

Aus dem Wissenschaftsbereich Taxonomie und Ökologie
der Sektion Biowissenschaften der Karl-Marx-Universität Leipzig

Untersuchungen zur Indikation von Veränderungen der Luftgüeverhältnisse in Leipzig durch wiederholte Kartierung von *Lecanora varia* (EHRH.) ACH. s. l.

Von P. Gutte, K. Herrmann, I. Richter und P. Wehr

Mit 7 Abbildungen

(Eingegangen am 5. November 1982)

1. Einleitung und Aufgabenstellung

Im Zeitraum 1971/1972 wurde im gesamten Gebiet der Großstadt Leipzig die Verbreitung der epixylen Flechte *Lecanora varia* (EHRH.) ACH. s. l. zwecks Feststellung des Umfanges der Luftverschmutzung untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind von Gutte, Hallebach und Köhler (1976) mitgeteilt worden.

Um Aussagen über die Veränderungen der Luftgütesituation seit 1972 und ihre Wirkung auf die Flechtenverbreitung zu erhalten, wurde das Stadtgebiet von Leipzig und seiner randlich unmittelbar angrenzenden Ortschaften¹ in den Jahren 1979/1980 erneut vollständig kartiert, und zwar die Gebiete östlich der Elster-Pleiß-Aue durch Hecht und Wehr (1980) und die westlichen Stadtteile durch Herrmann (1981).

Dabei bestand die Hauptaufgabe darin, die Veränderungen der Flechtenhäufigkeit festzustellen und soweit als möglich ihre Ursachen zu ermitteln.

2. Untersuchungsmethode

Da es sich bei den 1979 und 1980 durchgeführten Untersuchungen um eine Wiederholungskartierung handelte, ergab sich die Notwendigkeit der völligen Übereinstimmung mit der 1971/1972 angewandten Methode.

Die Kartierung beschränkte sich nur auf die epixyle Flechte *Lecanora varia* s. l., da andere rindenbewohnende Krustenflechten, Laub- oder gar Strauchflechten nicht gefunden wurden.

An dem jeweils zu untersuchenden Baum wurde an der Seite, die am stärksten mit Flechten besiedelt war, ein etwa 0,75 m langer und 0,15–0,20 m breiter Streifen in Brusthöhe ausgewählt. Gegebenenfalls mußten geringfügige Veränderungen der Untersuchungsfläche getroffen werden, da unterschiedlicher Stammdurchmesser, spezielle Borkeneigenschaften, Neigung der Bäume, Kronenaufbau, Stammverzweigung u. a. Faktoren Lichtregime und Wasserversorgung (z. B. Abfließen des Regenwassers am Stamm) der epixylen Flechte beeinflussen können.

Wie bereits 1971/1972 wurde der Deckungsgrad nach der Schätzungsskala von Domrös (1966) prozentual bestimmt.

Dabei bedeuten:

0 = kein Flechtenwachstum,

¹ mit Ausnahme von Schkeuditz, Taucha und Markranstädt.

- 1 = bis 10 % der untersuchten Stammfläche deckend,
 2 = 10 bis 25 % der Fläche deckend, die Flechten wachsen meist in den Borkenspalten,
 3 = 25 bis 50 % der Fläche deckend,
 4 = 50 bis 100 % der Fläche deckend.

Vereinzelt fanden wir Bäume, deren Flechtenbewuchs vom durchschnittlichen Besatz infolge lokaler Bedingungen, z. B. starke Beschattung oder Biozidanwendung, beträchtlich abwich. Da jedoch insgesamt 29 700 Bäume¹ untersucht wurden, konnten solche Bäume unberücksichtigt bleiben.

Durch Verbinden der Punkte übereinstimmender Flechtenhäufigkeit ergaben sich verschiedene Flechtenzonen, die wir entsprechend den bisherigen Untersuchungen wie folgt definieren:

- Flechtenwüste: kein Flechtenwachstum an Bäumen,
 Kampfzone 1: einzelne Flechten decken bis 10 % des Stammes, meist kümmernd,
 Kampfzone 2: bis zu 1/4 der untersuchten Fläche wird von Flechten bedeckt,
 Kampfzone 3: Deckungsgrad bis 50 %,
 Normalzone: in dieser Zone decken die Flechten über 50 % der untersuchten Fläche, entweder nur an einer Seite des Stammes oder ringsum.

3. Ergebnisse

Im Zeitraum von 1971 bis 1980 hat die Luftverunreinigung in Leipzig trotz zahlreicher landeskultureller Maßnahmen im allgemeinen geringfügig zugenommen. Das wird in der Vergrößerung der flechtenfreien Zone und in der Verschiebung der Flechtenzonen stadtauswärts, insbesondere im Ostteil der Stadt, verdeutlicht. Als generelle Ursachen für die Verschlechterung der Luftgüte kommen in Betracht:

- Errichtung von Neubaukomplexen und Verschmutzung der Luft durch den Hausbrand,
- beträchtliche Vergrößerung des Verkehrsaufkommens,
- Zunahme der Industrialisierung.

In einigen Stadtgebieten ergaben sich jedoch lokal durch gezielte Maßnahmen zur Sanierung der Luftsituation erfreuliche Verbesserungen.

Im folgenden stellen wir Veränderungen des Flechtenbewuchses seit 1971/1972 als Ausdruck veränderter Luftgüteverhältnisse und ihre Ursachen an einigen ausgewählten Beispielen dar.

3.1. Verbesserungen der Luftgütesituation

3.1.1. Beispiel Gaskokerei „Max Reimann“ (vgl. Abb. 1)

Im April 1977 wurde im Süden Leipzigs die Gaskokerei „Max Reimann“ stillgelegt. Aufgrund der für Leipzig im allgemeinen herrschenden West- und Südwestwinde ist bis dahin der nordöstlich vom Gaswerk gelegene Raum um das Messiegelände und dem ehemaligen Neuen Johannfriedhof lufthygienisch stark belastet worden. Nach Stilllegung des Werkes kam es schnell zu einer bedeutenden Arealzunahme der Kampfzone 1 unter Zurückdrängung der Flechtenwüste. Da mit Sicherheit anzunehmen ist, daß lokalklimatische Änderungen nicht in Frage kommen, kann das Vordringen von *Lecanora varia* nur durch den Wegfall der Immissionsbelastung durch das Gaswerk erklärt werden.

¹ darunter 11 040 Linden, 3 515 Ahorne, 3 265 Pappeln, 2 320 Eichen, 1 530 Eschen und 1 205 Roßkastanien.

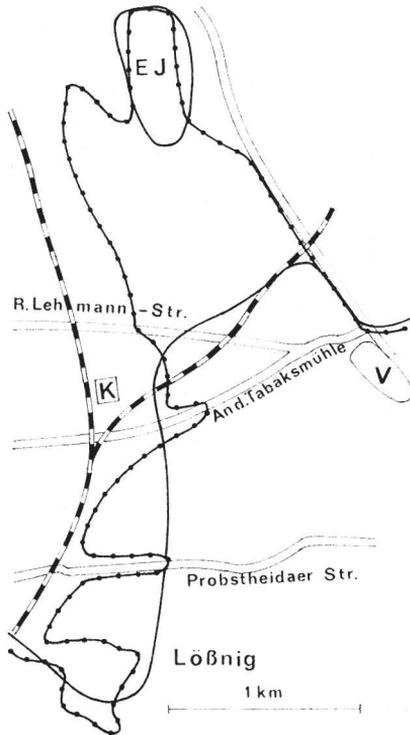


Abb. 1. Die Ausdehnung der Kampfzone 1 in Richtung N und z. T. nach W zuungunsten der Flechtenwüste.

K = Gaskokerei, V = Völkerschlachtdenkmal, EJ = ehemaliger Neuer Johannisfriedhof (jetzt Park); bis 1971/1972 Exklave der Kampfzone 1 in der innerstädtischen Flechtenwüste.

Zeichenerklärung:

- = äußere Begrenzung der Flechtenwüste 1971
- - - - - = äußere Begrenzung der Flechtenwüste 1980
- - - - - = äußere Begrenzung der Kampfzone 1 1971
- = äußere Begrenzung der Kampfzone 1 1980
- · - · - · = äußere Begrenzung der Kampfzone 2 1971
- - - - - = äußere Begrenzung der Kampfzone 2 1980

3.1.2. Beispiel Bezirkskrankenhaus „St. Georg“ (vgl. Abb. 2)

Eine beträchtliche Luftgüteverbesserung zeigte sich im Gebiet des Bezirkskrankenhauses „St. Georg“ im Norden von Leipzig. Das Gebiet gehörte 1971 zur Kampfzone 1, heute wird es größtenteils von der Kampfzone 3 eingenommen. Ursache dafür ist der Umbau der Heizanlage 1974/75 (Einbau neuer Kessel und Staubabscheider), wodurch eine deutliche Senkung der Emission zu verzeichnen ist.

3.1.3. Beispiel Bezirkskrankenhaus für Lungenkrankheiten (vgl. Abb. 5)

Eine Verbesserung der Luftsituation ergab sich weiterhin im Westen von Leipzig im Bereich des Bezirkskrankenhauses für Lungenkrankheiten. Auch hier sind seit 1971 Veränderungen in der Heiztechnik durchgeführt worden.

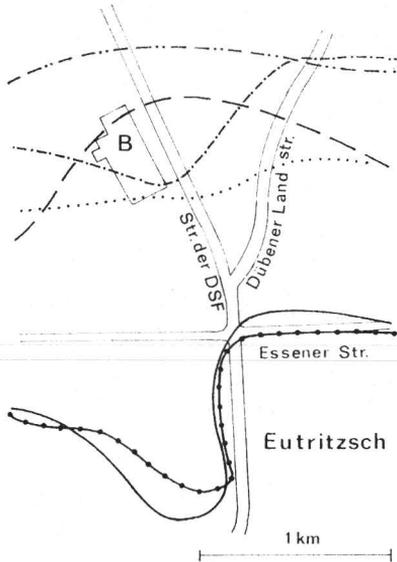


Abb. 2. Die Verbesserung der Luftgüte in der Umgebung des Bezirkskrankenhauses „St. Georg“. Die Luftverschmutzung nimmt nach S in Richtung Innenstadt zu. B = Bezirkskrankenhaus
Zeichenerklärung wie in Abb. 1

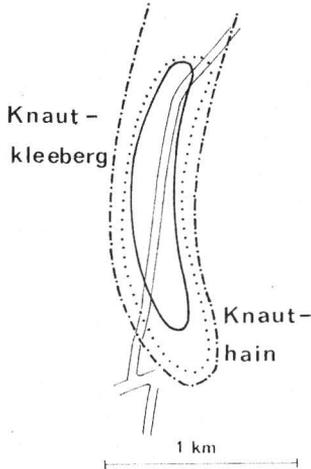


Abb. 3. Verbesserung der Luftgütesituation in Leipzig-Knautkleeberg/-Knauthain. Die äußere Begrenzung der Flechtzonen 1 und 2 ist 1971 und 1980 identisch; die Flechtenwüste von 1971 verschwand.
Zeichenerklärung wie in Abb. 1

3.1.4. Beispiel Knautkleeberg / Knauthain (vgl. Abb. 3)

Verkehrsbedingte Verbesserungen ergaben sich in den Ortslagen Leipzig-Knautkleeberg und Leipzig-Knauthain. Durch die weitere Erschließung neuer Kohlefelder im Süden von Leipzig ist die durch diese Stadtteile führende Ausfallstraße unterbrochen

worden. Dadurch wurde das Verkehrsaufkommen bedeutend verringert. Die 1971/1972 noch festgestellte Flechtenwüste war 1980 nicht nachweisbar. Ihr Areal gehört heute zur Kampfzone 1.

3.2. Verschlechterungen der Luftgütesituation

3.2.1. Beispiel Leipzig Nordost (vgl. Abb. 4)

Die Ursachen für den Rückgang der Flechten seit 1971 im Nordosten von Leipzig sind komplexer Natur. Als wichtigste Faktoren kommen in Frage:

- der Aufbau neuer Stadtviertel in den Stadtteilen Mockau, Schönefeld und Thekla auf dem Gelände ehemaliger Freiflächen und Kleingärten¹,
- die Verschlechterung der Gesamtsituation in Leipzig und die vorherrschenden West- und Südwestwinde,
- ein verstärktes Verkehrsaufkommen,
- Zunahme der Ofenheizung, besonders in Eigenheimen,
- Ausbau von Industrieanlagen.

Infolge der Zunahme der Luftverunreinigung schob sich die Flechtenwüste bis zu 2 km nordostwärts, besonders im Raum Leipzig-Schönefeld, L.-Stünz und L.-Paunsdorf. Zwischen L.-Abnaundorf und L.-Thekla entstand im Gebiet der ehemaligen Kampfzone 2 eine umfangreiche Exklave der Flechtenwüste. Die Kampfzone 1 nimmt heute z. T. größere Räume ein als 1971/72 die Kampfzone 2 und zieht sich entlang der Torgauer Straße bis zur Autobahn. Exklaven der Kampfzone 2 befinden sich nur noch im Gebiet der mit dichten Baumbeständen versehenen Parkanlagen entlang der Partheaue. Zur Zone 2 gehört auch der Friedhof von L.-Paunsdorf, während der 1971 als Zone 2 ausgeschiedene Friedhof L.-Sellershausen jetzt der Kampfzone 1 zuzurechnen ist.

3.2.2. Beispiel Leipzig-Grünau (vgl. Abb. 5)

Ein Rückgang von *Lecanora varia* läßt sich auch an der Fernverkehrsstraße Leipzig-Lützen im Bereich der Großbaustelle L.-Grünau feststellen. Alleinige Ursache ist die Zunahme des Verkehrs (Auspuffgase, Staubentwicklung). Seit 1974 hat sich hier das Verkehrsaufkommen mehr als verdoppelt. Um die Großtankstelle in L.-Schönau entstand eine Exklave der Flechtenwüste.

3.2.3. Beispiel Zentraler Kulturpark „Clara Zetkin“ (vgl. Abb. 6)

Um den Verkehrsdurchlaß nach den westlichen Stadtteilen zu erleichtern, wurden nach 1971 sowohl der Straßenkomplex Käthe-Kollwitz-Straße – Karl-Heine-Straße als auch die westliche Verlängerung der Friedrich-Ludwig-Jahn-Allee (Durchbruch zur Lützener Straße) ausgebaut. Infolge des enormen Anstieges des Verkehrsaufkommens (die Friedrich-Ludwig-Jahn-Allee gehört zu den am stärksten befahrenen Straßen Leipzigs) gingen die Flechten im Gebiet des nördlichen Teiles des Zentralen Kulturparkes „Clara Zetkin“ (bisher Kampfzone 1) zurück, und die Flechtenwüste der Innenstadt verband sich mit derjenigen von Leipzig-West. Negativ wirkt sich dabei wahrscheinlich aus, daß trotz der Straßensanierung eine zügige Durchfahrt der Kraftfahrzeuge wegen Signalanlagen und Kurven nicht überall gegeben ist.

¹ Inwieweit durch die Bebauung auch mikroklimatische Auswirkungen beteiligt sein können, kann im einzelnen nicht abgeschätzt werden. Sie dürften aber von untergeordneter Bedeutung sein.

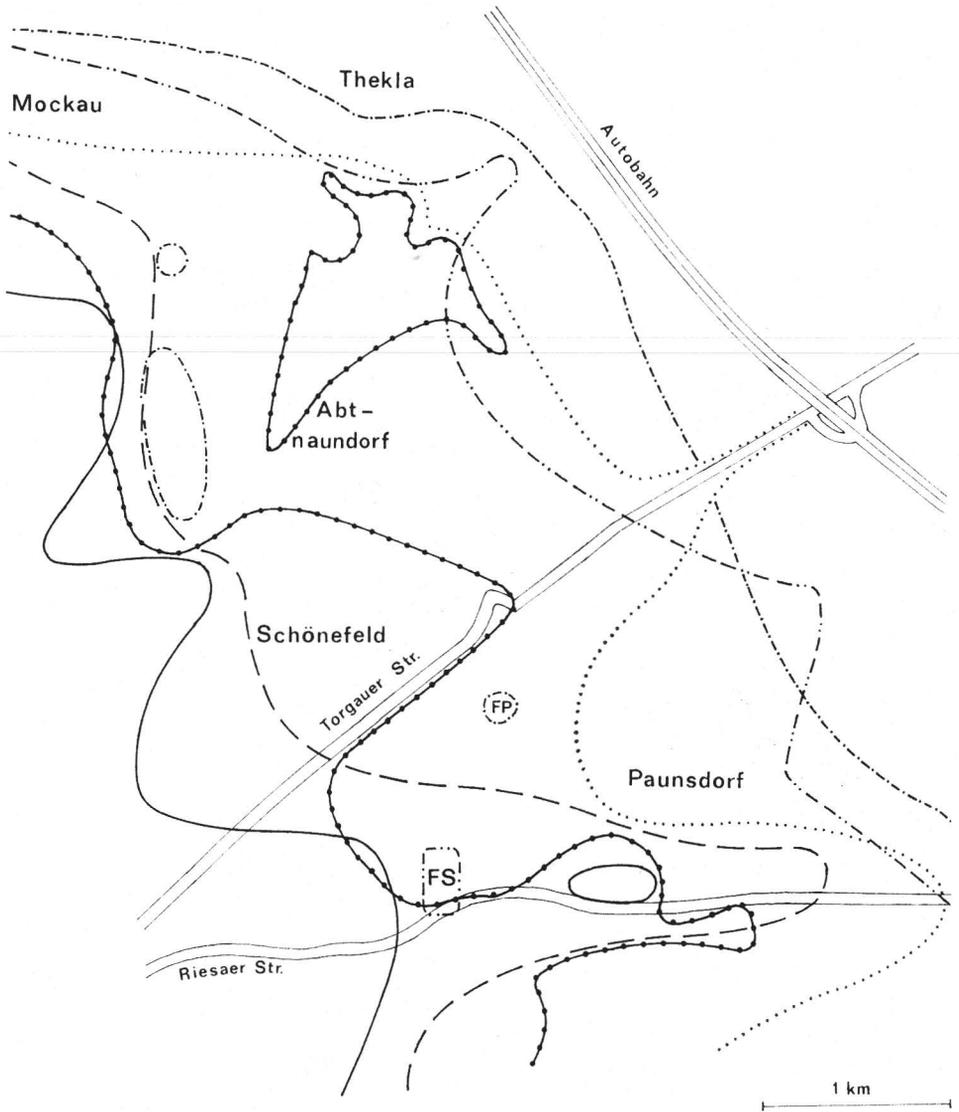


Abb. 4. Der Rückgang der Flechten aufgrund zunehmender Luftverschmutzung in Leipzig-Nordost. Die Luftverunreinigung nimmt nach dem SW zu.

FS = Friedhof Leipzig-Sellerhausen, FP = Friedhof Leipzig-Paunsdorf.

Zeichenerklärung wie in Abb. 1

3.2.4. Beispiel Leipzig-Möckern (vgl. Abb. 7)

In Leipzig-Möckern entstand ein Wohnkomplex, der nicht ferngeheizt ist. Die durch den Hausbrand bedingte Luftverschmutzung dürfte die Hauptursache für den Flechtenrückgang sein.

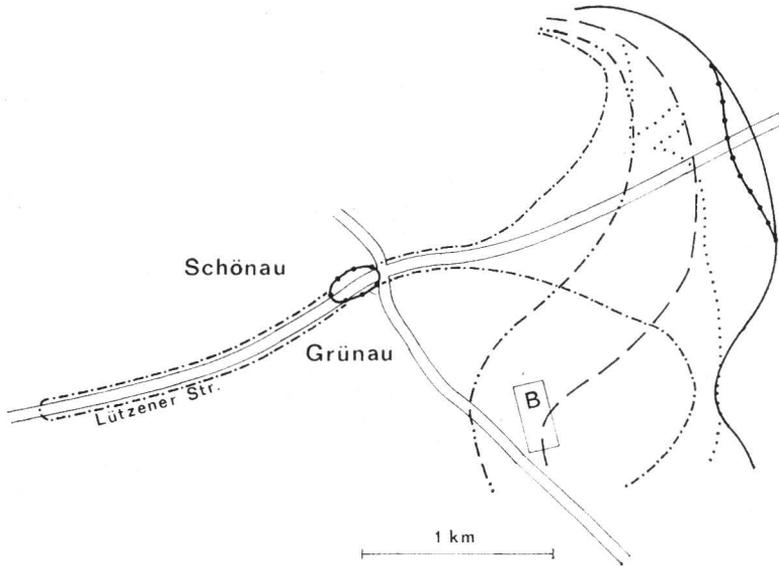


Abb. 5. Der Rückgang der Flechten entlang der Lützener Straße und die Zunahme im Gebiet des Bezirkskrankenhauses für Lungenkrankheiten. Die Flechtenwüste schließt sich stadtwärts nach O an.

B = Bezirkskrankenhaus

Zeichenerklärung wie in Abb. 1

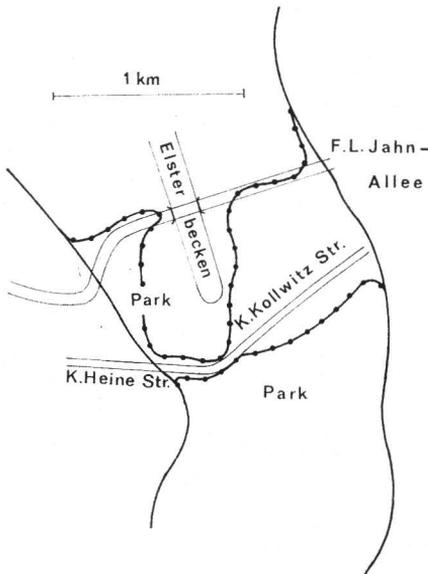


Abb. 6. Die verkehrsbedingte Verschlechterung der Luftgüte im Gebiet des nördlichen Teiles des Zentralen Kulturparks „Clara Zetkin“. Die Flechtenwüste schließt sich nach W und O an

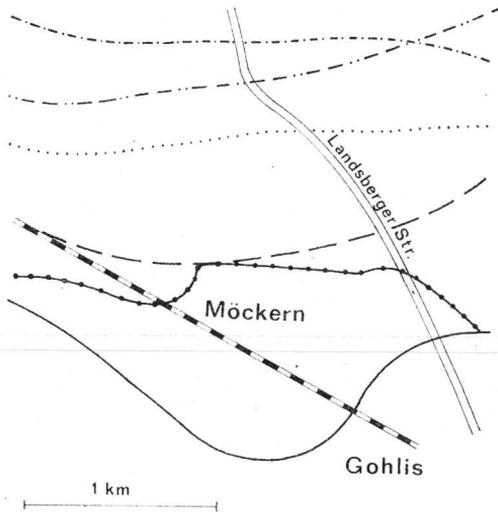


Abb. 7. Die Ausdehnung der Zonen höherer Luftverschmutzung nach Norden im Gebiet von Leipzig-Möckern.

Zeichenerklärung wie in Abb. 1

4. Schlußfolgerungen

Die dargestellten Beispiele lassen deutlich die Veränderungen der Luftgüte aufgrund technischer, verkehrsbedingter oder städtebaulicher Maßnahmen erkennen.

Schlußfolgerungen, die sich aus der Flechtenkartierung ergeben, sind bereits mehrfach dargestellt worden (Natho 1964, 1966, Gutte, Hallebach und Köhler 1976).

Wir unterstreichen hier nochmals die Notwendigkeit der

- Förderung aller technischen Maßnahmen zur Senkung der Emissionen,
- Durchführung verkehrstechnischer Maßnahmen mit dem Ziel der Verminderung der Belastung der Luft durch Abgase und aufgewirbelten Staub,
- Anlage städtischen Großgrüns als wirkungsvoller Filter der Luft und zugleich als Erholungsgebiet in der allernächsten Umgebung der Wohngebiete,
- Bewahrung aller Baumbestände im Stadtgebiet, insbesondere Erhaltung und Pflege des Elster-Pleiß-Auwaldes in vollem Umfang, da in diesem Gebiet durch den hohen Gehölzbestand eine starke luftreinigende Wirkung zu verzeichnen ist.

5. Zusammenfassung

Als Vergleichsuntersuchung zu einer 1971/1972 in Leipzig durchgeführten Kartierung der epixylen Flechte *Lecanora varia* s. l. wurde 1979/1980 erneut deren aktuelle Verbreitung festgestellt. Sich ergebende Veränderungen in der Häufigkeit des Flechtenvorkommens wurden in kausale Beziehung zu positiven oder negativen Verschiebungen der Luftgüteverhältnisse gesetzt, die durch in der Zwischenzeit erfolgte Maßnahmen ausgelöst wurden. Dabei zeigte es sich, daß die Flechten ihre Indikatorwirkung bestätigen und ihr Rückgang bzw. ihre Ausbreitung auf einzelne oder komplexe Maßnahmen zurückzuführen sind. Diese Ergebnisse werden anhand einiger ausgewählter Beispiele diskutiert.

Für wertvolle Hinweise danken wir Herrn Doz. Dr. G. K. Müller sowie den zuständigen Stellen des Rates des Bezirkes Leipzig und des Bezirkshygieneinstitutes Leipzig.

Schrifttum

- Domrös, M.: Luftverunreinigung und Stadtklima im Rheinisch-Westfälischen Industriegebiet und ihre Auswirkung auf den Flechtenbewuchs der Bäume. Arb. z. Rhein. Landeskunde **23** (1966) 5-132.
- Gutte, P., M. Hallebach und H. Köhler: Untersuchungen über die Verbreitung epixyler Flechten zur Feststellung des Umfanges der Luftverunreinigung im Leipziger Raum. Hercynia N. F., Leipzig **13** (1976) 446-458.
- Hecht, I., und P. Wehr: Untersuchungen zur aktuellen Verbreitung der epixylen Flechte *Lecanora varia* (EHRH.) ACH. s.l. in Leipzig. Teil I: Die Gebiete östlich der Elster-Pleiß-Aue. Dipl.-Arb. Sektion Biowissenschaften Leipzig 1980.
- Herrmann, K.: Untersuchungen zur aktuellen Verbreitung der epixylen Flechte *Lecanora varia* (EHRH.) ACH. s.l. in Leipzig. Teil II: Die Gebiete westlich der Elster-Pleiß-Aue. Dipl.-Arb. Sektion Biowissenschaften Leipzig 1981.
- Natho, G.: Die Verbreitung der epixylen Flechten und Algen im Demokratischen Berlin. Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin, Math.-nat. R. **13** (1964) 53-75.
- Natho, G.: Flechtenentwicklung in Städten. *Drudea* **4** (1966) 33-44.

Dr. sc. Peter Gutte
Karl-Marx-Universität Leipzig
Sektion Biowissenschaften
WB Taxonomie und Ökologie
DDR - 7010 Leipzig
Talstraße 33

Dipl.-Paed. Konstanze Herrmann
DDR - 6500 Gera
Straße der Republik 94

Dipl.-Paed. Ingrid Richter (Hecht)
DDR - 7031 Leipzig
Antonienstraße 32

Dipl.-Paed. Petra Wehr
DDR - 7024 Leipzig
Trötzschelstraße 1