

Räumliche Verbreitungsmuster der Belastung Kölner Stadtbäume
durch einzelne Schwermetalle

- Wolfhard Symader -

Because of high turbulence of wind and vertical gradients of particle concentrations in the atmosphere of urban areas the number of sampling stations is always too small to gain sufficient information about dustfall. The lack of data can be reduced by investigations on the heavy metal content of that fallout that is deposited on the surfaces of leaves.

For *Tilia* and *Platanus* it can be shown that each heavy metal has its own distribution pattern due to the location of the main polluters. Even after the decree of reducing the concentration of lead in gas, a close relation between traffic and the content of lead in particles can be found. Zn and above all Cu mostly come from corroded gutters and chimneys. As this dust is transported up to 1.5 km within the city, you can find high concentrations of Zn and Cu also in park areas. High Fe- and Mn-contents are confined to areas near the harbour and the track system.

Atmospheric fallout, bioindicators, heavy metals.

1. Einführung

Die Verschlechterung unserer Umweltbedingungen ist dort am deutlichsten, wo sie tagtäglich wahrgenommen werden kann. In den Städten ist es neben der Geruchsbelastigung vor allem der Staubgehalt der Luft, der Anstoß erregt. Seine Erfassung, Messung oder gar Bilanzierung ist aber nur unter großem Aufwand möglich, da das heterogene Windfeld einer Stadt und die Änderung der Belastung mit der Höhe eine direkte Messung erschweren. Die Planung versucht daher, die Daten der Staubsammler durch Bioindikatoren oder Industriekartierungen - ein Flächennutzungsplan ist zu wenig differenziert - zu ergänzen.

2. Methode

In diesem Rahmen soll eine Untersuchung der Schwermetallbelastung an 116 Stadtbäumen Kölns (*Platanus* und *Tilia*) gesehen werden, die rasche Aussagen über die Verbreitung länger andauernder Emissionen erlauben soll. Das Blattmaterial wurde an exponierter Stelle in zwei bis vier Meter Höhe entnommen und ungewaschen mit $HCl+HNO_3/HClO_4$ aufgeschlossen. Der Staub wurde auf den Blättern belassen, da Schnellmethoden der Ablösung wie Abziehen von Klebestreifen oder Abspülen durch Wasser schlechte Resultate brachten, und die Verwendung von organischen Lösungsmitteln, die auch die Kutikula anlösen, für das Ziel der Untersuchung zu aufwendig war. Eine Untersuchung ungewaschenen Blattmaterials läßt sich dann vertreten, wenn der größte Teil der Schwermetallgehalte der Blätter auf einzelne Schwermetalle zurückgeht und die Varianz innerhalb der Stadt sehr groß ist. Die Ergebnisse bestätigen diese Annahme.

3. Ergebnisse

I. Bis auf zwei Ausnahmen, wo die Wurzeln der Platanen in den Mittelwasserbereich des Rheins reichen (auf der rechten Rheinseite im NE von Abb. 1), wird die räumliche Varianz der Belastung durch einzelne Schwermetalle erklärt. Stützen läßt sich diese Aussage durch eine Untersuchung der Staubniederschläge in Bodenhöhe (HOPPE 1978). Unterschiede in der Staubfixierung von *Tilia* und *Platanus* gehen weniger auf Blattform, -größe oder Behaarung zurück als vielmehr auf durch Blattläuse verzuckerte Oberflächen oder Pilzbefall. Bereits im Spätsommer ist aber die Schädigung der Linden durch den Kraftfahrzeugverkehr so weit fortgeschritten, daß diese Unterschiede vernachlässigt werden können.

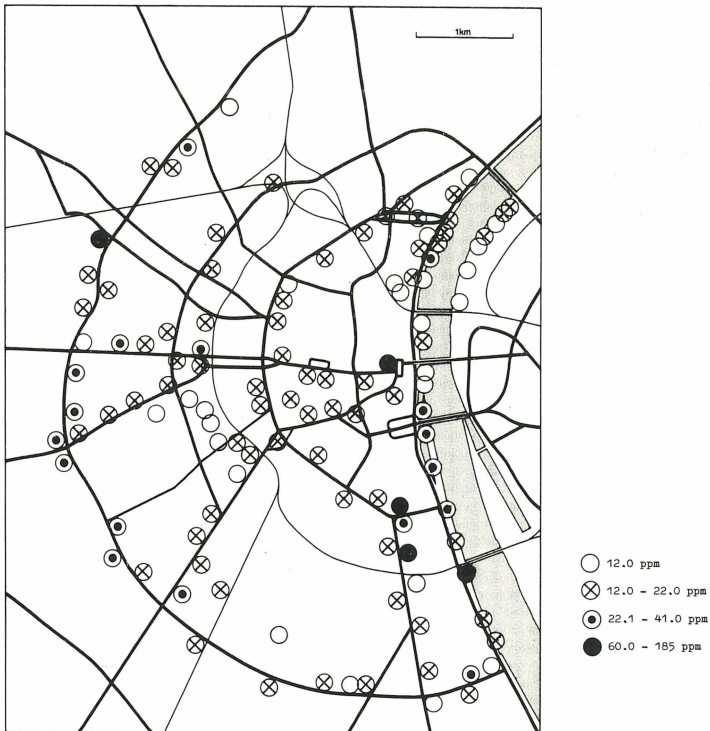


Abb. 1: Kupfergehalte in Linden- und Platanenblättern in der Stadt Köln.

- II. Die Verteilungsmuster aller Schwermetalle sind voneinander unabhängig, wie nach der Lage der Hauptemittenten auch zu erwarten war. WAGNER & MÜLLER (1979) machten in Saarbrücken eine ähnliche Beobachtung. Über ähnliche Verhältnisse wird meist dann berichtet (LÖTSCHERT, KÖHM 1979), wenn das Meßnetz auch den Stadtrand mit einschließt. Die Ähnlichkeiten beschränken sich aber auf den Stadt-Umland-Gradienten.
- III. Die Schwermetallgehalte der Laubblätter und des Straßenstaubes weisen ähnliche Verbreitungsmuster auf, obwohl im Straßenstaub zusätzliche Schwermetallquellen vorhanden sind (z.B. Metallabrieb bei Fahrzeugen). Der kleinräumige Wechsel hoher Schwermetallgehalte und die Nähe an den Hauptemittenten liegenden Maximalkonzentrationen beim Straßenstaub lassen vermuten, daß sich auf den Blättern deutlich kleinere Korngrößen abgelagert haben.
- IV. Zink und Kupfer stammen sowohl aus gewerblichen Stäuben, wo sie einzelnen Emittenten zugeordnet werden können, als auch aus der Korrosion von Blechen der Wohnbauten wie Dachrinnen und Schornsteinbeschlägen. Daß dabei Kupfer stärker als Zink freigesetzt wird, betonen bereits MALMQUIST & SVENSSON (1977). Die Masse der Stäube auf den Blättern der Bäume kann bis zu 1.5 km transportiert worden sein, was in Köln zu erhöhten Konzentrationen in einigen innerstädtischen Grünflächen (z.B. Volksgarten) führen kann. Schneeanalysen stützen diesen Befund.
- Blei zeigt eine Abhängigkeit von der Verkehrsdichte, während Eisen und Mangan ihre höchsten Konzentrationen in der Nähe von Hafen- und Gleisanlagen besitzen.
- V. Die Untersuchung ungewaschener Laubblätter auf Schwermetalle ist eine geeignete und rasch durchzuführende Methode, um Belastungsschwerpunkte einer Stadt zu erkennen. Da sie das Windfeld der Stadt berücksichtigt, ist sie einer Industriekartierung vor allem bei wechselnden Emissionen in jedem Fall überlegen.

Literatur

- HOPPE C., 1978: Untersuchungen zur Umweltbelastung im Stadtgebiet von Köln anhand der räumlichen Verteilung von Schwermetallen in Staubbiederschlägen. Diplomarbeit Univ. Köln (Geogr. Institut): 53 S.
- LÖTSCHERT W., KÖHM H.J., 1979: Immissionsuntersuchungen an der Borke laubabwerfender Baumarten im Raum Frankfurt am Main. Verh. Ges. f. Ökol. 7: 303-306.
- MALMQUIST P.A., SVENSSON G., 1977: Urban storm water pollutant sources. IAHS - AISH Publ. 123 [Amsterdam] (Int. Symp. on effects of urbanization and industrialization on the hydrological regime and on water quality): 31-38.
- WAGNER G., MÜLLSER P., 1979: Fichten als Bioindikatoren für die Immissionsbelastung urbaner Ökosysteme unter besonderer Berücksichtigung von Schwermetallen. Verh. Ges. f. Ökol. 7: 307-314.

Adresse

Dr. Wolfhard Symader
Geographisches Institut Univ.
Albertus-Magnus-Platz
D-5000 Köln 41

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: [10_1983](#)

Autor(en)/Author(s): Symader Wolfhard

Artikel/Article: [Räumliche Verbreitungsmuster der Belastung Kölner Stadtbäume durch einzelne Schwermetalle 481-483](#)