

Die Schwermetalle unterliegen im Ökosystem einem „Fluß“, der von unzähligen Variablen beeinflusst wird. Einige seien angeführt:

- klimatische und andere Umweltfaktoren
- Umsatz- und Freßraten der Organismen
- Art der Bindung der Schwermetalle in den Organismen
- Leistungsfähigkeit der Verdauungssysteme, Verweildauer der Nahrung im jeweiligen Organismus
- Flußgeschwindigkeit des Metalls im Organismus und im Ökosystem
- Vielfältigkeit der Nahrungsketten und ihrer Glieder u. v. a.

„Fluß der Schwermetalle in einem Ökosystem“ bedeutet also, daß die gesamten Schwermetalle von den Organismen aufgenommen und in teilweise veränderter Form wieder an das Ökosystem abgegeben werden. Dies bedeutet also nicht unbedingt, daß sich giftige Substanzen in der Nahrungspyramide eines Ökosystems nach oben zu immer mehr anreichern müssen. Die chemische Bindung und/oder Veränderung der Substanz in den dafür eingerichteten Organellen des Organismus führt

möglicherweise zu einer Einstellung neuer biologischer Gleichgewichte und gibt die Hoffnung und den Hinweis, daß zumindest in den Anfangsphasen einer Umweltbelastung die Ökosysteme nicht sogleich zusammenbrechen, sondern die Möglichkeit eines Anpassungsspielraumes besitzen.

Vielleicht könnte der gezielte Einsatz derartiger anpassungsfähiger Organismen (z. B. Asseln, Regenwürmer etc.) zu einer Regeneration vergifteter Lebensräume führen (biologische Entgiftung).

Der Regenwurm trägt also eine neu zu überdenkende Rolle im Ökosystem. Er ist nicht nur „nützlich“, weil er den Boden lockert und ihm wertvolle Ton-Humus-Komplexe zuführt usw. Er ist nicht nur „intelligent“, wie es DARWIN in seinem Buch behauptet, weil er die Blätter mit dem geeigneten Ende in die Röhren einzieht und den Kot fein säuberlich vor den Röhren aufschichtet. Der Regenwurm steht in einem neuen Licht der Ökosystemforschung. Man möge dies bedenken, wenn man ihn an einem regnerischen Tag achtlos zertritt.

Literatur

BRAUNS, A., 1968: Praktische Bodenbiologie. Fischer. Stuttgart.

DARWIN, Ch., 1899 (2. Aufl.): Die Bildung der Ackererde durch die Thätigkeit der Würmer mit Beobachtung über deren Lebensweise. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart.

FINCK, A., 1952: Ökologische und bodenkundliche Studien über die Leistung der Regenwürmer für die Bodenfruchtbarkeit. Z. Pfl. ern., Düng., Bodenk. 58. S. 120-145.

FÜLLER, H., 1954: Die Regenwürmer. Neue Brehm Bücherei. 140. Ziemsen. Wittenberg.

PALISSA, A., 1964: Bodenzologie. Wissensch. TB. Akademie Verl. Berlin.

SEEWALD, F., 1974: Die Lumbriciden des Landes Salzburg. Diss. Naturwiss. Fak. Innsbruck. Unveröff.

SEEWALD, F., 1979: Die Regenwürmer (Lumbricidae) des Landes Salzburg. Alpin-biologische Studien XII. Univ. Innsbruck.

WIESER, W., 1979: Schwermetalle im Blickpunkt ökologischer Forschung. BLUZAR. 3. 9. Jg. S. 80-89. Verl. Chemie. Weinheim.

WURMBACH, H., 1970: Lehrbuch der Zoologie I. Fischer. Stuttgart.

ZICSI, A., 1965: Die Lumbriciden Oberösterreichs und Österreichs unter Zugrundelegung der Sammlung Karl Wesselys mit besonderer Berücksichtigung des Linzer Raumes. Naturkundl. Jb. Stadt Linz. S. 125-201. Landesmus. Linz.

METEOROLOGIE – ÖKOSYSTEM BAGGERSEE

Die Eisverhältnisse am Pichlinger See im Winter 1979/80

Dipl.-Ing. Otto KRETSCHMER
Pachingerstraße 8
A-4020 Linz

Der letzte kältere Winter war 1970/71 – ein obermittelkalter Winter – an der Grenze zu kalten (strengen) Wintern. Die Winter 1971/72 bis 1979/80 – neun an der Zahl – waren fast nur milde Winter; darunter war jener von 1978/79 ein untermittelkalter, etwas kälter als ein milder Winter. Der Winter 1979/80 brachte es in Wien auf $-106,5^{\circ}\text{C}$ und in Enns auf $-150,0^{\circ}\text{C}$ Winterkältesummen. Enns bzw. Linz sind wegen der größeren Meereshöhe gegenüber Wien etwas kälter. Gefühlsmäßig kam den Leuten der letzte Winter kalt vor, da die Monate März und April kühler waren als in vielen Jahren vorher und damit die Heizperiode lang dauerte.

Abbildung 1 zeigt den Pichlinger See mit Umgebung; so auch die Donau

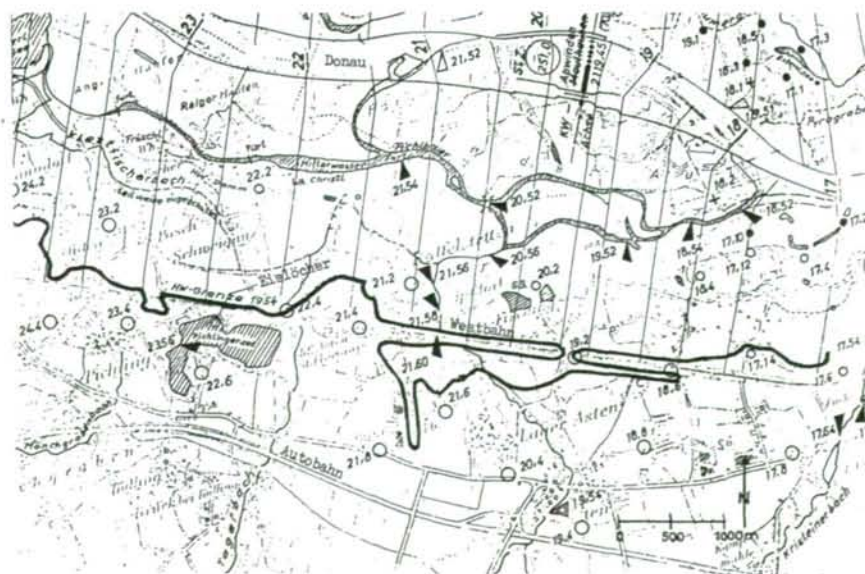


Abb. 1: Lage des Pichlinger Sees mit Beweissicherungsbrunnen und Pegel

mit dem Donaukraftwerk Abwinden-Asten und die Grundwasserbrunnen und die Pegel offener Gewässer für die hydrologische Beweissicherung. Auf Abbildung 2 sind graphische Darstellungen mit den cha-

Am 7. und 8. 1. lag der Frost um -2°C und es fiel reichlich Schnee. Es bildete sich zum 9. 1. eine zweischichtige Eisdecke von etwa zweimal 4 cm Stärke aus. Die untere Decke war härter als die obere –

sten außer Dienst und daher in Zivil, die bei den Eisschützen spielten, gerettet. Ein ähnlicher Fall war in den letzten Jahren nicht aufgetreten. In den folgenden Tagen nahmen der Frost und die Eisstärke zu, so daß im Jänner beste Eisverhältnisse herrschten. Während der beiden Wochenenden des Jänners waren die Verhältnisse so gut und das Wetter prächtig, so daß unzählige Eisschützen, Eisläufer, Fußgänger und sogar Eishockeyspieler die Seeoberfläche und die Uferpartien bevölkerten. Es waren an die 7000 Besucher an einem Tag. An Besonderheiten kann folgendes berichtet werden:

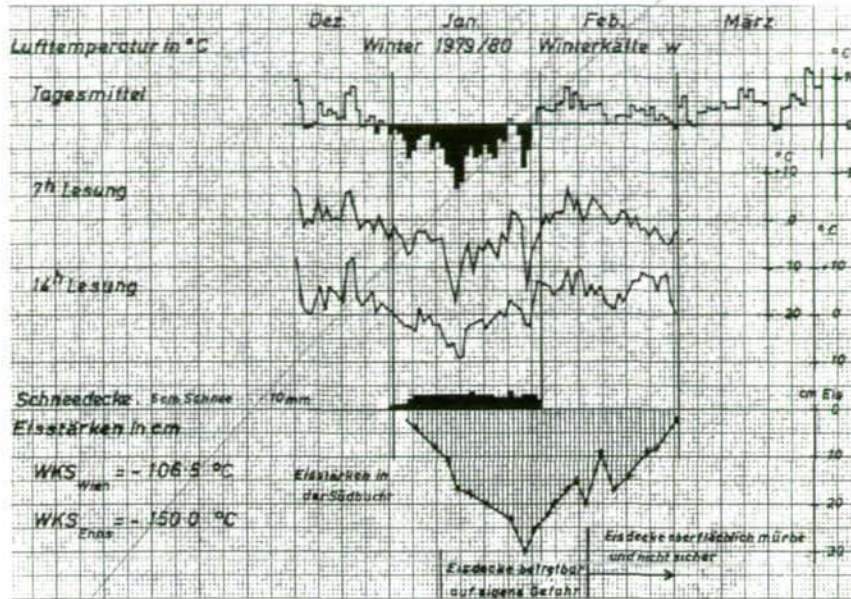


Abb. 2: Graphische Darstellungen über Lufttemperatur (Zuckerfabrik Enns), Schneelagen und Eisstärken am Pichlinger See im Winter 1979/80

Die Eisstärken wuchsen mit Zunahme des Frostes in die Tiefe. Die Eisoberkante blieb den ganzen Winter hindurch auf Höhe 245,7 m ü. A. (Pegel 23 56 am Westufer des Sees; am 22. 2. wurde die Pegellatte zwecks Erneuerung abmontiert). Der Stärkezuwachs des Eises erfolgte an der Berührungsfläche von Wasser (0°C) und Eis. Dieses hatte je nach Frostgrad Minustemperaturen.

rakteristischen Lufttemperaturwerten, beobachtet bei der Zuckerfabrik Enns, der nächsten Wetterstation zum Pichlinger See, in den Monaten Dezember, Jänner und Februar 1979/80 und die Schneelagen mit den Eisstärken des Pichlinger Sees aufgezeichnet. Ein wirklich kalter Monat war der Jänner, besonders in den 7-Uhr-Lesungen, während die 14-Uhr-Lesungen im Dezember und Februar über 0°C lagen und mehrfach Werte bis 9°C erreichten. Der Jänner war auch ein sehr schneereicher Monat.*) Die Eisdeckenbildung setzte anfangs Jänner 1980 ein und erreichte Ende des Monats Stärken bis zu 30 cm. Trotz des milden Wetters um die Mittagszeit im Februar schmolz die Eisdecke oberflächlich dank niedriger Nachttemperaturen nur sehr langsam ab (strahlenreflektierende Wirkung des weißen Eises). Der See wurde in der Südbucht erst am 29. 2. 1980 eisfrei; der langgestreckte Nordteil bereits um ein bis zwei Tage früher.

Anfang Jänner hatte sich in der Südbucht eine Eisdecke gebildet, die am 9. 1. 1980 eine nicht einheitliche Stärke von etwa 8 cm erreichte und ca. 50 Eisschützen angelockt hatte.

*) aber mit eher normalem Niederschlag



Foto 1: Eisdecke mit Eisschützen und Rettungsgeräten

Alle Fotos vom Verfasser

letztere infolge der Schneelage – und beide Decken erreichten flächenweise keine Verbundwirkung. Es fehlte eine einheitliche Tragfähigkeit. Im östlichen Teil der Südbucht brachen viermal Männer durch das Eis*) und wurden von zwei Polizei-

*) aber nicht im Bereich der traditionellen Eislöcher

Im westöstlichen Hauptteil des Sees haben sich auch heuer Eislöcher gebildet. Es waren weniger als in früheren Jahren. Sie werden durch aufsteigendes Methan (Sumpfgas), das warmes Wasser vom Seegrund aufspült, mit Durchmessern von rund 1 qm gebildet. Die SBL markierten sie heuer zum ersten Male mittels schwimmender Holzbojen. Auch

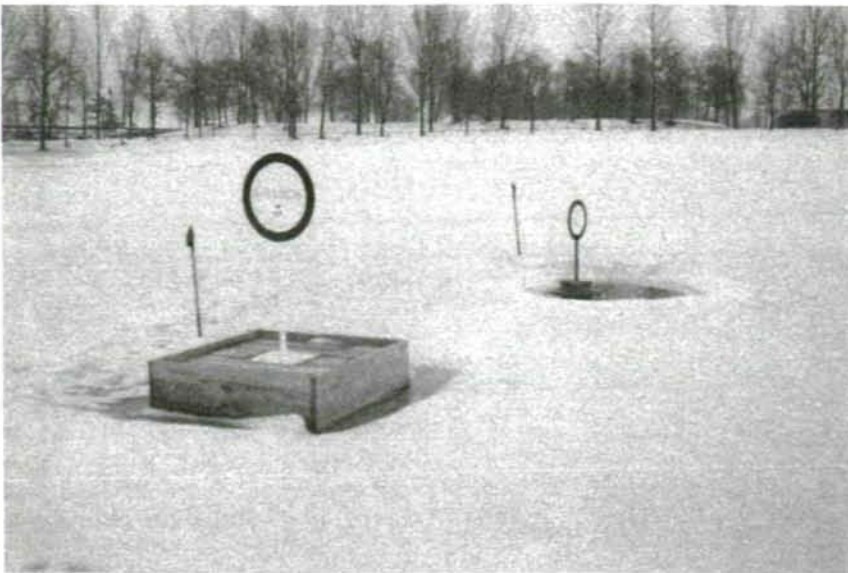


Foto 2: Eislöcher mit Markierungsbojen

wurden am Seeufer Warnschilder aufgestellt, die klarstellen sollen, daß das Betreten der Eisdecke nur auf eigene Gefahr und Verantwortung erfolgen kann.

Im Februar gab es keine Frosttage mehr. Lediglich in Nächten pendelten die Temperaturen um 0°C . Es reichte aus, daß die Eisdecke nur langsam abschmolz, oberflächlich naß wurde und das Wasser verdunstete. In der untersten Schicht war das Eis bis zuletzt hart, während es an der Oberfläche mehrere Zentimeter mürbe und von firniger Konsistenz war. In der Nacht verfestigte es sich bei Frost immer wieder und hielt auf diese Weise lange durch. Ab Mitte Februar verwitterte es zusehends. Man konnte es nur mit Risiko auf Einbrechen betreten. Eine Überquerung des Sees oder Eisschießen waren nicht ratsam.



Foto 3: Seepegel beim Westufer und Eisbohrer mit Sondierstab

kein Trig. 40-Handen



Foto 6: Eisfreie Uferstreifen bei Austritt warmen Grundwassers

An dieser Stelle wird auf einen besonderen Umstand aufmerksam gemacht. Die Eisbenützer, in erster Linie die Eisschütten, lagern, ohne sich dabei viel zu denken, alle möglichen Abfälle (Bier- und Colaflaschen, Zigarettenreste, -schachteln, Papierln etc.) auf dem Eis ab, die infolge des Eigengewichtes und einstrahlender Erwärmung allmählich durch das Eis wandern und auf dem Seegrund landen. Dieser Müll kann nicht entfernt werden und wird mit der Zeit zu einem Problem.



Foto 4: Warnschild mit Rettungsgeräten

Der Pichlinger See wird aus südwestlicher Richtung von Grundwasser gespeist bzw. durchflossen. Man erkennt dies deutlich auf Bild 6, wo zwischen Ufer und Eis ein Streifen offenes Wasser zu sehen ist. Das Grundwasser hat eine Temperatur um 10°C , tritt sehr langsam aus, und bei Nachlassen des Frostes schmilzt das Eis sofort neben dem Ufer. Foto 5 zeigt die Eisbedeckung des Sees etwa eine Woche vor der Eisfreiheit; das Eis ist noch immer 10 – 15 cm



Foto 5: See mit angeschmolzener Eisdecke, aber kein offenes Wasser

stark, blau gefärbt und oberflächlich mürbe.

Knapp vor dem Eintritt der Eisfreiheit sind die offenen Wasserstreifen längs der Ufer bedeutend breiter und es durchziehen den See Rinnen, die keine Fließrichtung erkennen lassen.

Hochstand, den der Verfasser zunächst dem regenreichen Jahr zuschrieb. Nach Beobachtungen des Pegels 23 56 blieb der Seespiegel seit Juli 1979 bis 1980 hinein nahezu konstant – 245,7 m ü. A. Nun befinden sich seit 1972 in unmittelbarer Nähe des Sees unter anderem zwei

Wasserstandsmeldungen auf, mit deren Hilfe man Ganglinien auftragen und jährlich die Wasserstände mit den Niederschlägen bei Enns vergleichen kann. Man erkennt aus den Graphiken, welche Jahre naß und welche trocken waren oder ob andere Einflüsse aufgetreten sein könnten. Eine solche Untersuchung führte der Verfasser durch. Es ergab sich, daß die Jahre 1975 und 1979 naß und das Jahr 1978 trocken waren.



Foto 7: Eis in Auflösung mit offenen Rinnen zwei Tage vor Eisfreiheit

Hydrologische Hinweise.

1979 erreichte der Wasserstand des Sees mit 245,6/8 m ü. A. einen

Beweissicherungsbrunnen – Nr. 22,6, ca. 150 m ab vom Südufer, und Nr. 23,4, ca. 1 km ab vom Westufer. Bei der „Hydro Linz“ liegen wöchentlich

Die zweite Hälfte 1979 und die erste Hälfte 1980 zeigten eine konstante Wasserhöhe von 245,7 m ü. A. Wasserlagen in der Art und Höhe sind über ein Jahr mit Winter nicht aufgetreten. Nun erfolgte in der ersten Hälfte 1979 während 6 Monaten der Aufstau des DoKW Abwinden. Das Oberwasser des Kraftwerkes ist gegen die Ufer abgedichtet. Es kann nun im Hinterland durch einen Grundwasserstau eine Wasserspiegelhebung eingetreten sein. Im vorliegenden Fall wäre sie rund 50 cm.

Dies ist nicht unbedingt schädlich und käme einer geringfügigen Vergrößerung des Seeinhaltes gleich. Eine solche wäre sogar zu begrüßen.

Ein abschließendes Urteil kann man allerdings erst nach mehrjährigen Beobachtungen abgeben.

LIMNOLOGIE – UNTERSUCHUNGSMETHODIK – UNTERRICHT

Planktonuntersuchungen mit einfachen Mitteln

Dir. Otto ZACH
Mastaliergasse 17
A-4820 Bad Ischl

Zu den Aufgaben des Biologielehrers an höheren Schulen gehört auch die Unterweisung der Schüler im Gebrauch des Mikroskopes. Natürlich ist das Betrachten gekaufter Präparate nicht genug, und für die Schüler wird das Mikroskop erst zum Erlebnis, wenn sie die bei einem Lehrausgang gesammelten Kleinlebewesen beobachten und untersuchen können. In einem Glas voll Teichwasser kann man schon mit freiem Auge Lebewesen entdecken. In großer Zahl aber fängt man sie mit einem Planktonnetz. Ein solches ist zwar unentbehrlich, aber so teuer, daß die Anschaffung auf Schwierigkeiten stößt. Nun kann man sich vollwertig

ge Planktonnetze selbst herstellen oder von Schülern herstellen lassen.

Wie das geschieht, soll im ersten Abschnitt dieses Aufsatzes erläutert werden.

Es bleibt aber nicht beim Betrachten der Kleinlebewesen. Die Schüler fragen nach den Namen. Daher muß der Lehrer Bestimmungsanleitungen geben, und Bestimmungsbücher stehen bestimmt zur Verfügung. Da ein wichtiges Bestimmungsmerkmal die Größe ist, müssen die Lebewesen gemessen werden. Dazu braucht man ein Objektmikrometer und ein Okularmikrometer. Beide sind nicht

billig. Ein einziges Objektmikrometer würde genügen, aber für jedes Mikroskop wäre ein Okularmikrometer wünschenswert. Auch in diesem Fall ist eine billige Lösung möglich.

Der zweite Abschnitt bringt eine Anleitung zur Herstellung beider Mikrometer, die eine Meßgenauigkeit bis auf 10 µ möglich machen.

Im dritten Abschnitt soll schließlich erläutert werden, wie man von den Lebewesen auf einfache Weise Dauerpräparate anfertigt, die für spätere Vorführungen und Vergleiche wertvoll sind.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [ÖKO.L Zeitschrift für Ökologie, Natur- und Umweltschutz](#)

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: [1980_3](#)

Autor(en)/Author(s): Kretschmer Otto

Artikel/Article: [Die Eisverhältnisse am Pichlinger See im Winter 1979/80 13-16](#)