Beih. Ber. Naturh. Ges.	7	Eilenriede-Festschrift	Hannover 1971

Untersuchungen über den Niederschlag von Schwermetall- und Sulfatspuren aus der Luft im Stadtgebiet von Hannover

Von HEINRICH FAUTH und HELMUT NOWAK *)

Mit 2 Abbildungen

Zusammenfassung

Die im Stadtgebiet von Hannover zwischen dem 22. 12. 70 und dem 5. 1. 71 auf dem Schnee niedergeschlagenen Mengen an Blei, Sulfat, Zink und Kupfer lagen in den Gebieten mit den höchsten Gehalten etwa dreifach höher als in industriefernen Waldgebieten (Deister). Dieses Ergebnis entspricht den Erfahrungen, die durch unmittelbare Bestimmung z. B. der Sulfatgehalte in der Luft in anderen Ballungsräumen gewonnen worden sind.

Schädigungen der empfindlichen Vegetation, wie z. B. der Baumflechten, werden daher in der Eilenriede und in den anderen Stadtgebieten nicht ausbleiben, während für die widerstandsfähigen Arten nichts zu befürchten ist. Eine merkliche Veränderung des Bodens durch die Niederschläge kann völlig ausgeschlossen werden.

Eine Beeinträchtigung des Grundwassers durch die erhöhten Spurengehalte des Schmelzwassers wird ebenfalls vernachlässigbar sein, weil der Boden diese durch Adsorption und Umwandlung auf Jahrhunderte aufzunehmen vermag.

Die Eilenriede nahm hinsichtlich der niedergeschlagenen Schadstoffe gegenüber den übrigen Stadtgebieten keine Sonderstellung ein.

Einleitung

In zunehmenden Maße fühlen sich die Menschen in industriellen und städtischen Ballungszonen u. a. durch feste, flüssige oder gasförmige Verunreinigungen in der Luft belästigt und gefährdet. Es wird allgemein angenommen, daß diese unerwünschten Einflüsse durch Vegetation, insbesondere durch Stadtwälder wie die Eilenriede, stark gemindert werden.

Aber auch diese Vegetation ist bereits oft in weitem Umkreis um den Industrieort stark geschädigt. Auch die Böden, besonders in der Nähe von Aufbereitungen und Hütten, weisen z. T. erhebliche Metall- und Fremdstoffge-

*) Diplom-Chemiker Dr. H. FAUTH, Bundesanstalt für Bodenforschung, und Ing. H. NOWAK VDI, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, beide: 3 Hannover-Buchholz, Postfach 54

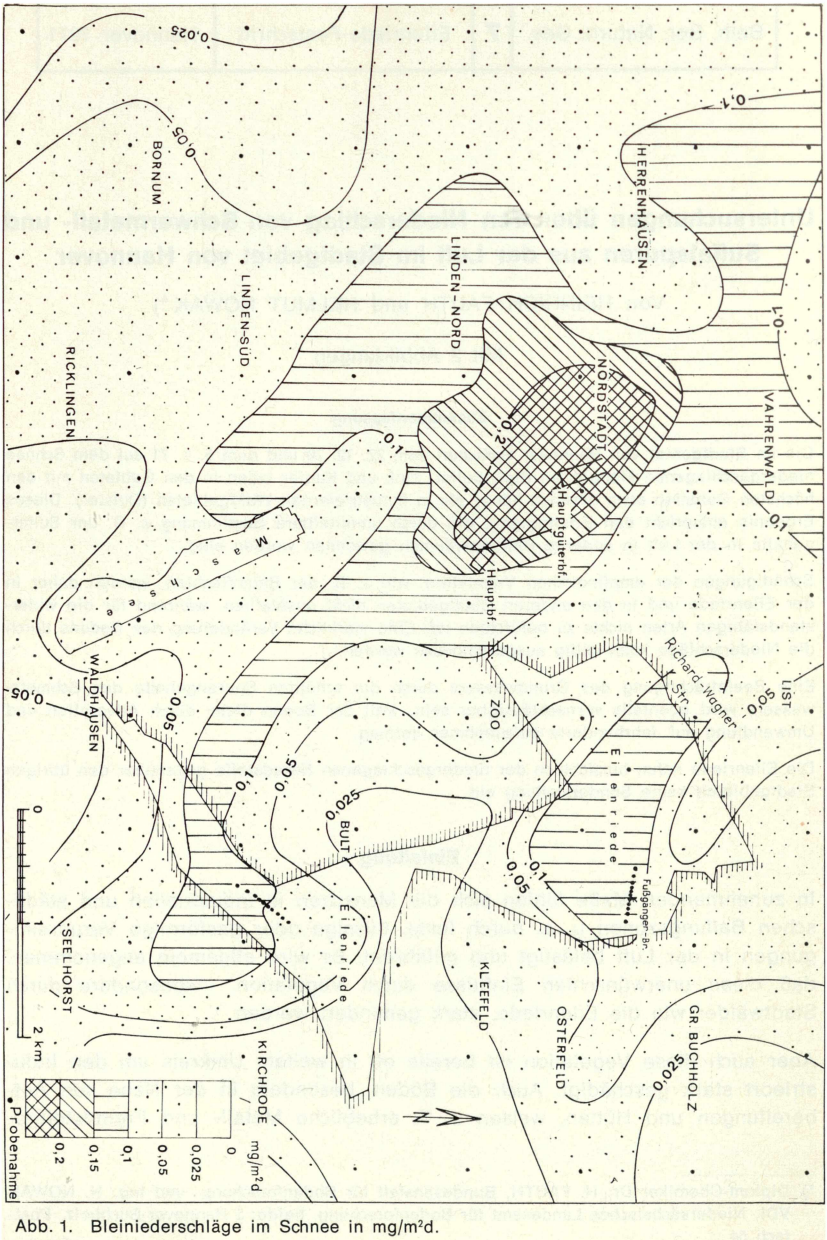

Abb. 1. Bleiniederschläge im Schnee in mg/m²d.

halte auf. So sind z. B. derartige Veränderungen schon seit 1845 im Bereich der Oberharzer Hütten mehrfach Ursachen umfangreicher Untersuchungen gewesen, wobei 4 400 ha mit bemerkbaren Schädigungen der Vegetation festgestellt wurden. Tödliche Bleivergiftungen bei Haustieren und Wild sind aus solchen Gebieten immer wieder bekannt geworden.

Um einen quantitativen Anhalt über das Ausmaß dieser toxischen Niederschläge zu erhalten, haben die Bundesanstalt und das Niedersächsische Landesamt für Bodenforschung seit 1954 wiederholt Blei- und Zinkuntersuchungen in Böden-, Wasser- und Schneeproben durchgeführt.

Das Verfahren der Schneeprobenuntersuchung hat den Vorteil, daß es ausschließlich die Verunreinigungen während der Liegezeit des Schnees ermittelt, während der Nachteil darin besteht, daß das Ergebnis der Untersuchungen von vielen wechselnden Bedingungen, wie Art, Form und Dichte der Luftverunreinigungen, sowie wechselnder Witterung beeinflußt wird. So schlagen sich z. B. feinste Bleiglanzflitterchen aus dem Schornsteinrauch schneller nieder als die Bleigehalte aus den Auspuffgasen. Daher ist es verständlich, daß die im Schnee nachgewiesene Verunreinigung nicht eine gleichbleibende Relation zu den in der Luft vorhandenen analogen Schadstoffen darstellt. Es sind aber Vergleiche mit anderen unter gleichen Bedingungen untersuchten Gebieten möglich.

Im Stadtgebiet von Hannover wurden erstmalig im Januar 1971 für analoge Untersuchungen Schneeproben entnommen. Die Probenentnahme erfolgte am 3. und 5. 1. 71 im Abstand von etwa 1 km, wobei die Entnahmepunkte so gewählt wurden, daß sie etwa den Schnittpunkten des Gitternetzes auf der Stadtkarte 1 : 20 000 entsprachen. Die Schneehöhe betrug 10 bis 13 cm. Der Schnee war am 22., 23., 24., 25., 26., 29. Dezember und am 3. Januar in einer durchhaltenden Frostperiode gefallen. Die Luftbewegung war mit überwiegenden Windrichtungen aus Nord bis Ost mit der Stärke 1—3 gering.

Von der gesamten Schneehöhe wurden jeweils gleichmäßig etwa 4 Liter Schnee entnommen, der nach dem Auftauen etwa 1 l Wasser ergab, in dem mit einem Atomabsorptions-Spektralphotometer die Gehalte an Blei, Zink, Kupfer und gravimetrisch das Sulfat bestimmt wurden.

Die Analysen wurden für die folgenden Darstellungen umgerechnet in Milligramm Niederschlag (z. B. Blei) pro Quadratmeter in 24 Stunden, im folgenden mit mg/m^2d bezeichnet.

Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden in sechs Gehaltsgruppen unterteilt als Isolinenkarte dargestellt. Daß sich in den Gebieten mit der gleichen Konzentration auch höhere und niedrigere Gehalte an Verunreinigungen als die angegebenen vorkommen können, liegt bei der weitmaschigen Probenentnahme auf der Hand.

Die Schwermetall- und Sulfatgehalte

Die Bleigehalte

Die Bleigehalte im Schnee betragen in emissionsfernen Gebieten, hier unter gleichen Bedingungen im Deister bestimmt, weniger als 0,05 mg Pb/m^2d. Gleiche Gehalte wurden an den Stadträndern Hannovers und in der südlichen Eilenriede festgestellt (siehe Abb. 1). Das Maximum der Bleiniederschläge von etwa 0,2 mg Pb/m^2d lag im Bereich Vahrenwalder Straße, Hamburger Allee und Hauptbahnhof. Eine weitere Erhöhung der Gehalte mit etwas über 0,1 mg Pb/m^2d wurde in dem Gebiet von der Richard-Wagner-Straße bis in die nördliche Eilenriede gemessen.

In der Eilenriede wurden ferner auf zwei Profilen quer zum Messeschnellweg im Abstand von 50 m Schneeproben entnommen. Dabei konnten im unmittelbaren Bereich der Straße Bleigehalte von 0,1 mg Pb/m^2d festgestellt werden, die mit zunehmenden Abstand schnell abnahmen, so daß nach 100 m ein Einfluß des Messeschnellweges nicht mehr wahrnehmbar war. Dagegen wurden auf einer Fußgängerbrücke über der Schnellstraße 0,5 mg Pb/m^2d nachgewiesen, woraus geschlossen werden kann, daß das Blei der erwärmten Auspuffgase erst einmal überwiegend vor dem Absatz hochgewirbelt wird.

Die Kupfer- und Zinkgehalte

Die Verteilung der Zink- und Kupferniederschläge im Stadtgebiet war wesentlich gleichmäßiger als beim Blei und Sulfat. Die Zinkgehalte lagen bei 0,3 mg Zn/m^2d und die Kupfergehalte bei 0,03 mg Cu/m^2d. Die entsprechenden Werte im Deister waren 0,1 mg Zn/m^2d und 0,03 mg Cu/m^2d. Erhöhte Zinkwerte konnten im Bereich des Niedersachsenstadions und des Maschsees, erhöhte Kupfergehalte im Bereich der Vahrenwalder-Straße festgestellt werden. In den übrigen Gebieten waren keine wesentlichen Differenzierungen in den Gehalten vorhanden, so daß auf eine zeichnerische Darstellung der Ergebnisse verzichtet wurde.

Die Sulfatgehalte

Alle Maxima der Sulfatgehalte im Stadtgebiet sind mit 0,06 mg SO_4^{--}/m^2d um etwa das Dreifache höher als die in den emissionsfreien Gebieten ermittelten Spiegelwerte (z. B. im Deister 0,02 mg SO_4^{--}/m^2d). Die höchsten Sulfatniederschläge (siehe Abb. 2) wurden wieder im Bereich der Vahrenwalder Straße und im Osten der Stadt vom Weidetorkreisel über Kleefeld, mittlere Eilenriede bis Kirchrode festgestellt. In der nördlichen Eilenriede und an den westlichen Stadträndern lagen die Gehalte mit etwa 0,02 mg SO_4^{--}/m^2d am niedrigsten.

Danksagung: Für wertvolle Hinweise und Anregungen danken wir Herrn Oberingenieur SCHULZ vom TÜV Hannover.

Dem Wetteramt Hannover des Deutschen Wetterdienstes sind wir für die Ge-

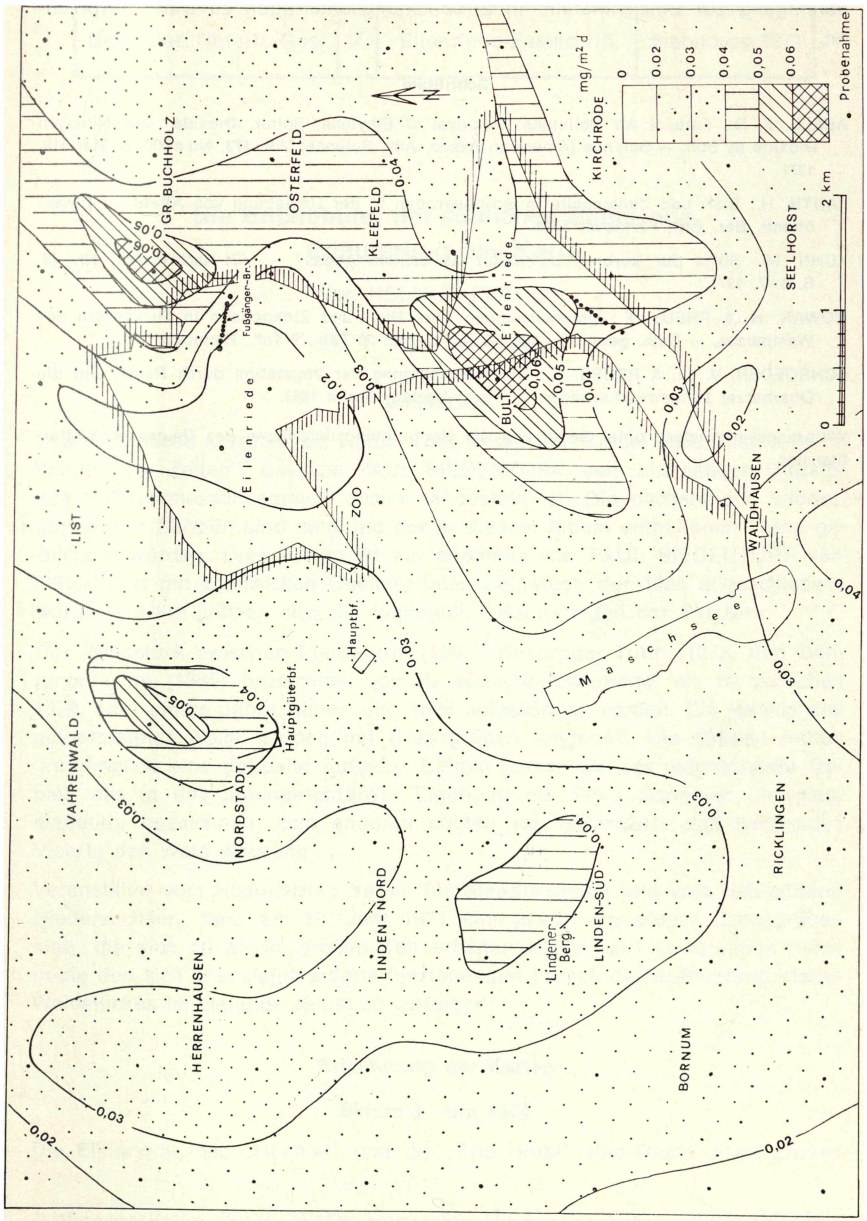

Abb. 2. Sulfatniederschläge im Schnee in mg/m²d.

nehmigung zur Einsichtnahme in Beobachtungsunterlagen zu Dank verpflichtet.

Schrifttum

ABELS, F. B.: Fate of Air Pollutans: Removal of Ethylene, Sulfur, Dioxide, and Nitrogen Dioxide by Soil. – Science (American Assoc. Adv. Science) Vol. **173**, No 4000, S. 914–916, 1971.

FAUTH, H.: Blei- und Zinkgehalte in Schneeproben in der Umgebung von Alfeld. – Unveröffentl. Ber. BfB, Hannover 1968.

KÜHN, M.: Stirbt der Verbrennungsmotor an seinem Abgas? – VDI-Nachrichten, Nr. **45**, S. 6–7, 1971.

NOWAK, H. & PREUL, F.: Untersuchungen über Blei- und Zinkgehalte in Gewässern des Westharzes. – Beih. geol. Jb., **105**, 68 S., 4 Abb., 30 Tab., 9 Taf., Hannover 1971.

SCHROEDER, V., J. & REUSS, C.: Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch und die Oberharzer Hüttenrauchschäden. – Parey-Verlag, Berlin 1883.

Witterungsverhältnisse unter Benutzung der Beobachtungsunterlagen des Deutschen Wetterdienstes.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover

Jahr/Year: 1971

Band/Volume: BH_7

Autor(en)/Author(s): Fauth Heinrich, Nowak Helmut

Artikel/Article: Untersuchungen über den Niederschlag von Schwermetall- und Sulfatspuren aus der Luft im Stadtgebiet von Hannover 231-236