

Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens

42. Jahrgang, Heft 2/1989

Harzbürtige Schwermetallkontaminationen in den Flußgebieten von Oker, Innerste, Leine und Aller

von

Friedhart K n o l l e

Zusammenfassung

Durch den Metallerzbergbau und das mit diesem verknüpfte Hüttenwesen im Westharz, einem der ältesten Industriegebiete Mitteleuropas, sind hier sowie im weiteren Harzvorland außerordentliche Umweltbelastungen durch Schwermetalle entstanden. Im engeren Harzgebiet und seinem unmittelbaren Vorland sind die Oberböden durch die Emissionen der Metallhütten stark mit den Elementen Arsen, Blei, Cadmium, Zink, Thallium u. a. angereichert; im Harzvorland sind die Flußgebiete (Oberflächengewässer, Fluß- und Auensedimente, Grundwässer) von Oker, Innerste, Leine und Aller infolge fluviatiler Verfrachtung von Haldenmaterial und Schwebstoffen vorwiegend mit Blei, Cadmium, Zink und Kupfer belastet. Aus dem Westharz stammende Kontaminationen sind noch in den Sedimenten der Weser feststellbar.

1 Übersicht

Seit die im paläozoischen Block des Oberharzes aufsitzenden Blei-Zink-Kupfer-Erzgänge im Erosionsniveau erscheinen (Höhere Oberkreide bis Tertiär), werden natürliche Schwermetallgehalte durch die Flüsse in das Gebiet des Harzvorlandes transportiert. Eine die menschliche Nutzung von Wasser und Boden in erheblicher Weise beeinträchtigende Größe erreichten diese Schwermetallkontaminationen jedoch erst, seit im Oberharz Erzbergbau umgeht (nach den jüngsten archäologischen Erkenntnissen etwa seit 500 n. Chr.). Der seit dieser Zeit mit Unterbrechungen aufblühende Wirtschaftszweig produzierte neben den nutzbaren Metallen große Mengen schwermetallhaltigen Bergematerials, z.T. als Pochsand und -schlamm der Erzaufbereitungen. Diese Nebenprodukte wurden oberflächlich deponiert. Die höchste Konzentration solcher Halden zeigt das Einzugsgebiet des oberen Innerstetales zwischen Clausthal-Zellerfeld und Lautenthal (Landkreis Goslar).

Durch fluviatilen Transport gerieten und geraten auch heute noch Schwermetalle in wäßriger Lösung und gebunden an Schwebstoffe bzw. als Pochsand in das Harzvorland, wo sie erheblichen wirtschaftlichen Schaden anrichten können. Dieses Phänomen wurde bereits früh erwähnt (landwirtschaftliche Mindererträge oder Schäden, Viehsterben u.a.), z.B. von GATTERER (1786). Aus diesem Grunde wurde die Innerste unterhalb Langelsheim eingedeicht (GROTH 1944). MEYER (1822) wies auf die Schwermetallvegetation der Pochsande und Vergiftungen bei Haustieren im Bereich der Innerste hin. Seit dem Jahre 1952 wurden vom Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung Untersuchungen der Metallverteilung in Gesteinen, Böden und Gewässern des Westharzes durchgeführt. HARRE & WAL-

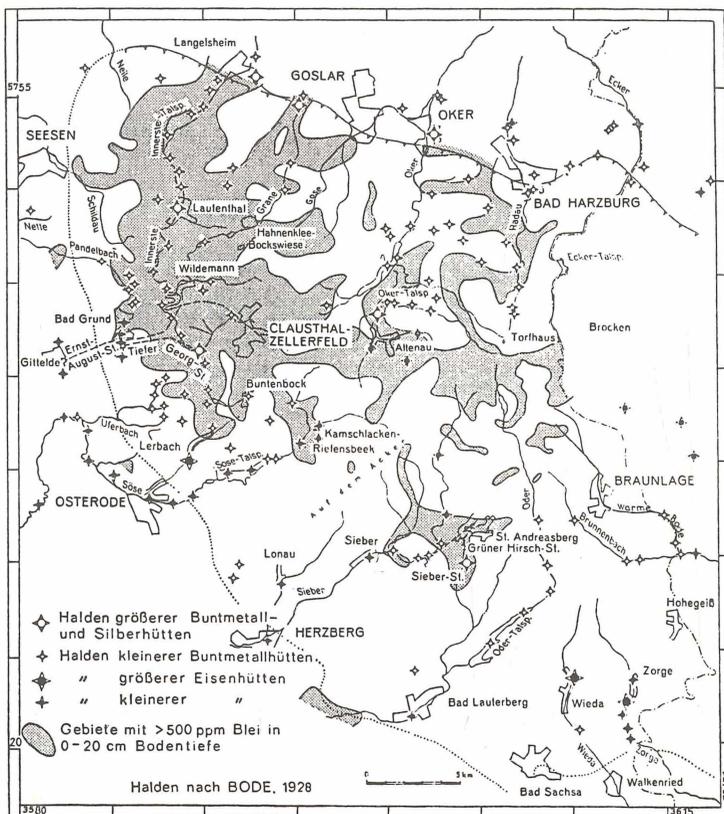


Abb. 1: Lage der Hüttenstätten im Westharz und Gebiete hoher Blei-gehalte in Böden (nach NOWAK & PREUL 1971).

THER (1957) veröffentlichten erste Ergebnisse über Schwermetallgehalte in Böden und Gewässern des Oberharzes. Sie fanden eine Pb-Anreicherungszone in den obersten Bodenhorizonten mit Gehalten bis zu 5.000 ppm, deren Entstehung sie auf die Zufuhr durch Rauchgase der seit Jahrhunderten im Harz arbeitenden Hütten zurückführten.

NOWAK & PREUL (1971) publizierten die Ergebnisse hydrochemischer Untersuchungen. Nach ihren Daten machen sich von den anthropogenen Beeinflussungen der Montanwirtschaft in erster Linie die Halden bemerkbar. Fluvial ist Haldenmaterial in so großem Umfange transportiert und umgelagert worden, daß es stellenweise einen wesentlichen Bestandteil der Talauensedimente bildet und örtlich fast zu Sekundärlagerstätten angereichert ist. Bedeutende Metallmengen werden auch heute noch durch Fließgewässertransport in das Harzvorland befördert.

Hierdurch entsteht ebenfalls eine erhebliche Belastung der Grundwässer des nordwestlichen Harzvorlandes, welche mit den Flußwässern kommunizieren.

Im folgenden sei eine kurzgefaßte Übersicht wichtiger hydro- und sedimentchemischer Schwermetalluntersuchungen in den Flußgebieten von Oker, Innerste, Leine und Aller gegeben. Am vollständigsten ist der Forschungsstand im Falle der Oker.

2 Oker

2.1 Flußwässer

WALPER (1967) gibt einen Überblick des Themenbereiches "Gewässerreinigung" im Rahmen einer Darstellung zur Raumordnungspolitik des Harzvorlandes. Systematische Schwermetalluntersuchungen finden sich bei STIER (1979), der die Oker von der Talsperre bis zur Einmündung in die Aller auf Cd, Co, Cu, Mo, Ni, Sb und Zn untersuchte. Die Oker war bei allen Messungen unterhalb von Goslar sehr stark mit Schwermetallen belastet und zählt nach STIER zu den am stärksten mit Schwermetallen kontaminierten Flüssen der Bundesrepublik. Diese Tatsache wird auf die schwermetallemitterende Industrie im Ortsteil Oker (Goslar) zurückgeführt. Spätere Untersuchungen bestätigten diese Feststellung immer wieder.

2.2 Fluß- und Auensedimente

Auch die Schwermetallbelastung der Okersedimente erreicht sehr hohe Werte. Nach ersten Hinweisen bei NOWAK & PREUL (1971) und MATTHESS (1973) erfolgte eine Untersuchung durch BAUMANN et al. (1977). Nach diesen Autoren stellen die Schwermetallgehalte der Okersedimente die höchsten aller untersuchten deutschen Flüsse dar. Analysiert wurden Hochflutsedimente von 14 Probenahmestellen auf Pb, Cu, Zn, Co, Ni und Hg. Es läßt sich eine Migration dieser Metalle vom Harzrand bis in die Weser unterhalb der Allermündung nachweisen bei Abnahme von Konzentration und Anreicherungsgrad im Sediment mit der Fließrichtung.

Tab. 1: Blei- und Zinkgehalte in Talauensedimenten der Innerste (nach NOWAK & PREUL 1971)

	<u>Blei</u> (ppm)	<u>Zink</u> (ppm)
Innerste unterhalb Bleihütte Clausthal	17.000	9.000
Innerste vor Wildemann	13.000	7.500
Innerste vor Lautenthal	20.000	5.300
Innerste, Palandsmühle (Harzvorland)	15.000	20.000
Innerste bei Hildesheim	5.600	2.600
Innerste bei Ruthe	3.800	2.600

Zu ähnlichen Ergebnissen kamen MERKEL & KÖSTER (1980) bei der Untersuchung von 154 Bodenproben (Entnahmetiefe bis 10 cm) aus der Okeraue und den stromabwärts liegenden Auen der Aller und Weser. Sie fanden Spitzenwerte von 5.000 ppm Zn, 200 ppm Cd, 4.000 ppm Pb und 650 ppm Cu. Mit zunehmender Entfernung vom Harz gehen die Gehalte stark zurück, steigen aber am Zusammenfluß von Aller und Leine erneut an. Diese Tatsache deutet auf einen Schwermetalleintrag aus dem Innerstegebiet hin. Die Autoren fanden Indizien für eine stärkere Bleibelastung der Innerste und Leine gegenüber geringeren Werten bei der Oker. Ähnlich wie die Schwermetallgehalte verhalten sich die Feinerdegehalte der untersuchten Böden.

Bereits vor diesen Autoren hatten v. HODENBERG (1974) und v. HORN (1974) Ernteschäden an Kulturpflanzen im Okertal untersucht.

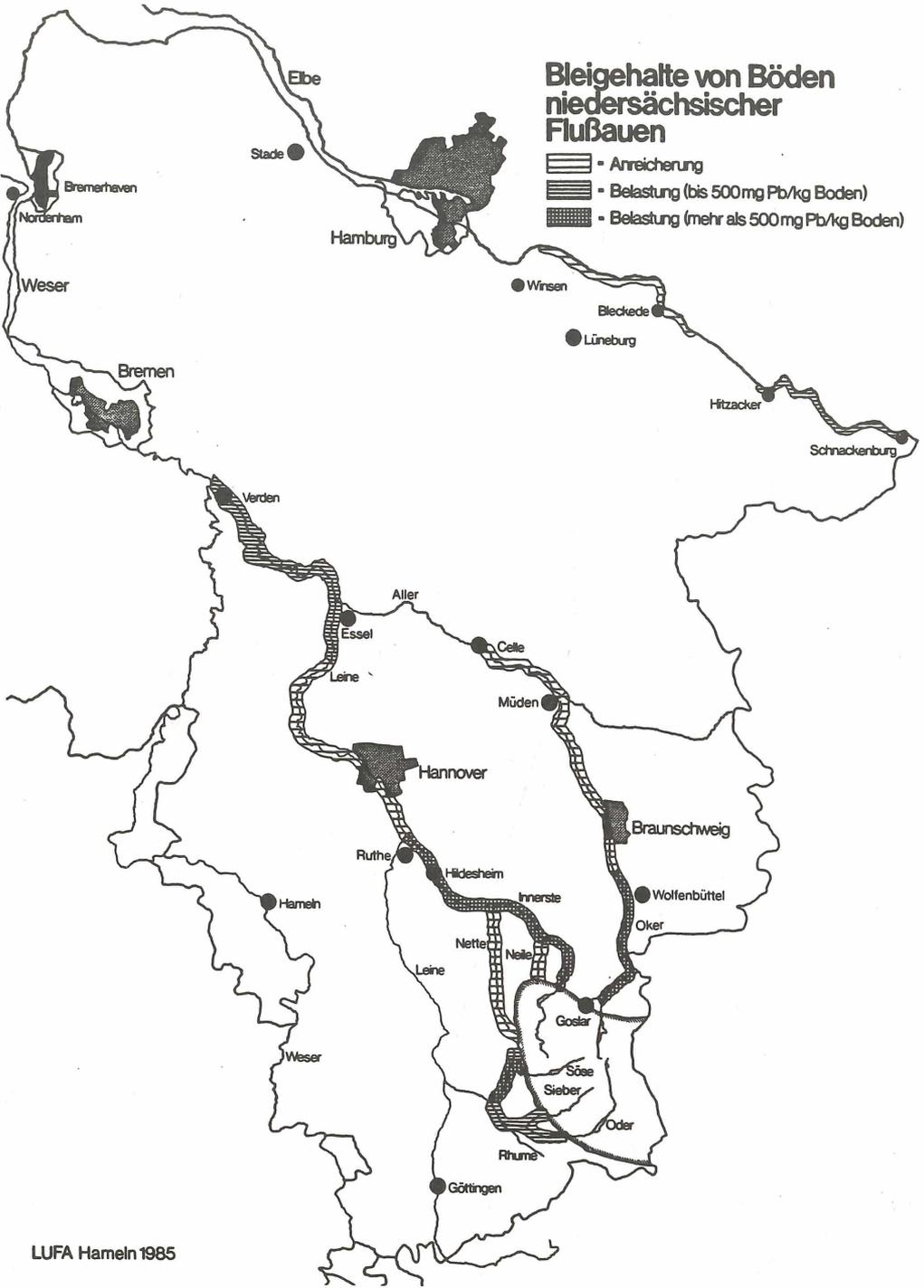


Abb. 2: Bleigehalte von Böden niedersächsischer Flußauen (nach KÖSTER & MERKEL 1985).

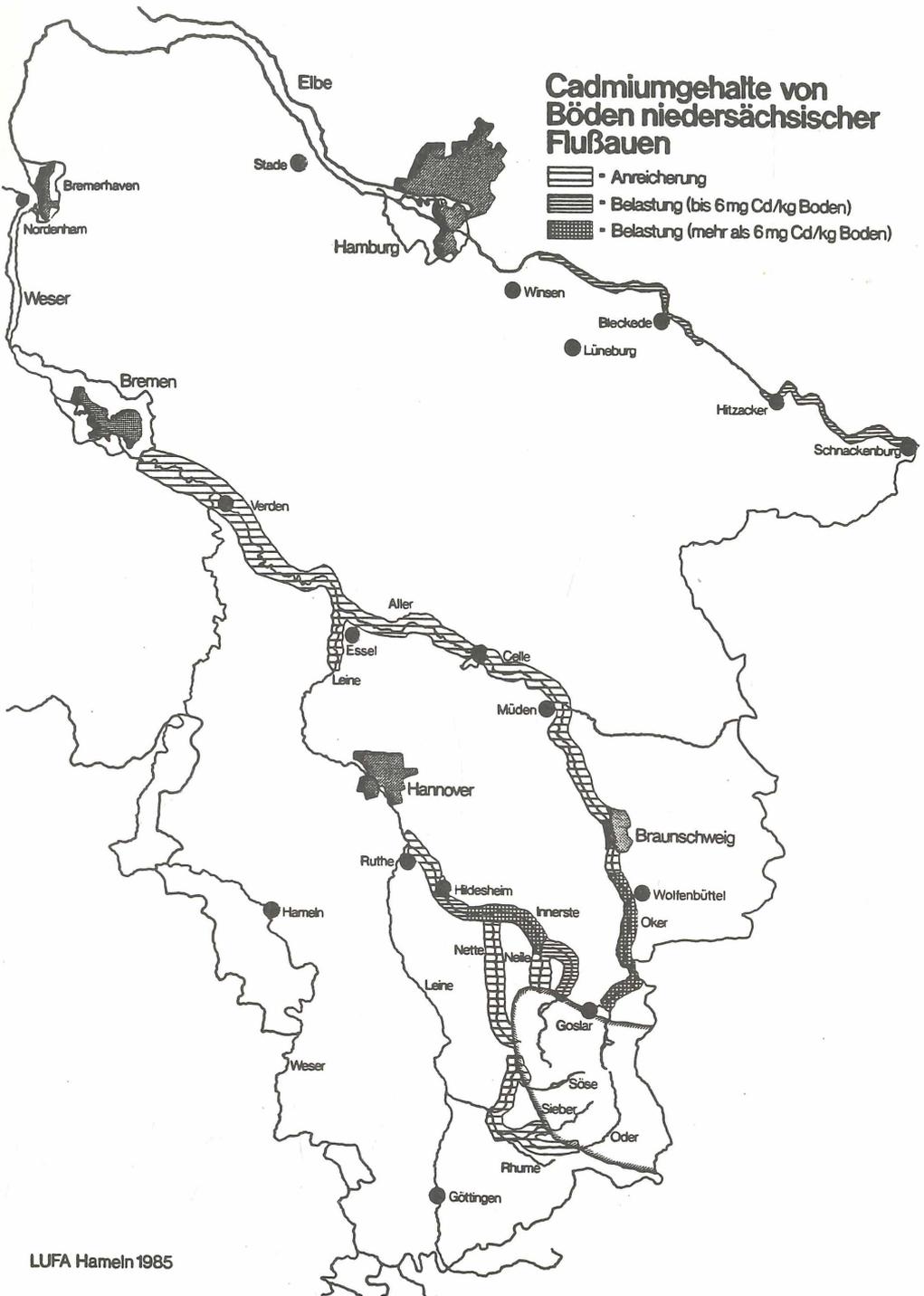


Abb. 3: Cadmiumgehalte von Böden niedersächsischer Flußauen (nach KÖSTER & MERKEL 1985).

2.3 Grundwässer

Der Bewirtschaftungsplan Oker/Fuhse (BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG 1980) stellt fest, daß zwischen der Schwermetallbelastung des Flusses und derjenigen des Grundwassers systematische Zusammenhänge bestehen und es in den im Grundwasserstrom liegenden Kiesgruben zu einer starken Schwermetallausfällung kommt. Systematische Grundwasseruntersuchungen fehlen, von einer Ausnahme abgesehen (ICKS, WOLFF & ZACHMANN 1985).

3 Innerste/Leine

3.1 Flußwässer

NOWAK & PREUL (1971) stellen, wie bereits erwähnt, die hohe Belastung des im Nordharz verlaufenden Innerste-Abschnittes dar, behandeln jedoch nicht den Abschnitt nach Austritt des Flusses in das Harzvorland.

Eine Untersuchung der Schwermetallbelastung der Innerste von der Tal-sperre bis in das nordwestliche Vorland bei Bredelem führte FYTIANOS (1978) durch. Er hebt die starke Belastung insbesondere durch die Elemente Zn, Pb und Mn hervor. Weiterhin erfaßt wurden die Gehalte an Ni, Cu und Fe. Unter anderem geht der Autor auch auf die zusätzliche Schwermetallbelastung des Flusses durch die kommunalen und industriell-gewerblichen Abwässer der Industriestadt Langelsheim ein. Verschiedene Betriebe sowie die städtische Kläranlage erhöhen den Zn-, Pb-, Ni-, Cu- und Mn-Gehalt des Flußwassers.

3.2 Fluß- und Auensedimente

Einige Pb- und Zn-Analysen von Auensedimenten der Innerste bis Hildesheim und Ruthe geben NOWAK & PREUL (1971), s. Tab. 1. Es ergibt sich ein ähnlicher Trend der Konzentrationsabnahme in Fließrichtung, wie ihn auch BAUMANN et al. (1977) für die Oker-Hochflutsedimente fanden.

Ernteschäden an Kulturpflanzen im Innerstetal beschrieb v. HODENBERG (1974). Stichprobenartige Flußsedimentuntersuchungen führte FYTIANOS (1978) durch. Systematische Grünlandbodenuntersuchungen auf Pb, Zn und Cd im Bereich der Innerste-/Leineaue wurden von KÖSTER & MERKEL (1985) vorgelegt.

3.3 Grundwässer

Keine systematischen Untersuchungen bekannt.

3.4 Karstwässer

Eine Besonderheit des nordwestlichen Harzvorlandes ist das Karstwassergerinne in den Oberkreideplänkalken zwischen Goslar und Baddeckenstedt (KOLBE 1961, RICHTER et al. 1968). Das Gerinne ist nur an wenigen Orten durch Karstquellen einer Beprobung zugänglich. Vereinzelt Hinweise, z.B. bei RICHTER et al. (1968), auf erhöhte Schwermetallgehalte der Karstwässer liegen vor, jedoch keine systematischen Daten.

4 Aller

Wie dargestellt, hat die Belastung der Oberläufe von Innerste und Oker mit Schwermetallen eine massive Kontamination des engeren und weiteren Nordwestharzvorlandes zur Folge. Bis weit über den Landkreis Goslar

hinaus sind auf diese Weise die Auensedimente von Oker, Innerste, Leine und Aller mit Schwermetallen angereichert.

FÖRSTNER & MÜLLER (1974) fanden bei einer Übersichtsuntersuchung der Schwermetallgehalte deutscher Flüsse die mit Abstand höchsten Bleigehalte in den Sedimenten des Unterlaufs der Aller (1.200 ppm; Abb. 4); die Belastung mit Zink stellten die Autoren hier mit 2.200 ppm fest. Im Lichte der Arbeit von KÖSTER & MERKEL (1985) können diese Schwermetallgehalte mindestens zu einem ganz erheblichen Anteil dem Harz als Quelle zugeordnet werden.

5 Ausblick

Bereits vor 18 Jahren stellte Prof. v. GAERTNER im Vorwort zu NOWAK & PREUL (1971) fest: "Diese sehr ernsten Hinweise (auf erhöhte Pb-Gehalte im Oberflächenwasser und Auensediment der Innerste bis über Hildesheim hinaus, d.A.) legen intensivere Studien des Problems und eine schärfere Überwachung der Bleigehalte nahe. Im Rahmen von Studien zur Beeinflussung der Umwelt wären hier wichtige Beiträge zu erwarten".

Diese Aussage gilt bis heute, zumal unter Bedingungen versauernder Niederschlags-, Oberflächen- und Grundwässer.

6 Literatur

B a u m a n n , A., G. B e s t & R. K a u f m a n n (1977): Hohe Schwermetall-Gehalte in Hochflut-Sedimenten der Oker (Niedersachsen). Dtsch. Gewässerkdl. Mitt. 21 (5): 113-117. - B e z i r k s r e g i e - r u n g B r a u n s c h w e i g (1980): Bewirtschaftungsplan Oker/Fuhse - Sonderuntersuchung Schwermetalle. Abschlußbericht (Aufstellung: Bauberrat Seiler). Unveröff., 32 S., 25 Anl. - E r n s t , W. (1974): Schwermetallvegetation der Erde. Geobotanica selecta V. Stuttgart. - F a u t h , H., R. H i n d e l , U. S i e w e r s & J. Z i n n e r (1985): Geochemischer Atlas Bundesrepublik Deutschland. Stuttgart. - F ö r s t n e r , U. & G. M ü l l e r (1974): Schwermetalle in Flüssen und Seen als Ausdruck der Umweltverschmutzung. Berlin, Heidelberg, New York. - F ö r s t n e r , U. & G.T.W. W i t t m a n n (1981): Metal Pollution in the Aquatic Environment. Berlin, Heidelberg, New York. 2. Aufl. - F y t i a n o s , K.K. (1978): Untersuchungen auf Schwermetalle in Fließgewässern und Flußsedimenten des West-Harzes. Diss. Göttingen. Auszugsweise veröff. in gwf-wasser/abwasser 123 (4): 194-198, 1982. - G a t t e r e r , C.W.J. (1786): Anleitung den Harz und andere Bergwerke mit Nutzen zu bereisen. Göttingen. - G r o t h , W. (1944): Die Wasserwirtschaft Niedersachsens. Prov.-Inst. Landesplan. niedersächs. Landes- u. Volksforsch. Hannover-Göttingen, Veröff. Reihe A I, Bd. 22. Oldenburg. - H a r r e , W., & H.W. W a l t h e r (1957): Buntmetalle in Oberharzer Böden und Gewässern. Z. angew. Chem. 69 (5): 181. - v. H o d e n b e r g , A. (1974): Ermittlung von Toxizitäts-Grenzwerten für Kupfer, Zink und Blei in Getreide, Rotklee und Rüben sowie Aufklärung der Toxizitätsschäden an Feldpflanzen im Harzvorland. Diss. Kiel. - v. H o r n , H.-H. (1974): Die Oker- oder Steinfeldkrankheit. Eine Umweltverschmutzung aus vergangenen Jahrhunderten und ihre Spätfolgen. Diss. Göttingen. - I c k s , G., J. W o l f f & D. Z a c h m a n n (1985): Hydrogeologische Verhältnisse im Einzugsbereich des Wasserwerkes Börßum (Landkreis Wolfenbüttel). Z. dt. geol. Ges. 136 (2): 627-634. - K n o l l e , F. & P h . K n o l l e (1983): Vogel- und Säugetierverluste durch Umweltbelastungen im Gebiet des Harzes. Vogelk. Ber. Niedersachs. 15 (2): 47-49. - K o l b e , H. (1961): Einige Bemerkungen zu den geologischen Voraussetzungen der Wasserwerke Altwallmoden und Baddeckenstedt. Z. dt.

geol. Ges. 113 (1): 27-30. - K ö s t e r , W. & D. M e r k e l (1985): Schwermetalluntersuchungen landwirtschaftlich genutzter Böden und Pflanzen in Niedersachsen. Gutachten Landwirtschaftskammer Hannover, Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt Hameln, im Auftrag des Niedersächsischen Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 175 S., 4 Ktn. - M a t t h e s s , G. (1973): Die Beeinträchtigung der Grundwasserbeschaffenheit durch Müllablagerungen. Gewässerschutz-Wasser-Abwasser 10: 511-521. - M e r k e l , D. & W. K ö s t e r (1980): Schwermetallgehalte von Grünlandböden in der Oker- und Alleraue. Landwirt. Forsch. Sonderh. 37: 556-563. - M e y e r , C. F.G. (1822): Beiträge zur Chorographischen Kenntnis des Flußgebietes der Innerste in den Fürstenthümern Grubenhagen und Hildesheim mit besonderer Rücksicht auf die Veränderungen, die durch diesen Strom in der Beschaffenheit des Bodens und in der Vegetation bewirkt worden sind. Erste Anlage zur Flora des Königreiches Hannover. 2 Bde. Göttingen. - N o w a k , H. & F. P r e u l (1971): Untersuchungen über Blei- und Zinkgehalte in Gewässern des Westharzes. Beih. geol. Jb. 105: 1-68. - R i c h t e r , W., F. P r e u l , W. D e c h e n d , H.-J. D ü r b a u m , E. G r o b a & R. H e r r m a n n (1968): Ein Rückblick auf 20 Jahre hydrogeologischer Arbeiten des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung. Geol. Jb. 85: 817-840. - S c h i l d , C. (1987): Verteilung von Blei, Zink, Kupfer, Cadmium, Mangan und Eisen in Böden und oberflächennahen Sedimentgesteinen in der Umgebung der Blei-Zink-Lagerstätte Grund (Harz). Diss. Göttingen. - v. S c h r o e d e r , J. & C. R e u s s (1986): Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch und die Oberharzer Hüttenrauchschäden. Berlin (Paul Parey) 1883. Nachdruck Georg Olms-Verlag. Hildesheim, Zürich, New York. - S t i e r , G. (1979): Geochemische Untersuchungen an Gesteinen, Böden und Gewässern des nördlichen Harzrandes sowie des Hils. Diss. Braunschweig. - W a l p e r , K.H. (1967): Raumordnungspolitik im Harzvorland. Gewässer- und Luftreinigung, Gebiets- und Verwaltungsreform. Veröff. Niedersächs. Inst. Landeskd. Landesentw. Univ. Göttingen, Reihe A I, Bd. 85, 93 S. - Z a n g , H. (1977): Die Vogelwelt der Kiesteiche im Steinfeld NE Goslar. In: Naturwissenschaftlicher Verein Goslar (Hrsg.): 125 Jahre Naturwissenschaftlicher Verein Goslar. 168 S., Goslar.

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Geol. Friedhart Knolle,
Grummetwiese 16, D-3380 Goslar.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens](#)

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: [42](#)

Autor(en)/Author(s): Knolle Friedhart

Artikel/Article: [Harzbürtige Schwermetallkontaminationen in den Flußgebieten von Oker, Innerste, Leine und Aller 53-60](#)