

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 81 (1989)  
**Heft:** 11-12

**Artikel:** Die Jahrringe des Meeres  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-940523>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 18.05.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Die Jahrringe des Meeres

Bohrproben von Tiefseesedimenten enthalten in ihrer Schichtung die Ablagerungsgeschichte. Aus der Analyse ihrer Materialzusammensetzung können die Umweltbedingungen, die zur Zeit ihrer Bildung vorherrschten, über Zeiträume von Millionen von Jahren mit einer Auflösung von etwa 500 bis 1000 Jahren rekonstruiert werden. Eine weitere Informationsquelle über die Umwelt früherer Zeiten findet sich in den Skeletten von Korallen, die demnach die Funktion der Baumringe übernehmen. Aus den Wachstumsbändern, deren chemischer Zusammensetzung und der darin vorhandenen Isotopen lassen sich die Umweltbedingungen der letzten Jahrhunderte bis zu einer saisonalen Auflösung erfassen. Informationen solcher Art sind in der heutigen Diskussion über antropogen ausgelöste Klimaveränderungen von Bedeutung, da sie in Ergänzung zu den landgestützten Messungen darüber Aufschlüsse geben, wie das Meer auf die veränderten Umweltbedingungen reagiert.

Eine Studie dieser Art legte J. Pätzold<sup>1</sup> vor. Er untersuchte die Temperatur- und CO<sub>2</sub>-Änderungen im tropischen Oberflächenwasser der Philippinen während der letzten 120 Jahre mittels in hermatypen Korallenskeletten der Koralle *Posites lobata* gespeicherten stabilen Isotopen.

Ihre Skelettbänder bestehen aus Ablagerungen verschiedener Dichte, wobei die Sommerablagerungen dichter sind als jene im Winter. Da diese Dichteunterschiede durch Röntgenaufnahmen sichtbar gemacht werden können, hatte Pätzold ein Mittel, die Bänder zu datieren. Material aus solchen Bändern untersuchte er auf die Isotopen-Zusammensetzung von Sauerstoff und Kohlenstoff. Das Sauerstoff-Isotopen-Verhältnis <sup>18</sup>O/<sup>16</sup>O gibt Auskunft über die Temperatur des Oberflächenwassers zur Zeit seines Einbaus ins Skelett. Die Durchschnittswerte über die hochauflösbaren saisonalen Temperaturen zeigen abnehmende Temperaturen im späten 19. Jahrhundert mit niedrigsten Werten um 1900. Seit 1900 ist eine kontinuierliche Abnahme des Isotopen-Leitwertes <sup>18</sup>O zu beobachten. Dieser Leitwert ergibt sich aus dem Verhältnis der Differenz des Isotopen-Verhältnisses der Probe gegenüber einem Standardwert zum Standardwert; abnehmende Werte entsprechen einer Temperaturzunahme. Die so ermittelte Temperaturzunahme in diesem Jahrhundert beträgt 1,5°C. Dies muss nun allerdings noch nicht heissen, dass die Meerestemperatur gesamthaft um diesen Wert anstieg, sondern nur diejenige am Standort der Koralle. Insbesondere ist eine mögliche Ursache für die höheren Oberflächenwassertemperaturen eine Verschiebung der saisonalen Lage der intertropischen Konvergenz-Zone. Verschiebt sich diese nordwärts, so verringert sich der Einfluss des NE-Monsuns, während sich jener des SW-Monsuns erhöht, was zu einer Temperaturerhöhung führt.

Mit der Kohlenstoff-Isotopen-Verteilung <sup>13</sup>C/<sup>12</sup>C, die von symbiontischen Algen beeinflusst wird, lassen sich saisonale Lichtverhältnisse rekonstruieren. Zu Zeiten hoher Lichtintensitäten, die mit niedrigen Niederschlägen verbunden sind, findet eine Anreicherung von <sup>13</sup>C, im umgekehrten Falle von <sup>12</sup>C statt. Überlagert werden die saisonalen <sup>13</sup>C-Schwankungen von einem generellen Trend zur Anreicherung von <sup>12</sup>C. Zwischen 1880 und 1980 änderten sich die Durchschnittswerte von -0,5 auf -2 ‰. Als Ursache muss eine Erhöhung des CO<sub>2</sub>-Gehaltes der Atmosphäre angenommen werden. Da damit jedoch nur ein Teil der Änderung erklärt werden kann, bleibt die Frage offen, ob diese Unterschiede sich durch eine veränderte Abhängigkeit der Leitwertzahl im Korallenskelett vom CO<sub>2</sub>-Gehalt des Oberflächenwassers erklären lassen oder eine Änderung

der Löslichkeit von CO<sub>2</sub> im Meer angenommen werden muss.

Sofern in den Korallen keine diagenetischen Veränderungen der Isotopen-Zusammensetzung stattgefunden haben, kann dieser Korallentyp auch für Paläoumwelts-Rekonstruktionen verwendet werden. Diagenese-Erscheinungen lassen sich aber anhand von Röntgenaufnahmen, raster-elektronenmikroskopischen Untersuchungen und durch die Bestimmung der Mineralogie feststellen. Letzteres, da eine Zementation des Skelettes zu einer Anreicherung an <sup>18</sup>O und <sup>13</sup>C führt. Eine 6000 Jahre alte Koralle zeigte ähnliche und eine 4700 Jahre alte etwas geringere Durchschnittstemperaturen als heute an. Während beider Zeitabschnitte war die Saisonalität in der Lichtverteilung wie heute. Die hohe Stabilität über diese Periode und die starken Veränderungen über die letzten 120 Jahre zeigen deutlich, dass auch das Meer empfindlich auf die antropogen bedingten Veränderungen reagiert. AG

<sup>1</sup> J. Pätzold, Bericht Nummer 12 Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Kiel, 1986.

## Integraler Gewässerschutz: Angemessene Restwassermengen aus ökologischer Sicht

*Eine Entgegnung zum Artikel von P. Hefti  
in «wasser, energie, luft» 81 (1989) S. 27–29*

Jürg Bloesch

*Integraler Gewässerschutz ist zugleich ein modernes Schlagwort und ein Erfordernis unserer Zeit. Die komplexen ökologischen Zusammenhänge erfordern eine ganzheitliche Betrachtungsweise zur Lösung von Gewässerschutzproblemen. Die Wissenschaft ist aufgerufen bzw. verpflichtet, dem Politiker die nötigen fachlichen Unterlagen für seine politischen Entscheide zu liefern. Nur so können reelle Interessenkonflikte, zum Beispiel mit der Energiewirtschaft, fair ausgetragen werden.*

*Die im Revisionsentwurf zum Gewässerschutzgesetz aufgeführten Mindestwassermengen sind ungenügend, um das natürliche Ökosystem «Fließgewässer» funktionsfähig zu erhalten: Man stellt eine Verarmung der Lebensgemeinschaften bei den Wirbellosen (Fischnährtieren), den Fischen und den Pflanzen fest. Diese Restwassermengen müssen deshalb nicht nur erhöht werden (wie es im zweistufigen Verfahren des neuen Gesetzes vorgesehen ist), sondern in ihrer Dynamik mehr an den natürlichen Abflusscharakter eines Gewässers angepasst werden.*

### Gewässerschutzpolitik

Wie P. Hefti in seinem Artikel [1] dargestellt hat, ist die Diskussion um die Revision des Gewässerschutzgesetzes vom 8. Oktober 1971 im Gange. Nachdem schon 1975 die Forderung für angemessene Restwassermengen in der Bundesverfassung (Art. 24<sup>bis</sup> Abs. 2) verankert worden war, brachte erst die am 9. Oktober 1984 eingereichte Volksinitiative «zur Rettung unserer Gewässer» Bewegung in die Politik. Diese hat zum Ziel, nebst der Sanierung von (immer noch) stark belasteten Fließgewässern und Seen, die noch verbliebenen natürlichen und naturnahen Gewässer zu schützen und insbesondere mit ausreichenden Restwassermengen zu versehen. Der Bundesrat hat zwar erkannt, dass dem quantitativen Gewässerschutz bis jetzt zu wenig Beachtung ge-