

Die Flechten im Gemeindegebiet von Neumarkt am Wallersee – ihre Bedeutung als Indikatoren für Hemerobie und Luftqualität

Lichens in the community Neumarkt am Wallersee - their importance as indicators of air quality and hemeroby

Roman TÜRK, Heidelinde Sofie PFLEGER & Christina HAMETNER

Schlagwörter: Salzburg, Neumarkt am Wallersee, Flechten, Stickstoffbelastung.

Key words: Salzburg, Neumarkt am Wallersee, lichens, nitrogen pollution.

Zusammenfassung: Auf dem Gemeindegebiet von Neumarkt am Wallersee wurden bisher 164 Flechtenarten erfasst. *Piccolia ochrophora* und *Thelidium rehmsii* sind neu für das Bundesland Salzburg. Die epiphytische Flechtenvegetation weist auf einen starken Einfluß von atmosphärischen Stickstoffverbindungen (Stickoxide, Ammonium, Ammoniumnitrat) und den Eintrag von Aerosolen hin. Maßnahmen zur Verbesserung der Lebenssituation und der Überlebensmöglichkeit für Flechten werden vorgeschlagen.

Summary: In the community Neumarkt am Wallersee, Salzburg, 164 species of lichens are collected. *Piccolia ochrophora* and *Thelidium rehmsii* are found for the first time in Salzburg. The epiphytic lichen vegetation indicates a strong influence of gaseous and solid nitrogen compounds (nitrogen oxides, ammonia, ammonium nitrate) and the deposit of aerosols. Measures to improve the living conditions and the possibility of survival for lichens are proposed.

1. Einleitung

Flechten, vielgestaltige Doppelwesen aus Pilz und Alge, werden im Allgemeinen als wesentliche Elemente der Vegetation kaum wahrgenommen. Dabei sind sie als Indikatoren für die Qualitätsbewertung der Luft (vgl. KIRSCHBAUM & WIRTH 2010, FRAHM et al. 2010) und für die menschliche Beeinflussung der Ökosysteme (vgl. PFEFFERKORN 1996, PFEFFERKORN & TÜRK 1996) von größter Bedeutung. BAUMGARTNER & TÜRK (1996) bewerteten die Flächen des nörd-

lichen Flachgau - das Gemeindegebiet von Neumarkt am Wallersee mit eingeschlossen - nach den Kriterien der Hemerobie und wiesen naturnahe und naturferne Flächen entsprechend den Verbreitungsmustern von Flechten aus. Es konnte damals gezeigt werden, dass die Artenmuster und die Abundanz der Flechten klare Hinweise auf die Naturnähe von Gebieten geben.

Nach der Reduktion des Schwefeldioxids und seiner Derivate Ende der 80-iger Jahre des vergangenen Jahrhunderts eroberten viele epiphytischen Flechtenarten wieder ehemals fast flechtenfreie Zonen. Im Stauraum der nördlichen Ostalpen - auch im Flachgau - erholte sich großflächig die Flechtenflora. In der letzten Dekade des vergangenen Jahrhunderts jedoch kam es großflächig zu einer Zunahme von nitrophytischen und nitrophilen Flechten. Dieser Trend hält bis heute an. Die Zunahme der pflanzenverfügbaren Stickstoff-Verbindungen (Stickoxide, Ammonium, Ammoniumnitrat) und von Aerosolen (MADL et al. 2010) führt dazu, dass großflächig vor allem Flechten mit Cyanobakterien-Symbionten (aus den Gattungen *Nephroma*, *Collema*, *Lobarina*, *Pannaria* und *Peltigera*) von der Flyschzone bis in die inneren Alpentäler der Kalkvor- und Kalkhochalpen aussterben (KIENESBERGER et al. 2007, TÜRK & PFLEGER 2007). Im Flachgau vollzieht sich bei der epiphytischen Flechtenvegetation ein dramatischer Wandel auf Bäumen mit sauer reagierenden Borke von acidophytischen Flechtengesellschaften zu nitrophilen.

Aus diesem Grunde sind alle Bemühungen, die zum Erhalt von der naturnahen Flechtenflora führen, von größter Bedeutung. Das Projekt „Biotopverbund Neumarkt am Wallersee“ (siehe MALETZKY et al. 2009) kann so zu einem wichtigen Meilenstein für die Erhaltung von Flechten in anthropogen gestalteten Landschaften des Flachgaus werden.

2. Untersuchungsgebiet und Methode

Das Untersuchungsgebiet - die Gemeindefläche von Neumarkt am Wallersee - ist bei MALETZKY et al. 2009 ausführlich beschrieben. Da Boden bewohnende Flechten als Organismen in Feuchtgebieten und in landwirtschaftlich genutzten Flächen kaum Lebensraum finden, wurde das Hauptaugenmerk auf epiphytische, xylocole und saxicole Flechten gelenkt, gelegentlich auch auf terricole Arten in Waldgebieten entlang von Hohlwegen und Böschungen von Forststraßen.

Als Bestimmungsliteratur dienten POELT (1969), POELT & VĚZDA (1977 und 1981), WIRTH (1995) und CLAUZADE & ROUX (1984), SÉRUSIAUX et al. (2004) sowie weiterführende Spezialliteratur.

Die Nomenklatur der Flechten folgt TÜRK & HAFELLNER (2010) und KIRSCHBAUM & WIRTH (2010). Die Gefährdungskategorien nach TÜRK & HAFELLNER (1999) sind bei den entsprechenden Flechten in Klammer angeführt.

3.1. Artenliste

- Acrocordia gemmata* (Ach.) A. Massal. (r: 2)
Agonimia tristicula (Nyl.) Zahlbr.
Amandinea punctata (Hoffm.) Coppins & Scheid.
Anisomeridium polypori (Ellis & Everh.) M.E. Barr
Arthonia didyma Körb.
Arthonia leucopellaea (Ach.) Almq. (3)
Arthonia radiata (Pers.) Ach.
Arthonia ruana A. Massal.
Arthonia spadicea Leight. var. *spadicea* (r: 3)
Arthopyrenia analepta (Ach.) A. Massal. (4)
Aspicilia contorta (Hoffm.) Kremp.
Bacidia arceutina (Ach.) Arnold
Bacidia rubella (Hoffm.) A. Massal. (r: 3)
Bacidia subincompta (Nyl.) Arnold (r: 4)
Bacidina arnoldiana (Körb.) V. Wirth & Vězda (4)
Bilimbia sabuletorum (Schreb.) Arnold
Bryoria fuscescens (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw. auf *Prunus avium*
Buellia griseovirens (Turner & Borrer ex Sm.) Almb.
Calicium salicinum Pers
Caloplaca citrina (Hoffm.) Th. Fr.
Caloplaca decipiens (Arnold) Blomb. & Forssell
Caloplaca holocarpa (Ehrh. ex Ach.) A.E. Wade
Caloplaca obscurella (J. Lahm ex Körb.) Th. Fr. (3)
Caloplaca pyracea (Ach.) Th. Fr.
Caloplaca saxicola (Hoffm.) Nordin
Candelaria concolor (Dicks.) Stein
Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr.
Candelariella coralliza (Nyl.) H. Magn.
Candelariella efflorescens auct.
Candelariella reflexa (Nyl.) Lettau
Candelariella xanthostigma (Ach.) Lettau
Catillaria nigroclavata (Nyl.) Schuler
Cetrelia cetrarioides (Delise ex Duby) W.L. Culb. & C.F. Culb. (r: 3)
Cetrelia olivetorum (Nyl.) W.L. Culb. & C.F. Culb. (r: 3)

Chaenotheca chrysocephala (Turner ex Ach.) Th. Fr. www.biologiezentrum.at
Chaenotheca ferruginea (Turner & Borrer) Mig.
Chaenotheca furfuracea (L.) Tibell
Chaenotheca trichialis (Ach.) Th. Fr.
Chaenotheca xyloxena Nád. (r: 2)
Chrysothrix candelaris (L.) J.R. Laundon
Cladonia caespiticia (Pers.) Flörke
Cladonia coniocraea (Flörke) Spreng.
Cladonia digitata (L.) Hoffm.
Cladonia fimbriata (L.) Fr.
Cladonia macilenta Hoffm. ssp. *macilenta*
Cladonia ochrochlora Flörke
Cladonia parasitica (Hoffm.) Hoffm. (3)
Collema fuscovirens (With.) J.R. Laundon
Dimerella pineti (Schr. ex Ach.) Vězda (3)
Evernia prunastri (L.) Ach.
Fellhanera bouteillei (Desm.) Vězda (3)
Flavoparmelia caperata (L.) Hale
Graphis scripta (L.) Ach.
Gyalecta jenensis (Batsch) Zahlbr.
Hypocnomyce caradocensis (Leight. ex Nyl.) P. James & Gotth. Schneider
Hypocnomyce scalaris (Ach.) M. Choisy
Hypogymnia farinacea Zopf
Hypogymnia physodes (L.) Nyl.
Hypogymnia tubulosa (Schaer.) Hav.
Hypotrachyna revoluta (Flörke) Hale (3)
Imshaugia aleurites (Ach.) S.L.F. Meyer
Lecanactis abietina (Ach.) Körb.
Lecania cyrtella (Ach.) Th. Fr.
Lecanora allophana Nyl.
Lecanora argentata (Ach.) Malme
Lecanora carpinea (L.) Vain.
Lecanora chlarotera Nyl.
Lecanora dispersa (Pers.) Sommerf.
Lecanora expallens Ach. (r: 3)
Lecanora pulicaris (Pers.) Ach.
Lecanora subrugosa Nyl.
Lecanora varia (Hoffm.) Ach.
Lecidella elaeochroma (Ach.) M. Choisy

Leptogium lichenoides (L.) Zahlbr.

Loxospora elatina (Ach.) A. Massal.

Melanelixia fuliginosa (Fr. ex Duby) O. Blanco et al. ssp. *fuliginosa*

Melanelixia fuliginosa (Fr. ex Duby) O. Blanco et al. ssp. *glabratula* (Lamy) J.R.

Laundon

Melanelixia subargentifera (Nyl.) O. Blanco et al.

Melanelixia subaurifera (Nyl.) O. Blanco et al.

Melanohalea elegantula (Zahlbr.) O. Blanco et al.

Melanohalea exasperata (De Not.) O. Blanco et al. (r: 3)

Melanohalea exasperatula (Nyl.) O. Blanco et al.

Menegazzia terebrata (Hoffm.) A. Massal. (r: 2)

Micarea adnata Coppins (3)

Micarea misella (Nyl.) Hedl.

Micarea prasina Fr.

Mycobilimbia epixanthoides (Nyl.) Vitik., Ahti, Kuusinen, Lommi & T. Ulvinen ex

Hafellner & Türk

Mycoblastus fucatus (Stirt.) Zahlbr.

Normandina pulchella (Borrer) Nyl. (r: 3)

Ochrolechia androgyna (Hoffm.) Arnold var. *androgyna*

Ochrolechia turneri (Sm.) Hasselr.

Opegrapha niveoatra (Borrer) J.R. Laundon

Opegrapha rufescens Pers.

Opegrapha vermicellifera (Kunze) J.R. Laundon (3)

Opegrapha vulgata Ach.

Parmelia saxatilis (L.) Ach.

Parmelia sulcata Taylor

Parmelina pastillifera (Harm.) Hale (3)

Parmelina tiliacea (Hoffm.) Hale

Parmeliopsis ambigua (Wulfen) Nyl.

Parmeliopsis hyperopta (Ach.) Arnold

Parmotrema arnoldii (Du Rietz) Hale (3)

Parmotrema perlatum (Huds.) M. Choisy (3)

Peltigera praetextata (Flörke ex Sommerf.) Zopf

Pertusaria albescens (Huds.) M. Choisy & Werner

Pertusaria amara (Ach.) Nyl.

Pertusaria coccodes (Ach.) Nyl.

Pertusaria leioplaca DC.

Petractis clausa (Hoffm.) Kremp.

Petractis hypoleuca (Ach.) Vězda

Phaeophyscia nigricans (Flörke) Moberg

Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at
Phlyctis argena (Spreng.) Flot.
Physcia adscendens H. Olivier
Physcia caesia (Hoffm.) Fűrnr.
Physcia stellaris (L.) Nyl.
Physcia tenella (Scop.) DC.
Physconia distorta (With.) J.R. Laundon
Physconia perisidiosa (Erichsen) Moberg
Piccolia ochrophora (Nyl.) Hafellner, syn.: *Biatorella ochrophora* (Nyl.) Arnold: neu für das Bundesland Salzburg! (3)
Placynthiella icmalea (Ach.) Coppins & P. James
Placynthiella oligotropha (Laundon) Coppins & P. James
Platismatia glauca (L.) W.L. Culb. & C.F. Culb.
Pleurosticta acetabulum (Neck.) Elix & Lumbsch (3)
Porpidia soledizodes (Lamy ex Nyl.) J.R. Laundon (4)
Protoblastenia rupestris (Scop.) J. Steiner
Protoparmelia hypotremella Herk, Spier & V. Wirth
Protoparmeliopsis muralis (Schreb.) M. Choisy
Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf var. *furfuracea*
Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf var. *ceratea* (Ach.) D. Hawksw.
Pseudosagedia clorotica (Ach.) Hafellner & Kalb
Punctelia jeckeri (Roum.) Kalb, syn.: *Punctelia ulophylla* (Ach.) Herk & Aptroot
Punctelia subrudecta (Nyl.) Krog
Pycnora sorophora (Vain.) Hafellner
Pyrenula nitida (Weigel) Ach.

Ramalina farinacea (L.) Ach.
Ramalina pollinaria (Westr.) Ach.
Reichlingia leopoldii Diederich & Scheid.
Rhizocarpon geographicum (L.) DC. ssp. *geographicum*
Ropalospora viridis (Tønsberg) Tønsberg (4)

Sarcogyne privigna (Ach.) A. Massal. (4)
Sarcogyne regularis Körb.
Stereocaulon pileatum Ach. (4)

Thelidium rehmi Zschacke: neu für das Bundesland Salzburg! (4)
Thelidium zwackhii (Hepp) A. Massal. (4)
Thelotrema lepadinum (Ach.) Ach.
Trapelia coarctata (Sm.) M. Choisy
Trapelia glebulosa (Sm.) J.R. Laundon, syn.: *Trapelia involuta* (Taylor) Hertel
Trapeliopsis gelatinosa (Flörke) Coppins & P. James
Trapeliopsis viridescens (Schrad.) Coppins & P. James
Tromera resinae (Fr.) Körb.

Usnea filipendula Stirt.

Verrucaria calciseda DC.

Verrucaria funckii (Spreng.) Zahlbr. (3)

Verrucaria hydrela Ach.

Verrucaria muralis Ach.

Verrucaria nigrescens Pers.

Xanthoparmelia pulla (Ach.) O. Blanco et al., syn.: *Neofuscelia pulla* (Ach.) Essl.

Xanthoria candelaria (L.) Th. Fr.

Xanthoria elegans (Link) Th. Fr.

Xanthoria parietina (L.) Th. Fr.

Xanthoria polycarpa (Hoffm.) Th. Fr. ex Rieber

3.2. Substrate und Flechten

In den folgenden Tabellen ist das Artenspektrum auf den verschiedenen Baumarten dargestellt. Die Anordnung der Flechtenarten innerhalb der Tabellen erfolgt nach der Wuchsform. Zuerst sind die Bart- und Strauchflechten angeführt, dann die Blattflechten und anschließend die Krustenflechten.

Als Baumart mit der höchsten Biodiversität von epiphytischen Flechten erweist sich die Stieleiche (*Quercus robur*), die im Untersuchungsgebiet in der niedermontanen Stufe weit verbreitet ist und stellenweise eine relativ hohe Abundanz als Allee-artige Pflanzungen aufweist.

Liste der Fundorte auf *Quercus robur*

Nr. 3: Tal des Steinbachs, Kienberg, N 47°54'11,1'' E 013°14'22,5'' 635 msm, Ø: 75 cm

Nr. 4: Tal des Steinbachs, Kienberg, N 47°54'11,1'' E 013°14'22,5'' 635 msm, Ø: 70 cm

Nr. 5: Tal des Steinbachs, Kienberg, N 47°54'11,1'' E 013°14'22,5'' 635 msm, Ø: 80 cm

Nr. 9: Tal des Steinbachs, N 47°54'30,0'' E 013°14'16,0'' 640 msm, Ø: 80 cm,

Nr. 13a: Wenger Moor, N 47 55 48 E 013 11 11, 508 msm, Ø: 80 cm Stamm

Nr. 13b: Wenger Moor, N 47 55 48 E 013 11 11, 508 msm, Seitenast. Ø: 8 cm

Nr. 14a: Wenger Moor, N 47 55 48 E 013 11 11, 508 msm, Ø: 60 cm Stamm

Nr. 14b: Wenger Moor, N 47 55 48 E 013 11 11, 508 msm, Seitenast. Ø: 6 cm

Nr. 15: Wenger Moor, N 47 55 48 E 013 11 11, 508 msm, Ø: 70 cm Stamm

Nr. 16: Wenger Moor, N 47 55 48 E 013 11 11, 508 msm, Ø: 70 cm Stamm

Nr. 17: Sieghartsteiner Weiher, N 47 56 23 E 013 14 28, 569, Ostseite Ø: 90 cm Stamm

Nr. 18: Neumarkt, Weg nach Thalham, N 47 56 17 E 013 13 04, 547 msm, Ø: 80 cm Stamm

Flechtenart	Fundorte											
	3	4	5	9	13a	13b	14a	14b	15	16	17	18
<i>Ramalina farinacea</i>	+	+	+									+
<i>Evernia prunastri</i>		+	+									+
<i>Cetrelia cetrarioides</i>	+											
<i>Parmotrema perlatum</i>	+											
<i>Hypogymnia physodes</i>								+				
<i>Chaenotheca trichialis</i>				+								
<i>Cladonia coniocraea</i>	+								+			
<i>Cladonia fimbriata</i>	+	+	+							+		
<i>Flavoparmelia caperata</i>	+	+	+		+		+		+	+		+
<i>Melanelixia subaurifera</i>						+		+				+
<i>Melanohalea elegantula</i>			+					+		+	+	
<i>Melanohalea exasperatula</i>						+		+			+	+
<i>Parmelia sulcata</i>	+				+	+		+	+		+	
<i>Parmelina tiliacea</i>	+	+	+		+	+		+			+	+
<i>Parmelia saxatilis</i>		+	+									+
<i>Punctelia subrudecta</i>			+					+				
<i>Punctelia jeckeri</i>		+	+				+				+	+
<i>Physcia adscendens</i>						+		+			+	
<i>Physcia stellaris</i>						+		+				
<i>Physcia tenella</i>						+		+			+	
<i>Physconia distorta</i>					+							+
<i>Physconia perisidiosa</i>											+	
<i>Xanthoria candelaria</i>											+	
<i>Xanthoria polycarpa</i>											+	+
<i>Xanthoria parietina</i>			+			+		+				
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>											+	+
<i>Normandina pulchella</i>					+					+		+
<i>Lecanora strobilina</i>	+											
<i>Lecanora argentata</i>						+						
<i>Lecanora chlarotera</i>						+						
<i>Lecanora saligna</i>											+	
<i>Lecanora varia</i>				+								
<i>Lecidella elaeochroma</i>								+				
<i>Pertusaria albescens</i>	+	+	+		+		+	+	+	+	+	
<i>Pertusaria amara</i>									+			+
<i>Pertusaria coccodes</i>	+											
<i>Amandinea punctata</i>	+	+	+				+				+	
<i>Chrysothrix candelaris</i>	+											+
<i>Candelariella reflexa</i>			+		+	+	+	+	+	+	+	
<i>Candelariella xanthostigma</i>		+	+			+	+	+	+	+	+	
<i>Phlyctis argena</i>						+	+	+	+	+	+	
<i>Buellia griseovirens</i>								+				
<i>Acrocordia gemmata</i>				+								
<i>Ochrolechia turneri</i>			+									
<i>Lepraria spec.</i>											+	

Tab. 1: Flechten auf *Quercus robur*

Das Artenspektrum von den Fundorte 3 bis 5 (Tab. 1) umfasst empfindliche Flechtenarten wie *Ramalina farinacea*, *Flavoparmelia caperata*, *Cetrelia cetrarioides* und als herausragende Besonderheit *Parmotrema perlatum*. Obwohl die Fundorte im Tal des Steinbachs durch die gegen Nord-Westen vorgelagerten Geiß- und Hiesenberg einen gewissen Schutz vor Immissionen haben, weisen all diese genannten Arten die Anzeichen starker Schädigung (Kümmerwuchs, krankhafte Verfärbungen, Ausbleichen der Loben etc.) durch Luftschadstoffe auf. Die nitrophytischen Blattflechten *Parmelina tiliacea*, *Physcia*- und *Xanthoria*-Arten sind stellenweise üppig entwickelt. Unter den Krustenflechten dominieren die stickstofftoleranten Arten *Candelariella reflexa* und *Pertusaria albescens*.

Die mineralstoffreiche Borke von *Fraxinus excelsior* bevorzugen neutrophytische Arten als Wuchsort. Die lichtoffenen Fundorte am Sieghartsteiner Weiher weisen die höchsten Artenzahlen auf, allerdings dominieren hier die nitrophytischen Arten.

Liste der Fundorte auf *Fraxinus excelsior*

Nr. 8: Tal des Aubachs, N 47°54'17'' E 013°14'40'', 640 msm

Nr. 10: Tal des Steinbachs, N 47°54'46'' E 013°15'34'', 628 msm

Nr. 11: Tal des Steinbachs, N 47°55'01'' E 013°15'34'', 620 msm

Nr. 12: Tal des Steinbachs, N 47°55'09'' E 013°15'27'', 620 m

Nr. 19: Sieghartsteiner Weiher, N 47 56 24 E 013°14'28'', 560 msm, Ø: 60 cm Stamm

Nr. 20: Sieghartsteiner Weiher, N 47 56 24 E 013°14'28'', 560 msm, Ø: 110 cm Stamm

Flechtenart	Fundorte					
	8	10	11	12	19	20
<i>Acrocordia gemmata</i>	+	+	+			
<i>Arthonia ruana</i>				+		
<i>Bacidia arceutina</i>				+		
<i>Bacidia rubella</i>	+		+			
<i>Lecanora allophana</i>		+			+	+
<i>Lecanora argentata</i>					+	
<i>Lecanora hagenii</i>						+
<i>Lecidella elaeochroma</i>					+	
<i>Melanelixia fuliginosa</i> ssp. <i>Glabratula</i>	+	+			+	
<i>Melanelixia subargentifera</i>						+
<i>Opegrapha niveo atra</i>			+			
<i>Parmelia sulcata</i>	+	+	+	+		
<i>Parmelina pistillifera</i>				+		
<i>Peltigera praetextata</i>	+	+				
<i>Parmelia tiliacea</i>					+	+
<i>Physcia tenella</i>						+

<i>Physconia distorta</i>					+	+
<i>Physconia perisidiosa</i>						+
<i>Physcia adscendens</i>					+	+
<i>Pertusaria albescens</i>			+	+		
<i>Xanthoria parietina</i>					+	+
<i>Xanthoria polycarpa</i>					+	
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>						+
<i>Phlyctis argena</i>	+	+	+	+	+	
<i>Amandinea punctata</i>					+	+
<i>Pertusaria albescens</i>	+		+		+	+
<i>Candelariella xanthostigma</i>		+			+	+
<i>Candelariella reflexa</i>	+	+		+	+	+
<i>Caloplaca obscurella</i>						+

Tab. 2: Flechten auf *Fraxinus excelsior*

Überraschend artenarm sind die Stämme vom Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*). Dies ist sicherlich auf das geringere Lichtangebot in den engeren Tallagen des Aubachs und Steinbachs zurückzuführen.

Liste der Fundorte auf *Acer pseudoplatanus*

Nr. 7: Tal des Aubachs, N 47°54'12'' E 013°14'30'', 636 msm, Ø:35 cm

Nr. 9: Tal des Steinbachs, bei Jägerwiese, N 47°54'30'' E 013°14'16'', 640 msm, Ø:25 cm

Nr. 10: Tal des Steinbachs, N 47°54'46'' E 013°15'34'', 628 msm

Nr. 11: Tal des Steinbachs, N 47°55'01'' E 013°15'34'', 620 msm, Ø:30 cm

Flechtenart	Fundorte			
	7	9	10	11
<i>Cladonia coniocraea</i>				+
<i>Cetrelia cetrarioides</i>			+	
<i>Cetrelia olivetorum</i>				+
<i>Parmelia saxatilis</i>	+			+
<i>Parmelia sulcata</i>	+			+
<i>Melanelixia fuliginosa</i> ssp. <i>glabratula</i>	+			
<i>Buellia griseovirens</i>	+			
<i>Phlyctis argena</i>	+			+
<i>Pertusaria albescens</i>				+
<i>Arthonia radiata</i>		+		
<i>Graphis scripta</i>		+	+	
<i>Lecanora subrugosa</i>			+	
<i>Lecidella elaeochroma</i>		+		
<i>Normandina pulchella</i>		+		+
<i>Opegrapha rufescens</i>			+	

Tab. 3: Flechten auf *Acer pseudoplatanus*

Die mineralstoffarme, stark sauer reagierende Borke von *Picea abies* ist von Natur aus das beliebte Substrat für acidophytische Flechten. Bedingt durch den Eintrag von Stickstoffverbindungen ist das Aufkommen für diese allerdings erschwert, was sich im Fehlen von *Pseudevernia furfuracea* und *Parmelia saxatilis* zeigt. Auch *Hypogymnia physodes* ist hier nur schlecht entwickelt. Die toxitolerante Krustenflechte *Dimerella pineti* tritt relativ häufig auf. In Senken, in denen sich Kaltluftseen ausbilden können, bildet *Lecanactis abietina* großflächige, auffällige Krusten aus.

Liste der Fundorte auf *Picea abies* (nur Borke bewohnende Arten)

Nr. 6: Tal des Aubachs, N 47°54'11,1'' E 013°14'22,5'', 635 msm

Nr. 7: Tal des Aubachs, N 47°54'12'' E 013°14'30'', 636 msm, Ø: 30 cm

Nr. 8: Tal des Aubachs, N 47°54'17'' E 013°14'40'', 640 msm

Nr. 9: Tal des Steinbachs, Jägerwiese, N 47°54'30'' E 013°15'16'' Höhe: 640 msm, Ø: 50 cm,

Nr. 10: Tal des Steinbachs, N 47°54'46'' E 013°15'34'', 628 msm

Nr. 11: Tal des Steinbachs, N 47°55'01'' E 013°15'34'', 620 msm

Flechtenart	Fundorte					
	6	7	8	9	10	11
<i>Cladonia coniocraea</i>	+	+	+	+		
<i>Cladonia digitata</i>		+	+		+	+
<i>Cladonia fimbriata</i>		+				+
<i>Cladonia ochrochlora</i>		+				
<i>Hypogymnia physodes</i>				+		+
<i>Parmeliopsis ambigua</i>	+	+				+
<i>Chaenotheca chrysocephala</i>				+		
<i>Chaenotheca ferruginea</i>				+	+	+
<i>Chaenotheca furfuracea</i>				+		
<i>Micarea prasina</i>			+			
<i>Tromera resiniae</i>			+			
<i>Lecanactis abietina</i>				+		+
<i>Dimerella pineti</i>	+	+		+		
<i>Arthonia leucopellaea</i>			+	+	+	
<i>Arthonia spadicea</i>						+
<i>Fellhanera bouteillei</i>					+	
<i>Opegrapha rufescens</i>				+		
<i>Reichlingia leopoldii</i>				+		

Tab. 4: Flechten auf *Picea abies*

Hypogymnia physodes wächst auch auf Fichtenzapfen, was auf das relativ rasche Wachstum dieser Flechte hinweist.

Auf stehendem Totholz von Fichten an den Fundorten 6 und 7 im Tal des Aubachs kommen folgende Arten vor:

Cladonia coniocraea, *Cladonia digitata*, *Cladonia fimbriata*, *Dimerella pineti*, *Micarea prasina* und – als bemerkenswert seltene Art – *Calicium salicinum*.

Unter den Nadelbäumen weist die Weißtanne (*Abies alba*) die höchste Artenzahl auf. Dies ist auf die günstige Borkenstruktur und den Borkenchemismus zurückzuführen. Als äußerst seltene Flechten sind *Usnea ceratina*, *Fellhanera bouteillei* und *Protoparmelia hypotremella* zu nennen.

Liste der Fundorte auf *Abies alba*

Nr. 8: Tal des Aubachs, N 47°54'17'' E 013°14'40'', 640 msm, Ø:70 cm

Nr. 10: Tal des Steinbachs, N 47°54'46'' E 013°15'34'', 628 msm, Ø:30 cm

Nr. 12: Tal des Steinbachs, N 47°55'09'' E 013°15'27'', 620 m

Flechtenart	Fundorte		
	8	10	12
<i>Usnea ceratina</i>		+	
<i>Cladonia digitata</i>		+	+
<i>Pseudevernia furfuracea</i> var. <i>ceratea</i>		+	+
<i>Platismatia glauca</i>		+	
<i>Parmelia saxatilis</i>	+	+	
<i>Menegazzia terebrata</i>		+	
<i>Peltigera praetextata</i>		+	
<i>Parmeliopsis ambigua</i>	+		+
<i>Hypogymnia physodes</i>		+	+
<i>Chaenotheca ferruginea</i>	+	+	
<i>Chaenotheca furfuracea</i>		+	
<i>Arthonia leucopellaea</i>		+	+
<i>Fellhanera bouteillei</i>			+
<i>Graphis scripta</i>		+	+
<i>Lecanactis abetina</i>	+	+	+
<i>Lecanora expallens</i>		+	
<i>Loxospora elatina</i>		+	+
<i>Micarea adnata</i>		+	
<i>Micarea prasina</i>		+	
<i>Ochrolechia androgyna</i>		+	+
<i>Opegrapha rufescens</i>		+	+
<i>Pertusaria amara</i>		+	+
<i>Protoparmelia hypotremella</i>		+	
<i>Thelotrema lepadinum</i>		+	+

Tab. 5: Flechten auf *Abies alba*

Im Folgenden ist die Flechtenflora von einigen untersuchten Einzelbäumen aufgelistet.

Auf einer *Tilia cordata* am Weg von Neumarkt zum Edhof (Koordinaten N 47°56'21'' E 013°12'59'', 554 msm) wurden festgestellt: *Melanohalea elegantula*, *Parmelina tiliacea*, *Xanthoria parietina*, *Xanthoria candelaria*, *Candelaria concolor*, *Physcia adscendens*, *Physcia tenella*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Pertusaria albescens*, *Amandinea punctata*, *Candelariella xanthostigma*, *Candelariella reflexa*, *Phlyctis argena* und *Lepraria spec.* Auch hier dominieren nitrophytische Arten.

Salix caprea im Steinbachtal (Koordinaten N 47°55'21'' E 013°15'00'', 582 msm) bietet ein günstiges Substrat für epiphytische Flechten. Auf den Ästen wachsen bevorzugt *Ramalina farinacea*, *Hypogymnia physodes*, *Hypogymnia tubulosa*, *Melanelixia fuliginosa* ssp. *glabratula*, *Melanohalea exasperatula*, den Stamm bevorzugen *Melanohalea elegantula*, *Parmelia sulcata*, *Punctelia jeckeri*, *Physcia adscendens*, *Physcia stellaris*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Lecanora argentata*, *Lecanora carpinea*, *Lecanora chlorotera*, *Lecidella elaeochroma*, *Pertusaria albescens*, *Phlyctis argena*, *Candelariella xanthostigma* und *Candelariella reflexa*.

Relativ artenarm sind die Stämme der Rotbuchen (*Fagus sylvatica*) im Tal des Steinbachs: *Graphis scripta*, *Mycobilimbia epixanthoides*, *Pertusaria leioplaca* und *Opegrapha rufescens* sind die dominierenden Arten. An sehr feuchten Stellen kommt auch *Bacidia subincompta* auf.

Eine bemerkenswerte Flechtenflora trägt ein Spitzahorn (*Acer platanoides*) am Rande des Weges, der von Neumarkt nach Thalham führt (N 47°56'17'' E 013°13'04'', 547 msm). Auf diesem Baum dominieren nitrophile Arten: *Flavopunctelia flaventior*, *Melanohalea elegantula*, *Melanohalea exasperatula*, *Parmelia sulcata*, *Parmelina tiliacea*, *Punctelia jeckeri*, *Pleurosticta acetabulum*, *Xanthoria parietina*, *Xanthoria candelaria*, *Physcia adscendens*, *Physcia tenella*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Pertusaria albescens*, *Candelariella xanthostigma* und *Candelariella reflexa*. Das Aufkommen der wärmeliebenden Art *Pleurosticta acetabulum* kann als Folge der globalen Erderwärmung gedeutet werden.

Auf einem Hollunderstrauch (*Sambucus nigra*) am Nordrand der Jägerwiese (Koordinaten: N 47°54'30'' E 013°15'16'', 640 msm) sind die jüngeren Seitenäste mit den unscheinbaren, schwierig aufzufindenden Krustenflechten *Piccolia ochrophora* und *Lecania cyrtella* bewachsen. *Piccolia ochrophora* ist neu für das Bundesland Salzburg!

Auf der sauer reagierenden Erde über anstehendem Flysch dominieren im Steinbachtal und an den westwärts gerichteten Abhängen des Henndorfer Waldes flächenweise *Cladonia caespiticia* und die Krustenflechten *Trapeliopsis viridescens* und *Trapeliopsis gelatinosa*. Auf Rohhumus gesellen sich die braunen, feinkörnigen, krustigen Lager von *Placynthiella oligotropha* und *Placynthiella icmalea* dazu.

Auf dem Sandstein (Flysch) wachsen bevorzugt *Trapelia corctata* und - seltener - *Trapelia glebulosa*. Äußerst bemerkenswert ist das Auftreten von Hydro-

verrucarien auf Flysch in den Quellfluren des Steinbachtals: *Verrucaria funckii* und *Verrucaria hydrela* werden hier das erste Mal außerhalb der Schiefer- und Zentralalpen belegt.

Stellenweise sind die Forstwege mit gebrochenen Dachziegeln befestigt. Auf einigen dieser bodennahen Ziegelstücke finden sich *Pseudosagedia chlorotica* und die selten gefundene *Thelidium rehmi* ein. *Thelidium rehmi* ist neu für das Bundesland Salzburg!

Eine interessante Flechtenflora tragen auch die schattige, gut durchfeuchteten Betonwände der Brückenfundamente über den Steinbach bei der Jägerwiese (Koordinaten: N 47°54'30'' E 013°14'16''). Hier finden sich ausgesprochen calciphile Flechten ein: die Gallertflechte *Collema fuscovirens*, die Krustenflechten *Protoblastenia rupestris*, *Gyalecta jenensis*, *Lecidella stigmatea*, *Petractis clausa*, *Gyalecta leucaspis* und die selten aufgefundene *Bacidina arnoldiana*. Über den Beton bewohnenden Moosen entwickelt sich großflächig die Krustenflechte *Bilimbia sabuletorum*.

Eine Besonderheit ist das Auftreten von *Cladonia parasitica*, die ausschließlich auf Moderholz von Eichen wächst. Zwischen den Gehöften Wierer und dem Wallerbach (Koordinaten N 47°55'44'' E 013°11'11'') ist eine Eichengruppe mit vitalen Bäumen und einem schon seit einigen Jahrzehnten vermodernden Eichenstrunk. Auf diesem Strunk siedelte sich vor etwa 20 Jahren diese substratspezifische *Cladonia*-Art an und bildet seit etwa 15 Jahren sogar fruchtende Exemplare aus. Dies ist ein wichtiger Hinweis darauf, wie wichtig der Erhalt und die Neuschaffung von Substraten für viele Flechtenarten sind. Ähnliches gilt auch für den Erhalt und den Neubau von Heustadeln und Weidezäunen aus Holz nach dem Muster der vergangenen Jahrhunderte. Die Holzwände und Zaunpfosten sind wichtige Ersatzsubstrate für stehendes Totholz, das ja im modernen wirtschaftenden Forstbetrieb kaum mehr vorhanden ist.

Auf den Wänden eines alten Holzstadels im Tal des Steinbachs (Koordinaten: N 47°55'09'' E 013°15'27'') findet sich eine bemerkenswert artenreiche Flechtenflora ein. Große Flächen werden von *Chaenotheca chrysocephala*, *Chaenotheca trichialis*, *Chaenotheca xyloxena* und *Hypocenomyce scalaris* eingenommen, dazu gesellen sich *Hypogymnia physodes*, *Imshaugia aleurites*, *Lecanora pulicaris*, *Parmeliopsis ambigua*, *Micarea misella* und *Pycnora sorophora*. Das reichliche Auftreten von *Chaenotheca*-Arten deutet auf die für das Flechtenwachstum günstigen meso- und mikroklimatischen Verhältnisse im Bereich des Aubach- und Steinbachtals hin. Ohne den Einfluss der Stickstoff-Verbindungen (Ammonium, Nitrate, Nitrite, Ammoniumnitrat) und der über den Ferntransport immitierten Aerosole wären hier sicherlich alle Vertreter des Lungenflechten-Verbandes aus den Gattungen *Lobaria*, *Nephroma*, *Collema*, *Peltigera* und *Pannaria* zu finden.

Es fällt auf, dass mit steigender Seehöhe bis hin zu den Kammlagen des Henndorfer Waldes und der nördlich ziehenden Flyschberge die Flechten-

artenzahl im Vergleich zu den Tallagen entlang des Stein- und Aubaches drastisch abfällt. Die Fichten und Buchen zeigen an den Westhängen zum Teil dicke Auflagen von Grünalgen, die auf einen hohen Eintrag von pflanzenverfügbaren Stickstoffverbindungen hinweisen. Acidophile Flechten wie *Pseudevernia furfuracea*, *Hypogymnia physodes* oder *Parmelia saxatilis* zeigen hier entlang der Stammabflußstreifen massive Schädigungen in Form von Verfärbungen und Nekrosen. So spielen der Eintrag von Luftschadstoffen und die für das Flechtenwachstum ungünstigen forstwirtschaftlichen Methoden eine überragende Rolle für das Verschwinden von empfindlichen Flechtenarten.

Nicht mehr aufgefunden wurden die gegenüber Luftverunreinigungen sehr empfindlichen Flechten *Lobaria pulmonaria* und *Anaptychia ciliaris*, die bis Ende der 80-er Jahre noch im Steinbachtal aufgefunden wurden (vgl. TÜRK & WITTMANN 1987).

3.3. Maßnahmenkatalog zur Erhaltung der Flechten-Biodiversität im Biotopeverbund Neumarkt am Wallersee

Folgende Empfehlungen werden von lichenologischer Sicht aus vorgeschlagen (vgl. hierzu auch WIRTH 2002):

- o Der wichtigste Problemkreis, der nicht lokal oder überregional gelöst werden kann, ist der zunehmende Effekt von atmosphärischen Stickstoff-Verbindungen. Hier müssen die Entscheidungsträger der Politik und Wirtschaft aus unseren Gebieten klar darauf hinweisen, dass ein Großteil dieser Verbindungen überregional aus weit entfernten Quellen des NW-gelegenen EU-Raums an den Alpennordrand transportiert und durch die höhere Niederschlagsraten hier deponiert werden. Dieser hohe Stickstoffeintrag ist nicht nur für Flechten relevant, sondern auch für den Erhalt bzw. die Weiterentwicklung von Hochmoorflächen. Nur internationale Übereinkommen zur Reduzierung der Stickstoffeinträge (Quellen: PKW- und LKW-Verkehr, industrielle Abgase, Intensivhaltung in landwirtschaftlichen Betrieben etc.) können die Überlebenschancen von an dystrophe Bedingungen angepassten Organismen erhöhen!
- o Pflanzung von Hecken, Baumreihen und Einzelbäumen in der zum Teil großflächig „ausgeräumten“ Landschaft. Dies schafft eine Vielfalt von Substraten für Flechten mit den unterschiedlichsten Standortansprüchen
- o Erhalt von Altbäumen und Totbäumen aller Art, sowohl von freistehenden als auch im Waldverband stehenden
- o Erhalt bzw. Neupflanzung von Mischwäldern
- o Neupflanzung von Schwarzerlen (*Alnus glutinosa*) in den Feuchtgebieten und Erhalt von Alt- und Totbäumen dieser Art
- o Erhalt bzw. Neubau von Heustadeln aus Holz
- o Errichtung von Weidezäunen aus Holz
- o Erhalt von alten Steinmauern

- o Förderung von naturbelassenen Grabsteinen download unter www.biologiezentrum.at
- o Unterlassen von „Säubern“ von Denkmälern, Marterln und Wegkreuzen
- o Unterlassen des Kalkens von Obstbäumen

4. Dank

Unser Dank gilt Herrn Erich ZIMMERMANN (Messen, Schweiz) für die Hinweise auf einige unscheinbare Flechtenarten bei einer gemeinsamen Exkursion ins Untersuchungsgebiet.

5. Literatur

- BAUMGARTNER, R. & TÜRK, R., 1996: Verbreitungsmuster epiphytischer Flechten im nördlichen Flachgau in bezug zur Hemerobie. Mitt. Ges. Salzbg. Landesk. **136**: 329-366.
- CLAUZADE, G. & ROUX, C., 1984: Likenoj de Okcidenta Europo, 893pp. Société Botanique du Centre Ouest, Royan.
- FRAHM, J.-P., SCHUMM, F. & STAPPER, N.J., 2010: Epiphytische Flechten als Umweltzeiger. Books on Demand GmbH, Norderstedt. 164pp.
- KIENESBERGER, A., PFLEGER, H.S., THAN, B., TÜRK, R., 2007: Epiphytische Flechten an Probeflächen für immissionsökologische Untersuchungen nach der VDI-Methode 2005 und Untersuchungen über die Artenzusammensetzung in industriefernen Flächen – ein Hinweis für zunehmenden Einfluss von Stickstoff-Verbindungen. In: Stickstoff und die Wirkungen auf die Vegetation. KRdL. Expertenforum 12. und 13. Februar 2007, FAL Braunschweig. KRdL-Schriftenreihe **37**: 119-127.
- KIRSCHBAUM, U. & WIRTH, V., 2010: Flechten erkennen – Umwelt bewerten. Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie. 204pp.
- MADL, P., HEINZELMANN, E., HOFMANN, W., TÜRK, R., 2010: Motorway exhaust aerosols and their effect on epiphytic lichen populations. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft **70** (Nr. 4): 147-153.
- MALETZKY, A., ARMING, C., BLATT, Ch., GRESSEL, H., GROS, P., JERABEK, M., KURZ, M., MARINGER, A., MEDICUS, Ch., NOWOTNY, G., PATZNER, R., 2009: Biotopverbund für die Stadtgemeinde Neumarkt am Wallersee. Ein Modellprojekt. Naturschutz-Beiträge **37/10**. 158pp. ISBN 978-3-901848-39-1.
- PFEFFERKORN, V., 1996: Epiphytische Flechtenvereine in Vorarlberg (Österreich) unter besonderer Berücksichtigung der Hemerobie von Waldökosystemen. Vorarlberger Naturschau **1**: 9-152.
- PFEFFERKORN, V. & TÜRK, R., 1996: Flechten als Zeiger des Hemerobiegrades in terrestrischen Biotopen. Sauteria **8**: 181-192.
- POELT, J., 1969: Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. 757pp. Lehre.

- POELT, J. & VĚZDA, A., 1977: Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft I. 258pp. J. Cramer, Vaduz.
- POELT, J. & VĚZDA, A., 1981: Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft II. 390pp. J. Cramer, Vaduz.
- SÉRUSIAUX, E., DIEDERICH, P. & LAMBINON, J., 2004: Les macrolichens de Belgique, du Luxembourg et du nord de la France. *Ferrantia* **40**: 1-192 (Hrsg: Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg).
- TÜRK, R. & HAFELLNER, J., 1999: Rote Liste gefährdeter Flechten (Lichenes) in Österreich. 2. Fassung. In: Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie **10**: 187-228.
- TÜRK, R. & HAFELLNER, J., 2010: Nachtrag zur Bibliographie der Flechten in Österreich. *Biosystematics and Ecology Series No. 27*. (Hrsg. EHRENDORFER, F.). Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. 381pp.
- TÜRK, R. & PFLEGER, H.S., 2007: Das stumme Siechtum der Flechten. *Natur & Land* **93** (Heft 6): 22-26.
- TÜRK, R. & WITTMANN, H., 1987: Flechten im Bundesland Salzburg (Österreich) und im Berchtesgadener Land (Bayern, Deutschland) die bisher beobachteten Arten und deren Verbreitung. *Sauteria* **3**: 1-313.
- WIRTH, V., 1995: Flechtenflora. Bestimmung und ökologische Kennzeichnung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete. 661pp. UTB Eugen Ulmer, Stuttgart.
- WIRTH, V., 2002: Indikator Flechte. Naturschutz aus der Flechten-Perspektive. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde. Serie C – Wissen für alle. Heft 50*: 1-96.

Adressen:

Roman TÜRK & Christina HAMETNER
 Universität Salzburg
 Fachbereich Organismische Biologie
 AG für Ökologie und Diversität der Pflanzen
 Hellbrunnerstrasse 34
 5020 Salzburg

Heidelinde Sofie PFLEGER
 Loibichl 45
 5311 Mondsee

E-Mails:

roman.tuerk@sbg.ac.at
 christina.hametner@sbg.ac.at
 heidelindeSofie.pfleger@gmx.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sauteria-Schriftenreihe f. systematische Botanik, Floristik u. Geobotanik](#)

Jahr/Year: 2013

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Türk Roman, Pfleger Heidelinde Sofie, Hametner Christina

Artikel/Article: [Die Flechten im Gemeindegebiet von Neumarkt am Wallersee - ihre Bedeutung als Indikatoren für Hemerobie und Luftqualität. 31-47](#)