

Epiphytische Flechten in den Tannenwäldern am Taubenberg

Epiphytic lichens in fir forests at the Taubenberg

Wolfgang von B r a c k e l

Abstract

Forests rich in silver fir (*Abies alba*) on the Taubenberg were studied randomly for epiphytic lichens (and bryophytes). Lists of species were taken for the different tree species (silver fir, beech, spruce and admixed trees) as well as for the different habitats. Altogether 47 epiphytic lichens and 41 epiphytic bryophytes were recorded, 19 epiphytic lichens and 10 epiphytic bryophytes are red-listed. Moreover four lichenicolous fungi and one hepaticolous fungus were noted. The study makes evident that the silver fir (in the studied region) creates the most important matrix for epiphytic lichens, whereas the beech bears more bryophytes on average. At this elevation (600-900 m), the spruce is of minor importance as a matrix for epiphytes. The occurrence of some severely endangered oceanic lichen species (*Allocetraria oakesiana*, *Arthonia leucopellaea*, *Cetrelia cetrarioides*, *Lobaria pulmonaria*, *Normandina pulchella*, *Parmeliella triptophylla*) and of *Milospium lacoizquetae*, a lichenicolous fungus until now unknown for Germany show the supra-regional importance of the fir-rich forests at the Taubenberg.

Zusammenfassung

Die tannenreichen Wälder des Taubenbergs wurden stichprobenhaft auf epiphytische Flechten (und Moose) untersucht, wobei getrennte Listen für die unterschiedlichen Baumarten (Tanne, Buche, Fichte und Nebenbaumarten) sowie die unterschiedlichen Standorte angefertigt wurden. Insgesamt wurden 47 epiphytische Flechtenarten und 41 epiphytische Moosarten gefunden, von denen jeweils 19 bzw. 10 Arten auf den Roten Listen verzeichnet sind. Zudem wurden vier lichenicole und ein hepaticoler Pilz notiert. Die Tanne stellte sich (im Untersuchungsgebiet) als wichtigster Trägerbaum für epiphytische Flechten heraus, während die Buche in der Regel mehr epiphytische Moose trug. Die Fichte spielt als Trägerbaum für Epiphyten in dieser Höhenlage (600-900 m) eine nur geringe Rolle. Das Vorkommen mehrerer zum Teil hochgradig gefährdeter ozeanischer Flechtenarten (*Allocetraria oakesiana*, *Arthonia leucopellaea*, *Cetrelia cetrarioides*, *Lobaria pulmonaria*, *Normandina pulchella*, *Parmeliella triptophylla*) und der Fund des bisher für Deutschland unbekanntes lichenicolen Pilzes *Milospium lacoizquetae* unterstreichen die überregionale Bedeutung der Tannenschwälder am Taubenberg.

Einleitung

Der Taubenberg liegt im Bayerischen Alpenvorland südöstlich von München zwischen Holzkirchen und Miesbach im Naturraum Inn-Chiemsee-Hügelland. Der tiefste Punkt liegt im Tal der Mangfall bei etwa 620 m, der höchste Punkt bei knapp 900 m. Die Ost-West-Ausdehnung beträgt etwa 6 km, die Nord-Süd-Ausdehnung 4 km.

Bis auf wenige Lichtungen ist der Taubenberg bewaldet, wobei das Waldbild von Nadelhölzern geprägt wird; Laubgehölze, vor allem die Buche, sind nur beigemischt. Im Gegensatz zu vielen anderen Nadelholzflächen des Alpenvorlands ist hier jedoch die Fichte nicht die allein beherrschende Baumart, vielmehr nimmt die Tanne große Flächenanteile ein, meist in enger Durchmischung mit der Fichte. Untergeordnet kommen Kiefer, Stieleiche, Lärche, Bergahorn und Birke vor.

Ziel dieser Studie ist eine Bestandserhebung der epiphytischen Flechten (und Moose) hinsichtlich der verschiedenen Baumarten und unterschiedlicher Standortverhältnisse.

Material und Methode

Während einer dreitägigen Begehung Anfang November 2005 wurden ausgesuchte tannenreiche Bestände am Taubenberg nach epiphytischen Flechten abgesucht. Es wurde darauf geachtet, auf einer Probefläche stets ähnliche Zahlen von Bäumen der verschiedenen Baumarten zu untersuchen. Bei den Nebenbaumarten war das allerdings oft nicht möglich. Die epiphytischen Moose wurden mit erhoben. Als Beibeobachtungen wurden zur Verdeutlichung der Standortverhältnisse die auffälligsten boden- und totholzbewohnenden Flechten und Moose notiert. Wegen der knappen zur Verfügung stehenden Zeit an den kurzen Novembertagen konnten die Erhebungen nur stichprobenhaft durchgeführt werden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die wichtigsten Waldtypen erfasst wurden.

In den Wäldern wurden acht Probeflächen erfasst (T1-T3, T5-T9; Abb. 1). Die Probefläche T4 liegt am Rand einer Lichtung und umfasst einige licht stehende Laubbäume, deren Bewuchs sich grundlegend von dem der Waldbäume unterscheidet; sie wird hier nicht behandelt. Die im Gelände nicht eindeutig anzusprechenden Arten wurden aufgesammelt, getrocknet und im Labor mit den gängigen Methoden bestimmt. Zum Einsatz kamen ein Binokular Zeiss GSZ und ein Stereomikroskop Olympus BX 50 mit Normarski Differenzial-Interferenzkontrast sowie die gebräuchlichen Chemikalien. Proben von den nicht-kommunen Arten liegen im Herbar des IVL (hb IVL). Die Nomenklatur der Flechten und der flechtenbewohnenden Pilze richtet sich im Wesentlichen nach SCHOLZ (2000).

Tab. 1: Die Untersuchungsflächen, ihre Vegetationseinheiten und ihr Baumartenbestand (mit grob geschätzter prozentualer Zusammensetzung).

Nr.	Name	Vegetationseinheit	Bestand	Höhe über NN	Exposition
T1	Nüchternbrunn/Fentberg	Hainsimsen-Buchenwald	Fi60, Ta20, Bu10, (Ei, Ki, Bi)	770 m	20° S
T2	Nüchternbrunn	Waldmeister-Buchenwald	Ta70, Fi20 (Bu, Ki)	760 m	div.
T3	Schwarzer Berg w' Pkt. 894	Waldmeister-Buchenwald	Ta60, Fi15, Bu15, (Lä, Ei, Bi)	880 m	5° SW
T4	Kapelle Christoph	Offenland	Ah, Ei, Li	870 m	-
T5	e' Schmidham	Hainsimsen-Buchenwald	Fi50, Bu30, Ta10, (Hb, Ki)	710 m	-
T6	Bachlauf se' Rotberg	Waldmeister-Buchenwald	Bu,Ta, Fi, Ah	670 m	5° NE
T7	Am Farnbach	Waldmeister-Buchenwald	Ta75, Fi15, Bu10	670 m	15° N
T8	Brunen im Farnbachtal	Waldmeister-Buchenwald	Ta40, Bu40, (Ah, Fi, Ei)	690 m	5° N
T9	Steingraben	Waldmeister-Buchenwald	Ta50, Bu30, Fi20	760 m	15° SE

Ergebnisse

Epiphytische Flechten und flechtenbewohnende Pilze

Auf den Wald-Probeflächen wurden insgesamt 51 Flechten und flechtenbewohnende (lichenicole) Pilze gefunden, von denen 19 auf der Roten Liste (WIRTH et al. 1996) verzeichnet sind; 37 Arten kommen an Tanne vor, von denen 11 einen Rote-Liste-Status besitzen (siehe Tab. 1).

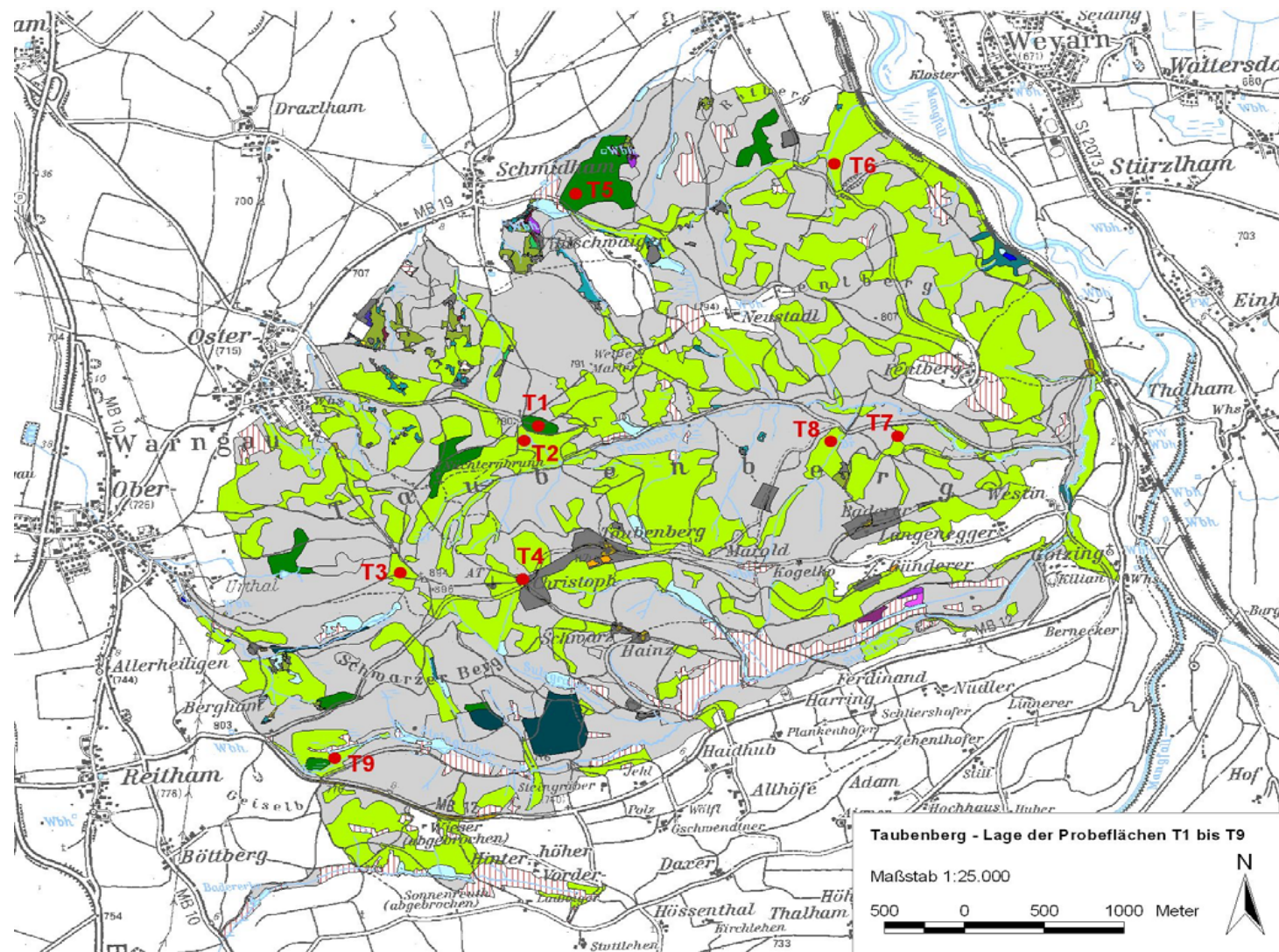


Abb. 1: Lage der Untersuchungsflächen am Taubenberg. Wiedergabe der Kartengrundlage mit freundlicher Genehmigung des Bayerischen Landesamtes für Vermessung und Geoinformation; ©TK 25 Blatt 8136; Landesamt für Vermessung und Geoinformation; 2006.

Tab. 2: Epiphytische Flechten (incl. lichenicoler Pilze) und ihr Vorkommen auf den drei Hauptbaumarten am Taubenberg.

Rote Liste D	Flechten und lichenicole Pilze	Tanne								Buche								Fichte							
		T1	T2	T3	T5	T6	T7	T8	T9	T1	T2	T3	T5	T6	T7	T8	T9	T1	T2	T3	T5	T6	T7	T8	T9
1	<i>Alloctetraria oakesiana</i>						X																		
2	<i>Arthonia leucopellaea</i>							X																	
3	<i>Arthonia radiata</i>											X													
	<i>Buellia griseovirens</i>				X		X																		
3	<i>Cetrelia cetrarioides</i>						X									X									
3	<i>Chaenotheca chrysocephala</i>		X				X																		
	<i>Chaenotheca ferruginea</i>	X	X	X	X											X									
2	<i>Chaenotheca furfuracea</i>		X																						
2	<i>Chaenotheca stemonea</i>				X																				
2	<i>Chrysothrix candelaris</i>						X																		
	<i>Cladonia chlorophaea</i>					X																			
	<i>Cladonia coniocrea</i>		X		X	X	X	X	X											X			X	X	
	<i>Cladonia digitata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X									X	X				X	X	
	<i>Cladonia ochrochlora</i>							X								X									
	<i>Cladonia polydactyla</i>		X																						
	<i>Cladonia squamosa</i>						X	X																	
	<i>Dimerella pineti</i>	X	X	X	X	X													X	X					
3	<i>Graphis scripta</i>									X		X	X	X	X	X									
	<i>Hyocenyomyce scalaris</i>		X																						
	<i>Hypogymnia physodes</i>	X	X				X	X	X																
3	<i>Imshaugia aleurites</i>	X		X																					
2	<i>Lecanactis abietina</i>						X	X																	
	<i>Lecanora chlarotera</i>									X			X												
	<i>Lecanora expallens</i>	X	X							X															
	<i>Lecanora pulicaris</i>									X															
	<i>Lepraria incana</i> agg.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Lepraria lobifigans</i>				X	X	X	X				X	X	X	X	X									
	<i>Lepraria rigidula</i>				X																				
	<i>Lichenocodium usneae</i>																								
1	<i>Lobaria pulmonaria</i>											X													
	<i>Melanelia fuliginosa</i>						X					X				X								X	
3	<i>Micarea adnata</i>					X																			
	<i>Micarea bauschiana</i>	X																							
	<i>Micarea prasina</i>	X		X		X			X										X						
	<i>Milospium lacoizquetae</i>		X				X																		
	<i>Mycoblastus fucatus</i>									X		X													
G	<i>Normandina pulchella</i>											X				X									
	<i>Parmelia saxatilis</i>	X	X				X	X	X							X	X								
	<i>Parmelia sulcata</i>												X												
1	<i>Parmeliella triptophylla</i>												X												
	<i>Parmeliopsis ambigua</i>	X			X		X	X	X			X													
	<i>Parmeliopsis hyperopta</i>						X	X																	
3	<i>Peltigera praetextata</i>												X		X										
3	<i>Pertusaria amara</i>														X	X									
	<i>Phaeopyxis punctum</i>						X																		
	<i>Phlyctis argena</i>	X	X	X	X	X	X	X					X		X	X									
	<i>Phoma cytospora</i>						X																		
	<i>Pseudevernia furfuracea</i>																					X			
2	<i>Pyrenula nitida</i>												X												
	<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	X	X		X	X	X	X	X																
3	<i>Vulpicida pinastri</i>						X	X	X																

Besonders bemerkenswert ist das Vorkommen folgender Arten:

- ***Allocetraria oakesiana*** (Rote Liste 1): Diese in ozeanischen Lagen verbreitete Art besitzt am Taubenberg einen isolierten Vorposten. In den älteren Floren (KREMPELHUBER 1861, REHM 1863) und in einer Arbeit über die ozeanischen Flechten im Nordalpenraum (SCHAUER 1965) sind neben etlichen alpinen auch einige wenige außeralpine Fundorte der Art angegeben. Aktuelle bayerische Nachweise liegen nur aus dem Nationalpark Berchtesgaden (TÜRK & WUNDER 1991) und dem Nationalpark Bayerischer Wald (MACHER 1992) vor. Ihr europäisches Areal erstreckt sich über die Nordalpen, den Schwarzwald, den Böhmerwald und die Ostkarpaten. Sie ist auf kühl-feuchte Standorte mit hoher Luftfeuchtigkeit angewiesen und konnte in wenigen Exemplaren an Tannen im Farnbachtal gefunden werden (Probefläche T7).
- ***Arthonia leucopellaea*** (Rote Liste 2): Die Charakterart des *L e c a n a c t i d e t u m a b i e t i n i* ist an niederschlagsreiche, luftfeuchte und kühle bis kalte Lagen gebunden. Sie wächst vor allem an Tanne und Fichte in den Alpen und höheren Mittelgebirgen wie Schwarzwald, Vogesen und Bayerischer Wald (WIRTH 1995). Sie wurde einmal an der Rinde von Tanne gefunden (Probefläche T8).
- ***Lecanactis abietina*** (Rote Liste 2): Die montan-hochmontane Art ist ebenfalls an Gebiete mit hohen Niederschlägen gebunden. Sie ist typisch für alte Nadelholzbestände in kühlen Lagen mit gleichmäßig hoher Luftfeuchtigkeit. Vorzugsweise kommt sie als Charakterart des *L e c a n a c t i d e t u m a b i e t i n i* an der Tanne vor. Sie wurde auf zwei Probeflächen an Tannen gefunden, jeweils steril, aber mit den typischen Pyknidien (Probeflächen T7 und T8).
- ***Lobaria pulmonaria*** (Rote Liste 1): Die Lungenflechte war früher nicht nur im Alpenraum, sondern in ganz Bayern verbreitet und in fruchtenden Exemplaren anzutreffen (z. B. MARTIUS 1817, KREMPELHUBER 1861, ARNOLD 1891, ARNOLD 1858-1885). Inzwischen ist sie aus dem Flachland fast völlig verschwunden und auch im Alpenraum gefährdet, da sie extrem empfindlich auch auf zeitlich begrenzte Einflüsse von Luftschadstoffen reagiert. Außerhalb der Alpen und des Bayerischen Waldes sind in den letzten 50 Jahren nur sehr wenige Nachweise gelungen (z. B. KALB 1972, RITSCHER 1977), der jüngste durch HERTEL et al. (2000). *Lobaria pulmonaria* wurde von slowakischen Lichenologen beim Beitritt des Landes zur EU für die Aufnahme in die Anhänge zur FFH-Richtlinie vorgeschlagen (LACKOVIČOVÁ et al. 2000). Sie wurde in zwei kleinen Exemplaren an einer Buche in einem kühl-feuchten Tälchen am Nordostrand des Taubenberg gefunden (Probefläche T6).
- ***Milospium lacoizquetae***: Der flechtenbewohnende Pilz wurde auf zwei Probeflächen auf *Cladonia digitata* an Tanne gefunden. Er ist bisher aus Spanien (ETAYO & DIEDERICH 1996), Österreich (HAFELLNER et al. 2004) und Tschechien (KOCOURKOVÁ & V.D. BOOM 2005) bekannt, für Deutschland ist die Art neu (Probeflächen T2 und T7).
- ***Normandina pulchella*** (Rote Liste G): Die kleine, aber unverkennbare Flechte gehört zu den ozeanischen Arten, allerdings wagt sie sich weiter als andere Arten dieser Gruppe vom nördlichen Alpenrand mit seinen hohen Niederschlägen weg und kann auch noch am Ammersee oder in den Lechauen bei Augsburg gefunden werden. Sie wurde zweimal an Buchen gefunden und einmal außerhalb des Waldes an einer Eiche, jeweils über Moosen (Probeflächen T4, T5 und T9).
- ***Parmeliella triptophylla*** (Rote Liste 1): *Parmeliella triptophylla* ist ebenfalls eine Charakterart des Lobarion und wie etliche Arten aus diesem Verband heute nur noch in den Alpen und im Bayerischen Wald zu finden (z.B. TÜRK & WUNDER 1991, PRINTZEN et al. 2002). Sämtliche außeralpinen Fundorte, etwa die von ARNOLD (1891) bei München oder ARNOLD (1858-1885) im Frankenjura, konnten aktuell nicht mehr bestätigt werden. Außerhalb der Alpen, des Schwarzwaldes und des Bayerischen Waldes gilt sie in Deutschland als verschollen. Diese an Gebiete mit hohem Niederschlag gebundene Art wurde an derselben Buche wie die Lungenflechte gefunden. (Probefläche T6).
- ***Phaeopyxis punctum***: Die Art parasitiert auf verschiedenen Arten der Gattung *Cladonia*, am Taubenberg wurde sie auf *Cladonia digitata* nachgewiesen (Probefläche T7). Die Art wurde für Bayern bereits 1883 von WALTHER bei Bayreuth gefunden (TRIEBEL & SCHOLZ 2001) und seitdem mehrfach wieder in Bayern nachgewiesen (RAMBOLD & TRIEBEL 1990).

- ***Phoma cytospora***: Der relativ häufige Pilz parasitiert auf Arten der Gattungen *Parmelia*, *Ramalina* und *Hypogymnia*, eventuell auch auf weiteren¹. Am Taubenberg wurde sie in größeren Beständen an Tanne auf *Hypogymnia physodes* gefunden (Probefläche T7). Wahrscheinlich ist die Art in nahezu allen Probeflächen mit *Hypogymnia physodes* präsent, das Schadbild an den Flechten deutet darauf hin. Wegen fehlender Fruchtkörper konnte sie jedoch nur einmal sicher nachgewiesen werden.

Folgende Aufnahme zeigt die Vergesellschaftung der L o b a r i o n-Charakterarten *Lobaria pulmonaria* und *Parmeliella triptophylla*:

Bachtal am Taubenberg gegen die Mangfall, 11.11.2005, 670 m üNN, Stamm einer Buche, stark beschattet.
 Aufnahmefläche 30x30cm², 90° S, 70-100 cm über dem Boden
 Deckung gesamt 90%, Deckung Moose&Flechten 90%.

4	<i>Metzgeria conjugata</i>
2b	<i>Fissidens cristatus</i>
1a	<i>Plagiomnium cuspidatum</i>
1a	<i>Orthodicranum montanum</i>
1a	<i>Lobaria pulmonaria</i>
1a	<i>Lejeunia cavifolia</i>
1a	<i>Brachythecium rutabulum</i>
+	<i>Tortella tortuosa</i>
+	<i>Plagiochila porelloides</i>
+	<i>Peltigera praetextata</i>
+	<i>Parmeliella triptophylla</i>
+	<i>Lepraria incana</i> agg.

Epiphytische Moose

Auf den Wald-Probeflächen wurden insgesamt 41 epiphytisch wachsende Moosarten aufgefunden, von denen 10 auf den Roten Listen (LUDWIG et al. 1996, MEINUNGER 1996) verzeichnet sind. Dazu kommen 11 Arten auf der Vorwarnliste. Arten, die nur am Stammfuß der Bäume wuchsen, wurden in der Tabelle mit „f“ gekennzeichnet. Aufgenommen wurden sie nur, wenn sie ohne Kontakt zum Boden am Stamm wuchsen, also nicht vom Boden her auf den Stamm übergriffen. Eine Art (*Frullania tamarisci*) trat nur an Ahorn auf und erscheint daher in der folgenden Tabelle ohne Kreuz.

¹ Die Sporenmaße des Fundes am Taubenberg weichen, wie auch bei anderen Funden der Art auf *Hypogymnia physodes*, leicht von denen in der Literatur für *Phoma cytospora* angegeben ab. Eventuell handelt es sich um eine eigene, noch zu beschreibende Art.
 Waldökologie online 3 (2006)

Tab. 3: Epiphytische Moose und ihr Vorkommen auf den drei Hauptbaumarten am Taubenberg.

Rote Liste	Moose		Tanne							Buche							Fichte								
			T1	T2	T3	T5	T6	T7	T8	T9	T1	T2	T3	T5	T6	T7	T8	T9	T1	T2	T3	T5	T6	T7	T8
V		<i>Bazzania trilobata</i>					f	f	f																
V		<i>Blepharostoma trichophyllum</i>						f	f																
		<i>Brachythecium rutabulum</i>						X		X			f	f	X										
		<i>Bryum flaccidum</i>											X		X										
V		<i>Dicranodontium denudatum</i>						X	f																
		<i>Dicranum scoparium</i>	f					X	X	X	f	f		X	X	X	X								
3	3	<i>Dicranum viride</i>																						X	
		<i>Eurhynchium angustirete</i>						f	f	f	f						f							f	
		<i>Fissidens cristatus</i>														X									
3	3	<i>Frullania dilatata</i>											X												
3	3	<i>Frullania tamarisci</i>																							
V		<i>Homalia trichomanoides</i>													X	X	X								
		<i>Hypnum cupressiforme</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
V		<i>Isoetecium alopecuroides</i>								X	X		f		X	X	f								
V		<i>Lejeunia cavifolia</i>												X											
		<i>Lepidozia reptans</i>						f	f	f															
		<i>Lophocolea bidentata</i>						X								X									
		<i>Lophocolea heterophylla</i>						f	f																
3		<i>Metzgeria conjugata</i>													X										
V		<i>Metzgeria furcata</i>						X		X	X		X	X	X	X	X								
3	3	<i>Metzgeria temperata</i>														X									
V		<i>Nowellia curvifolia</i>						X																	
		<i>Orthodicranum montanum</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X			X				
V	3	<i>Orthotrichum affine</i>						X		X	X	X	X	X	X										
3	3	<i>Orthotrichum lyellii</i>								X															
		<i>Orthotrichum diaphanum</i>									X														
V		<i>Plagiochila asplenioides</i>						f							f	f									
		<i>Plagiochila porelloides</i>													X										
		<i>Plagiomnium affine</i>														f									
		<i>Plagiomnium cuspidatum</i>													X	f									
		<i>Plagiothecium curvifolium</i>								f												X			
		<i>Plagiothecium nemorale</i>											f	X		X									
		<i>Polytrichum formosum</i>								f															
		<i>Ptilidium pulcherrimum</i>		f				X	X																
3	3	<i>Radula complanata</i>						X		X	X	X	X	X	X	X	X								
		<i>Thuidium tamariscinum</i>						f	f							f								f	
V		<i>Tortella tortuosa</i>													X										
V		<i>Ulota bruchii</i>						X	X	X	X	X	X		X	X	X								
3		<i>Ulota crispa</i>								X		X													
3	3	<i>Zygodon viridissimus</i>								X															

Bemerkenswert ist das Vorkommen von ***Dicranum viride*** (Rote Liste 3).

Das Grüne Gabelzahnmoos ist eine nach Anhang II der FFH-Richtlinie geschützte Art. In Südbayern ist es allerdings in geeigneten Beständen nicht extrem selten. Es wächst an der Rinde von Laubbäumen, insbesondere der Buche in luftfeuchten aber wärmebegünstigten Lagen. Am Taubenberg wurde die Art einmal an einer Buche gefunden (Probefläche T9).

Einmal wurde auf dem Lebermoos *Radula complanata* der wohl verbreitete (DÖBBELER, mdl. Mitt.) hepaticole Pilz ***Bryonectria metzgeriae*** gefunden. (Probefläche T8).

Vergleich der Artenzahlen der an den einzelnen Baumarten vorkommenden Epiphyten

Im Folgenden werden nur die Epiphytenbestände an den Hauptbaumarten Tanne, Buche und Fichte verglichen, da die untergeordneten Baumarten teilweise in so geringen Stückzahlen vorkamen, dass eine Vergleichbarkeit nicht mehr gegeben ist.

Von den insgesamt 93 Arten Flechten, Moose, lichenicole und hepaticole Pilze kamen 4 Arten (2 Moose, je ein lichenicoler und ein hepaticoler Pilz) nicht auf den drei Hauptbaumarten vor, so dass in die folgenden Betrachtungen jeweils insgesamt 89 Epiphytenarten eingehen. Alle Angaben beziehen sich nur auf die bei den Stichproben erfassten Funde am Taubenberg; die hier nur für eine Baumart angegebenen Arten können anderswo durchaus auch auf anderen Bäumen vorkommen.

Tab. 4: Verteilung der Epiphyten auf die drei Hauptbaumarten

	Flechten	Moose	alle Epiphyten
nur an Tanne	23	7	30
nur an Buche	10	18	28
nur an Fichte	1	0	1
an Tanne & Buche	7	9	16
an Buche & Fichte	0	1	1
an Tanne & Fichte	5	0	5
an Tanne, Buche & Fichte	4	4	8
gesamt	50	39	89

Die aufgefundenen Epiphytenarten sind nicht gleichmäßig auf die drei Trägerbaumarten verteilt. Von den insgesamt 89 Arten wurden 30 nur an der Tanne gefunden, 28 nur an der Buche und lediglich eine nur an der Fichte. Die übrigen Arten kommen entweder an zwei der drei Baumarten vor oder an allen drei Baumarten. Mehr als drei Viertel der Epiphytenarten kommen also nur an Tanne und Buche vor, während lediglich eine Art nur an der Fichte gefunden wurde. Diese ungleiche Verteilung ist sicher mit darauf zurückzuführen, dass die Fichte hier außerhalb ihres natürlichen Wuchsgebiets steht. Betrachtet man nur die epiphytischen Flechten und die auf ihnen lebenden Pilze, wird deutlich die Tanne bevorzugt. Von den 50 Arten kamen knapp die Hälfte nur an der Tanne vor und lediglich eine nur an der Fichte. Epiphytische Moose bevorzugten am Taubenberg deutlich die Buche, aber knapp ein Fünftel von ihnen konnte ausschließlich auf der Tanne nachgewiesen werden. Keine einzige Moosart kam nur auf der Fichte vor.

Leider sind uns keine vergleichbaren Untersuchungen aus dem natürlichen Wuchsgebiet der Fichte bekannt. Einen gewissen Eindruck von der Änderung der Bedeutung der Fichte als Trägerbaum für Flechten kann jedoch eine Artenliste geben, die in einem Bergmischwald aus Buche, Esche, Ahorn, Tanne und Fichte im Angerbachtobel im Oberallgäu erhoben wurde, wo die Fichte von Natur aus am Bestandsaufbau beteiligt ist (v.BRACKEL, unveröff. Gutachten). Hier kamen von 23 Flechtenarten sechs nur an den Laubbäumen, fünf nur an der Tanne und fünf nur an der Fichte vor. PFEFFERKORN-DELLALI & TÜRK (1999) führen in einer Liste der Flechten des Naturwaldreservats Rohrach (Vorarlberger Alpenvorland) für die drei Baumarten Tanne, Buche und Fichte 48 Flechtenarten auf, von denen sieben nur an der Tanne, 25 nur an der Buche und 2 nur an der Fichte vorkamen (abgesehen von den Vorkommen an den hier nicht betrachteten Baumarten). Bei einer Inventarisierung im Nationalpark Bayerischer Wald (MACHER & STEUBING 1986), bei der allerdings die Tanne nicht berücksichtigt wurde, traten 47 Arten nur an Buche und Ahorn, 15 Arten nur an Fichte und 15 Arten sowohl an den Laubbäumen wie an der Fichte auf.

Wo die Fichte Bestandteil der potentiellen natürlichen Vegetation ist, spielt sie durchaus eine Rolle als Trägerbaum für Epiphyten und in der alpinen Stufe beherbergt sie eine Fülle von Flechtenarten. Von den Alpen und den höchsten Lagen der Mittelgebirge ins Flach- und Hügelland folgen ihr jedoch nur weniger ihrer typischen Epiphyten. So berichten BAUMGARTNER & TÜRK (1996) vom Auftreten stark gefährdeter Flechtenarten im naturnahen *Soldanello-Piceetum*, während sie in dichten Fichtenforsten nur noch lepröse Arten wie *Lepraria* sp. fanden.

Die Bedeutung der Tanne als Trägerbaum für epiphytische Flechten wird auch durch eine Untersuchung von KOSSOWSKA (2003) aus dem Nationalpark Riesengebirge in Polen (Karkonoski Park Narodowy) belegt. Hier wurden, trotz der katastrophalen Belastung der Luft vor allem in den siebziger und achtziger Jahren des letzten Jahrhunderts, 43 Flechtenarten an *Abies alba* gefunden. Die Nebenbaumarten Bergahorn, Hainbuche, Stieleiche, Birke, Kiefer und Lärche sind stets in geringerer Anzahl auf den Probestellen vertreten als Tanne, Buche und Fichte, oft nur in Einzelexemplaren. Die Zahlen der sie besiedelnden Epiphyten lassen sich also nicht mit denen der Hauptbaumarten vergleichen. Auffällig ist aber der relativ hohe Artenreichtum an Bergahornen.

Zusammenfassung der Bedeutung der Trägerbaumarten für die Epiphytenflora

In den Mischwäldern am Taubenberg sind Buchen und Tannen gleichermaßen als Trägerbäume für Epiphyten von Bedeutung, wobei die Tannen wichtiger für die Flechten, die Buchen wichtiger für die Moose sind. Da viele Arten jedoch auf eine der beiden Baumarten beschränkt sind, ist das Nebeneinander von beiden Baumarten von besonderer Bedeutung. Der nur in geringen Mengen eingestreute Bergahorn würde bei stärkerer Beteiligung sicher eine ähnlich wichtige Rolle spielen. Die Fichte ist für die Epiphytenflora am Taubenberg nahezu ohne Bedeutung.

Totholz- und bodenbewohnende Flechten und Moose

Wegen ihres Bezugs zu den epiphytischen Gemeinschaften wurden auch die auf Totholz bzw. am Boden um die Baumstämme lebenden Flechten und Moose stichprobenartig erfasst. Folgende Arten wurden auf den 8 Probeflächen aufgefunden (t = nur an Totholz):

Tab. 5: Boden- und Totholzflechten und –moose in den Untersuchungsflächen am Taubenberg.

Rote Liste			T1	T2	T3	T5	T6	T7	T8	T9
D	By									
		<i>Cladonia coniocrea</i>		t					t	
		<i>Cladonia digitata</i>	t				t			
		<i>Dimerella pineti</i>		t			t			
		Kruste gelb sorediös	t	t						
		<i>Lepraria incana</i> agg.		t	t					
3		<i>Micarea adnata</i>	t							
		<i>Micarea prasina</i>		t						
G		<i>Thelocarpon lichenicola</i>		t						
		<i>Atrichum undulatum</i>		x			x			
V		<i>Bazzania trilobata</i>	x	x		x	x		x	
		<i>Brachythecium rutabulum</i>				x	x		x	
		<i>Brachythecium salebrosum</i>			t					
		<i>Calliergonella cuspidata</i>							x	
D		<i>Calyptogeia neesiana</i> var. <i>meylanii</i>					x			
		<i>Cratoneuron commutatum</i>					x			
		<i>Cratoneuron filicinum</i>					x			
		<i>Dicranum scoparium</i>	x	x	x	x	x		x	
		<i>Diranella heteromalla</i>	x	x	x	x		x		
V		<i>Dicranodontium denudatum</i>					t		x	
		<i>Eurhynchium angustirete</i>		x	x		x	x	x	
		<i>Fissidens cristatus</i>	x	x			x			
3		<i>Hookeria lucens</i>					x			
		<i>Hypnum cupressiforme</i>	x	x	x	x	x		x	
		<i>Lepidozia reptans</i>	t			t	t	t	t	t
V		<i>Leucobryum glaucum</i>	x	x	x	x	x			
		<i>Lophocolea bidentata</i>	x	x	x	x			x	
		<i>Lophocolea heterophylla</i>	t	t	t	t				
3		<i>Metzgeria conjugata</i>					x			
		<i>Orthodicranum montanum</i>	t							
		<i>Pellia endiviaefolia</i>		x						
V		<i>Plagiochila asplenioides</i>		x			x	x	x	
		<i>Plagiomnium affine</i>		x		x	x	x		
		<i>Plagiomnium cuspidatum</i>					x	x		
		<i>Plagiomnium undulatum</i>		x		x	x	x	x	
		<i>Plagiothecium curvifolium</i>				x	x			
V		<i>Plagiothecium undulatum</i>		x			x		x	x
		<i>Pleurozium schreberi</i>		x	x					x
V		<i>Polytrichum commune</i>				x	x	x	x	x
		<i>Polytrichum formosum</i>	x	x		x	x	x	x	x
		<i>Rhizomnium punctatum</i>						x	x	
		<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	x							
V		<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>		x				x		
3		<i>Riccardia palmata</i>	t	t			t			
V		<i>Sanionia uncinata</i>							t	
V		<i>Scapania nemorea</i>					x			
V		<i>Sphagnum girgensohnii</i>								x
V		<i>Sphagnum nemoreum</i>		x						
		<i>Tetraphis pellucida</i>	t		t			t		
		<i>Thuidium tamariscinum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
V		<i>Tortella tortuosa</i>					x			
3		<i>Trichocolea tomentella</i>		x			x			
V		<i>Tritomaria exsecta</i>						t		

Bemerkenswert sind die großen Vorkommen der Moose *Trichocolea tomentella* und *Hookeria lucens* auf der Probefläche T6, wo sich auch insgesamt die reichste Moosflora fand. Von besonderer Bedeutung ist das Vorkommen der nur selten nachgewiesenen Flechte *Thelocarpon lichenicola* auf Totholz. Folgende Aufnahme zeigt die Vergesellschaftung:

Nordhang am Taubenberg über dem Farnbachtal, 10.11.2005, 760 m üNN, Stamm von Tanne, tot, entrindet, liegend, stark beschattet.
 Aufnahme­fläche 20x20cm², 20° N.
 Deckung gesamt 100%, Deckung Moose&Flechten 10%, Deckung Algen 90%.

5	Algae
2a	Kruste gelbgrün, sorediös
1a	Hypnum cupressiforme
+	Thelocarpon lichenicola
+	Dicranella heteromalla

Fazit und Empfehlungen zur Entwicklung

Die epiphytische Flechtenflora des Taubenberg stellt sich – für ein überwiegend von Nadelbäumen geprägtes Gebiet außerhalb der Alpen – als ausgesprochen reichhaltig dar. Das Vorkommen von *Lecanactis abietina* belegt die lange Tradition der hier vorkommenden Tannenwälder, das Erscheinen der ozeanischen Arten *Allocetraria oakesiana*, *Arthonia leucopellaea*, *Cetrelia cetrarioides*, *Lobaria pulmonaria*, *Normandina pulchella* und *Parmeliella triptophylla* die günstigen Bedingungen hinsichtlich Niederschlägen und Luftfeuchtigkeit. Die überregionale Bedeutung des Gebietes wird auch durch den für Deutschland neu gefundenen lichenicolen Pilz *Milospium lacoizquetae* auf *Cladonia digitata* an Tanne deutlich.

Knapp die Hälfte der auf den Probeflächen gefundenen epiphytischen Flechtenarten war auf die Tanne beschränkt, 20% auf die Buche und nur eine Art auf die Fichte. Dies macht den Wert der Tanne als Trägerbaum für epiphytische Flechten deutlich.

Bei der Bewirtschaftung der Wälder des Taubenberges sollte langfristig darauf hin gearbeitet werden, die Bestände großflächig in Mischwälder aus Tanne und Buche mit einem geringen bis verschwindendem Fichtenanteil umzuwandeln. Der Anteil der Ahorne sollte dort erhöht werden, wo sich die Art von selbst einstellt. Da sich die Tanne am Taubenberg freudig verjüngt, kann der Umbau allein durch selektive Holzentnahme erfolgen.

Zum Schutz der extremen Seltenheiten *Lobaria pulmonaria* und *Parmeliella triptophylla* sollten alle Buchen in dem Tälchen der Probefläche T6 erhalten bleiben; wünschenswert wäre die völlige Einstellung der Holzentnahme auf dieser Fläche. Ebenso sollte ein hoher Prozentsatz alter Tannen auf der ganzen Fläche, insbesondere aber im Farnbachtal auf und um die Probeflächen T7 und T8 aus der Bewirtschaftung genommen werden (unter anderem, um *Allocetraria oakesiana* und *Arthonia leucopellaea* zu erhalten); hier sollten kleine unbewirtschaftete Altholzinseln ausgewiesen werden.

Dank

Ich danke B. COPPINS (Edinburgh), P. DÖBBELER (München) und A. THELL (Lund) für die Revision einzelner kritischer Arten.

Literatur

- ARNOLD, F. (1858-1885): Die Lichenen des Fränkischen Jura. – Flora **41–68**. – Königstein: Koeltz. (Nachdruck 1985 1–324).
 ARNOLD, F. (1891): Zur Lichenenflora von München. Erste Abtheilung. Aufzählung der Arten. – Ber. Bayer. Bot. Ges. **1**, Anh.: 1–147.
 BAUMGARTNER, R. & TÜRK, R. (1996): Verbreitungsmuster epiphytischer Flechten im nördlichen Flachgau in bezug zur Hemerobie. – Mitteilungen d. Ges. f. Salzburger Landeskunde **136**: 329–366.
 ETAYO, J. & P. DIEDERICH (1996): Lichenicolous fungi from the Western Pyrenees, France and Spain II. More Deuteromycetes. – Mycotaxon **60**: 415–428.
 DÖBBELER, P. (2005): Ascospore diversity of bryophilous Hypocreales and two new hepaticolous *Nectria* species. – Mycologia **97**: 924–934.
 HAFELLNER, J., J. KOCOURKOVÁ & W. OBERMAYER (2004). Records of lichenicolous fungi from the northern Schladminger Tauern (Eastern Alps, Austria, Styria). – Herzogia **17**: 59–66.
 HERTEL, H., J. SCHWAIGER & B. VORWERK 2000. Die Flechtenflora der Staatsforste am Südrand Münchens, einst und jetzt. – Hoppea **61**: 445–524.
 KALB, K. (1972): Rindenbewohnende Flechtengesellschaften im Nürnberger Reichswald II. – Hoppea **30**: 73–92.
 KOCOURKOVÁ, J. & P. V.D. BOOM (2005): Lichenicolous fungi from the Czech Republic II. *Arthrorhaphis arctoparmeliae* sp. nov. and some new records for the country. – Herzogia **18**: 23–35.

- KOSSOWSKA, M. (2003): Lichens growing on *Abies alba* in the Karkonosze National Park (South west Poland) – The results of the first stage of the conservation programme. – *Botanica Lithuanica* **9**: 65-70
- KREMPELHUBER, A. v. (1861): Lichenen-Flora Bayerns. – Denkschriften K. bayr. Bot. Ges. Regensburg **4/2**: 1-317.
- LACKOVIČOVÁ, A., E. LISICKÁ, M. LISICKÝ, J. & A. GUTTOVÁ (2000): First Lichen species in Natura 2000? – *British Lichen Society Bulletin* **87**: 37-42.
- LUDWIG, G., DÜLL, R., PHILIPPI, G., AHRENS, M., CASPARI, S., KOPERSKI, M., LÜTT, S., SCHULZ, F. & SCHWAB, G. (1996): Rote Liste der Moose (*Anthocerothyta et Bryophyta*) Deutschlands. – *Schriftenreihe f. Vegetationskunde* **28**:189-306.
- MACHER, M. (1992): Epiphytische Flechten im Nationalpark Bayerischer Wald. – *Schriftenreihe Bayer. Staatsm. Ernähr. Landw. Forsten* **13**: 1–113.
- MACHER, M. & L. STEUBING (1986): Flechten als Bioindikatoren zur immissionsökologischen Waldzustandserfassung im Nationalpark Bayerischer Wald. – *Verh. Ges. Ökologie* **14**: 335-342.
- MARTIUS, C. F. P. (1817): *Flora Cryptogamica Erlangensis*. – Nürnberg: J. L. Schrag.
- MEINUNGER, L. (1996): Rote Liste gefährdeter Moose in Bayern. – *Schriftenreihe Bayer. Landesamt f. Umweltschutz* **134**: 1-51 S.
- PFEFFERKORN-DELLALI, V. & TÜRK, R. (1999): Die Flechten im Naturwaldreservat Rohrach. – In: *Ein Wald im Aufbruch – Das Naturwaldreservat Rohrach, Voralberg, Österreich. Bristol-Schriftenreihe* **7**: 91-109; 195-209.
- PRINTZEN, C., HALDA, J., PALICE, Z. & TØNSBERG, T. (2002): New and interesting lichen records from old-growth forest stands in the German National Park Bayerischer Wald. – *Nova Hedwigia* **74**: 25–49.
- TRIEBEL, D. & P. SCHOLZ (2001): Lichenicolous fungi as represented in the Botanische Staatssammlung München. *Sendtnera* **7**: 211-231.
- TÜRK, R., WUNDER, H. (1991): Die Kartierung der ephiphytischen und epixylen Flechten im Nationalpark Berchtesgaden und dessen Vorfeld. – *Schriftenreihe Bayer. Landesamt f. Umweltschutz* **102**: 79–91.
- RAMBOLD, G. & D. TRIEBEL (1990): *Gelatinopsis*, *Geltingia* and *Phaeopyxis*: three helotialean genera with lichenicolous species. – *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh* **46**(3): 375-389.
- REHM, H. (1863): Beiträge zur Flechtenflora des Allgäu. – *Ber. Naturwiss. Vereins Schwaben* **16**: 85–128.
- RITSCHEL, G. (1977): Verbreitung und Soziologie epiphytischer Flechten in NW-Bayern. – *Biblioth. Lichenol.* **7**: 1–192.
- SCHAUER, T. (1965): Ozeanische Flechten im Nordalpenraum. – *Portugaliae Acta Biol. (B)* **8**: 17-229
- SCHOLZ, P. (2000): Katalog der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. – *Schriftenreihe f. Vegetationskunde* **31**: 1-298.
- WIRTH, V. (1995): *Die Flechten Baden-Württembergs*. – Stuttgart: Ulmer.
- WIRTH, V., SCHÖLLER, H., SCHOLZ, P., ERNST, G., FEUERER, T., GNÜCHTEL, A., HAUCK, M., JACOBSEN, P., JOHN, F. & LITTERSKI, B. (1996): Rote Liste der Flechten (*Lichenes*) der Bundesrepublik Deutschland. – *Schriftenreihe f. Vegetationskunde* **28**:307-368, Bonn-Bad Godesberg.

submitted: 09.02.2006
 reviewed: 08.07.2005
 accepted: 11.07.2006

Autorenanschrift:

Wolfgang von Brackel

IVL, Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie
 Georg-Eger-Straße 1b
 D-91334 Hemhofen
wolfgang.von.brackel@ivl-web.de