

Aus der Abteilung Allgemein- und Kommunalhygiene
(Leiter: OA. Dr. med. G. Schuschke)
des Instituts für Medizinische Mikrobiologie und Epidemiologie
der Medizinischen Akademie Magdeburg
(Direktor: Prof. Dr. med. habil. H. Hudemann)

Epixyle Flechten in der Stadt Magdeburg

Von

Ulrich Mielke

Mit 1 Abbildung

(Eingegangen am 20. Juli 1970)

Einleitung

Epixyle Flechten gelten als biologische Indikatoren, die eine Aussage über stadtklimatische Verhältnisse gestatten und weiterhin zur Einschätzung der Luftverunreinigungssituation in einer Stadt beitragen können. Welchem der beiden Faktoren, dem Stadtklima oder der Luftverunreinigung, bei der Beeinflussung des Flechtenwachstums das Primat zukommt, dürfte von Stadt zu Stadt variieren und kann für jede Siedlung immer nur nach entsprechenden Untersuchungen konkretisiert werden. Nach 1945 wurden in der Bundesrepublik vier Großstädte, Bonn (Steiner und Schulze-Horn 1955), München (Schmid 1957), Hannover (Klement 1958) und Hamburg (Villwock 1962) auf die Zusammensetzung ihrer epixylen Flechtenvegetation untersucht, während für das Gebiet der DDR eine Erhebung im Demokratischen Berlin vorliegt, wo Natho (1964) die Verteilung epixyler Flechten und Algen feststellte.

In dieser Arbeit sollen die Ergebnisse einer 1968/69 durchgeführten Untersuchung der rindenbewohnenden Flechtenvegetation Magdeburgs mitgeteilt werden. Die ausführliche Diskussion des Ursachenkomplexes, der das Flechtenvorkommen in dieser Stadt möglicherweise beeinflusst, bleibt einer späteren Publikation vorbehalten.

Überblick über Magdeburgs geographische Lage

Die geographische Lage Magdeburgs kann mit $11^{\circ} 38'$ ö. L. (von Greenwich) und $52^{\circ} 7'$ n. B. angegeben werden. Die Gebietsfläche umfaßt $162,6 \text{ km}^2$, wobei die Länge der Stadtgrenzen 82 km beträgt. Die Elbe dehnt sich im Stadtgebiet über $25,8 \text{ km}$ aus. Das Straßennetz ist etwa 570 km lang. Die höchste Bodenerhebung sind die Hängelsberge im SW der Stadt mit $124,7 \text{ m}$, die tiefste Stelle der Stadt liegt $39,9 \text{ m}$ über NN.

Magdeburg liegt am Breslau (Wroclaw)–Magdeburger Urstromtal. Die Lage in der Elbniederung ist charakterisiert durch das weit nach Westen vorspringende Knie der mittleren Elbe. Neben dem Begriff der Elbniederung muß im Zusammenhang mit Magdeburg die flachwellige Magdeburger Börde erwähnt werden. Sie liegt etwa 50 m über der Elbaue zwischen Tälern des Magdeburger Elbebogens, der unteren Bode und Saale sowie der unteren Ohre. Die Westgrenze ist bezeichnet durch Höhenzüge in der Richtung Neuhaldensleben (Ohre) und Oschersleben (Bode, Entfernung bis Magdeburg etwa 40 km). Kennzeichnend für diese „Kultursteppe“ ist ihre fast völlige Baumlosigkeit (Burchard 1929).

Östlich von Magdeburg liegt die Landschaft des Flämings, ein auffallend wasserarmes Gebiet. Diese Diluvialplatte wird charakterisiert durch Waldgebiete und offene Flächen (Schmidt 1929). Gegen Norden gelangt man in das Waldgebiet der Altmark, deren südliche Begrenzung durch die Ohre gegeben ist. Im Süden von Magdeburg erstreckt sich das östliche Harzvorland zwischen dem Ostrand des Harzes und dem Westrand der Leipziger Tieflandbucht (Herrmann 1929).

Magdeburgs Klima

Nach Angaben der Meteorologischen Station in Magdeburg beträgt die mittlere Jahrestemperatur $+8,5^{\circ}\text{C}$, wobei der Juli mit einem Monatsmittel von $17,7^{\circ}\text{C}$ der wärmste und der Januar mit einem solchen von $-0,3^{\circ}\text{C}$ der kälteste Monat ist. Die Jahresmenge der Niederschläge wird im langjährigen Durchschnitt mit 506 mm angegeben. Zum Vergleich seien Berlin mit 580 mm (Natho) und Hamburg mit 712 mm (Villwock) genannt. Die niedrige Niederschlagsmenge Magdeburgs wird mit seiner Lage im Regenschatten des Harzes erklärt. Am trockensten ist es in Magdeburg im März (Monatsmenge 30 mm), im Juli (64 mm) regnet es am meisten. Das Jahresmittel der relativen Luftfeuchtigkeit bewegt sich um 77 % (Berlin 75 % im Stadtzentrum, 81 % in Wald- und Niederungsgebieten nach Natho; Hamburg 80 % nach Villwock). Im Mai und Juni herrscht mit je 66 % die geringste relative Feuchte, im November und Dezember mit je 86 % die höchste. Pro Jahr treten in Magdeburg durchschnittlich 48 Nebeltage auf (Hamburg 69/Jahr nach Villwock). Die Sonne scheint durchschnittlich 1646 Stunden im Jahr, das sind 37 % der astronomisch möglichen Sonnenstunden. Bei der mittleren Häufigkeit der Windrichtungen dominiert W mit 20,4 %, danach folgen SW mit 14,8 % und NW mit 14,3 %, während N mit 6,7 % die seltenste Windrichtung darstellt.

Untersuchungsmethodik

In den Jahren 1968 und 1969 wurde unter Benutzung eines Straßenübersichtsplanes das gesamte Netz klassifizierter und nicht klassifizierter Straßen und Wege der Stadt Magdeburg begangen. Die begangene Strecke war etwa 570 km lang. Die Zahl der untersuchten Bäume betrug rund 8900, wobei Obstbäume und junge Bäume in der Regel unberücksichtigt blieben. Obstbäume wurden nur dann zur Einschätzung des Flechtenwuchses herangezogen, wenn im jeweiligen Untersuchungsabschnitt keine anderen Baumarten vorhanden waren. Jungbäume können nach Natho (1964) noch Flechten tragen, die in Baumschulen erworben wurden und deshalb nicht für ihre endgültige Fundstelle charakteristisch sind.

Die Untersuchung erstreckte sich ausschließlich auf die epixylen Flechten, epipetre Flechten blieben unberücksichtigt. Dagegen mußte das Vorkommen von Krusten-, Laub- und Strauchflechten getrennt erfaßt und gegeneinander abgegrenzt werden.

In Anlehnung an die von Domrös (1966) angegebenen Methoden wurde die Festlegung des Deckungsgrades immer nur auf der Stammhälfte abgeschätzt, welche die stärkste Flechtenbesiedlung aufwies. Auch wurden Basis-, Subkronen- und Kronenteile der Bäume von der Beurteilung ausgeschlossen. Folgende Deckungsgradskala erwies sich bei den vorliegenden Untersuchungen als ausreichend:

Deckungsgrad 0	= fehlender Bewuchs	= Zone 0
Deckungsgrad A	= bis 50 % der Bezugsflächen bedeckt	= Zone A
Deckungsgrad B	= 50–100 % der Bezugsflächen bedeckt	= Zone B

Es wurde weiterhin festgestellt, ob eine Expositionsabhängigkeit der Flechtenbestände vorlag. Zur Bestimmung der vorkommenden Arten wurden Flechtenproben im ganzen

Stadtgebiet¹ entnommen. Auf die Stärke des Deckungsgrades hat nach Domrös (1966) auch die Art der Trägerpflanze einen gewissen Einfluß. In dieser Hinsicht veranlaßten uns beispielsweise die von Domrös gewonnenen Ergebnisse, u. a. Platanen nicht zu berücksichtigen.

Bestimmende Straßenbäume in Magdeburg sind Linden, Ahorne und Robinien.

Flechtenarten

Trotz vollständiger Untersuchung des Stadtgebietes von Magdeburg konnte nur eine Krustenflechtenart, *Lecanora varia* (Ehrh.) Ach., gefunden werden. Laubflechten waren nicht nachzuweisen, Strauchflechten wurden von vornherein nicht erwartet. Natho (1964) spricht davon, daß die Berliner Flechtenvegetation durch Artenarmut charakterisiert wird, und auch Villwock (1962) fand für das Hamburger Stadtgebiet ähnliche Ergebnisse. Uns ist aber keine Untersuchung einer Großstadt bekannt, die hinsichtlich der epixylen Flechtenvegetation eine solche Uniformität wie Magdeburg aufweist. Während z. B. im Demokratischen Berlin Laubflechten [vor allem *Parmelia physodes* (L.) Ach.], aber keine Strauchflechten ermittelt werden konnten (Natho 1964), fand Villwock (1962) in Hamburg außer Laubflechten auch Vertreter der Strauchflechten, wobei *Evernia prunastri* (L.) Ach. dominierte, aber auch *Parmelia turturacea* (L.) Ach. und diverse Ramalinaarten im Hamburger Stadtgebiet siedelten. Auch auf die Erhebungen von Klement (1958) in Hannover sei verwiesen, da auch in dieser Stadt bei aller Spärlichkeit des epiphytischen Flechtenwuchses neben *Lecanora varia* (Ehrh.) Ach. immerhin noch Kümmerformen von *Physcia ascendens* Bitter, *Physcia tenella* (Scop.) Bitter, *Parmelia physodes* (L.) Ach. und *Parmelia sulcata* Taylor gefunden werden konnten.

Die Flechte *Lecanora varia*, in Magdeburg alleiniger Vertreter der rindenbewohnenden Flechten, wurde u. a. auch bei den Untersuchungen in Hannover, Hamburg und im Demokratischen Berlin gefunden. *Lecanora varia* wird im Magdeburger Stadtgebiet gelegentlich von Algen der Gattung *Pleurococcus* überwuchert.

Flechtenverteilung

Sernander (1926) legte folgende Charakteristik für die Einteilung von Flechtenwuchszonen fest: Ein Gebiet, in welchem Strauch-, Laub- und Krustenflechten nebeneinander gedeihen, wird als Normalzone angesehen; in der Kampfzone entwickeln sich nur Laub- und Krustenflechten, während die Strauchflechten bereits verschwunden sind. In der Flechtenwüste kommen nur noch Vertreter der Krustenflechten vor.

Betrachten wir unter diesen Gesichtspunkten das Magdeburger Stadtgebiet, so ist festzustellen, daß weder die Normal- noch die Kampfzone die Stadtgrenzen erreichen. Wenn auch das Fehlen der Normalzone keineswegs überrascht, so kann man das ebenfalls vollständige Fehlen der Kampfzone als möglichen Hinweis auf die für epixyle Flechten ungünstige Beschaffenheit des Magdeburger Stadtklimas auffassen. Vom Untersucher wurden Laubflechten im Naturschutzgebiet der Kreuzhorst vermutet, einem östlich der Elbe an der Stadtgrenze gelegenen Waldgebiet, konnten dort aber nicht gefunden werden.

¹ Herrn Prof. Dr. Schubert, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Sektion Biowissenschaften, Fachbereich Botanik, sind wir für die Bestimmung der Flechtenproben sehr zu Dank verbunden.

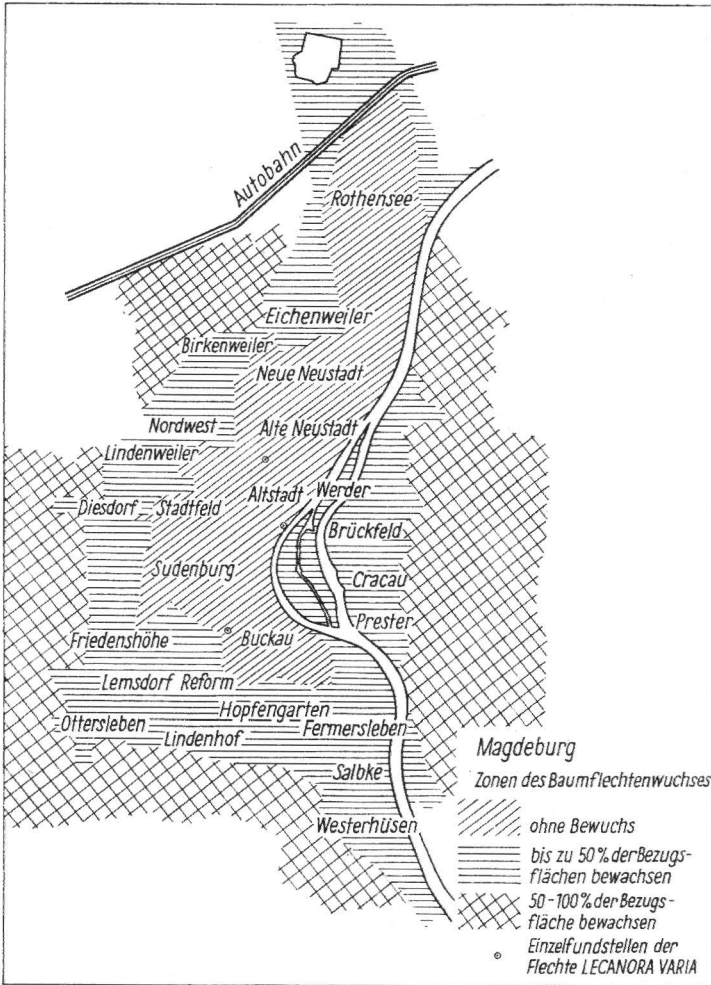


Abb. 1

Das gesamte Magdeburger Stadtgebiet muß demnach zur Zone der Flechtenwüste gerechnet werden. Der alleinige Vertreter der epixylen Flechten, *Lecanora varia*, ist innerhalb der Flechtenwüste unterschiedlich verteilt. Zuerst ist ein Areal zu nennen, in dem überhaupt keine epixylen Flechten mehr vorkommen, nur noch in Ausnahmefällen als Einzelfunde (Zone 0). Das übrige Stadtgebiet gliedert sich in eine Zone A mit Bewuchs unter 50 % der Bezugsflächen und in eine Zone B mit Bewuchs über 50 % der Bezugsflächen (Abb. 1). Die Flechtenwüste findet also ihre stärkste Ausprägung in dem Stadtbereich ohne jeglichen Wuchs von *Lecanora varia*. Hierzu gehören in Magdeburg fast der gesamte Stadtteil Sudenburg, Stadtfeld, Buckau, die Altstadt, die Alte und die Neue Neustadt, Rothensee und das Industriegelände. Die östliche Begrenzung dieser Zone wird von der Strom-Elbe gebildet. Einzelfunde konnten in diesem flechtenfreien Gebiet am Krökentor, Auf dem Wall und auf dem Südfriedhof gemacht werden. Diese Extremzone ist zusammenhängend ausgebildet. Zur Zone A ist zu bemerken, daß sie sich wie ein Gürtel um die Extremzone legt. Hierzu gehören das Gebiet um den Barleber See, Eichenweiler, Birkenweiler, die Siedlung Nordwest,

Lindenweiler, die Beimssiedlung und das südlich von ihr gelegene Gebiet bis Friedeshöhe, Ottersleben, Lemsdorf, Reform, Lindenhof und Hopfengarten, Stadtpark, Werder, Cracau, Brückfeld und Prester. Auch über Fermersleben, Lüttgen-Salbke, Salbke und Westerhüsen ist ein schwacher Bewuchs von *Lecanora varia* verbreitet (Abb. 1).

Die Zone B erstreckt sich südlich von Ottersleben und der Otterslebener Chaussee, westlich des Diesdorfer Grasewegs, im NW der Stadt, östlich von Brückfeld, Cracau, Prester, dem Herrenkrug und in der Kreuzhorst. Es handelt sich dabei um Gebiete, die wenig oder gar nicht bebaut sind. Verallgemeinernd betrachtet, hat die Besiedlung mit epixylen Flechten in Magdeburg die Tendenz, sich von den gut bewachsenen Außengebieten in Richtung auf das Stadtzentrum zu vermindern.

Zur Expositonshäufigkeit von *Lecanora varia* in Magdeburg läßt sich feststellen, daß in der Regel in den Gebieten mit einem hohen Deckungsgrad auch die Stammseiten der Bäume ohne Bevorzugung einer bestimmten Himmelsrichtung allseitig bewachsen sind. Je näher man in das Stadttinnere kommt, also in Gebiete, die wenig von Flechten besiedelt sind, desto mehr sucht sich *Lecanora* die Wetterseite der Baumstämme zum Wachstum aus. In Magdeburg ist die vorherrschende Windrichtung W, danach steht SW an zweiter Stelle. *Lecanora varia* siedelt auf den W- und SW-Seiten der Baumstämme. Dieselbe Expositionsabhängigkeit fand auch Villwock (1962) in Hamburg.

Die hier geschilderte Flechtenverteilung hat ihr Gesicht sicher erst durch das Zusammenspiel verschiedener Variablen (Stadtklima, Luftverunreinigung) über Jahrzehnte hinweg gewonnen und ist kein Endzustand. Vielmehr stellt die Zonierung des epixylen Flechtenwuchses in Städten einen Prozeß dar, dessen Richtung und Geschwindigkeit bis jetzt wenig bekannt sind, da infolge des sehr langsamen Wachstums der Flechtenthalli eine deutliche Verschiebung der Zonen erst nach Jahren bis Jahrzehnten erkennbar wird. Auf den Versuch weiterer Aussagen wird daher hier zunächst verzichtet.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Das Stadtgebiet von Magdeburg wurde 1968/69 auf das Vorkommen epixyler Flechten untersucht. Zur Untersuchung kamen auf einer Wegstrecke von 570 km rund 8900 Bäume. Nur die Krustenflechte *Lecanora varia* (Ehrh.) Ach. wurde festgestellt. Laub- und Strauchflechten fehlen im Magdeburger Stadtgebiet und damit ebenfalls die Normal- und Kampfzone. Das gesamte Stadtgebiet muß zur Flechtenwüste gerechnet werden. Vom Stadtkern zum Stadtrand nimmt der Bewuchs von *Lecanora varia* zu. Die Ergebnisse werden auf einer Übersichtskarte der Stadt dargestellt, wobei eine Zone 0 ohne Bewuchs (nur drei Einzelfundstellen von *Lecanora varia* vorhanden), eine Zone A mit unter 50 % Bewuchs und eine Zone B mit 50–100 % Bewuchs der Bezugsflächen unterschieden werden.

S c h r i f t t u m

- Burchard, A.: Magdeburg und die Börde. Geograph. Z. 35 (1929) 198–210.
- Domrös, M.: Luftverunreinigung und Stadtklima im Rheinisch-Westfälischen Industriegebiet und ihre Auswirkung auf den Flechtenwuchs der Bäume. Arb. z. Rheinischen Landeskd. 23 (1966) 5–132.
- Herrmann, R.: Erdgeschichtliche Grundfragen der Oberflächenformung in Mitteldeutschland. Beitr. z. Landeskd. Mitteldeutschlands. Festschrift zum 23. Dtsch. Geographentag in Magdeburg 1929 (1929) 71–128.
- Klement, O.: Die Flechtenvegetation der Stadt Hannover. Beitr. Naturkd. Niedersachsens 11 (1958) 56–60.

- Natho, G.: Die Verbreitung der epixylen Flechten und Algen im Demokratischen Berlin. Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin, Math.-nat. R. **13** (1964) 53–75.
- Schmid, A. B.: Die epixyle Flechtenvegetation von München. Diss. Naturw. Fak. Univ. München (1957).
- Schmidt, H.: Die Siedlungen des Flämings. Beitr. z. Landeskd. Mitteldeutschlands. Festschrift zum 23. Deutschen Geographentag in Magdeburg 1929. (1929) 255–310.
- Sernander, R.: Stockholms natur. Uppsala und Stockholm 1926.
- Steiner, M., und D. Schulze-Horn: Über die Verbreitung und Expositionsabhängigkeit der Rindenepiphyten im Stadtgebiet von Bonn. Decheniana **108** (1955) 1–16.
- Villwock, I.: Der Stadteinfluß Hamburgs auf die Verbreitung epiphytischer Flechten. Abh. u. Verh. des Naturw. Ver. in Hamburg, N. F. **VI** (1962) 147–166.
- Statistisches Jahrbuch der Stadt Magdeburg 1968.

Dipl.-Biol. Ulrich Mielke,
DDR-301 Magdeburg,
Leipziger Straße 44