Interessantes über einige Flechten und ihre Standorte in Linz

Dr. Franz BERGER

A-4794 Kopfing 130
Flechten.berger@aon.at

Univ.-Prof. i. R. Dr. Roman TÜRK

Universität Salzburg
Fachbereich Ökologie und Evolution
Arbeitsgruppe Ökologie und
Diversität der Pflanzen
Hellbrunnerstraße 34, A-5020 Salzburg
roman.tuerk@sbg.ac.at

Flechten gehören zu den erstaunlichsten Organismen: Sie wachsen in den Kältewüsten der Arktis und Antarktis, in den Gebirgssystemen der Welt sind sie bis in Höhen von 7.800 Metern vorhanden, in den Trockenwüsten der Kontinente sind sie stellenweise boden- und felsendeckend, sie vertragen mehrwöchige Expositionen unter den Bedingungen des Weltraums – doch eines vertragen die meisten von ihnen nicht: nämlich den Einfluss nicht natürlicher Verunreinigungen der Luft und der Wuchsauflagen.

Abb. 1: Außerhalb des Stadtgebietes häufige Flechten wie die gewöhnliche Blasenflechte (*Hypogymnia physodes*) verschwinden durch die Schadstoffbelastung in Linz.
Foto: Roman Türk

Verschiedenste Abgase aus den industriellen Produktionsprozessen, der motorengestützten Mobilität, des Hausbrandes und der Düngung im Zuge der landwirtschaftlichen Produktionsmethoden vermindern ihre sonst erstaunliche Vitalität auf ein Minimum – bis zu ihrem Absterben. So sind viele der Baum bewohnenden Arten im 19. und 20. Jahrhundert in West- und Mitteleuropa großflächig verschwunden, einige Arten ausgestorben. Diese Beobachtung führte dazu, Flechten als Zeigerorganismen (Indikatoren) für die Intensität und die flächenhafte Ausbreitung von Luftverunreinigungen zu verwenden, vor allem für den Schadstoff Schwefeldioxid. So war auch die Industriestadt Linz von großem Interesse für die Untersuchung der Wirkung von Luftverunreinigungen und den daraus ableitbaren immissionsökologischen Befunden. Daher sind heute noch die Ergebnisse der Untersuchungen der Baum bewohnenden Flechten in Linz und Umgebung von Bortenschlager u. Schmidt (1963a, 1963b), Türk u. Hoislbauer (1978), Hoislbauer (1979) und Türk u. a. (1994) wichtige Grundlagen für die Bewertung der Veränderung der Luftqualität nach der Verminderung der Schwefeldioxidemissionen in den 90er-Jahren. Auch die nach einer bestimmten Methode durchgeführten Untersuchungen mit Flechtenexponaten zeigten eine hohe Schadstoffbelastung für das Stadtgebiet von Linz an (Heber u. a. 1991; 1994).

Tatsächlich erbrachten die immissionsökologischen Untersuchungen der Rindenflechtenvegetation in Linz (Than u. Türk 2008) eine Verkleinerung der Fläche für die „Flechtenwüste“ (= durch den Einfluss saurer Luftschadstoffe sehr stark belastete Zone). Die Verringerung der Emission von Luftschadstoffen wurde und wird durch die Flechten in auffälliger Weise angezeigt. In den letzten Jahren zeigt sich aber ein anderer Trend: Die epiphytische Flechtenflora setzt sich zunehmend aus Stickstoff toleranten und Stickstoff liebenden Flechtenarten zusammen. Die empfindlichen, auf sauer reagierenden Unterlagen wachsenden Flechten wie die Gewöhnliche Blasenflechte (*Hypogymnia physodes,* Abb. 1), die Gabelflechte (*Pseudevernia furfuracea*) und ihre Begleiter verschwinden wieder und werden von nitrophilen Arten (z. B. durch *Xanthoria parietina*, Abb. 2) und Arten aus den Gattungen *Phaeophyscia* und *Physcia* (Abb. 3) ersetzt. Denn die Autoabgase enthalten einen hohen Anteil an düngerwirksamen Stickstoffverbindungen wie Stickoxide und Ammonium, die zur Bildung von Ammoniumnitrat führen können. Dies hat zur Folge, dass die

Abb. 2: Einige Stickstoff liebende Flechten wie die Wand-Gelbflechte (*Xanthoria parietina*) erobern seit 20 Jahren zunehmend Rinden an viel befahrenen Verkehrswegen. Foto: Franz Berger

Abb. 3: Auch die Helm-Schwielenflechte (*Physcia ascendens*) wird durch die herrschenden atmosphärischen Bedingungen begünstigt. Foto: Franz Berger

Abb. 4: Die nitrophile Kreisförmige Schwielenflechte (*Phaeophyscia orbicularis*) nützt das Staub- und Schadstoffangebot zu „Turbowuchs“. Foto: Roman Türk

nitrophile Kreisförmige Schwielenflechte (*Phaeophyscia orbicularis*, Abb. 4) auf den Bäumen entlang von stark befahrenen Straßen in Linz die höchste Zuwachsrate hat (Wunder u. Türk 2012). Auch ist zu beobachten, dass diese Flechte auf früher eher unüblichen Wuchsunterlagen wie zum Beispiel Beton gedeiht.

So viel auf der einen Seite an Erkenntnissen über die Baum bewohnenden (epiphytischen) Flechten bis dahin gewonnen war, so wenig war über die auf Gestein (saxicole) und Boden wachsenden (terricole) Flechten bekannt. Zwar gab es Aufsammlungen von saxicolen und terricolen Arten durch Hans Haslinger†, die im Herbar des Biologiezentrums aufbewahrt werden, aber nie publiziert wurden. Dunzendorfer (1980) hat sich in der Urfahrwänd umgesehen und einige der auffälligeren Großflechten notiert. Um nun die Flechtenflora in Städten mit hoher Dichte an Industrie-, Gewerbe-, Wohn- und Verkehrsflächen zu dokumentieren, wurde vor wenigen Jahren (von 2006 bis 2012) die gesamte Flechtenflora durch Auswertung von Herbarien und Aufsammlungen aus dem Stadtgebiet von Linz erfasst. Unter Einbeziehung der Angaben aus der älteren Literatur wurden 320 Flechtenarten registriert. Seit 1950 wurden insgesamt 231 Arten gefunden, davon 192 Taxa zwischen 2006 bis 2012 (vgl. Berger u. a. 2009 und Türk u. a. 2012). Unter diesen 192 Flechten sind 40 Arten, die nur auf silikatischem Untergrund wie zum Beispiel Granit vorkommen. Somit ist in Summe Linz die bisher intensivst untersuchte Stadt von Österreich.

Doch wo findet man noch Stellen mit Flechten, die auch den interessierten Naturbeobachtern „ins Auge“ springen? Denn ein Großteil der Flechten wächst vielerorts als unscheinbare Krusten auf verschiedensten Unterlagen (Holz, Beton, Steinmauern, Mauerkronen, anstehendem Granitgestein, Pflastersteinen etc.). Manche aber sind auch durch ihre Wuchsform, Größe und Farbe für Menschen mit geringerem Interesse am natürlichen Standort als Flechten erkennbar. So nehmen wir jetzt die geschätzte Leserschar an der Hand und führen sie zu Stellen in Linz, wo Flechten noch ein lebenswertes Dasein führen.

Urfahrwänd

Die südexponierten Felsabstürze der Urfahrwänd stellen das einzige wirklich bedeutende Felsflechtenbiotop für Linz dar (Abb. 5, 6). Da von einem ähnlichen Standort, dem Steiner Fels in der Schlögener Donauschlinge eine recht präzise Erfassung des Arteninventars (Berger 2000) vorliegt, besitzen wir eine aktuelle Vergleichsuntersuchung über das potentielle Artenspektrum. Einschränkend muss aber gesagt werden, dass die darunter

Abb. 5: Diese Aufnahme lässt die enorme Steilheit der Urfahrwänd erkennen. Bei Sonneneinstrahlung herrschen wegen der Südausrichtung Trockenheit und hohe Temperaturen. Foto: Franz Berger

Abb. 6: Spätherbstaufnahme einer der unzugänglichen Felsabstürze in der Urfahrwänd. Foto: Franz Berger

Abb. 7: Die Pustel- oder Krötenflechte (*Lasallia pustulata*) ist eine auffällige Nabelflechte auf besonnten Silikatschrägflächen. Sie kann über 20 cm Durchmesser erreichen (hier mit der grauen Vainioi´ Schwielenflechte *Physcia wainioi*). Foto: Franz Berger

Abb. 8: Die Pustelflechte kann ganze Felswände überziehen. Bei großer Hitzeexposition sind die Einzellager weiß bereift. Foto: Franz Berger

gelegene Bundesstraße eine Begehung vieler Flächen wegen möglichen Steinschlages verbietet. Von den 40 hier auf Gneis wachsenden Arten seien einige auffällige Arten vorgestellt. Um es vorwegzunehmen: Die Schlögener Schlinge liegt in einem Bereich, wo deutlich weniger Luftschadstoffe zirkulieren und ist daher bedeutend artenreicher.

Es dominieren in der Urfahrwänd natürlich Flechten, wie sie auf trockenwarmen Standorten auf Granit oder Gneis zu erwarten sind, dabei vorwiegend solche, die auch düngerresistent bzw. -tolerant sind (nitrophil). Solche düngerresistente Flechten sind in Habitaten luftreiner Gegenden ebenfalls vorhanden, denken wir an Felsformationen im Gebirge, die regelmäßig immer wieder von Vögeln als Sitzwarten benützt werden (ornithokoprophile Arten) oder Überhänge, in denen gebrütet wird. In diesen Bereichen gibt es einige Flechtenarten, die diese Bedingungen brauchen und dann umgekehrt Anzeiger solche Orte sind.

Die wohl auffälligste Art an offenen, steilen Felsflächen ist ohne Zweifel die Pustelflechte (*Lasallia pustulata*, Abb. 7-9), wegen ihrer Pusteln auf der braungrauen Oberfläche auch Krötenflechte genannt. Sie entspricht vom Wuchstyp einer Nabelflechte und ist im oberen Bereich der Urfahrwänd sehr gut vertreten. Trotz der bisweilen stattlichen Größe (der Rekord in Oberösterreich liegt bei 22 cm Durchmesser, leider gibt es keine verlässlichen Daten über die Wuchsgeschwindigkeit dieser Art) ist die im Trockenzustand sehr spröde Flechte nur an einer einzigen Stelle, nämlich etwa in der Mitte mit einem festen, wurzelartigen Strang von nur wenigen Millimetern Durchmesser fest am Fels verankert. Kaum wird sie benetzt, es dauert nur wenige Sekunden, wird sie weich und biegsam und von einem charakteristischen, nicht unangenehmen Duft umgeben, dessen Komponenten irgendwie an schimmelige Preiselbeermarmelade erinnern und so einen Bestand auf 10 Meter hin verraten. Wer ohne sich zu gefährden die Krötenflechte beobachten will, sei an den „schönsten Platz Oberösterreichs 2016“ verwiesen: In St. Thomas am Blasenstein sind die großen Felsen bei der Kirche übervoll damit bewachsen. Ein guter Bestand lässt kaum mehr Platz für andere Arten. Zum Glück für diese ist die Pustelflechte aber auf Felsflächen beschränkt, die eine bestimmte Neigung und eine bestimmte Ausrichtung zur Sonne haben. Bemerkenswert ist auch, wie gerade an diesen Standorten eine Flechte dieser Größe mit langdauernden Trockenperioden sehr gut zurechtkommt. Das ist eine Folge der wechselfeuchten Natur der Flechte, die bei Wassermangel ihren „Betrieb“ einstellen und gewisserma-

Abb. 9: Eine Detailaufnahme der Oberfläche der Pustelflechte erinnert an die Struktur der Haut einer Erdkröte. Foto: Franz Berger

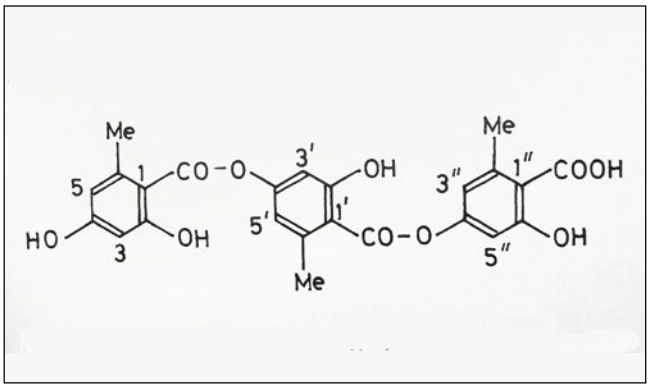

Abb. 10: Gyrophorsäure, Hauptinhaltsstoff der Krötenflechte

Abb. 11: Vainioi´ Schwielenflechte (*Physcia wainioi*) hat in der Urfahrwänd den vitalsten Bestand in Oberösterreich.
Foto: Franz Berger

Abb. 12: Die knallgelbe Gewöhnliche Leuchterflechte (*Candelaria concolor*) wächst hier auf Traubeneichen und ist ein zunehmend häufiger zu beobachtender Indikator für Schadstoffeinträge.
Foto: Franz Berger

Abb. 13: Typisches Bild der Flechtengesellschaft exponierter Gesteinskuppen Foto: Franz Berger

Abb. 14: Die Korallen-Dotterflechte (*Candelariella coralliza*) wächst nur auf prominenten Granitfelskuppen, die Vögeln als Sitzwarten dienen. Foto: Franz Berger

Abb. 15: Die hellgrüne Schmalblättrige Schüsselflechte (*Xanthoparmelia stenophylla*) ist eine typische Art trockenwarmer, offener Silikatfelsen. Foto: Franz Berger

Abb. 16: Die Runzel-Braunschüsselflechte (*Xanthoparmelia pulla)* ist eine von mehreren braunen Blattflechten, die auf warmen, sonnigen Silikaten, aber auch auf Hausdächern anzutreffen sind.
Foto: Franz Berger

ßen in eine Trockenstarre übergehen. Die Pustelflechte ist in der gesamten nördlichen Hemisphäre von Afrika incl. Madagaskar, Eurasien und Nordamerika bis hinauf in die Arktis weit, aber nicht üppig verbreitet. Auch auf den Menhiren Westeuropas findet man sie.

Der Pilzpartner dieser Art synthetisiert einen in der Flechtenwelt relativ häufig anzutreffenden Inhaltsstoff: Gyrophorsäure (Formel: Abb. 10). Man kann diesen Stoff häufig bei Flechten finden, die in sehr feuchter Umgebung wachsen und diese vermutlich gegen Fäulnis schützt. Denn Fäulnisprozesse findet man trotz der oft hohen Biomasse so gut wie nie.

Auffällig ist auch die geringe Zahl der auf dieser Flechte wachsenden parasitischen Sekundärpilze, es sind erst 3 Arten bekannt. Im Gegensatz dazu sind auf Schildflechten (*Peltigera* spec.) mehr als 60 Arten beschrieben.

Im Reagenzglas hat ein alkoholischer Auszug der Flechte ausgeprägte Antitumorwirkung gegen Zellkulturen von Coloncarcinom und Melanom und eine schwache als Antibiotikum (Kosanić u. a. 2016). Immer wieder wird man als sich mit Flechten Beschäftigender gefragt: Wozu sind denn Flechten überhaupt gut? Abgesehen von der Lebensberechtigung jedes Organismus eröffnet sich hier folgende Antwort: Es sind mehr als 2000 chemische Inhaltsstoffe aus Flechten bekannt. Die Testung auf einen auf den Menschen bezogenen Nutzen steckt aber erst in den Kinderschuhen. Wir wissen also bei Gott nicht alles. Vielleicht eröffnet eine Flechte einmal einen Schlüssel gegen eine der Geiseln der Menschheit wie Krebs, Infektionskrankheiten usw. Schwedische Untersuchungen (Illbäck u. Källmen 1999) an Mäusen haben zudem ergeben, dass bis 30 % Zusatz von *Lasallia pustulata* als Nahrung ohne negativen Einfluss bleiben. Nicht unerwähnt soll bleiben, dass *Lasallia pustulata* eine von vielen Färbeflechten ist, welche der Wolle schöne warme Rosatöne geben.

Eine weitere Art der Urfahrwänd ist die auf Gesteinskuppen anzutreffende Vainioi´s Schwielenflechte (*Physcia wainioi*, Abb. 11). Sie bildet hier die besten Bestände in ganz Oberösterreich aus. Sie ist so üppig entwickelt, dass man sie von der gegenüberliegenden Donauseite (St. Margarethen) in der laubfreien Zeit als grau getünchte Felsen wahrnehmen kann.

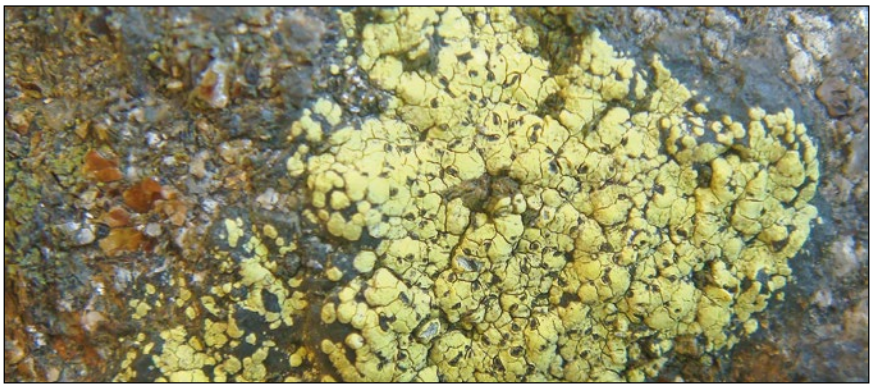

Abb. 17: Die Landkartenflechte (*Rhizocarpon geographicum*). Die auffällige gelbgrüne Flechte ist in Linz eine ausgesprochene Rarität. Foto: Franz Berger

Abb. 18: Der Blockwurf am Donauufer an der oberen Donaulände ist Heimat für ca. 30 Flechtenarten, die auf Grund der besonderen mikroökologischen Bedingungen hier oft ihren einzigen Standort in Linz haben. Foto: Franz Berger

Eine Besonderheit ist auch noch das Vorkommen einer normal auf Rinde wachsenden Art auf Felsen der Urfahrwänd, der zierlichen Gewöhnlichen Leuchterflechte (*Candelaria concolor*, Abb. 12). Über diese Flechte hat Neuwirth (2013) schon ausführlich berichtet. Diese Art zählt in Deutschland mit einigen weiteren relativ schadstoffresistenten Arten zu den typischen Stadtflechten.

An auffälligen Arten trifft man auf Felskuppen (Abb. 13) auf kleine Lager der auf Vogeldüngung hinweisenden grellgelben Korallen-Dotterflechte (*Candelariella coralliza*, Abb. 14). In ihrer Nähe wachsen die hellgrüne Glatte Felsschüsselflechte (*Xanthoparmelia stenophylla*, Abb. 15) und die braunglänzende Runzel-Braunschüsselflechte (*Xanthoparmelia pulla*, Abb. 16). Die weithin häufige, hier zu erwartende Landkartenflechte (*Rhizocarpon geographicum*, Abb. 17) ist lediglich mit diesem einen Lager vertreten.

Die Suche nach Flechtengesellschaften entlang des Königswegs, wie sie typischerweise auf beschatteten Felspartien wachsen und die im oberen Donautal artenreich vertreten sind (Berger 2000), ist in der Urfahrwänd vergeblich. Je weiter man sich der Straße nähert, umso kahler werden Fels und Baum. Hier sorgt der alltägliche Abgasstrom dafür, dass es selbst sehr toleranten Flechten nicht mehr gelingt, sich anzusiedeln, geschweige denn zu gedeihen, wir befinden uns also im Bereich einer Flechtenwüste.

Die Donauuferbefestigung am westlichen Stadtrand.

Auf den zur Uferbefestigung eingelegten Granitblöcken am rechten Donauufer (unterhalb des Kettenturms, Abb. 18) ist anhand der dort zwischen den dominierenden Moosen anzutreffenden Flechten ein interessantes Phänomen zu beobachten. Flechten zeigen normalerweise exakt den Chemismus der Wuchsunterlage an, ob diese ein Silikatgestein (inklusive reiner Quarz und Glas) oder ein kalkhaltiges Gestein ist. Das ist unter normalen Bedingungen fast millimetergenau abzulesen. Nur hier auf den Granitfelsen kommen überwiegend Flechten vor, die leicht gedüngte Karbonatfelsen besiedeln. Sie haben sicher schon erraten, warum das so ist: Die Artenzusammensetzung wird hier vom Wasser der Donau bestimmt,

Abb. 19: Die Gewöhnliche Mauerflechte (*Protoparmeliopsis muralis*) ist die auffälligste Art am Blockwurf des südlichen Donauufers. Foto: Franz Berger

Abb. 20: Die Krater-Kragenflechte (*Circinaria contorta*) offenbart erst unter der Lupe ihr hübsches Design. Foto: Franz Berger

Abb. 21: Für die Faltige Gallertflechte (*Scytinium plicatile*) ist der künstliche Blockwurf eine willkommene Herberge. Foto: Franz Berger

deren Einzugsgebiet ja großflächig in Kalkgebieten liegt und das daher löslichen Kalk transportiert. Dieses schwappt tagtäglich unzählige Male durch die von den Schiffen erzeugten Wellen über die Blöcke und bewirkt dadurch eine Flora, die ansonsten ganz anders geartet wäre. Die auffälligsten Arten sind besonders die leicht grünliche Gewöhnliche Mauerflechte (*Protoparmeliopsis muralis*, Abb. 19) und die weiß-graue Krater-Kragenflechte (*Circinaria contorta*, Abb. 20). Eine unter diesen Bedingungen zwischen den Blöcken knapp oberhalb der Wasserlinie gezielt zu findende Art ist die bei Feuchtigkeit zum Platzen geschwollene Faltige Gallertflechte (*Scytinium plicatile*, Abb. 21). Ausgetrocknet macht sie nur unansehnliche, dünnhäutige schwarze Überzüge und ist dann auch vom Kenner mit Mühe zu sehen. Ihr Symbiosepartner ist die zu starker Wasserbindung fähige Cyanobakterie *Nostoc* spec. Alle diese genannten Arten haben scheibenförmige, aber dennoch sehr unterschiedlich geformte Fruchtkörper, in denen der Pilzpartner seine Sporen entwickelt. Wie man aus der Verbreitungskarte dieser Art gut ersehen kann, folgt diese kalkholde Flechte der Donau und den Flussläufen südlich davon (Verbreitungskarte – Abb. 22).

Aber Vorsicht: Die langzeitig feuchten Ufersteine sind durch die gleichzeitig bestehenden Algenbeläge und durch eher unattraktiv aussehende schwarze Mikroflechten, wie zum Beispiel die Filzige Höckerflechte (*Porocyphus rehmicus*, Abb. 23) extrem glitschig. Wir geben Ihnen hier mittels Foto Gelegenheit, diesem Sturzteufel in hoher Vergrößerung „ins Auge zu schauen".

Flechten auf den Linzer Dächern 1

Blickt man vom Landhausturm oder am Hochweg beim Ursulinenhof („Linzer Höhenrausch") auf die Dachlandschaften der Umgebung, (Abb. 24), so signalisieren die hellen Kleckse der Gewöhnlichen Mauerflechte (*Protoparmeliopsis muralis*) ein sehr aktives Flechtenwachstum.

Die Gemeine Mauerflechte *(Protoparmeliopis muralis*, früher: *Lecanora m.*) ist eine der häufigsten, weltweit verbreiteten Krustenflechten, das heißt ihr Lager (Thallus) ist eng mit der Unterlage verwachsen. Das rosettige, randlich gelappte Lager ist normal hell graugrünlich gefärbt und erreicht bis über 10 cm Durchmesser.

Die Fruchtköperscheiben sind beige, hellbraun bis blass braungrün oder auch rotbraun und in der Lagermitte konzentriert. Die Flechte ist nitrophil und sehr widerstandsfähig. Sie wächst auf Kalk- und Silikatgestein, oft auf Mauerkronen, Grabsteinen oder sonstigem anthropogenen Substrat, etwa Waschbeton, Ziegeln, aber auch auf Straßenasphalt, selten sogar auf hölzernen Bahnschwellen (Abb. 25).

Bei näherer Betrachtung stellt sich das allerdings als ein nicht immer erfolgreicher, harter Existenzkampf dar (Abb. 26). Neben den zahlreichen Aspekt bestimmenden Flechtenlagern, die im optimalen Fall kreisrund sein müssten, aber hier nur in unvollständigen konzentrischen Kreissegmenten vorliegen, sind da und dort kleine Lager der Zierlichen Gelbflechte (*Xanthoria elegans*, Abb. 27) und Blaugrauköpfigen Schwielenflechte (*Physcia caesia*, Abb. 28) anzutreffen. Zu harsch sind die thermischen Bedingungen auf den dunklen Dächern, zu nah die Schadstoff verströmenden Rauchfänge. Wie diese Flechte unter guten Bedingungen aussieht, das zeigt das Foto vom Dach des Postverteilzentrums (Abb. 29). Und was noch auffällig ist: Im Bereich von Kupferabdeckungen wachsen so gut wie keine Algen, Flechten oder Moose (Abb. 30). Was schon die Altvorderen wussten und sich nicht nur die Weinbauern zunutze machen, ist die Tatsache, dass viele Kupferverbindungen – sie entstehen in diesem Fall durch atmosphärische Immissionen aus dem metallischen Kupfer, ein nahezu universell anwendbares Gift gegen Organismen, vor allem Pilze aller Art darstellen. Das nützt auch die chemische Industrie.

Flechten auf den Linzer Dächern 2

Überraschung! Dankenswerterweise ergab sich die Gelegenheit, das ausgediente Postverteilzentrum am Hauptbahnhof zu besichtigen. Nach einen Umbau ca. 1988, hat sich dort auf dem großen Flachdach eine durchgehende Vegetationsdecke aus sukkulenten Pflanzen etabliert, die teilweise noch als ursprüngliche aufgebrachte Primärvegetation überdauert hat, zum Beispiel *Sedum* sp. (Abb. 31) Die Gehwege sind mit Waschbetonplatten ausgelegt, auf denen man häufige Flechtenarten wie die gemeine Mauerflechte (*Protoparmeliopsis muralis*), begleitet von der Krater-Kragenflechte (*Circinaria contorta*)

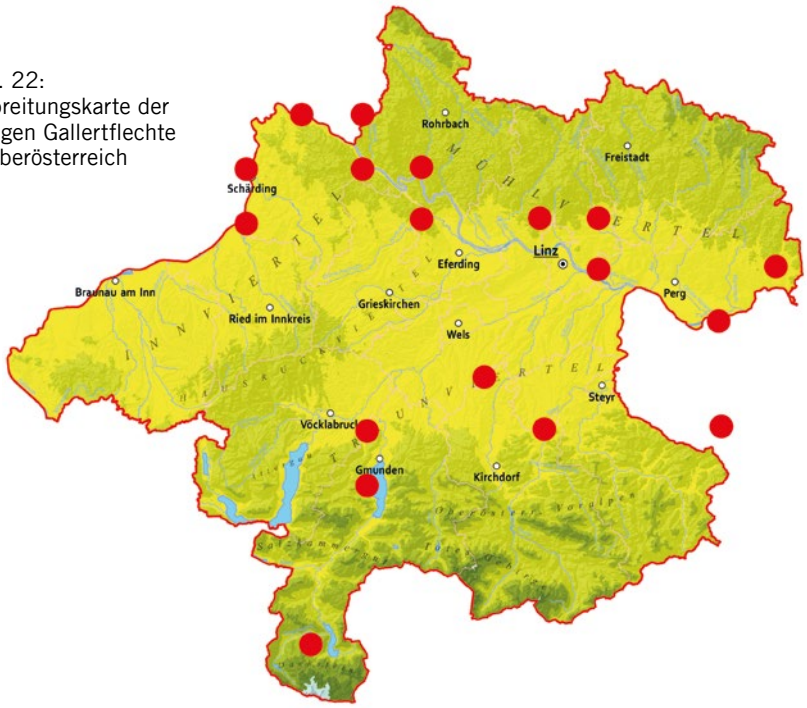

Abb. 22: Verbreitungskarte der Faltigen Gallertflechte in Oberösterreich

Abb. 23: Die immer in Wassernähe anzutreffende Filzige Höckerflechte ist extrem klein, die Gallerte des darin enthaltenden Symbiosepartners macht die besiedelten Felsen glitschig. Foto: Matthias Schultz

Abb. 24: Das Muster der Linzer Dachlandschaft wird durch wenige Flechtenarten hervorgerufen. Foto: Roman Türk

Abb. 25: Die gewöhnliche Mauerflechte (*Protoparmeliopsis muralis*), fotographiert im Stadtbereich, zeigt hier eine beginnende Schädigung. Die Lagerstruktur wird zentral unruhig, erste Ausbleichungen werden sichtbar; das Lager verliert dort seinen Kontakt mit der Unterlage und wird in diesem Bereich bald ausfallen. Dieses Spiel von Absterben und Neubesiedlung kann sich mehrfach wiederholen, sodass konzentrische Flechtenkreise entstehen können.
Foto: Roman Türk

Abb. 26: *Protoparmeliopsis muralis*, die Stadtflechte „par excellence", führt auf einem Dach in der Innenstadt einen harten Überlebenskampf. Foto: Franz Berger

Abb. 27 Die Zierliche Gelbflechte (*Xanthoria elegans*), eine markante Felszier in den Alpen, geht unter Stadtbedingungen fast unter.
Foto: Franz Berger

und den dunkelbraunen Lagern der Schwärzlichen Warzenflechte (*Verrucaria nigrescens*) erkennen kann. Betrachten wir so eine Betonplatte aber einmal kniend unter der Lupe, so tut sich eine wunderbare kleine Welt auf, aus bis zu einem Dutzend dazwischen liegender, unscheinbarer, bunter Kleinarten, die erst durch die Vergrößerung ihre Vielfältigkeit preisgeben. Versuchen Sie das einmal!

Ein paar Schritte weiter kamen plötzlich die anwesenden Lichenologen (Wissenschaftler, die sich mit Flechten beschäftigen) aus dem Staunen nicht mehr heraus, wahrnehmend, dass neben den Gehwegen auf Teilen des begrünten Dachs Unmengen von Flechtenpolstern, ja geradezu ein Flechtenteppich wächst, der die Vegetation völlig dominiert und in Linz wohl einzigartig ist. Er setzt sich nur aus wenigen Arten zusammen, darunter vor allem die Ästige Becherflechte (*Cladonia ramulosa*, Abb. 32) und die Trompeten-Becherflechte (*Cladonia fimbriata*, Abb. 33). Dazwischen findet sich die Zwergschildflechte, eine Pionierart (*Peltigera didactyla*, Abb. 34, 35).

Die Zwerg-Schildflechte ist eine Blaualgenflechte, der Photobiont gehört zur Gattung *Nostoc*. Sie wurde 2013 zur Flechte des Jahres in Mitteleuropa gekürt. Diese bis 2 cm hohe, ausgeprägte Pionierart erscheint als eine der ersten Flechten auf offenen Böschungen, in aufgelassenen Kiesgruben oder auf alten Feuerstellen. Als einzige Art dieser Gattung hat sie 2 Wuchsformen: Entweder mit sattelförmigen dunklen Fruchtkörpern am äußersten Teil der Lagerlappen oder aber mit fleckförmigen staubigen Aufbrüchen (Sorale), die der vegetativen Fortpflanzung dienen. Beides tritt nie gemeinsam auf. Als konkurrenzschwache Art wird sie rasch überwachsen und verschwindet normalerweise bei Aufkommen höherer Vegetation. Eine solche kann sich aber auf diesem Standort nicht etablieren. Die Art ist kosmopolitisch von der Arktis bis zur Antarktis zu finden. Der letzte Fund im Stadtgebiet datiert vor dem 2.Weltkrieg (gefunden von Hans Haslinger, dem einzigen Sammler, der sich in der Zeit vor bis kurz nach dem 2. Weltkrieg in Oberösterreich Flechten gewidmet hat).

Die eigentliche Besonderheit dieses Daches ist aber *Diploschistes muscorum* (Abb. 36), eine unverwechselbare Flechte, die ihr Wachstum immer parasitisch auf Becherflechten (*Cladonia*) Arten beginnt und Thallusschuppen und Becher so überzieht, dass noch die Form des besiedelten Flechtenlagers erkennbar ist. Aus Distanz sieht diese Flechte aus wie weißer Vogelkot. Näher betrachtet offenbart sich dann eine unerwartete Formschönheit. Die bereiften, eingesenkten, grauen Apothezienscheiben sind fein gekerbt.

Zur Dachabdeckung wurde einst Hochofenschlacke verwendet. Dieses Material ist letztlich wegen seiner Porigkeit besonders kryptogamenfreundlich, da es eine verbesserte Wasserspeicherung in der Wuchsunterlage bewirkt und so die Besiedlung einer eigentlich lebensfeindlichen Umgebung ermöglicht. Untermischt ist Rohhumus aus Resten abgestorbener Pflanzen und Staub. Die Flechtenarten weisen auf einen sauren Boden hin.

Aussicht: Man lasse sich angesichts dieser interessanten Beobachtungen

Abb. 28: Die Blaugraue Schwielenflechte (*Physcia caesia*) ist ein häufiger Begleiter der Gewöhnlichen Mauerflechte.
Foto: Franz Berger

Abb. 29: Die gewöhnliche Mauerflechte (*Protoparmeliopsis muralis*) in optimaler Entwicklung inmitten anderer unscheinbarer Krustenflechten auf Gehplatten auf dem Flachdach. Foto: Roman Türk

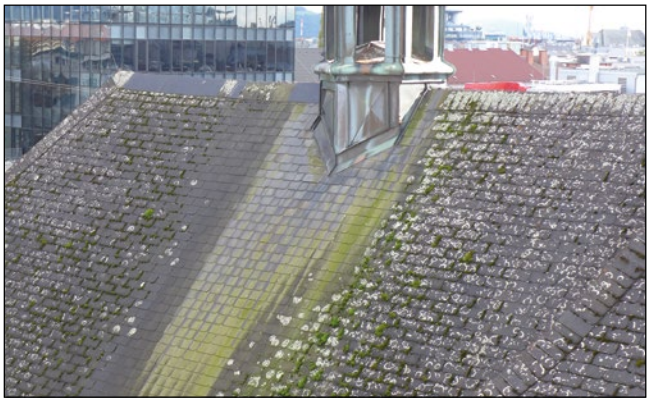

Abb. 30: Die tödliche Wirkung von Kupfer auf „niedere" Pflanzen wie Algen, Moose und Flechten Foto: Roman Türk

Abb. 31: Gründach, ein Teil der Primärvegetation ist auch nach 25 Jahren noch vorhanden. Foto: Roman Türk

Abb. 32: Die Ästige Becherflechte (*Cladonia ramulosa*) macht den Hauptteil der Biomasse an Flechten auf dem Flachdach aus
. Foto: Roman Türk

Abb. 33: Die Trompeten-Becherflechte (*Cladonia fimbriata*) besiedelt früh offene, saure, sandige Böden.
Foto: Franz Berger

Abb. 34, 35: Die Zwerg-Schildflechte (*Peltigera didactyla*), ebenfalls Besiedlerin offener Pionierböden, tritt in 2 Formen auf; auf Abb. 34 mit Fruchtkörpern (= Apothezien), auf Abb. 35 mit mehligen Aufbrüchen zur vegetativen Vermehrung (= Sorale). Fotos: Franz Berger

Abb. 36: Die Moos-Krugflechte (*Diploschistes muscorum*) beginnt ihr Wachstum immer parasitisch auf Becherflechten (Cladonia sp.). Foto: Erich Zimmermann

nicht täuschen! Im Zuge der Vorbereitung zur Flechtenausstellung 2016 wurden im Biologiezentrum Linz-Dornach im Außenbereich kleine Biotope mit vitalen Flechten mitsamt ihrem natürlichem Substrat aufgestellt, unter Berücksichtigung der artspezifischen üblichen Sonneneinstrahlung und Niederschlagsexposition. Sie wurden entweder aus üppigen Kolonien oder aus Standorten entnommen, die bald Umbaumaßnahmen weichen müssen (z. B. Gleisschotter vom Bahnhof Wernstein am Inn – große Sanierungsaktion 2018 mit Zerstörung des Entnahmestandorts). Die Eröffnung der Ausstellung hat noch nicht einmal begonnen, schon sehen wir nach kurzer Zeit der Übersiedlung an einigen Arten erhebliche, großflächige Schadzeichen wie Ausbleichung und Zerstörung, während andere bekannt schadstoffresistente Arten bisher die Verfrachtung problemlos überstanden haben. Linz hat´s in sich!

Wenn Sie nun hungrig geworden sind, mehr über die vielfältigen Aspekte und die Ästhetik der Flechtenflora zu erfahren, so dürfen wir Sie auf die Ausstellung: Flechten, Farbe, Gift & Medizin im Biologiezentrum Linz-Dornach hinweisen. Dort können Sie viele der heimischen Arten kennenlernen und sich von so manchem Exotischen beeindrucken lassen.

Dank

Wir bedanken uns herzlich bei Dr. Fritz Schwarz und Herrn Hubert-Christian Franz (Österreichische Post AG), die uns die Möglichkeit eröffneten, das großartige Biotop des Postverteilzentrums zu besichtigen und bei Dr. Matthias Schultz (Universität Hamburg) für das Foto von *Porocyphus rehmicus* sowie bei Erich Zimmermann (Wengi, Schweiz) für das Foto von *Diploschistes muscorum*.

Literatur

Berger F. (2000): Die Flechtenflora der Schlögener Schlinge, Donautal. Beitr. Naturk. Oberösterr. 8: 369-451.

Berger F., Priemetzhofer F., Türk R. (2009): Atlas der Verbreitung der Flechten in Oberösterreich. Stapfia 90.

Bortenschlager S., Schmidt H. (1963a): Luftverunreinigung und Flechtenverbreitung in Linz. Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 53: 23-27.

Bortenschlager S., Schmidt, H. (1963b): Untersuchung über die epixyle Flechtenvegetation im Großraum Linz. Nat.kdl. Jahrb. Stadt Linz 1963: 19-35.

Dunzendorfer W. (1980): Felssteppen und Wälder der „Urfahrwänd“ (Donaudurchbruch bei Linz). Nat.kdl. Jahrb. Stadt Linz 26: 13-30.

Heber I., Heber W.,Türk R. (1991): Aktives Monitoring mit Flechten in der Landeshauptstadt Linz (Oberösterreich, Österreich). VDI-Berichte Nr. 901: 143-148.

Heber I., Heber W. ,Türk R. (1994): Die Luftqualität in der Stadt Linz (Oberösterreich, Österreich) von Oktober 1990 bis Oktober 1991 festgestellt anhand von Flechtenexponaten. Nat.kdl. Jahrb. Stadt Linz 37-39: 491-552.

Hoislbauer F. (1979): Rindenflechten im oberösterreichischen Zentralraum und ihre Abhängigkeit von Umwelteinflüssen. Stapfia 5: 1-69.

Ilbäck N.G., Källman S. (1999): The lichen rock tripe (*Lasallia pustulata*) as survival food: effects on growth, metabolism and immune function in Balb/c mice. Nat. Toxins (7) 6: 321 – 329.

Kosanić M., Ranković B., Stanojković T., Stošić I., Grujičić D., Milošević-Djordjević O. (2016): *Lasallia pustulata* lichen as possible natural antigenotoxic, antioxidant, antimicrobial and anticancer agent. Cytotechnology. 68(4): 999-1008. doi: 10.1007/s10616-015-9856-

Neuwirth G. (2013): Neues aus der Welt der Flechten. ÖKO·L 35(1): 32-35.

Than B., Türk R. (2008): Immissionsökologische Untersuchung der epiphytischen Flechtenvegetation der Stadt Linz. Beitr. Naturk. Oberösterreichs 18: 381-409.

Türk R., Hoislbauer G. (1978): Der Flechtenbewuchs von Birn- und Apfelbäumen als Indikator für die Luftverunreinigung im Großraum Linz. Linzer biol. Beitr. 9: 213-224.

Türk R., Berger F., Priemetzhofer F. (2012): Die Flechten im Stadtgebiet von Linz – einst und jetzt. Berichte f. Ökologie u. Naturschutz der Stadt Linz 3: 11-53.

Türk R., Wittmann H., Roth S., Wögerer I. (1994): Die Luftqualität im Stadtgebiet von Linz – Untersuchungen über den epiphytischen Flechtenbewuchs im Bezug zur Schadstoffbelastung. Nat.kdl. Jahrb. Stadt Linz 37-39: 457-490.

Wunder B., Türk R. (2012): Effects of air pollutants on the growth rates of lichens in Linz, Upper Austria. Berichte f. Ökologie u. Naturschutz der Stadt Linz 3: 55-112.

BUCHTIPPS

FLECHTENKUNDE

Roman Türk:
Nationalpark Hohe Tauern: Flechten.
Wissenschaftliche Schriften

311 Seiten, 503 Farb-, 5 S/W-Zeichn., Broschur, Preis: € 16,90; Innsbruck-Wien: Tyrolia-Verlag, 2016; ISBN 978-3-7022-3494-2

Flechten gehören zu einer Gruppe von Pilzen, die es gelernt haben, Algen als Symbiosepartner für ihre Ernährung zu nutzen. Diese Pilze – vor allem Schlauchpilze – entwickeln im Zusammenleben mit den Algen die bizarrsten Formen von unscheinbaren Krusten bis hin zu großen blattartigen Gebilden, aufrecht stehende Sträuchlein oder lange, bartförmige Gebilde auf Bäumen.

Das vorliegende Buch führt in die erstaunlich vielfältige Lebensweise der Flechten ein und stellt mit vielen eindrucksvollen Bildern die charakteristischen Arten vor, die im Nationalpark Hohe Tauern anzutreffen sind. Dabei finden wir Flechten von den Wäldern bis hinauf zu den eisigen, windumtosten Höhen der Berggipfel in der nivalen Stufe. (Verlags-Info)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: ÖKO.L Zeitschrift für Ökologie, Natur- und Umweltschutz

Jahr/Year: 2016

Band/Volume: 2016_04

Autor(en)/Author(s): Berger Franz, Türk Roman

Artikel/Article: Interessantes über einige Flechten und ihre Standorte in Linz 3-12