

# BLEIAKKUMULATION IN AQUATISCHEN NAHRUNGSKETTEN DES ATTERSEES

---

Alex NOVAK

## 1. Summary

Investigation of the biological cycles of lead in natural waters shows that biomagnification is evident along the food chain including reed, snails and leaches or clams and leaches, but is not obvious when considering Pb contents of fish from various trophic levels (pike, arctic char and white fish).

## 2. Einleitung

Die Anwesenheit von Blei in natürlichen Gewässern ist unvermeidlich. Zum Problem wurde es jedoch erst durch menschliche Umverteilung. Eine wichtige, im einzelnen weitgehend unbekanntes Frage ist die mögliche Bioakkumulation des Schadstoffes. Es wurde daher versucht, die Zunahme des Bleigehaltes in der Nahrungskette (Mollusken und deren Räuber, Fische verschiedenen trophischen Niveaus) zu überprüfen. Die Meinungen in der Literatur gehen auseinander: Während ANDERSON (1977) und LELAND (1974) die Akkumulation bejahen, finden andere keine signifikanten Unterschiede innerhalb der Nahrungskette (BEGLIOMINI 1975, ENK 1977, MATHIS 1975).

## 3. Material und Methode

Folgendes Material wurde analysiert:

- a) Schilfblätter (*Phragmites communis*)
- b) Muscheln: *Dreissena polymorpha*, *Anodonta* sp.

- c) Schnecken: *Tropidiscus planorbis*, *Bithynia* sp.
- d) Egel: *Glossiphonia heteroclita*, *Herpobdella octoculata*, *Helobdella stagnalis*
- e) Insektenlarven: *Chironomus thummi*, *Chironomus* sp., *Trichotanyptus* sp., *Endochironomus nymphoides*, *Orthocladinae*, *Procladius* sp.
- f) Fische: *Esox lucius*, *Coregonus wartmanni*, *Salvelinus alpinus*

Die Nutzfische stammen alle aus Fängen der Berufsfischer am Attersee. Zur Darmentleerung wurden die Evertebraten in filtriertem, reinen Wasser gehalten.

Die Proben wurden nach getesteter Labortechnik aufgearbeitet und der Bleigehalt wurde mit Hilfe des Atomabsorptionspektrophotometers gemessen (ALBERT 1976).

#### 4. Ergebnisse und Diskussion

Im Jahr 1977 wurden drei Nutzfischarten untersucht, die eine unterschiedliche Stellung in der Nahrungskette einnehmen. Trotz verschiedener Ernährung sind die Konzentrationen im Fleisch aller drei Fische ähnlich (Tabelle 1):

Organ	Hecht ( <i>Esox lucius</i> )			Reinanken ( <i>Coregonus wartmanni</i> )			Saibling ( <i>Salvelinus alpinus</i> )		
	N	$\bar{X}$	$\pm SA$	N	$\bar{X}$	$\pm SA$	N	$\bar{X}$	$\pm SA$
Fleisch	7	0.091	0.08	8	0.094	0.12	9	0.078	0.10
Niemen	7	0.058	0.08	7	0.036	0.041	7	0.74	0.07
Leber	7	0.140	0.11	4	0.017	0.02	5	0.115	0.17
Magen	5	0.026	0.04	3	0.003	0.003	5	0.030	0.08
Niere	4	0.007	0.05	6	0.101	0.10	Nicht bestimmt		

Tabelle 1: Bleikonzentrationen in Atterseefischen  
( in ppm)

Concentration of lead in fishes (lake Attersee)

Die Fische wurden einzeln analysiert. Die Mageninhalte der Reinanken und Seesaiblinge reichten, bis auf einen Fall, nur für eine einfache Bestimmung. N = Anzahl der Tiere.

Dies entspricht den Angaben in der Literatur (BERG 1975), daß die Leber hauptsächliches Zielorgan ist, allerdings noch übertroffen von der Niere (GIRE 1974).

Die Tatsache, daß die Kiemen bei allen drei Arten weniger Blei enthalten als die Muskulatur, läßt auf die Bleiarmut des Wassers schließen (MERLINI 1977 a, MERLINI 1977 b). Die Akkumulation von Blei innerhalb der Nahrungskette wurde auch bei Evertebraten (Mollusken, Egel) untersucht (Tabelle 2).

	N	$\bar{X}$	$\pm SA$
Schilfblätter	11	0.50 <sup>x</sup>	0.20
Muschel (Dreissena)	8	0.83	0.74
(Anodonta)	5	0.59	0.65
Schnecke	8	0.96 <sup>xx</sup>	0.60
Egel	10	1.61	0.76

Tabelle 2: Bleikonzentration in Schilfblättern, Muscheln und Egel aus dem Attersee (in ppm)

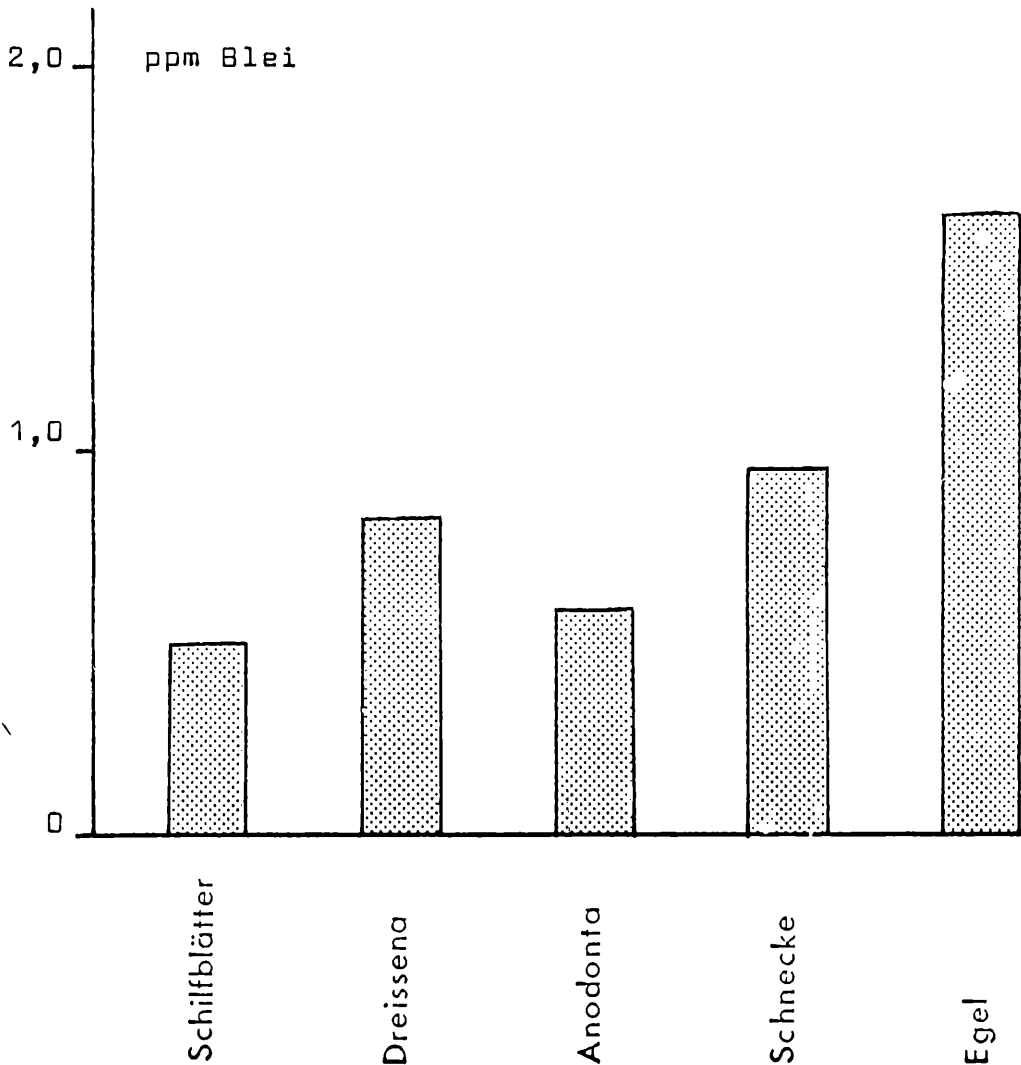
Lead concentration of reed, clams, snails and leaches from lake Attersee

x = Schilfblätter und Schnecke  $p < 0,05$

xx = Schnecke und Egel  $p < 0,05$

Die Tiere wurden im Frühjahr 1978 gesammelt. Für Einzelmessungen (N) wurden 10 bis 12 Individuen der kleineren Mollusken, 2 bis 4 von Dreissena, 10 bis 20 Egel und einzelne Exemplare von Anodonta verwendet. Die Werte für Schilfblätter beziehen sich auf Proben vom Juni 1976 (NOVAK 1977).

Im Attersee konnte ein Ansteigen der Bleiwerte von den Pflanzen in Richtung räuberischer Arten gefunden werden (Abbildung 1):



So zeigen Pflanzenfresser deutlich höhere Werte als die Schilfblätter selbst. Beim Vergleich von Beutetieren und Parasiten konnten ebenfalls signifikante Unterschiede festgestellt werden. ANDERSON (1977) beschreibt Akkumulationen bei *Herpobdella*; bei *Placobdella* ist dies nicht

der Fall. Der letztere Egel weist um vieles niedrigere Werte als Gastropoden auf. In vorliegender Studie wurden keine derartigen Unterscheidungen getroffen, weil erstens die Egel (Siehe Material und Methode) zusammen untersucht wurden und zweitens das Räuber- Beute- Verhältnis nicht näher analysiert wurde.

## 5. Zusammenfassung

Blei wird im Verlauf der Nahrungskette Schilf - Schnecken - Egel oder Muscheln - Egel angereichert. Bei Fischen verschiedener Ernährungsweise ist eine Akkumulierung nicht eindeutig nachzuweisen.

## 6. Literatur

- ALBERT R., E. BEIGL, H. KINZL und G. M. STEINER, 1976, Zur Bestimmung von Blei in Mikroproben von biologischem Material mittels flammenloser Atomabsorptions- Spektrophotometrie, Ztschr. Pflanzenphysiol. 80, 43 - 49
- ANDERSON R. A., 1977, Concentration of cadmium, copper, lead and zinc in thirtyfive genera of freshwater macroinvertebrates from the Fox River, Illinois and Wisconsin, Bull. Environ. Contam. Toxicol. 18, 345 - 349
- Begliomini A., A. Fravolini, A. Morozzi, 1975, Rilevamenti quantitativi die alcuni metalli (mercurio, cromo, piombo e zinco) nei pesci delle principali acque di superficie dell' Umbria, Arch. Veter. Ital. 26, 55 - 64
- Berg A., A. Brazelli, M. Merlini, G. Pozzi, 1975, Lead in the aquatic environment, Euratom Rep. Eur. 5260, 392 - 395
- ENK M. D. and B. J. Mathis, 1977, Distribution of cadmium and lead in stream ecosystem, Hydrobiologia 52, 153 - 158
- Gire M. P., J. F. Narbonne and A. Serfagy, 1974, Lead nitrate poisoning of the carp (Cyprinus carpio), location of the pollutant in the organism, J. Eur. Toxicol. 7, 98 - 103
- LELAND H. V. and J. M. McNurney, 1974, Lead transport in a river ecosystem, In: International Conference on "Transport of persistent chemicals in aquatic ecosystems", Nat. Res. Council. Can.

- MATHIS B. J. and N. R. KEVERN, 1975, Distribution of mercury, cadmium, lead and thallium in a eutrophic lake, *Hydrobiologia* 46, 207 - 222
- MERLINI M. and G. POZZI, 1977, Lead and freshwater fishes, Part 1, Lead accumulation and water pH, *Environ. Pollut.* 12, 167 - 172
- MERLINI M. and G. POZZI, 1977, Lead and freshwater fishes, Part 2, Ionic lead accumulation, *Environ. Pollut.* 13, 119 - 126
- NOVAK A., 1977, Bleibelastung, In: *Atterseebericht 1977*

Für die Hilfe beim biologischen Teil der Arbeit (Artenbestimmung etc.) sei an dieser Stelle Herrn Rudolf WEGEL gedankt.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten aus dem Labor Weyregg](#)

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: [3\\_1979](#)

Autor(en)/Author(s): Novak Alex

Artikel/Article: [BLEIAKKUMULATION IN AQUATISCHEN NAHRUNGSKETTEN DES ATTERSEES 223-228](#)