

### AGB - KURZPORTRAIT EINES UMWELTBÜROS

Die Meylania-Redaktion hat die AGB eingeladen, ein kurzes Selbstportrait zu verfassen. Dieser Einladung kommen wir gerne nach: Seit 1986 gibt es das privatwirtschaftlich organisierte Umwelt- und Ökologiebüro AGB, die **Arbeitsgemeinschaft für Bioindikation, Umweltbeobachtung und ökologische Planung**. Wir sind zur Zeit ein Team von 9 Personen, welche sich in insgesamt fünf bis sechs ganze Stellen teilen (Kerngruppe: Kathrin Peter, Rolf Herzig, Luzius Liebendörfer, Martin Urech; Mitarbeiter/innen 50%: Elisabeth Wildi, Christof Bieri; Sekretariat 30%: Carmen Senn; freie Mitarbeiterinnen in einzelnen Projekten: Christine Keller, Hanna Britt). Unsere Arbeitsplätze befinden sich an der Mühlemattstrasse 31 im Berner Mattenhofquartier. Im gleichen Haus befindet sich auch das Zentralsekretariat der Naturfreunde Schweiz, mit dem wir gewisse Infrastrukturen teilen.

Das Ziel der AGB ist einen Beitrag zum umfassenden Umweltschutz zu leisten, welcher zur langfristigen Erhaltung von Landschaft und Natur beiträgt. Wir bemühen uns um gesellschaftliche Sensibilisierung und um entsprechende Akzeptanz für ökologische Anliegen mit Hilfe gezielter Öffentlichkeitsarbeit. Zu unseren Aufgaben gehört die Beratung der Auftraggeber in Fragen der Luftreinhaltung, der Raumplanung und des Natur- und Landschaftschutzes.

Die Vorgeschichte der AGB nimmt ihre Anfänge in den frühen 80er-Jahren an der Universität Bern. Das gemeinsame Bedürfnis, mehr praxisrelevante Ökologie in das Biologiestudium zu integrieren, führte Rolf Herzig, Luzius Liebendörfer und Martin Urech nach verschiedenen anderen Versuchen in der Kryptogamenabteilung von Klaus Ammann zusammen. Die Aussicht, mit Flechten Umweltbelastungen "sichtbar" zu machen, erschien uns ein faszinierender und erfolgsversprechender Ansatz, und die Unterstützung und Offenheit von Klaus Ammann trugen das ihre zu unserer Begeisterung bei. 1983 bot sich die einmalige Gelegenheit, in einem Nationalen Forschungsprogramm (NFP14: Luftverschmutzung und Lufthaushalt in der Schweiz) Anschluss an eine grössere Forschergemeinschaft zu erhalten und interdisziplinär zu arbeiten. Die Interdisziplinarität existierte zwar hauptsächlich auf dem Papier, doch war es ein grosser Motivationsschub, die gemeinsame Lizenzatsarbeit im Rahmen dieses Forschungsprogramms durchführen zu können und auch finanzielle Unterstützung zu erhalten. Als einzige Biologengruppe gegenüber einer Vielzahl von Physikern, Chemikern, Meteorologen, Geografen, Messtechnikern usw. fühlten wir uns verantwortlich, uns trotz vielen Widerständen für die Anerkennung der Biologie und eines organismischen, ganzheitlicheren Ansatzes in der technisch orientierten Lufthygiene-Welt einzusetzen.

Testgebiet für die Entwicklung der biologischen Luft-Messmethode war die Region Biel. Die Flechten erwiesen sich dort - was durchaus nicht in dieser Art vorauszusehen war - als sehr exakte Indikatoren der lufthygienischen Gesamtbelastung. Das heisst, die Flechten zeigen die Auswirkung der ganzen Palette von Schadstoffen - einschliesslich ihres Zusammenwirkens - sichtbar und messbar an. 1985 schlossen wir mit einer Dreier-Lizenzatsarbeit unser Studium ab (Titel: **Flechten als biologische Indikatoren der Luftverschmutzung in der Schweiz**). Zur breiteren Anerkennung der kalibrierten Flechtenmethode als geeignetes Instrument der Immissionserfassung, welches die technischen Einzelstoffmessungen aus biologischer Sicht ergänzen kann, trug in hohem Mass der gewählte statistische Ansatz bei. Dieser vergleicht multivariat eine Vielzahl von Luftschadstoffdaten an verschiedenen Messorten mit den Flechtendaten.

1986 stiess Kathrin Peter zum Team. Sie hatte ein Lizentiat mit pflanzensoziologischem Thema an der Suze erarbeitet. Danach entschloss sie sich, in ihrer Dissertation die für das Schweizer Mittelland entwickelte kalibrierte Flechtenmethode an einen klimatisch andersartigen Raum anzupassen: das Bündner Rheintal. So entstand die Bündner Rheintaler Flechtenmethode, welche, zusammen mit Arbeiten aus dem Institut für Orts- Regional- und Landesplanung der ETH Zürich, Eingang in ein Forschungsprojekt zur ökologischen Planung fand.

Rolf Herzig und Martin Urech führten die in der Diplomarbeit begonnene Arbeit in einer Dissertation weiter, indem die in Biel entwickelte Flechtenmethode im ganzen Mittelland-

Raum wiederum mit technischen Luftmessdaten überprüft wurde. Ausserdem wurde eine zusätzliche Methode, das Passive Biomonitoring, entwickelt. Flechten sind gute Akkumulationsorganismen (Speicherorganismen) für Schadstoffe. In Proben der Blattflechte *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. werden über 20 verschiedene Elemente, darunter auch wichtige Schwermetalle sowie Gesamtschwefel und Gesamtstickstoff, gemessen. Auch für die Indikation von flüchtigen organischen Kohlenwasserstoffen (VOC) haben sich Flechten als ausgezeichnete Monitore erwiesen.

Die Flechtenindikationsmethoden und das Passive Biomonitoring stellen zusammen ein integriertes biologisches Messsystem der Luftverschmutzung dar, welches sowohl detaillierte Angaben zur lufthygienischen Gesamtbelastung wie auch einzelschadstoffbezogene Aussagen ermöglicht.

Luzius Liebendörfer wandte sich nach dem Lizentiat vermehrt der Umsetzung der wissenschaftlichen Arbeiten zu: in einem Umwelterziehungsprojekt wurde gemeinsam mit dem WWF Schweiz eine vereinfachte Flechtenmethode für die Schule an Lehrer/innen und von diesen an schliesslich ca. 3000 Schüler/innen weitergegeben. Die Schulmethode und die Ergebnisse der insgesamt erfolgreichen Schülerstudien wurden in Unterrichtshilfen und Broschüren beschrieben. Eine Analyse dieser Ergebnisse führte 1990, zusammen mit einer Übersichtsstudie über Bioindikation und Früherkennung, zu einer Dissertation.

Seit 1986 haben verschiedene Biolog/innen in der AGB gearbeitet und sich zum Teil auch wieder anderen Aufgaben zugewendet. Das Schergewicht der AGB-Projekte bildeten bisher Untersuchungen mit den standardisierten Flechtenmethoden. Seit einigen Jahren ist die Flechtenindikation in der Schweiz ein gutes Hilfsmittel zur Überwachung der Luftqualität geworden. Auftraggeber für Flechtenuntersuchungen sind meist kantonale oder kommunale Umweltämter.

Flechtenuntersuchungen mit den genannten Flechtenindikationsmethoden liegen aus folgenden Gebieten vor: aus den Kantonen Graubünden, Luzern, Aargau, Appenzell Auser-Rhodod, Nidwalden, aus dem Fürstentum Liechtenstein, aus der Region Biel und aus den Städten Bern und Winterthur, aus den Gemeinden Wohlen AG und Zofingen AG (in Bearbeitung). Punktuelle Untersuchungen liegen aus der Umgebung von über 20 Luftmessstationen aus dem ganzen Schweizer Mittelland vor (NFP14). Flechtenuntersuchungen dienen auch zur Indikation der Luftbelastung in der Raumverträglichkeitsprüfung bei der Standortevaluation für Reststoffdeponien, in den UVP's (Umweltverträglichkeitsprüfung) der Umfahrungsstrasse Zizers und der N5 Tronçon Treytel - Areuse. Flechtenuntersuchungen und Einrichtung von Dauerbeobachtungsflächen in Waldgebieten wurden bisher in Aargauer und Zürcher Wäldern durchgeführt. Dabei wird versucht, auch Zusammenhänge zur Immissionsbelastung eines Waldgebietes zu finden.

Verschiedene Umsetzungsarbeiten begleiteten die genannten Flechtenprojekte: Ausstellungen über Flechten und Luftverschmutzung, Ferienpass-Aktion mit Schüler/innen, Erwachsenen- bzw. Lehrerfortbildungskurse im Bereich Bioindikation, Vorträge, Exkursionen, farbige Broschüren (z.B. in der Stadt Bern in grosser Auflage verteilt).

Auch zur Massnahmenplanung der Luftreinhaltung hat die AGB schon Beiträge geleistet, so z.B. durch die Erstellung einer Immissionsübersicht in der Region Biel im Auftrag des Kantonalen Amtes für Industrie und Arbeit. Im Massnahmenbereich hat die AGB mit anderen Umwelt- und Ingenieurbüros zusammengearbeitet.

Für die Stadt Biel wurde 1988 ein Immissionsmesskonzept erstellt, und im Jahre 1990 wurden Bieler Immissionsmessungen im Auftrag der Stadt ausgewertet.

In einem gemeinsamen Forschungsprojekt mit der PTT wird der Einfluss von elektromagnetischen Feldern auf Flechten-Transplantate untersucht; erste Ergebnisse zeigen sichtbare Reaktionen der Flechten in starken Strahlungsfeldern, währenddem andere Pflanzen wie Tannen und Buchen keine klaren Symptome aufweisen.

Internationale Tätigkeiten der AGB umfassen zum Beispiel die Expertenarbeit in einer VDI-Arbeitsgruppe (Verein deutscher Ingenieure) zur Erstellung einer Richtlinie für Flechtenkartierungen und die Zertifizierung von Flechtenmaterial für einen BCR-Qualitätsstandard zur chemischen Analyse von Elementgehalten (BCR: Community Bureau of Reference der EG in Brüssel).

Kathrin Peter ist, zusammen mit verschiedenen Mitarbeiter/Innen, verantwortlich für eine Reihe von Naturschutz- und Orts- bzw. Regional-Planungsprojekten im Kanton Bern (Schutzgebietsrevision Grosser Moossee; Naturschutzplanung Rüfenachtmoos; Landschaftsschutzkonzepte Aaretal und Kiesental; Ortsplanungsbeiträge Oberdiessbach und Neueneegg). Ausserdem führte die AGB schon verschiedene Vegetationskartierungen durch, so zum Beispiel im Auftrag des Bernischen Naturschutzinspektorats in etwa 25 kantonalberrnischen Naturschutzgebieten. Eine neuentwickelte Luftbildinterpretation führte zur zeitsparenden grossräumigen Vegetationskartierung im Naturschutzgebiet Hohgant-Seefeld. Computergestützte Auswertungen von Infrarot-Luftbildern, kombiniert mit punktuellen Zuordnungen zur Vegetation im Gelände ermöglichen es, auch in schwer zugänglichen Gebieten flächentreu und reproduzierbar zu kartieren. Die Methode eignet sich insbesondere auch zur späteren Erfolgskontrolle von Naturschutzmassnahmen.

Der rasche Wandel der Bedürfnisse und die neuen Möglichkeiten im Bereich Umwelt und Natur sind für freischaffende Ökologen wichtige Rahmenbedingungen, die es zu beachten gilt: bestimmte Tätigkeitsfelder rücken mit der Zeit mehr in den Hintergrund, andere werden wichtiger. So ist beispielsweise die Nachfrage nach Flechtenkartierungen allgemein im Rückgang begriffen; die Kantone befinden sich im Stadium der Massnahmenpläne oder bereits bei der Realisierung von Massnahmen, und reine Erhebungsverfahren zur Luftbelastung finden weniger häufig Anwendung. Es ist viel Wissen vorhanden, handeln ist gefragt. Damit werden Gebiete wie Öffentlichkeitsarbeit, Umsetzung von Resultaten, Überlagerung und Synthese von Datenbanken oder Kommunikation im Umweltbereich aktueller. Die AGB möchte sich darum vermehrt auch Gebieten wie UVP, Umweltinformatik, Verhandlungsführung im Umweltbereich, Vollzug der Stoffverordnung und Erstellung von Schadstoffkatastern mit bisher wenig untersuchten Stoffen (z.B. organische Verbindungen wie PCB, PAH) zuwenden.

Als Beispiel für ein laufendes Projekt der AGB, das sicher auch auf das Interesse der SVBL-Mitglieder stösst, soll hier das Vorprojekt "Arten- und Biotopschutz stark gefährdeter Flechten der Schweiz" kurz vorgestellt werden. Auftraggeber ist das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL (Abteilung Natur- und Landschaftsschutz). Das Vorprojekt sieht vor, acht Lokalitäten mit vom Aussterben bedrohten Flechtenarten kurz zu beschreiben und Schutzmassnahmen vorzuschlagen. In einem eventuell nachfolgenden Hauptprojekt sollen weitere Lokalitäten bearbeitet werden.

Das Artenschutzprojekt wird im Kontext der geplanten schweizerischen Flechteninventarisierung durchgeführt und soll Erkenntnisse aus dem Inventarisierungsprojekt bestmöglichst berücksichtigen und umsetzen. Die Zusammenarbeit mit den Lichenolog/Innen der Kartierkommission, die über wichtiges Fachwissen verfügen und bestimmte Lokalitäten bereits bearbeitet haben, bildet dabei einen wichtigen Teil des Projekts.

Angestrebt wird eine verbindliche Unterschutzstellung ausgewählter Lokalitäten; dazu wird für jede Population ein allgemeinverständliches, zusammenfassendes Merkblatt erstellt, welches Angaben zu der bedrohten Flechtenart, zur Grösse und zum Gefährdungsgrad der Population und Vorschläge zum Schutz des Standorts enthält. Die Schutzvorschläge umfassen Angaben zum Schutzperimeter (Kernzone und Randzone) und zu einzelnen, nach Priorität geordneten Massnahmen.

Nicht die wissenschaftliche Bearbeitung seltener Flechtenarten ist das Ziel, sondern die praktische Umsetzung bestehenden Wissens. Diese Vorschläge müssen danach durch die rechtlich legitimierten Verwaltungsstellen (Forstämter, Raumplanungsämter etc.) umgesetzt werden. Bereits getroffene Vereinbarungen mit Förstern sollen dabei nicht in Frage gestellt werden; primär sollen Gebiete untersucht werden, welche durch künftige Aktivitäten wie Strassenbau, Waldwirtschaft etc. gefährdet sein könnten.

Die Auswahl der ersten acht Lokalitäten erfolgt auf der Basis einer Umfrage an die Lichenologen/Innen der Flechtenkartierkommission. Spezielle Kenntnisse über Arten, Standorte, Gefährdungen sollen auch bei der Feldarbeit durch Zusammenarbeit mit den Fachpersonen möglichst gut genutzt werden. Der Schutz oder vielmehr der Vorschlag für einen Schutz von acht oder später vielleicht 30 bis 40 Lokalitäten ist nur ein kleiner Schritt in Richtung eines viel grösseren Themas; wie in der Einleitung erwähnt, möchte sich die AGB für umfassenden Umwelt- und Naturschutz einsetzen. Wir bleiben uns bewusst, dass

ein einzelartenbezogener punktueller Naturschutz eine Feuerwehrrückung mit begrenzten Möglichkeiten darstellt. Dem umfassenderen Naturschutzgedanken kommt entgegen, dass sehr seltene Arten oft einen besonderen Indikatorwert für Naturnähe oder ökologische Bedeutsamkeit eines Biotops einnehmen; mit dem Artenschutz sind somit oft Biotope betroffen, deren Erhaltung auch aus anderen Gründen wichtig ist. Ausserdem scheint es uns von Bedeutung, durch mehr Information über bedrohte Arten und spezielle Biotope das Wissen um die empfindlichen Flechten in möglichst viele Amtsstellen zu tragen und der allgemeinen Beachtung der häufig übersehenen Organismen weiteren Durchbruch zu verschaffen. Dabei gilt es immer wieder, die Notwendigkeit für umfassendere Massnahmen wie Reduktion der Luftverschmutzung, Erhaltung von wertvollen Biotopen und Altbaumbeständen, land- und forstwirtschaftliche Extensivierung usw. zu unterstreichen. Sich der Wichtigkeit und Dringlichkeit neuen Um- bzw. Mitwelt-Verhaltens bewusst zu bleiben und selber nur wenig ausrichten zu können, ist immer wieder eine Herausforderung, der wir uns auch in Zukunft gerne stellen.

AGB

### DIE FLECHTEN DER RUINE AUF MELCHSEE-FRUTT (OW, ZENTRALSCHWEIZ)

Die SVBL-Studentenreise 1989 waren schwerpunktmässig der Moos- und Flechtenflora von Höhleneingängen im Gebiet der Melchsee-Frutt (OW, Zentralschweiz) gewidmet (Bisang et al. 1990).

Am kaltnassen Nachmittag des 2. Septembers 1989 wurde die Ruine westlich der Müllerenhütte auf 1950 m besucht. Dabei wurden sämtliche auffindbaren Flechtenarten an den alten, nur noch niedrigen, kalkreichen Steinmauern gesammelt. Wenn das Artenspektrum auch nicht komplett sein dürfte, ist anzunehmen, dass die grosse Mehrheit der Taxa erfasst werden konnte.

*Acarospora cervina* Massal.  
*Caloplaca saxicola* (Hoffm.) Nordin  
*Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.  
*Collema fuscovirens* (With.) Laundon  
*Dermatocarpon minutum* (L.) Mann  
*Lecanora aghardhiana* Ach.  
*Lecanora dispersa* (Pers.) Sommerf.  
*Leptogium gelatinosum* (With.) Laundon

*Peltigera rufescens* (Weiss) Humb.  
*Physcia dubia* (Hoffm.) Lettau  
*Protoblasteria rupestris* (Scop.) J. Steiner  
*Rhizocarpon macrosporum* Räs.  
*Squamaria cartilaginea* (With.) P. James  
*Staurothele cloptina* (Wahlenb.) Th. Fr.  
*Thyrea pulvinata* (Schaerer) Massal.  
*Xanthoria elegans* (Link) Th. Fr.

Sämtliche Arten wachsen bevorzugt auf kalkreichem Gestein. Mit Ausnahme von *Acarospora cervina* und *Squamaria cartilaginea*, welche üblicherweise nur bis in die montane Stufe vorkommen, besitzen alle aufgeführten Flechten eine Höhenverbreitung bis in die alpine Stufe (Poelt & Vězda 1977, Wirth 1980). Neben *Candelariella aurella* (Mauern, Friedhöfe), *Collema fuscovirens* (Mauerkronen) und *Leptogium gelatinosum* (Mauern, Burgruinen) kommen auch *Caloplaca saxicola*, *Lecanora dispersa*, *Peltigera rufescens*, *Physcia dubia*, *Protoblasteria rupestris* und *Xanthoria elegans* häufig an anthropogenen Substraten vor. Dies ist oft mit einer Bevorzugung von licht- und nährstoffreichen Standorten verbunden. Die Ansprüche an die Substratfeuchtigkeit sind im allgemeinen nicht gross. Einzig die Blaualgenflechten *Collema fuscovirens*, *Leptogium gelatinosum* und *Thyrea pulvinata* siedeln bevorzugt an sickerfeuchten Standorten, welche in den zahlreichen Mauernischen vorhanden sind.

Die aufgeführten Flechten sind praktisch in ganz Europa verbreitet und dementsprechend auch in der Schweiz nicht selten.

### Literatur

Bisang I., Dietrich M., Schnyder N., Trüssel M. 1990. Zur Moos- und Flechtenflora der Höhlen und ihrer Umgebung auf der Melchsee-Frutt. / A propos de la flore muscinale et lichénique des grottes et de leurs environs à Melchsee-Frutt. *Stalactite* 40 (2): 87-94.