

# IMMISSIONSBEZOGENE FLECHTENKARTIERUNG

**R a u m**

**Laakirchen—Steyrermühl—Lenzing**

**Riedersbach**

Gutachten im Auftrag der o.ö. Landesregierung  
Abteilung Raumordnung und Landesplanung

18

a.o. Univ. Prof. Dr. Roman TÜRK  
Seekirchen, im Jänner 1984

Die Luftqualität im Bereich Lenzing-Steyrermühl-Laakirchen und im Bereich Riedersbach - dargestellt anhand der Verbreitung epiphytischer Flechten.

Von

Roman Türk, Salzburg

Die Indikation der Einwirkung von Immissionen mit Hilfe von Flechten ist in den letzten zehn Jahren weltweit zur Anwendung gelangt. Mit Hilfe von Flechtenexplantaten bzw. durch die Kartierung von Flechten in ihrem natürlichen Lebensraum können sowohl die Intensität der Immissionseinwirkungen als auch die flächenmäßige Ausdehnung der Immissionsfelder von Schadstoffen erfaßt werden, vor allem von sauer reagierenden Abgasen wie etwa  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , HF und HCl. Dabei ist festzustellen, daß vor allem baumbewohnende (epiphytische) Flechten aus stark luftverunreinigten Gebieten verschwinden oder - sofern sie noch vorhanden sind - typische Schadbilder zeigen (Kümmerformen, krankhafte Veränderungen der Farbe, Verringerung der Abundanz). Diese Veränderungen gegenüber der natürlichen, unbelasteten Flechtenvegetation können quantitativ und qualitativ erfaßt werden und lassen Rückschlüsse auf das Ausmaß der Schadwirkung von Immissionen zu.

Die folgende Untersuchung wurde im Anschluß an die floristische Flechtenkartierung (TÜRK & WITTMANN 1984) und immissionsbezogene Untersuchungen über die Flechtenvegetation im Raume Gmunden (TÜRK & MOSHAMMER 1977) durchgeführt, um die Einwirkung der Schadstoffimmissionen auf den Flechtenbewuchs von Bäumen im Raum Lenzing-Steyrermühl-Laakirchen und im Bereich von Riedersbach zu erfassen.

## Methodik

Wie bereits TÜRK & HOISLBAUER (1978) und HOISLBAUER (1979) zeigten, ist der Flechtenbewuchs von Birn- und Apfelbäumen am besten geeignet, die Immissionswirkungen widerzuspiegeln. Daher wurde in dieser Untersuchung der Flechtenbewuchs von Birn- und Apfelbäumen in einer Stammhöhe vom 1,15 bis 1,65 m erfaßt und nach folgenden Kriterien für die Flechtenzonierung, die den durchschnittlichen Belastungsgrad anzeigt, herangezogen:

- Zone 5: sehr stark belastete Zone; Deckungsgrad der Blatt- und Strauchflechten auf der Aufnahmefläche unter 1 % , zumeist vereinzelte, sehr kleine, stark geschädigte Exemplare am Stammgrund, Thallusdurchmesser der Blattflechten unter 5 mm, Schädigungsgrad über 50 %.
- Zone 4: stark belastete Zone; Deckungsgrad der Blatt- und Strauchflechten bis 5 % , Thallusdurchmesser der Blattflechten bis 1,5 cm, Schädigungsgrad der Blattflechten 25 - 50 %.
- Zone 3: mittel belastete Zone; Deckungsgrad der Blatt- und Strauchflechten bis 25 % , Thallusdurchmesser der Blattflechten über 1,5 cm, Schädigungsgrad der Blattflechten bis 25 %.
- Zone 2: schwach belastete Zone; Blattflechten vorherrschend, Deckungsgrad der Blatt- und Strauchflechten über 25 % , Schädigungsgrad unter 10 % , Schädigungen vor allem an den Lobenenden.
- Zone 1: keine Belastung feststellbar, Flechtenbewuchs normal entwickelt, Flechten weitgehend ungeschädigt, hohe Artenzahl und Abundanz.

Die Kriterien für die Flechtenzonierung berücksichtigen die Gesamtdeckung der Flechten an der halben Stammabwicklung, die Artenzahl, den relativen Deckungsgrad der Blatt- und Strauchflechten und den Schädigungsgrad der Flechten. Zonierungskarten, die nach

diesen Kriterien erstellt werden, zeigen die gleichen Ergebnisse wie die Zonierungen, die nach der IAP-Berechnung aufgefunden werden (vgl. TÜRK, 1982).

## Ergebnisse und Diskussion

### 1. Raum Lenzing-Steyrermühl-Laakirchen

Die im Rahmen dieser Arbeit vorgesehene Fläche von ca. 22 x 6 km (132 km<sup>2</sup>) erwies sich - unvorhergesehenermaßen - als eine der stärkst belasteten Zonen in Oberösterreich. Trotz der für ein Flechtenwachstum günstigen klimatischen und orographischen Voraussetzungen sind die Birn- und Apfelbäume über weite Strecken mit Ausnahme von wenigen Krustenflechten vollkommen flechtenfrei. Sind Blatt- oder Strauchflechten aufzufinden, so sind sie stärkstens geschädigt (verkrüppelt, kleinwüchsig, ausgebleicht, krankhaft verfärbt) und zumeist nur als Einzelexemplare in den Borkekrissen aufzufinden. Die Schadbilder weisen auf den Einfluß von sauren Schadgasen hin, wie sie auch durch experimentelle Begasungen hervorgerufen werden können (vgl. TÜRK et al. 1974; CHRIST & TÜRK 1982). Eine einzige Flechtenart, die durch den Einfluß von Luftverunreinigungen in ihrem Vorkommen gefördert wird - *Lecanora conizaeoides* - tritt stellenweise gehäuft und die ganze Untersuchungsfläche am Stamm einnehmend auf. Dieses massive Auftreten von *Lecanora conizaeoides* ist dem Verfasser nur von den stärkst luftverunreinigten Gebieten in der DDR und der Tschechoslowakei bekannt (Halle/Saale, Bitterfeld, Erzgebirge). Weitaus mehr als die Hälfte der untersuchten Fläche muß definitionsgemäß einer epiphytischen Flechtenwüste zugerechnet werden, wobei die Abgrenzungen und Zonierungen vor allem im Norden des Untersuchungsgebietes noch weiteren Arbeiten vorbehalten sind.

Die Zone 5 (sehr stark belastete Zone) ist relativ kleinflächig um das Werk Lenzing feststellbar, wo Immissionen von Schadstoffen, die aus dem unmittelbaren Produktionsprozeß stammen, stark wirksam werden. Diese werden bei gewissen Wetterlagen in Gebiete, die nicht durch Waldungen abgeschirmt sind, in östlicher Richtung verfrachtet (z. B. Linie Lenzing - Roith). Daran schließt die Zone 4 (stark belastete Zone) an. In dieser Zone konnte festgestellt werden, daß dort ein höherer Belastungsgrad episodisch auftritt. Es liegt die Annahme nahe, daß in diesem Bereich die Abgasfahne des hohen Schlotens bei stark windigen Westwetterlagen zu Boden gedrückt wird, während sie sonst weiter östlich (Linie Unterregau - Aurach) als Immission stärker wirksam wird. Die Schadbilder in der Zone 4 lassen vermuten, daß kurzzeitige Immissionskonzentrationen von sauren Abgasen (vor allem  $\text{SO}_2$ ) von mindestens  $1 \text{ mg SO}_2 \cdot \text{m}^{-3}$  auftreten können. Die Zone 5 ab der Linie Unterregau - Aurach ist als das Hauptniederschlagsgebiet der Emissionen vom Werk Chemiefaser Lenzing anzusehen. Wie weit überlagernde Effekte durch das kalorische Kraftwerk Timelkam und das Eternitwerk Unterlixlau vorhanden sind, muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Eine luftverbessernde Wirkung geht vom Talaufwind- und Talabwindssystem entlang des Trauntales und Traunsees aus. Dieses Windsystem verringert die Immissionseinwirkungen stellenweise beträchtlich, vor allem im Bereich Gmunden - Ohlsdorf.

Die weiteren Großemittenten Steyrermühl und Laakirchen führen zu einer Verschärfung der lufthygienischen Situation, sodaß sich die Zone 5 weithin nach Osten erstreckt. Eine genaue Abgrenzung der einzelnen Zonen bis zur luftreinen Zone war im Kostenrahmen, der dieser Arbeit zugrunde lag, leider nicht möglich.

Der relativ rasche Übergang zur Zone 3 (mittlere Belastung) westlich des Werkes Lenzing läßt den Schluß zu, daß die Immissionswirksamkeit bei eventuell auftretenden Ostwinden bei weitem nicht das

Ausmaß erreicht, wie die "Dauerimmissionen" in der Zone 5 östlich des Werkes. Zudem sind auch hier die Talwindssysteme des Aattersees als begünstigend für die Luftqualität anzusehen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die flächenmäßige Ausdehnung des Immissionsfeldes des Werkes Chemiefaser Lenzing überraschend groß und die Wirksamkeit der Immissionen sehr hoch ist. Dabei werden die Immissionen der hochreichenden Emittenten erst in einer Entfernung von etwa 6 km östlich des Werkes (entsprechend der Hauptwindrichtung aus dem Westen) als hohe Dauerbelastung wirksam. In der näheren Umgebung des Werkes treten hohe Belastungen nur episodisch bei starken Westwinden auf, dies allerdings entsprechend der Konzentration der Schadstoffe mit hoher Wirksamkeit. Entsprechend der Flechtenvegetation und dem vermehrten Auftreten von *Lecanora conizaeoides* (ein Positivindikator) wird in der Zone 5 eine durchschnittliche Belastung von 70 bis 100  $\mu\text{g SO}_2 \cdot \text{m}^{-3}$  angenommen, kurzfristig können in der Zone 4 - in der unmittelbaren Umgebung des Werkes - Konzentrationen 1 mg  $\text{SO}_2 \cdot \text{m}^{-3}$  und darüber angenommen werden (entsprechend den Schadbildern an noch vorhandenen Flechten).

## 2. Riedersbach

Die Immissionswirkungen des Kraftwerkes Riedersbach sind als geringfügig anzusehen. Die Fläche der Zone 4 (starke Belastung) ist relativ klein, sie geht östlich auf kleinem Raum in die Zone 3 (mittlere Belastung) und Zone 2 (geringe Belastung) über. Eine Luftreinzone konnte auch in weiterer Umgebung nicht festgestellt werden, was auf eine leicht erhöhte Grundbelastung im Untersuchungsgebiet schließen läßt.

Zieht man allerdings in Betracht, daß im Einflußbereiches der Abgasfahnen Naherholungsgebiete und empfindliche Moore liegen,

sollten vor allem in Hinblick auf das im Bau befindliche Kraftwerk Riedersbach II alle möglichen Maßnahmen getroffen werden, um einer Verschlechterung der lufthygienischen Situation in diesem empfindlichen Bereich entgegenzuwirken. Eine Erhöhung des Schadstoffausstoßes hätte - im wahrsten Sinne des Wortes - weitreichende Folgen.

#### Erläuterungen zu den Zonenkarten

Pro Rasterfeld ( $1 \text{ km}^2$ ) wurden mindestens 8 freistehende Birn- oder Apfelbäume untersucht. Schließen Waldgebiete an die Untersuchungsfelder an oder fehlen geeignete Trägerbäume (infolge der Schlägerungen von Obstbäumen) müßte das Untersuchungsgebiet entsprechend erweitert werden, um definitive Aussagen über den exakten Verlauf der Zonenabgrenzungen machen zu können. Eine Ausdehnung der Untersuchungsfläche hätte aber den zur Verfügung stehenden Kostenrahmen erheblich erweitert.

Adresse des Autors:

Univ.-Prof. Dr. Roman Türk  
Forellenweg 12  
5201 Seekirchen

Literatur

- Christ, R. & R. Türk, 1982: CO<sub>2</sub>-Gaswechselfmessungen an Flechten-transplantaten zur Indiaktion der SO<sub>2</sub>-Belastung im Stadtgebiet von Salzburg. In: Luftgüteuntersuchungen mit Bioindikatoren im Land Salzburg. Amt der Salzburger Landesregierung (Hrsg.). Schriftenreihe Luftgüteuntersuchung 7, 36-77.
- Hoislbauer, G, 1979: Rindenflechten im Oberösterreichischen Zentralraum und ihre Abhängigkeit von Umwelteinflüssen. Stapfia (Linz) 5, 69 pp.
- Türk, R., 1982: Monitoring air pollutants by lichens. In: Monitoring of air pollutants by plants (Steubing, L. & H. Jäger, eds.), Dr. W. Junck Publishers, The Hauge; 25-27.
- Türk, R. & J. Moshammer, 1978: Emittentenbezogene Flechtenkartierung im Raume Gmunden. Hausarbeit, Institut für Botanik, Universität Salzburg. 91 pp.
- Türk, R. & G. Hoislbauer, 1978: Der Flechtenbewuchs von Birn- und Apfelbäumen als Indikator für die Luftverunreinigung im Großraum Linz. Linzer biol. Beitr. 9, 213-224.
- Türk, R. & H. Wittmann, 1984: Atlas der aktuellen Verbreitung von Flechten in Oberösterreich. Stapfia 11 (im Druck).
- Türk, R., V. Wirth & O.L. Lange, 1974: CO<sub>2</sub>-Gaswechsel-Untersuchungen zur SO<sub>2</sub>-Resistenz von Flechten. Oecologia (Berlin) 19, 33-64.