Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 84 (1992)
Heft: 3-4

Artikel: Auch Wasserlebewesen haben ihre Sorgen mit dem Wasser!
Autor: Hertig, Paul
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-940542

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 23.08.2025

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

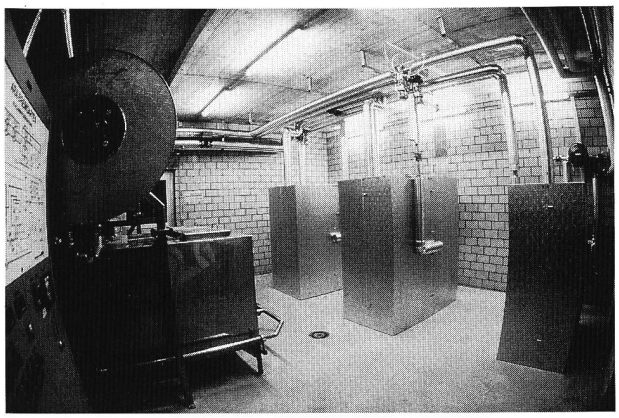

Bild 5. Spiralwärmetauscher, links Regenerativ 1. Teil, Mitte Regenerativ 2. Teil, rechts Erhitzer je mit Isolation und in Heisshaltezelle.

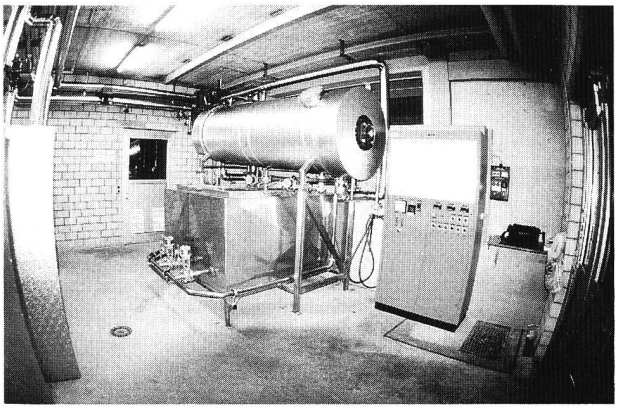

Bild 6. Steuerungsschrank links und Heisshaltezelle rechts oben sowie Reinigungsmitteltanks rechts unten.

mentation verhindert und Ablagerungen laufend zum Ausgang fördert.

Automatischer Betrieb auch nach Störungen

Die Zellenausgangstemperatur wird einerseits über eine Temperaturschreibeeinrichtung und gleichzeitig über eine Temperaturschalteinrichtung überwacht. Bei Unterschreiten der vorgeschriebenen Minimaltemperatur wird die Anlage automatisch auf Störung und entsprechenden Neustart und Sterilisationsphase geschaltet.
Nun wird mit nachgestossenem Klärschlamm das erhitzte Brauchwasser in den Ablauf ausgefahren, bis der Schlamm den Vorfaulraum erreicht.
Die Hygienisierungsanlage ist nun im Normalbetrieb und läuft kontinuierlich.

Tabelle 1. Die Hauptdaten der Hygienisierungsanlage

Frischschlammenge Betrieb	45 m³/Tag
Frischschlammenge Ausbau	70 m³/Tag
Frischschlammenge Jahresmittel	60 m³/Tag
TS-Gehalt	5%
TS-Gehalt max.	3500 kg/Tag
TS-Gehalt org.	2275 kg/Tag
Schlammeingangstemperatur	16°C
Faulraumtemperatur	36°C
Hygienisierungstemperatur mind.	75°C
Betriebszustand	24 h/Tag
Heisshaltezeit	20 Min. bei 3,2 m³/h
Kosten	1,38 Mio Franken

Lieferant:
WTW AG für Wassertechnik, Zürcherstrasse 25, Postfach, CH-8730 Uznach.

Der in den Vorfaulraum eingeleitete pasteurisierte Klärschlamm wird mit einer vorgewählten Temperatur abgegeben, so dass sich eine zusätzliche Faulraumheizung erübrigt.

Reinigen der Anlage

Eine in der Anlage eingebaute integrierte Reinigungsanlage ermöglicht das Reinigen der Anlage ohne Demontage von Maschinenteilen.
Zuerst wird durch Brauchwasser der in der Anlage enthaltene Schlamm ausgestossen. Dann wird die Anlage mit schwacher Lauge von ungefährlicher Konzentration ab Reinigungsmittelbehälter durchströmt. Dabei werden Fette und Eiweisse gelöst und in den Stapelbehälter ausgespült. Um Kalkablagerungen zu eliminieren und die hohen pH-Werte der Laugenphase zu neutralisieren, wird mit schwach konzentrierter Säure das System nachgespült. Auch hier wird die Säure über einen Stapelbehälter zurückgewonnen. Nachgespült wird mit Brauchwasser. Nach der Reinigung ist die Anlage wieder für den weiteren Pasteurisationsbetrieb bereit.

Weiterer Ausbau: Schlammstapelraum

Damit die kontinuierlich übers Jahr anfallende Schlammfracht nicht ausserhalb der Vegetationsperiode ausgebracht werden muss, hat der Verbandsvorstand beschlossen, den Stimmberechtigten nächstens den Bau eines Schlammstapelbehälters von 3000 m³ zu beantragen. Es wird mit Kosten von 2,3 Millionen Franken gerechnet. *GW*

Auch Wasserlebewesen haben ihre Sorgen mit dem Wasser!

Paul Hertig

Die Ozeane sind die Wiege des Lebens; das Leben ist im Prinzip für die «Umwelt Meerwasser» gebaut. Wasser ist für das irdische Leben unabdingbare Voraussetzung, und so müssen sich denn auch alle Landlebewesen – Pflanzen und Tiere, auch die Menschen – ständig um das täglich notwendige Wasser bemühen. Man würde eigentlich erwarten, dass zumindest die Wasserlebewesen keine Sorgen mit dem Wasser haben. Aber weit gefehlt: Auch sie müssen zum Überleben zahlreiche Wasserprobleme lösen!

Nur einzellige und mehrzellige Mikromeeresorganismen schweben in der für das Lebendige idealen Umwelt (keine Stützgerüste notwendig), nehmen unmittelbar aus dieser Umwelt die notwendigen Nährstoffe auf, geben Abfall direkt in die Umwelt ab und brauchen sich nicht um den Wärmeausgleich zu sorgen. Aber auch sie sind bedroht: Ändern der Salzgehalt des Wassers oder die Wassertemperatur zu stark, haben sie kaum Überlebenschancen.
Wie die allermeisten Lebewesen, sind die höheren Meeresbewohner – Fische, Krebse, Muscheln, Meeressäuger usw. – auf Süsswasser, d.h. Wasser mit deutlich geringerem Salzgehalt als dem des Meerwassers, angewiesen. Meerestiere schmecken bekanntlich nicht salzig. Der Grund: Mit Ausnahme der Haie und Rochen (Knorpelfische), den einzigen urstämmigen Meeresbewohnern, sind die Knochenfische Nachkommen und Rückwanderer von Stämmen, die sich im Süsswasser entwickelt haben. Aber woher nehmen sie, inmitten der immensen Salzwassermassen, ihr Süsswasser? Sie erzeugen es mit «Meerwasserentsalzungsanlagen»! Meerfische trinken, im eigentlichen Sinn, kein Wasser, sondern nehmen die Flüssigkeit durch ihre Aussenhaut

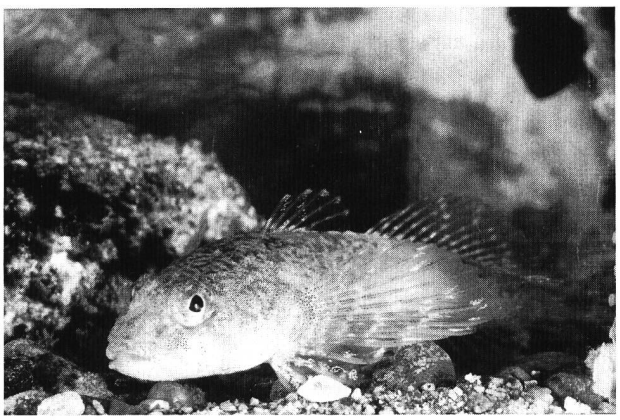

Bild 1. Groppe. Auch unter den Fischen gibt es schlechte Schwimmer; z. B. die Groppe, ein in unsern Bächen noch natürlich vorkommender Fisch. Vom Feinschmecker kaum geschätzt (in der Fischereiwissenschaft zählt sie zum sogenannten Fischunkraut!), gehört die Groppe in ein gesundes, artenreiches Gewässer als Bestandteil des unendlich vielfältig geknüpften Netzes der Lebewesen. Die Groppe gilt auch als Indikator für saubere Gewässer. (Foto: Eawag, Dübendorf)

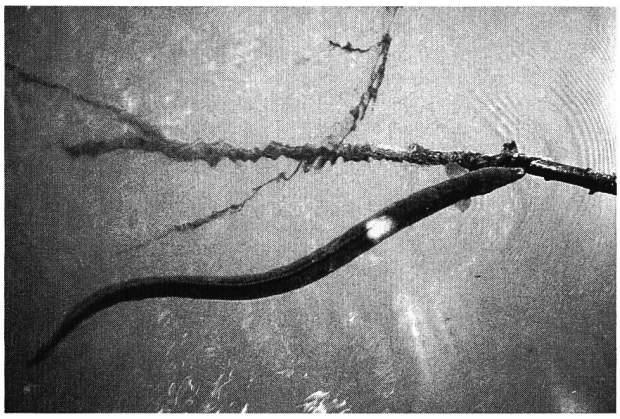

Bild 2. Aal. Die Natur wartet immer wieder mit Überraschungen auf. Der Flussaal, ursprünglich ein Meerestier, verbringt den grössten Teil seines Lebens in Flüssen und kehrt nur zum Laichen – und Sterben – in seine ursprüngliche Umwelt zurück. Wie der Aal und andere Pendler vom Meer- auf Süsswasserhaushalt umstellen, ist auch heute noch nicht endgültig geklärt. (Foto: *Markus Zeh,* Seeforschungslabor der Eawag, Kastanienbaum)

auf; Wasser, das während der Nahrungsaufnahme geschluckt wird, wird gleich wieder ausgeschieden. Besondere Zellen in den Kiemenblättchen – den Meerwasserentsalzungsanlagen – geben den grössten Teil der überflüssigen Salze ab; den Rest verarbeiten die Nieren. Bei vielen Arten sind die Nieren aber verkümmert, so dass nur ein geringer Salzanteil mit dem Harn ausgeschieden wird. Schildkröten und Seeschlangen besitzen spezielle Drüsen am Kopf, Seevögel wie Kormorane, Möwen, Sturmtaucher an der Schnabelwurzel, die die Salzausscheidung besorgen. Meeressäuger decken ihren Süsswasserbedarf, indem sie Fische und andere Meereslebewesen fressen, die das Salz bereits zu Süsswasser umgewandelt haben; zudem verfügen sie über wirkungsvollere Nieren, die mit dem Restsalzgehalt fertigwerden. Auch für Menschen, die an Küsten wohnen, und beispielsweise Schiffbrüchige auf hoher See sind Meeresfische willkommene Süsswasserlieferanten.
Süsswassertiere müssen, im Gegensatz zu ihren Verwandten in den Meeren, die für den Stoffwechsel notwendigen Salze mit der Nahrung aufnehmen. Sie scheiden den Wasserüberschuss über die Kiemen und Nieren aus; dabei geben bis sie zu 100mal mehr Urin ab als ihre Vettern in den Ozeanen.

Verbleibt das Rätsel, wie Aale, Wollhandkrabben, Lachse, Meeresforellen, um nur sie zu nennen, die einen grossen Teil ihres Lebens in den Meeren verbringen, aber z.B. im Süsswasser laichen oder zwischen Meer- und Süsswasser hin und herpendeln, vom Meer- auf Süsswasserhaushalt «umschalten» können. Man vermutet, dass Hormone die totale Umstellung der Osmoseregulierung in Kiemen und Nieren besorgen, aber eine schlüssige Antwort kennt die Wissenschaft noch nicht.
Mit Ausnahme zahlreicher Arten, die eher auf den Ozeanböden «kriechen», schwimmen die Fische; sie sind aber auch durchwegs schwerer als Wasser. Ausser Haien und Rochen, einigen Knochenfischen (z.B. Tintenfische, Grundeln, Plattfische) besitzen alle Fische eine Schwimmblase, die sich vermutlich aus der Urform der Lunge – im Evolutionsmodell bei der Aufspaltung von Fischen und Amphibien – gebildet hat: In den urzeitlichen, seichten Süsswassertümpeln konnte das notwendige Nass zeitweise rar werden, so dass einige Arten nur dank der Sauerstoffaufnahme aus der Atmosphäre überleben konnten, und dazu benötigten sie Lungen; heutige Nachkommen sind der Lungenfisch und der Flösselhecht. Fische mit Schwimmblase sparen Energie, da die Flossen nur der Fortbewegung dienen. Nach dem Schlüpfen müssen die Jungfische an die Wasseroberfläche steigen und ihre zukünftige Schwimmblase mit Luft füllen; für zahlreiche Arten bildet diese Luft den Vorrat fürs ganze Leben, andere können immer wieder neu Luft schlucken. Schwimmblasen sind energiesparend, halten den Fisch, im Prinzip, aber immer in gleicher Höhe. Die zum Überleben – z.B. Flucht vor Feinden – notwendigen Tauch- und Steigbewegungen erfolgen durch Druckregulierung in der Schwimmblase: Will der Fisch tauchen, bildet er ein Gasgemisch aus Sauerstoff, Stickstoff und Kohlendioxid; beim Steigen geht das Gas in die Blutbahn. Nun erfordert jede Druckänderung ein gewisse Zeit, so dass die Fische nur langsam und nur in beschränkten Grenzen (einige Meter) auf- und abwärts schwimmen können – ein Nachteil, wenn es gilt, einem Feind zu entwischen! Haie, Rochen und andere Fische ohne oder mit zu kleiner Schwimmblase müssen mit ihren Flossen, also mit Muskelkraft, nicht nur die Fortbewegung bewältigen, sondern auch das Absinken verhindern. Die meisten dieser Arten leben deshalb mit Vorliebe auf den Ozeanböden. Haie können, da sie die Probleme der Druckregulierung in der Schwimmblase nicht kennen, rasch und praktisch beliebig weit auf und ab schwimmen – die ideale Voraussetzung für den Jäger!
Die Welt der Wasserlebewesen führt uns vor Augen, wie in der Natur Überlebensprobleme auf die vielfältigste und oft überraschende Weise gelöst sind. Dabei können wir auch deutlich erkennen, dass neue Lösungen immer auf älteren, bewährten «Konstruktionen» beruhen (durch Umbildung, neue Funktion). Wir können nur staunen und bewundern! Diese Überlebensstrategien können aber nur in der natürlichen Umwelt arbeiten: Die Organe sind auf Fremdbelastungen des Wassers sehr empfindlich! Damit sind wir bei der Verantwortung des Menschen für die Umwelt angelangt.

Empfehlenswertes Buch zum Thema: *Werner Grüter:* «Leben im Meer. Wie es ist, wie es wurde, wie es werden kann». Ott Verlag, Thun, 1990, ISBN 3-7225-6294-5.

Adresse des Verfassers: *Paul Hertig,* Büttenbergstrasse 59, CH-2504 Biel.