil häufig waren, die heute aber auf nur sehr wenige Fundlokalitäten beschränkt sind. Typische Beispiele hierfür sind *Bacidia globulosa*, *Lecanora argentata*, *L. intumescens*, *Pertusaria hymenea*, *Usnea filipendula* und *U. subfloridana*. Es kann also davon ausgegangen werden, daß es sich bei diesen Flechtenbeständen tatsächlich um die Reste einer naturnahen, vom Menschen nur wenig überprägten Vegetation handelt. Hierfür spricht auch, daß *Lecanora conizaeoides* auf vielen dieser Laubbäume, die besonders reich an gefährdeten Flechtenarten sind, nur sehr geringe Vorkommen besitzt bzw. teilweise im einsehbaren Stammbereich auch gar nicht nachgewiesen werden kann.

Doch nicht nur in diesen alten Laubwaldresten, sondern auch in einigen Fichtenbeständen gibt es Vorkommen gefährdeter epiphytischer Flechtenarten. Allerdings ist die Zahl der vorkommenden Arten je Baum oder bezogen auf die Bestandesfläche hier längst nicht so groß wie in den bei HAUCK (1995 b) beschriebenen Laubwaldbereichen. Zu den rezent aus Fichtenwäldern nachgewiesenen gefährdeten epiphytischen Flechtenarten zählen u. a. *Bryoria fuscescens*, *B. implexa*, *Cetraria sepincola*, *Hypogymnia farinacea*, *Mycoblastus sanguinarius*, *Parmeliopsis hyperopta* und *Vulpicida pinastri* (SCHOLZ 1991, HAUCK 1996). Der Mehrzahl dieser Arten ist gemeinsam, daß sie ein boreal-montanes Areal besitzen und daß sie in Norddeutschland heute auf den Harz beschränkt sind.

Die Habitate der hier aufgezählten, gefährdeten Flechtenarten sind nicht die forstwirtschaftlich intensiv genutzten Fichtenbestände, sondern solche, die seit längerer Zeit entweder überhaupt nicht oder nur sehr eingeschränkt bewirtschaftet werden. Derartige Waldbestände gibt es im Harz in erster Linie in stark vermoorten Bereichen und in Randlagen von Blockhalden und Felsgebieten. In vielen der hier gemeinten Fichtenbestände hat eine nennenswerte Holznutzung offenbar noch nie stattgefunden, da der Abtransport des Holzes oder aber von daraus gewonnener Holzkohle zu unwirtschaftlich gewesen wäre (GREGER 1992).

Es besteht Berechtigung zu der Annahme, daß die Epiphytenbestände, in denen noch die hier besprochenen boreal-montanen Flechtenarten vorkommen, der natürlicherweise in den autochtonen Fichtenwäldern des Hochharzes zu erwartenden epiphytischen Flechtenvegetation am nächsten kommen. Allerdings sind einige früher aus dem Harz bekannte Epiphyten, die in diese ökologische Gruppe zu stellen sind, inzwischen ausgestorben, so z. B. *Alectoria sarmentosa* und *Ramalina thrausta* (SCHOLZ 1991, HAUCK 1995 d, 1996). Auch hat die oben als Leitart für anthropogene Beeinflussung herangezogene Flechte *Lecanora conizaeoides* – im Gegensatz zu den epiphytenreichen Laubbaumbeständen – auf Fichte stets einen bedeutenden Anteil an der Epiphytenvegetation. Aus einem Exkursionsbericht von ERICHSEN (1933) wissen wir jedoch, daß diese Art noch vor wenigem Jahrzehnten im

Hochharz zumindest im Brockengebiet überhaupt nicht vorkam. Die Angaben von ERICHSEN (1933) sind insofern als äußerst zuverlässig einzustufen, da er die Art unter dem Synonym *Lecanora pityrea* selbst beschrieben hat (ERICHSEN 1929).

Form des menschlichen Einflusses auf die Epiphytenvegetation

Nachdem wir zu der Feststellung gelangt sind, daß die epiphytische Flechtenvegetation im Harz hochgradig vom Menschen beeinflußt ist, ist es nun an der Zeit nach den Einflußgrößen zu suchen, die diese anthropogene Prägung verursachen. Zusammenfassend lassen sich alle relevanten menschlichen Einflüsse mit zwei Begriffen beschreiben: zum einen ist es die forstliche Bewirtschaftung der Wälder, die sich auf die Epiphytenvegetation auswirkt, zum anderen ist es das chemische Milieu, das durch Immissionen verschiedendster Herkunft verändert wird.

Die Forstwirtschaft brachte zuallererst eine drastische Ausdehnung der Fichtenwaldfläche mit sich, so daß alle auf Laubbäume spezialisierten Flechtenarten das Nachsehen hatten. Zudem führte die Holznutzung zu einem weitgehenden Fehlen alter und sehr alter Bäume und von dickstämmigem Totholz. Die lange Zeit auch im Harz übliche Form der Bewirtschaftung in Form von Kahlschlägen führte einerseits zu drastischen, für viele Epiphyten nur schwer zu verkraftenden Einschnitten in die Kontinuität der Standortparameter und schaffte andererseits nach erfolgter Wiederaufforstung uniforme Lebensräume (WIRTH 1978, HAUCK 1992 b, 1995 a). In gleichförmigen Altersklassenforsten variieren die Standortparameter von Baum zu Baum viel weniger als in naturnahen, strukturreichen Wäldern. Somit finden in den forstlich intensiv genutzten Wäldern weniger Arten ihnen zusagende Standortbedingungen als in vom Menschen wenig gestörten Waldbeständen (HAUCK 1997).

Das chemische Milieu im Harz ist in erster Linie durch massive Einträge von Protonen, von Schwefel- und von Stickstoffverbindungen, aber auch von Schwermetallen verändert worden (HAUHS 1985, BOUMAN 1991, ANDREAE 1993). Epiphytische Flechten sind von Veränderungen der chemischen Zusammensetzung ihrer Umgebung besonders stark betroffen, da Baumrinden aufgrund ihrer im Vergleich zu Böden geringen Vorräte an austauschbaren Elementen nur sehr bedingt zu einer Abpufferung von chemischen Einflüssen in der Lage sind (BARKMAN 1958, MÜLLER 1981). In dieser Hinsicht wirkt sich auch die Förderung der Fichte durch die Forstwirtschaft nachteilig aus, da ihre Borke ein besonders geringes Puffervermögen hat. Die schwerwiegendsten Veränderungen der Flechtenvegetation werden von einer Absenkung des pH-Werts, der auf Fichtenborke ohnehin schon von Natur aus niedrig ist, und durch den Eintrag von Schwefeldioxid und seinen Folgeprodukten verursacht (NASH & WIRTH 1988).

Das Waldsterben und seine Folgen für die Epiphytenvegetation

Es wurde im vorangegangenen Abschnitt darauf hingewiesen, daß die forstliche Bewirtschaftung der Wälder zu einer Abnahme der Standortvielfalt, also zu einem höheren Maß an Uniformität oder Konversität der Standortparameter führt. Diese Gleichförmigkeit hat in Verbindung mit dem Eintrag saurer Luftschadstoffe zur Folge, daß nur wenige Flechtenarten ihnen zusagende Lebensbedingungen finden. So kommt es zu der ausgeprägten Dominanz von *Lecanora conizaeoides* in den Harzwäldern.

Der Umstand, daß die Zusammensetzung der epiphytischen Flechtenvegetation im Harz sehr maßgeblich vom Menschen beeinflußt ist, läßt sich auch aus einem anderen Blickwinkel betrachten. Die starke Auswirkung anthropogener Einflüsse auf die Flechtenvegetation ist damit gleichbedeutend, daß die heute in den Harzwäldern anzutreffende Epiphytenvegetation in starkem Maße vom Menschen abhängig ist. Ohne die ständige Zufuhr der Einflußfaktoren Forstwirtschaft und Schadstoffimmission kann die Epiphytenvegetation der

Harzwälder in der heute vorhandenen Form nicht bestehen bleiben. Die beiden Faktoren üben einen ordnenden Einfluß im Sinne von HAEUPLER (1982) auf die Epiphytenvegetation aus.

In diesem Zusammenhang ist es interessant, die Auswirkungen des Waldsterbens auf die epiphytische Flechtenvegetation zu untersuchen. Das Waldsterben soll hier einmal – ganz davon abgesehen, daß es sich bei ihm um eine keinesfalls wünschenswerte ökologische Katastrophe handelt – als ein großflächiges Freilandexperiment betrachtet werden, bei dem einer der ordnenden Faktoren, nämlich die Forstwirtschaft, weitgehend ausgeschaltet wird. Denn auf stark von Waldschäden betroffenen Flächen ist nicht mehr die forstliche Planung der strukturbestimmende Faktor für die Waldbestände, da dies durch den Erkrankungs- und Absterbeprozeß hier verhindert wird.

Im Gegenteil wird die durch die Einflußgröße Forstwirtschaft hergestellte Ordnung, die, wie wir oben festgestellten haben, in uniformen Waldbeständen mit einförmigen Standortbedingungen für Epiphyten ihren Niederschlag fand, durch das Waldsterben in kurzer Zeit wieder abgezogen. Nicht alle Bäume eines Bestandes erkranken gleich schwer. Einige sterben ab und produzieren so Lücken im Bestand, andere dagegen bleiben – mit unterschiedlich starken Schädigungen – am Leben. Dadurch wird gegenüber dem intakten, aber forstlich genutzten Ausgangsbestand eine größere Standortvielfalt geschaffen.

Stimmen unsere bisherigen Überlegungen, muß es also im Zuge des großflächigen Absterbeprozesses der Fichtenwälder im Hochharz, vorausgesetzt die Schadstoffdeposition verändert sich nicht stark in negativer Richtung, zu der Ausbildung einer weniger stark abhängigen, naturnäheren Flechtenvegetation mit einer höheren Diversität kommen. Genau dies konnte auch bei den bereits angesprochenen Untersuchungen von HAUCK (1997) nachgewiesen werden. In den stark von Waldschäden betroffenen Bereichen des Hochharzes nimmt der Anteil von *Lecanora conizaeoides* an der epiphytischen Flechtenvegetation ab und die Artenvielfalt und die Evenness als zwei wichtige Diversitätsparameter nehmen zu. Auch treten vermehrt gefährdete, boreal-montan verbreitete Flechtenarten auf, die oben als ein Zeichen für Naturnähe gewertet wurden.

Folgerungen für den Naturschutz

Es stellt sich die Frage, welche sinnvollen Konsequenzen die bisherigen Überlegungen für den Naturschutz nach sich ziehen. – Es ist bisher viel zu wenig im Bewußtsein der Verantwortlichen in Naturschutz und Fortswirtschaft verankert, daß die epiphytische Flechtenvegetation im Harz und – im übrigen auch in weiten Teilen Norddeutschlands – zum allergrößten Anteil etwas im höchsten Maße Anthropogenes ist. Vielfach scheint die irrige Meinung vorzuherrschen, daß es sich bei der Epiphytenvegetation um einen sehr naturbelassenen Teil der Vegetation handeln müsse, da ein gezielter, unmittelbarer Eingriff auf der Borkenoberfläche, auf der die Epiphyten siedeln, in der Regel nicht erfolgt.

Das hohe Maß, in dem die epiphytische Flechtenvegetation vom Menschen verändert wurde, macht die Eindringlichkeit verständlich, mit der von lichenologischer Seite in der Vergangenheit dazu aufgerufen wurde, die letzten noch vorhandenen naturnahen Epiphytenbestände wirkungsvoll und nachhaltig zu schützen (WIRTH 1976, 1978, HAUCK 1992 a, b, 1995 a). Es wurde oben bereits dargelegt, daß diese selbst im aus klimatischen Gründen überdurchschnittlich flechtenreichen Harz nur einen sehr geringen Anteil an der Gesamtwaldfläche einnehmen. Flechtenartenreiche Baumbestände, in denen *Lecanora conizaeoides* einen nur untergeordneten Platz in der Epiphytenvegetation einnimmt, sollten daher mit hoher Priorität umfassend geschützt werden.

Auf großer Fläche sollte – auch außerhalb der beiden Nationalparks – eine größere Vielfalt an Standorten für epiphytische Flechten zugelassen werden, wie dies auf den Waldschadensflächen heute schon höchst unfreiwillig geschieht. Die intensive Bewirtschaftung von Wald-

beständen in Form von Altersklassenforsten mit der daraus resultierenden Uniformität an Standortbedingungen zeigt eine vergleichbare Wirkung, als wenn einzelne epiphytische Flechtenarten gezielt ausgejätet würden. Es ist Aufgabe von Naturschutz und Forstwirtschaft diesem Prozeß nicht nur in kleinen isolierten Naturwaldparzellen, sondern auf ganzer Fläche durch eine schonende, Standortvielfalt zulassende Bewirtschaftung der Wälder entgegenzusteuern.

Literatur

AHMADJIAN, V. (1993): The lichen symbiosis. – New York u. a.

ANDREAE, H. (1993): Verteilung von Schwermetallen in einem forstlich genutzten Wassereinzugsgebiet unter dem Einfluß saurer Deposition am Beispiel der Sösemulde (Westharz). – Ber. Forschungszentr. Waldökosysteme A 99: 1–161.

BARKMAN, J. J. (1958): Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. – Assen.

BOUMAN, O. T. (1991): Quantitative Aspekte der Waldernährung in Forststandorten mit Bodenversauerung und anthropogener Immissionsbelastung – dargestellt am Beispiel des Westharzes. – Ber. Forschungszentr. Waldökosysteme A 65: 1–171.

DREHWALD, U. (1993): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme: Flechtengesellschaften. – Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 20 (10): 1-124.

ERICHSEN, C. F. E. (1929): Die Flechten des Moränengebiets von Ostschleswig mit Berücksichtigung der angrenzenden Gebiete – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 71: 85–129.

ERICHSEN, C. F. E. (1933): Neue und bemerkenswerte atlantische Flechten im deutschen Küstengebiet. - Hedwigia 73: 1-24.

GREGER, O. (1992): Erfassung von Relikten des autochtonen Fichtenvorkommens im Hochharz. – Aus dem Walde 44: 1–319.

HAEUPLER, H. (1982): Evenness als Ausdruck der Vielfalt in der Vegetation – Untersuchungen zum Diversitätsbegriff. – Diss. Bot. 65: 1–268.

HAUCK, M. (1992 a): Rote Liste der gefährdeten Flechten in Niedersachsen und Bremen, 1. Fassung vom 1.1.1992. – Informationsd. Naturschutz Niedersachs. 12 (1): 1–44.

HAUCK, M. (1992 b): Flechtenartenschutz im Wald – Überlegungen zur naturschutzgerechten Forstwirtschaft am Beispiel Niedersachsen. – Forstl. Mitt. 45 (22): 482–483. Nachdruck in Informationsd. Naturschutz Niedersachs. 15 (4): 93–94.

HAUCK, M. (1995 a): Epiphytische Flechtenflora ausgewählter buchen- und eichenreicher Laubalthölzer in Niedersachsen. – Informationsd. Naturschutz Niedersachs. 15 (4): 53–69.

HAUCK, M. (1995 b): Naturnahe Laubwaldreste im Oberharz als Reliktstandorte für gefährdete, epiphytische Flechten. - Informationsd. Naturschutz Niedersachs. 15 (4): 70-83.

HAUCK, M. (1995 c): Flechtenvegetation einer Eschenallee im Landkreis Hannover. – Informationsd. Naturschutz Niedersachs. 15 (4): 84–92.

HAUCK, M. (1995 d): Neue und bemerkenswerte Flechten aus dem Harz. – Herzogia 11: 219–223.

HAUCK, M. (1996): Die Flechten Niedersachsens. Bestand, Ökologie, Gefährdung und Naturschutz. – Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 36: 1–208.

HAUCK, M. (1997): Einfluß immissionsbedingter Waldschäden im Hochharz auf die epiphytische Flechtenvegetation. – Diplomarbeit Syst.-Geobot. Inst. Univ. Göttingen.

HAUHS, M. (1985): Wasser- und Stoffhaushalt im Einzugsgebiet der Langen Bramke (Harz). – Ber. Forschungszentr. Waldökosysteme 17: 1–206.

KERSHAW, K. A. (1985): Physiological ecology of lichens. – Cambrigde u. a.

KLEINSCHMIT, H. (1989): Forsteinrichtungsergebnisse aus dem niedersächsischen Harz – Allg. Forstzeitschr. 44: 454–455.

LARCHER, W. (1994): Ökophysiologie der Pflanzen: Leben, Leistung und Streßbewältigung der Pflanzen und ihrer Umwelt. – 5. Aufl. Stuttgart.

LUCKWALD, G. v., VOIGT, C., WIEBUSCH, H., HAUCK, M., KOPERSKI, M., PEPPLER, C., FÖLSTER, H., HÖLSCHER, D., EBERT, C. & PÖRTNER, T. (1992): Flora und Vegetation der Fichtenwälder des Hochharzes. – Unveröff. Gutachten im Auftrag d. Niedersächsischen Landesverwaltungsamtes – Fachbehörde für Naturschutz. Hameln.

MALESSA, V. (1994): Waldgeschichte des Harzes vom 10. bis 19. Jahrhundert. – In MATSCHULLAT, J., H. HEINRICHS, J. SCHNEIDER & B. ULRICH (1994): Gefahr für Ökyosysteme und Wasserqualität. Ergebnisse interdisziplinärer Forschung im Harz. Berlin u. a.: 37–39.

MÜLLER, J. (1981): Experimentell-ökologische Untersuchungen zum Flechtenvorkommen auf Bäumen an naturnahen Standorten. – Hochschulsammlung Naturwiss. Biol. 14: 1–322.

NASH, T. H. & WIRTH, V. (Ed.) (1988): Lichens, bryophytes and air quality. – Bibl. Lichenologica 30: 1–297.

SCHOLZ, P. (1991): Untersuchungen zur Flechtenflora des Harzes. – Diss. (A), Halle.

SCHOLZ, P. (1992): Rote Liste der Flechten des Landes Sachsen-Anhalt (1. Fassung, Stand: Oktober 1991). – Ber. Landesamt. Umweltschutz Sachs.-Anh. 1: 38–43 + Korrekturblatt.

SCHUBART, W. (1978): Die Verbreitung der Fichte im und am Harz vom hohen Mittelalter bis in die Neuzeit. – Aus dem Walde 28: 1–294.

WIRTH, V. (1972): Die Silikatflechten-Gemeinschaften im außeralpinen Zentraleuropa. – Diss. Bot. 17: 1–306.

WIRTH, V. (1976): Veränderungen der Flechtenflora und Flechtenvegetation in der Bundesrepublik Deutschland. – Schriftenr. Vegetationskde. 10: 177–202.

WIRTH, V. (1978): Die Kartierung der Flechten in Baden-Württemberg und ihr Beitrag zum Schutz von Arten und Biotopen. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. 11: 135–154.

WIRTH, V. (1985): Zur Ausbreitung, Herkunft und Ökologie anthropogen geförderter Rinden- und Holzflechten. – Tuexenia 5: 523–535.

WIRTH, V. (1993): Trendwende bei der Ausbreitung der anthropogen geförderten Flechte *Lecanora conizaeoides*? – Phytocoenologica 23: 625–636.

WIRTH, V. & HEKLAU, M. (1995): Die epiphytischen Arten der Flechtengattungen *Lepraria* und *Leproloma* in Baden-Württemberg. – Bibl. Lichenologica 57: 443–457.

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) in der Bundesrepublik Deutschland. – Schriftenr. Vegetationskde. 28: 307–366.

Manuskript eingegangen am: 3.2.1997

Anschrift des Verfassers:
Markus Hauck
Albrecht-von-Haller-Institut für Pflanzenwissenschaften
Abteilung für Ökologie und Ökosystemforschung
Universität Göttingen
Untere Karspüle 2
37073 Göttingen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: 139

Autor(en)/Author(s): Hauck Markus

Artikel/Article: Die epiphytische Flechtenvegetation im Harz unter Einfluß des Menschen 231-238