Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal 45 114—121 Wuppertal, 1. 4. 1992

# Schwermetalle in den Auensedimenten der Düssel [Quelle bis Düsseldorf-Gerresheim] und ihrer Nebenbäche

R. GAIDA und U. RADTKE
Mit 3 Abbildungen und 2 Tabellen

Herrn Prof. Dr. Armin Gerstenhauer zum 65. Geburtstag gewidmet

**Kurzfassung**
Die im Untersuchungsgebiet anstehenden Ausgangsgesteine und die Sedimente der Düssel und ihrer Nebenbäche (bis zur Stadtgrenze von Düsseldorf) wurden detailliert auf ihren Schwermetallgehalt untersucht. Anthropogene Anreicherungen der Elemente Blei und Zink sind vor allem im Bereich von Mettmann (im Mettmanner Bach, Oetzbach, Hellenbrucher Bach) sowie zwischen Neandertal und Erkrath (in der Düssel) nachweisbar. Die Maximalwerte in den Auensedimenten sind für Blei 204 ppm und für Zink 550 ppm. Cadmium und Kupfer sind weniger bedeutend; die Chrom- und Arsenwerte liegen unter der Nachweisgrenze. Mögliche Ursachen der Kontaminationen werden diskutiert.

## 1. Einleitung

Während die größeren Flüsse, die das Bergische Land begrenzen oder durchfließen, bereits auf den Schwermetallgehalt ihrer Sedimente untersucht wurden (Rhein: MÜLLER 1979, Sieg und Agger: Landesamt für Wasser und Abfall 1986, 26f, Ruhr: NEUMANN-MAHLKAU & NIEHAUS 1985, Wupper: GAIDA & RADTKE 1990a), steht eine Analyse der Düsselablagerungen bisher aus. Mit dieser Arbeit soll auch ein Beitrag zur Klärung einiger Altlastenprobleme geleistet werden. Die Ablagerungen der Düssel wurden zwischen der Quelle (nordöstlich von Wülfrath) und Haus Morp westlich von Erkrath untersucht (siehe Abb. 1 und 2). Im Stadtgebiet von Düsseldorf ist der Fluß weitgehend begradigt (KNÜBEL 1988); da von den Baumaßnahmen auch die Ablagerungen betroffen waren, wurde in diesem Gebiet auf Untersuchungen verzichtet.

## 2. Methodik

Die Gesteins- und Sedimentproben wurden im Sommer 1989 entnommen.

Die 45 km lange Düssel und ihre Nebenbäche entwässern bis zum Eintritt in das Stadtgebiet von Düsseldorf ein Areal von 95 km² (KIRCHHOFF 1986, 8), das sich geologisch und petrographisch uneinheitlich darstellt. Es mußten daher zunächst Proben der verschiedenen Ausgangsgesteine (Tab. 1) auf ihren Schwermetallgehalt untersucht werden, um das Ausmaß der anthropogenen Anreicherung in den Flußsedimenten abschätzen zu können. Zu diesem Zweck wurden die Ausgangsgesteine ggf. zermahlen. Bei den untersuchten Sedimenten wurde die Fraktion kleiner 2 mm Korngrößendurchmesser (Ton, Schluff und Sand) auf Blei, Cadmium, Kupfer und Zink analysiert. In einigen Fällen (D6, D10, M2, M3, M4, H1, H2, 01, 02) wurde auch Arsen und Chrom gesucht. Die Messung der Schwermetalle geschah mittels Röntgenfluoreszenz (Philipps PW-1450).

## 3. Untersuchungsergebnisse

Die Ergebnisse sind in Tab. 1 und Abb. 3 dargestellt.

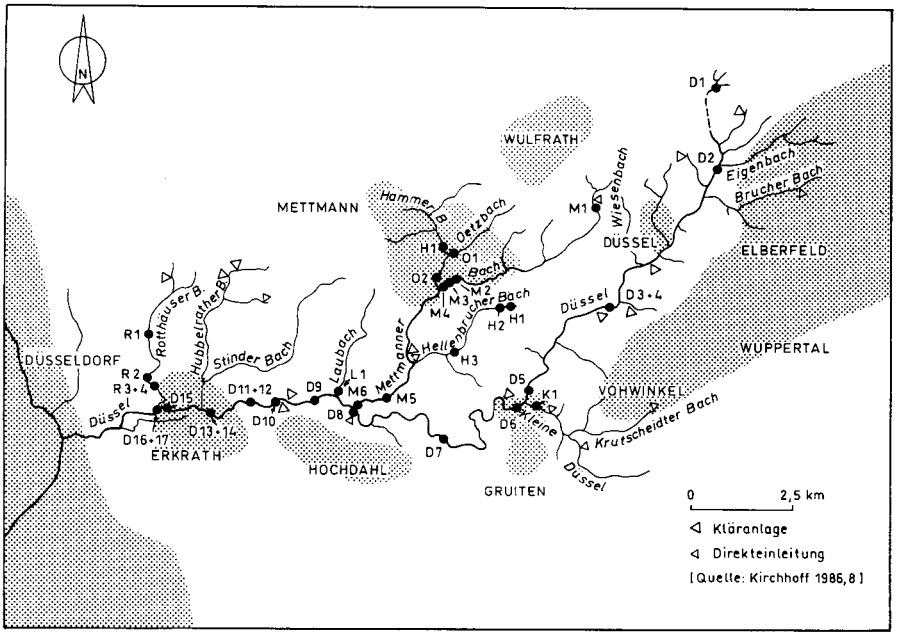
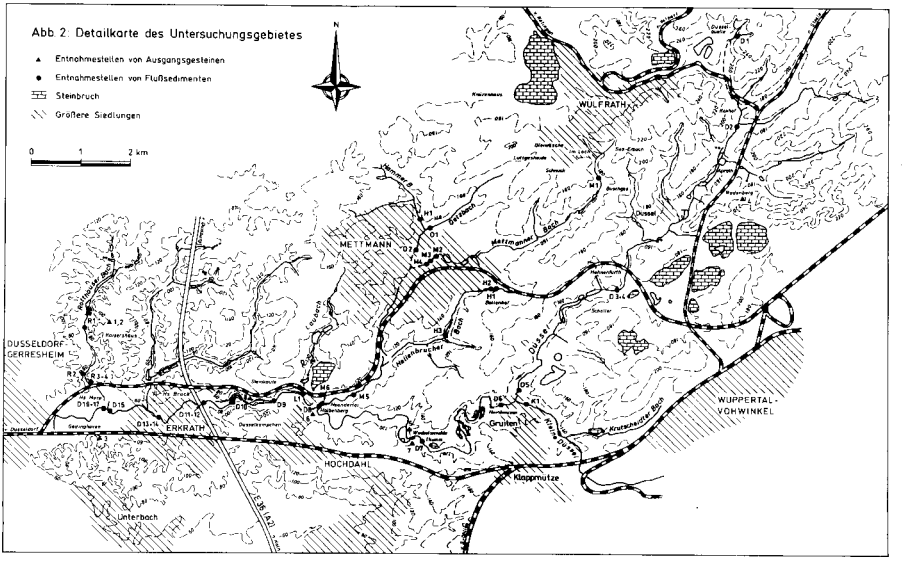



*Abb. 1: Probeentnahmestellen im Einzugsbereich der „Düssel" zwischen Wuppertal und Düsseldorf.*



| Nr. | ABTEILUNG | STUFEN / SCHICHTEN | GESTEIN | ORT | Pb | Zn | Cd | Cu | Cr | As |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Pleistozän | Löß | Schluff | Kaisershaus | 51 | 9 | * | * | - | - |
| 2 | Pleistozän | Hauptterrasse | Kies, Lehm, Sand | Kaisershaus | 70 | 23 | * | 3 | - | - |
| 3 | Alttertiär | Grafenberger Schichten | Sand, Schluff | Gödinghoven | 61 | 15 | * | * | - | - |
| 4 | Unterkarbon | Visé Kulmschichten | Tonstein, bituminös, pyrithaltig, kieselig | Radenberg | 53 | 80 | * | 71 | * | * |
| 5 | Oberdevon | Hemberg / Dasberg Velberter Schichten | Tonstein, schluffig | Winkelsmühle ( Nord ) | 15 | 83 | * | * | * | * |
| 6 | Oberdevon | Adorf Unt. Matagneschichten | Tonstein, schluffig | Halbenberg | 81 | 101 | * | 2 | - | - |
| 7 | Oberdevon | Adorf Flinzschiefer Horiz. | Tonstein, schluffig | Winkelsmühle ( Süd ) | 22 | 80 | * | 14 | * | * |
| 8 | Oberdevon | Adorf Flinzschiefer Horiz. | Kalkstein | Steinkaule ( Süd ) | 33 | 14 | * | 3 | - | - |

Tabelle 1: Schwermetallgehalte in den Ausgangsgesteinen. Alle Angaben in ppm. * = kein Nachweis, - = keine Messung.

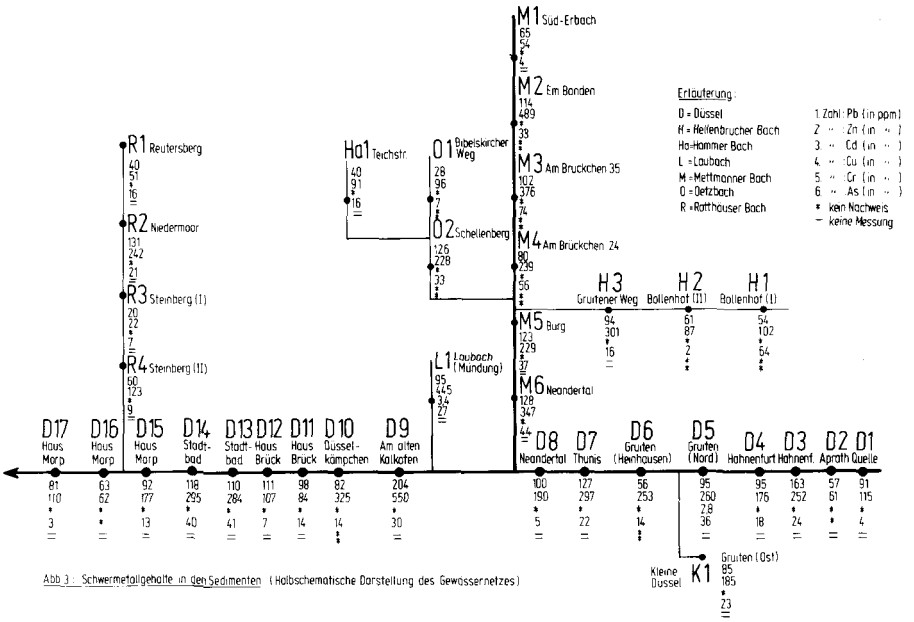



Abb. 3: Schwermetallgehalte in den Sedimenten (Halbschematische Darstellung des Gewässernetzes)

## 4. Interpretation der Ergebnisse

### Blei und Zink

Im Ausgangsmaterial wurden Blei-Gehalte zwischen 15 und 81 ppm festgestellt; die Zinkkonzentrationen schwankten zwischen 9 und 101 ppm. Der Grenzwert der Klärschlammverordnung beträgt 100 ppm für Blei und 300 ppm für Zink. (Wenn dieser Wert im Boden überschritten wird, dann darf kein Klärschlamm aufgebracht werden, *Klärschlammverordnung 1982 § 4,4*).

Unterhalb der Düsselquelle ist der Zinkgehalt geringfügig erhöht (D1). Deutlich erhöhte Blei- und Zinkwerte treten erstmals unterhalb von Aprath (D2) bei Hahnenfurt (D3 und 4) auf: Pb: 163 ppm; Zn: 262 ppm. Möglicherweise handelt es sich hierbei um Einleitungen aus der Kläranlage Düssel.

Denkbar lokale Ursachen für erhöhte Bleiwerte:
1) Besonders nach Starkregen können bleihaltiges Benzin und seine Verbrennungsprodukte von den Straßen in die Kanalisation gespült werden (FÖRSTER & WITTMANN 1983, 39, 46 und 51).
2) Korrodierende Wasserleitungen aus Blei (REICHERT & de HAAR 1982, 408).
3) Verbrennung von Stein- und Braunkohle (FÖRSTNER & WITTMANN 1983, 53).
4) Gewerbliche Einleiter.

Mögliche lokale Ursachen für erhöhte Zinkwerte:
1) Der zinkhaltige Reifenabrieb. In der Nähe von Straßen kann der Zinkgehalt der Böden höher als der Bleigehalt sein (RADTKE et al. 1990).
2) Korrodierende verzinkte Wasserleitungen (FÖRSTNER & WITTMANN 1983, 44).
3) Verbrennung von Stein- und Braunkohle (FÖRSTNER & WITTMANN 1983, 51).
4) Gewerbliche Einleiter.

Eine beachtliche Zinkbelastung ist bereits oberhalb von Gruiten (D5) in den Düsselsedimenten feststellbar: 260 ppm Zn. Die Kleine Düssel, die einen Teil von Wuppertal-Vohwinkel entwässert, ist hingegen geringer verschmutzt (K1).

Auch die Proben D6 (Gruiten; Heinhausen) und D7 (Thunis) weisen relativ hohe Zinkwerte auf: 253 bzw. 297 ppm, während sich die Bleiwerte normalisieren.

In diesem Zusammenhang ist zu beachten, daß sich in Gruiten unmittelbar oberhalb der Probeentnahmestelle D6 ein Gewerbebetrieb (Verzinkerei und Metallbeizanstalt) befand. Durch Begradigungen wurde hier allerdings der ursprüngliche Zustand des Baches verändert; eine Steigerung der Zinkkonzentration zwischen D5 und D6 konnte nicht festgestellt werden. Bis zum Neandertal (D8) sind keine Zink- bzw. Bleieinleitungen nachweisbar. Unmittelbar nach der Probeentnahmestelle D8 nimmt die Düssel den Mettmanner Bach auf.

Der Mettmanner Bach entspringt in Wülfrath. Die erste Probe (M1 Wülfrath, Süd-Erbach) weist keine Belastung auf, obwohl wenige Meter oberhalb Misch- und Abwasser eingeleitet wird (WOIKE & WOIKE 1988, 26). Ein Einfluß des Blei-Zink-Erzzuges Knürrenhaus-Bleiwäsche-Lüttgesheide-Schnuck-Loch (RICHTER 1977, 93) konnte nicht festgestellt werden. In Mettmann wurden drei Proben genommen. Die Probe M2 (Mettmann, Em Banden) weist deutlich erhöhte Blei- und insbesondere Zinkwerte auf. Der Zinkgehalt von 489 ppm weist auf gewerbliche Einleiter zwischen den Probeentnahmestellen M1 und M2 hin. Die Werte der Proben M3 (Mettmann, Am Brückchen 35) und M4 (Mettmann, Am Brückchen 24) sind etwas niedriger. Ein Einfluß des nördlich der Punkte M3 und M4 liegenden ehemaligen Industriegeländes (Schuhcremefabrik, Aluminiumschmelze, Besteckfabrik, Galvanik) auf den Blei- und Zinkgehalt des Mettmanner Baches kann nicht festgestellt werden. Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß durch Bachbegradigungen und -verbauungen hier keine natürlichen Verhältnisse mehr herrschen.

Anders sieht es im Oetzbach aus, der in Mettmann in den Mettmanner Bach mündet. Die Probe O1 (Mettmann, Bibelskircher Weg — unmittelbar östlich der Einmündung des Hammer Baches) ist gering belastet: Blei: 28 ppm; Zink: 96 ppm. Auch die Sedimente des Hammer Baches (Ha1; Mettmann, Teichstraße) sind nur wenig verschmutzt: Pb: 40 ppm; Zn: 91 ppm.

Nachdem der Oetzbach den Hammer Bach aufgenommen hat und das beschriebene Industriegelände passiert hat, ändern sich die Verhältnisse: Die Sedimente des hier unverbauten Oetzbaches (Probe O2 Mettmann, Schellenberg) sind mit Zink belastet: 228 ppm. Auch der Bleiwert ist deutlich erhöht: 126 ppm. Es ist möglich, daß es zwischen O1 und O2 zu Einleitungen gekommen war.

Nachdem der nun verrohrte Mettmanner Bach den Oetzbach aufgenommen hat, durchfließt er die Stadt Mettmann und nimmt den Hellenbrucher Bach auf.

Die erste Probe der Sedimente des Hellenbrucher Baches (H1 Mettmann, Bollenhof [1]) ist unbelastet. Zwischen den Probeentnahmestellen H1 und H2 (Mettmann, Bollenhof [2]) mündet ein Rohr in den Bach. Durch dieses wird die ehemalige Tongrube Hastert, die zur Zeit mit Altformsanden verfüllt wird, entwässert. Eine Belastung mit Schwermetallen ist hier nicht nachweisbar. Im weiteren Verlauf des Hellenbrucher Baches kam es jedoch zu Einleitungen: Darauf weist der relativ hohe Zinkgehalt der Probe H3 (Mettmann, Gruitener Weg) hin: 301 ppm.

Im Süden der Stadt Mettmann nimmt der Mettmanner Bach neben dem Hellenbrucher Bach auch die Abwässer der Kläranlage Mettmann auf. So ist es nicht verwunderlich, daß die Proben M5 (Burg; Pb: 123 ppm; Zn: 229 ppm) und M6 (Neandertal; vor der Mündung der Düssel; Pb: 128 ppm; Zn: 347 ppm) deutlich erhöhte Werte aufweisen. Die Sedimente des Mettmanner Baches sind stärker mit Blei und Zink belastet als die der oberen Düssel (vgl. probe D8). In diesem Zusammenhang ist ein Hinweis auf vorliegende Wasseruntersuchungen angebracht: KIRCHHOFF (1986, 5, 38f) wies nach, daß das Wasser des Mettmanner Baches höhere Gehalte an organischen Substanzen, Ammonium, Nitrit, Chlorid, Sulfat und Phosphat aufweist als das der oberen Düssel.

Nachdem die Düssel den Mettmanner Bach aufgenommen hat, steigen die Blei- und Zinkwerte erneut: Beim Parkplatz „Am alten Kalkofen" (D9) wurden 204 ppm Blei und 550 ppm Zink ermittelt. Es handelt sich dabei um die höchsten im Rahmen dieser Studie gemessenen Werte. Zwischen den Punkten D8 bzw. M6 und D9 scheint es zu Einleitungen gekommen zu sein. In Frage kommt unter anderem ein Gelände südlich der Düssel. Die dort stehenden Gebäude weisen eine relativ komplexe Geschichte auf:

Zunächst wurden sie als Lokomotivschuppen, dann als Reparaturwerkstatt für die Werksbahnen der Kalkwerke genutzt; anschließend beherbergten sie eine Eisengießerei. Heute befindet sich dort eine Autoverwertung.

Bereits 1985 wurden auf diesem Gelände bzw. in seiner unmittelbaren Umgebung erhöhte Konzentrationen von Blei (bis 423 ppm; Quelle: Gutachten der Umweltgruppe Katalyse e. V. vom 4. 6. 1985; Probe 8) und Zink (bis 717 ppm; Quelle: Gutachten der Umweltgruppe Katalyse e. V. vom 30. 4. 1985; Probe 1) gemessen. Seinerzeit wurde in der Öffentlichkeit ein direkter Zusammenhang zwischen den erhöhten Schwermetallen und der Autoverwertung hergestellt (STEVENS in der NRZ vom 8. 6. 1985 und THOMÉ in der Westdeutschen Zeitung vom 8. 6. 1985).

Es läßt sich unseres Erachtens jedoch nicht eindeutig feststellen, wer die Verschmutzungen zu verantworten hat. So könnten beispielsweise Reste zink- und bleihaltiger Rostschutzfarben und bleihaltige Batterien sowohl bei der heutigen Nutzung als auch bereits bei der Wartung der Lokomotiven angefallen sein. Andererseits ist es auch möglich, daß die Eisengießerei blei- und zinkhaltige Abfälle hinterlassen hat (KÖTTER et al. 1989, 276). Auf einem Teil des nicht zugänglichen Geländes wurden in einem stillgelegten Steinbruch Sprengversuche durchgeführt. Ob hierbei Bleiazid ($Pb(N_3)_2$) als Initialzünder verwendet wurde, ist nicht bekannt (vgl. KÖTTER et al. 1989, 270).

Nördlich der Düssel befinden sich ebenfalls große, noch genutzte Steinbrüche.

Die hohen Zinkgehalte bei D9 können zumindest zum Teil auch durch den Laubach hervorgerufen worden sein: Die Sedimente dieses kleinen Baches weisen, vermutlich bedingt durch Einleitungen, 445 ppm Zink auf (Probe L1).

Probe D10 (unterhalb Düsselkämpchen) besitzt niedrigere Blei- und Zinkwerte als D9. Eine Zwischen D9 und D10 gelegene Maschinenfabrik kommt offensichtlich nicht als Einleiter in Frage. Das gleiche gilt für eine ehemalige Papierfabrik zwischen D10 und D11/12 (Haus Brück). Die im Zentrum von Erkrath entnommenen Proben D13 und D14 weisen demgegenüber wieder höhere Zinkwerte auf (284 und 295 ppm). Hier scheint es zu Einleitungen gekom-

men sein. Die Belastung blieb jedoch weit unter jener, die bei D9 gefunden wurde. Bei Haus Morp (D15—17) sind wieder niedrigere Werte feststellbar.

Zwischen D15 und D16 mündet der Rotthäuser Bach. Er ist geringer belastet als die Düssel. Auffällig sind jedoch die hohen Pb- (131 ppm) und Zn- (242 ppm)Konzentrationen in einem Niedermoor 500 m nördlich der Bahnlinie Mettmann—Gerresheim (Probe R2).

Cadmium

Die Nachweisgrenze für dieses Metall lag bei 1 ppm. Cadmium konnte lediglich in zwei Proben festgestellt werden: D5: 2,8 ppm und L1: 3,4 ppm. Cadmium tritt u. a. als Begleiter von Blei und Zink auf und wird bei der Korrosion von Bleiwasserleitungen und alten verzinkten Rohren freigesetzt.

Kupfer

Im Ausgangsmaterial sind in der Regel nicht mehr als 14 ppm Cu enthalten. Der relativ hohe Kupfergehalt der Probe 4 (Radenberg, Tonstein) weist wie der bereits makroskopisch erkennbare Pyrit auf die erhöhten Metallkonzentrationen dieses Gesteins hin.

Die Kupferanreicherung in den Sedimenten ist relativ gering. Der höchste Wert (74 ppm) wurde im Mettmanner Bach bei M3 gemessen. Möglicherweise belegt er Einleitungen von Cu aus dem bereits mehrfach erwähnten Industriegelände in Mettmann. Der Wert liegt aber noch deutlich unter dem Grenzwert der Klärschlammverordnung (100 ppm).

Chrom und Arsen

Chrom (Nachweisgrenze: 10 ppm) und Arsen (N.: 15 ppm) konnten in keiner Probe nachgewiesen werden.

## 5. Ausblick

Es wurde festgestellt, daß die obere Düssel weniger stark belastet ist als der Mettmanner Bach und die untere Düssel (ab Neandertal). In diesem Zusammenhang ist ein Blick auf die im Flußwasser herrschenden Bedingungen interessant:

| | Obere Düssel | Mettmanner Bach | Untere Düssel |
|---|---|---|---|
| pH | 8,0 | 7,75 | 7,85 |
| $O_2$-Sätt. in % | 107,75 | 84,5 | 96 |

Quelle der gemittelten Werte: KIRCHHOFF 1986, 36f.

| Element | Düssel (ppm) | Wupper (Gaida und Radtke 1990a) (ppm) | Grenzwert der Klärschlammverordnung (ppm) |
|---|---|---|---|
| Cd | 3,4 | 18 | 3 |
| Cr | <10 | 751 | 100 |
| Cu | 74 | 5139 | 100 |
| Pb | 204 | 1596 | 100 |
| Zn | 550 | 3067 | 300 |

Tabelle 2: Maximale Belastung der Sedimente der Wupper und der Düssel mit ihren Nebenbächen

Im Bereich des Mettmanner Baches und der Unteren Düssel herrschen Bedingungen, die eher eine Mobilisation der im Sediment gebundenen Schwermetallionen erwarten lassen, als im Bereich der oberen Düssel: Sowohl ein relativ niedriger pH-Wert als auch eine niedrige $O_2$-Sättigung fördern die Auflösung der Eisen- und Manganoxide und -hydroxide, die einen Großteil der Schwermetallionen inkorporieren (FÖRSTNER & WITTMANN 1983, 247ff; GAIDA & RADTKE 1990b).

Bei der Bewertung der festgestellten Kontaminationen ist es hilfreich, die in den Sedimenten anderer Flüsse gewonnenen Daten heranzuziehen.

Im Vergleich zur Belastung der Wupper ist die Verschmutzung der Ablagerungen der Düssel und ihrer Nebenbäche relativ gering (siehe Tab. 2). Die Daten wurden unter Verwendung der gleichen Meßparameter gewonnen.

## 6. Danksagung

Wir danken Herrn Dr. H. PIETZNER, Geologisches Landesamt Krefeld, und Herrn Dr. K.-H. SAUER, Max-Planck-Institut für Eisenforschung Düsseldorf, für die Durchführung der Analysen.

Für wertvolle Hinweise danken wir: Herrn Dr. W. ENSSLIN (Hochdahl), Herrn L. EULNER (Hochdahl), Herrn Dr. H.-J. FRIEBE (Gruiten), Hern M. HENZ (Mettmann), Herrn K. HOFFMANN (Erkrath), Herrn B. MAY (Mettmann), Herrn Dr. SCHNEIDER (Hochdahl) und Herrn J. SCHNEIDER (Erkrath).

## 7. Literaturverzeichnis

GAIDA, R. & RADTKE, U. (1990a): Schwermetalle in den Auensedimenten der Wupper. — Decheniana, **143:** 434—445; Bonn.

— (1990b): Die Bedeutung eisen- und manganhaltiger Bodenhorizonte für die Fixierung und Remobilisierung von Schwermetallen. — Naturwissenschaften im Unterricht (Chemie), **1:** 31—33; Seelze.

FÖRSTNER, U. & WITTMANN, G. T. W. (1983): Metal Pollution in the Aquatic Environment. — 486 S.; Berlin/Heidelberg/New York/Tokyo (Springer Verlag).

KIRCHHOFF, N. (1986): Untersuchungen zum Sauerstoffgehalt und zur Gewässergüte der „Düssel" und des „Mettmanner Baches". — Wasser und Abfall/LWA Schriftenreihe, **42:** 84 S.; Düsseldorf (Selbstverlag).

Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vom 25. 6. 1982. — Bundesgesetzblatt, **I 1982:** 734—736; Bonn.

KÖTTER, L., NIKLAUSS, M. & TOENESS, A. (1989): Erfassung möglicher Bodenverunreinigungen auf Altstandorten. — 289 S.; Essen (Kommunalverband Ruhrgebiet).

KNÜBEL, H. (1988): Die Düssel — eine geographische Einführung. — Landeshauptstadt Düsseldorf (Hrsg.): Die Düssel. Geschichte und Geschichten, S. 9—14; Köln (Rheinland Verlag).

Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen (Hrsg., 1986): Sedimentuntersuchungen in Fließgewässern (1978—1983). — Wasser und Abfall/LWA Schriftenreihe, **41:** 48 S.; Düsseldorf (Selbstverlag).

MÜLLER, G. (1979): Schwermetalle in den Sedimenten des Rheins — Veränderungen seit 1971. — Umschau, **1979:** 773—778; Frankfurt am Main.

NEUMANN-MAHLKAU, P. & NIEHAUS, H. T. (1984): Anthropogenic Effects on Sedimentary Facies in Lake Baldeney, West Germany. — Environmental Geology, **5 (4):** 169—176; New York.

RADTKE, U., GAIDA, R. & SAUER, K.-H. (1990): Verteilung der Schwermetalle Blei und Zink in unterschiedlichen Böden entlang der Bundesautobahn 46 zwischen Düsseldorf und

Wuppertal im Raum Haan/Hilden. — Acta Biologica Benrodis und Mitteilungen aus dem Naturkundlichen Heimatmuseum Benrath, **2 (2):** 173—190; Düsseldorf.
REICHERT, J. & de HAAR, U. (Hrsg., 1982): Schadstoffe im Wasser. Band I: Metalle. — Deutsche Forschungsgemeinschaft / Forschungsbericht: 445 S.; Boppard (Bolt Verlag).
RICHTER, D. (1977): Ruhrgebiet und Bergisches Land. Zwischen Ruhr und Wupper. — Sammlung Geologischer Führer **55:** 186 S.; Stuttgart (Gebr. Borntraeger Verlag).
WOIKE, S. & WOIKE, M. (1988): Das Neandertal. — Rheinische Landschaften, **32:** 44 S.; Köln (Rheinischer Verlag für Denkmalpflege und Landschaftsschutz).
Umweltgruppe Katalyse e. V. (1985a): Untersuchungsbericht vom 4..6. 1985. — 1 S.; Köln (unveröffentlicht).
— (1985b): Untersuchungsbericht vom 30. 4. 1985. — 1 S.; Köln (unveröffentlicht).

Anschriften der Verfasser:
Dr. REINHARD GAIDA , Steinbart-Gymnasium,
Realschulstraße 45, D-4100 Duisburg 1.
Priv.-Doz. Dr. ULRICH RADTKE, Geographisches Institut der Heinrich-Heine-Universität,
Universitätsstraße 1, D-4000 Düsseldorf 1

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: 45

Autor(en)/Author(s): Gaida Reinhard, Radtke Ulrich

Artikel/Article: Schwermetalle in den Auensedimenten der Düssel [Quelle bis Düsseldorf-Gerresheim] und ihrer Nebenbäche 114-121