

**Zeitschrift:** Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme  
**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung für Landesplanung  
**Band:** 40 (1983)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Biologische Abwasserbehandlung  
**Autor:** Benninghoff, Hanns  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-783498>

### **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:** 25.01.2026

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

*Aqua – Pro Vita im Vergleich zur letzten Durchführung (1980) nicht mehr gewachsen. Worauf führen Sie diese negative Entwicklung zurück, nachdem doch die Umwelttechnik – trotz genereller Wirtschaftsrezession – eine der wenigen Branchen mit eindeutiger Aufwärtstendenz darstellt?*

Dr. W. Hunzinger: Trotz Rezession konnte die Zahl der Aussteller gehalten werden. Die Aussteller reduzieren jedoch ihre Standflächen. Das Nullwachstum der Aussteller ist vor allem darauf zurückzuführen, dass in den letzten Jahren in verschiedenen europäischen Ländern Umweltfachmessen, verbunden mit Fachtagungen, wie Pilze aus dem Boden geschossen sind. So bildet zum Beispiel die Envitec, die in Düsseldorf im Februar dieses Jahres stattgefunden hat, für die Pro Aqua – Pro Vita 83 eine ernste Konkurrenz.

*Plan: Eine letzte Frage zu den Fachtagungen, die an der Pro Aqua – Pro Vita in recht grosser Zahl durchgeführt werden. Stossen diese Veranstaltungen auf ein grosses Interesse (Beteiligungszahlen), bei wem (Branchenzugehörigkeit, Nationalität), und besteht die Zielsetzung dieser Tagungen im Prinzip darin, «Problemlösungen» für aktuelle Themenkreise zu finden?*

Dr. W. Hunzinger: An der Pro Aqua – Pro Vita 80 haben an 6 Tagungen über 1100 zahlende Besucher aus vielen Teilen der Welt teilgenommen. 1983 wird neben den sechs traditionellen Fachtagungen Wasser, Abwasser, Luft, Lärm, Abfall mit Unterstützung des Bundesamtes für Aussenwirtschaft erstmals eine Tagung unter dem Motto «Exportförderung – Entwicklungstendenzen der angepassten Wasser- und Abwassertechnik in der Dritten Welt» durchgeführt. Sodann wird das Energieproblem in zwei parallel zur Abwicklung gelandenden Tagungen behandelt, und zwar wird der NEFF einige Projektstudien vorstellen und die SAGES das Problem «Energiepolitik in Gesetz und Praxis» behandeln. Schliesslich findet, unter dem Patronat des Schweizerischen Vereins des Gas- und Wasserfaches, eine mehrtägige Tagung über Korrosionsprobleme statt.

Das breite Spektrum wird – so hoffen wir – weit mehr Interessenten im Juni nach Basel zur ältesten internationalen Umweltfachmesse bringen als 1980.

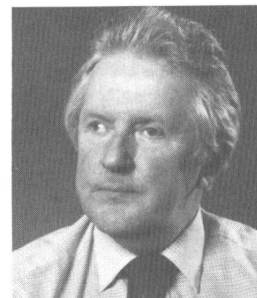
## Biologische Abwasserbehandlung

Seit Beginn der Pro Aqua – Pro Vita gehören Massnahmen und Verfahren zur Behandlung von Abwasser und flüssigen Rückständen zum festen Messe- und Kongressprogramm. Der sinnvolle Verbund von ausgestelltem Objekt und Fachreferat aus berufener Quelle sichern dem Besucher eine einzige Möglichkeit, den Wissensstand übersichtlich kennenzulernen.

Von Hanns Benninghoff<sup>1</sup>

Zum Sanieren des Sauerstoffhaushaltes unserer Gewässer ist es notwendig, die Fracht an organischen Stoffen entscheidend zu senken. Sie müssen aus Gemeinde- und Industrieabwasser weitgehend entfernt werden. Das biologische Reinigen bietet sich als effizientester Problemlöser an. Die Grenze zwischen biologischen und anderen Verfahren ist nur schwer zu ziehen. Sie wird von den Anbietern der Verfahren und Anlagen daher auch nicht streng eingehalten. Der Unterschied liegt vor allem beim Endprodukt. Klärschlamm, der unbeliebte Problemstoff, entsteht beim aeroben biologischen Prozess, Biogas beim anaeroben Reinigen. Durch Fermentation können Alkohol und Hefe sowie weitere Proteinträger gewonnen werden.

Das biologische Reinigen wurde anfangs nur bei kommunalem Abwasser angewandt. Die Entwicklung begann mit Rieselfeldern, Fischteichen und einfachen Abwasserteichen. Dann kamen die Tropfkörper auf. Dabei wird das Abwasser über grobe Füllstoffe verrieselt, die in Behältern aufgeschichtet sind. An der Oberfläche des Füllgutes wächst ein biologischer Rasen aus Mikroorganismen, welche die organischen Substanzen aus dem Abwasser aufnehmen und abbauen. Der für diesen aeroben Stoffwechselprozess benötigte Sauerstoff stammt aus der Luft, die von unten durch den Tropfkörper strömt. Danach kam das Belebungsverfahren. Dabei werden Bakterien in sehr hoher Konzentration, flockiger Belebtschlamm, mit dem Abwasser vermischt. Die Konzentration der Bakterien ist hier zigtausendfach grösser als in der Natur, etwa in einem Flusslauf. Deshalb müssen sie



künstlich mit Sauerstoff versorgt werden. Dazu wird Luft oder reiner Sauerstoff in das Abwasser gedüst.

Während die biologischen Verfahren und Anlagen im kommunalen Einsatzbereich keine besonderen Probleme mehr bringen, können sie von der Industrie nicht ohne weiteres akzeptiert werden. Umfangreiche Untersuchungen waren erforderlich, um zu prüfen, ob und gegebenenfalls wie ein Reinigen von Industrieabwasser mit biologischen Verfahren überhaupt möglich sei. Man fand, dass durch eine sinnvolle Kombination von Einzelströmen in Verbindung mit Vorreinigungsmassnahmen meist auch dieses Abwasser biologisch gereinigt werden kann. Basel zeigt, wieviel Kleinarbeit dieses Sondergebiet forderte. Es wurde Beachtliches geleistet.

Je nach Produktionsprogramm entsteht das Entsorgungskonzept mit den Verfahrensschritten

- Trennen des Abwassers
- Vorbehandlung des Abwassers
- Neutralisieren
- Fällen
- mechanisches Reinigen
- biologisches Reinigen
- Behandlung des Schlammes
- Verwerten des Schlammes

Diese Teilstufen sind Ausstellungsschwerpunkte der Pro Aqua – Pro Vita 1983. Die Grossen des Anlagenbaues bieten ihre hauseigenen Systeme an. Basel zeigt aber auch das wichtige Drumherum. Modelle von zum Beispiel Hochreaktoren präsentieren diese raumsparenden Anlagen, hinter denen eine enorme Leistungsfähigkeit steckt. Hochreaktoren benötigen weniger Energie als konventionelle Anlagen. Der Hubstrahlreaktor ist der wohl leistungsstärkste Bioreaktor unserer Zeit. Mit diesen Hochreaktoren ist das Abluftproblem sehr gering geworden.

Mehrere Firmen haben sich ganz be-

<sup>1</sup> Der Autor ist Redaktor der «Chemischen Rundschau», aus dem Verlag Vogt-Schild AG

sonders dem Sauerstoffeintrag gewidmet und Düsen wie Bedüsungssysteme entwickelt. Davon können einige auch bei geringen Abwassertiefen eingesetzt werden.

Bau und Betrieb biologischer Reinigungsanlagen sind für kleine und mittelgrosse Betriebe besonders kostenaufwendig. Den Investitionen für eine mechanisch-biologische Kläranlage steht eine hohe Leistungsfähigkeit gegenüber. Dabei wird die organische Belastung des Abwassers weitgehend gemindert. Organische Stoffe, die im Ge-

wässer zu starker Sauerstoffzehrung führen würden, werden zu mehr als 90 % aus dem Abwasser entfernt. Die organische Restfracht, die dann noch in Gewässer geleitet wird, besteht aus nicht vollständig abgebauten Stoffen und aus Substanzen, die, wie auch in der Natur, beim Abbauprozess neu gebildet werden.

Bei der mechanisch-biologischen Abwasserreinigung werden auch zahlreiche anorganische Verbindungen mit einem beachtlichen Anteil aus dem Abwasser entfernt. Dies geschieht nicht

nur durch Neutralisation und Vorklären, sondern auch durch Adsorption am Belebtschlamm.

Global sind die biologischen Verfahren Stand der Technik. Das Interesse der Besucher sollte den Extras, den kleinen Besonderheiten, den Zusatz- und Hilfsgeräten gewidmet werden.

Die Fachtagung Abwasser und Exkursionen zu Grossanlagen bieten die zusätzliche Möglichkeit, vor Ort den hohen Stand der biologischen Behandlungstechniken zu studieren.

## Lärm und Umweltschutz

Während der Hochkonjunktur der fünfziger Jahre wurden in der Schweiz die Autobahnen und Stadtautobahnen in Angriff genommen. In der allgemeinen Euphorie wurden die Probleme der Lärmbekämpfung zurückgestellt und bagatellisiert. Die negativen Auswirkungen liessen nicht lange auf sich warten,

der Strassenstruktur verstärkend hinzukommt;

- Lärm, dessen Pegelhöhe der Art und Weise der Bedienung des Fahrzeuges durch den Fahrer zuzuschreiben ist.

Um diese Lärmimmissionen in Grenzen zu halten, wurden von den verschiedenen Staaten Zulassungsvorschriften herausgegeben. Die je nach Fahrzeugart erlaubten Höchstwerte sind jedoch viel zu hoch angesetzt. Doch ungeachtet dieser weitherzigen Lärmmormen liefern Konstrukteure bereits jetzt leise Fahrzeuge; gegen einen vertretbaren Mehrpreis können sie noch leisere Fahrzeuge bauen. Durch Bauart und Bauanordnung der öffentlichen Verkehrsflächen entsteht ebenfalls verstärkte Lärmbelastung. Leitplanken sowie in Stein oder Beton verbaute Strasseneinschnitte reflektieren und verstärken die Fahrgeräusche. In Ortschaften begünstigen enge, von ebenen, harten und glatten Hausfassaden begrenzte Strassenzüge ohne jede Randbepflanzung die Ausbreitung des Verkehrslärms bis hinauf in die obersten Stockwerke. Allzu zahlreiche, mit Hartbelag oder ohne Bepflanzung angelegte Parkplätze verhindern den erwünschten Lärmabbau.

### Fluglärm

Im Zusammenhang mit der Bekämpfung des Fluglärms sind drei Aufgaben von besonderer Bedeutung:

- die Lärmtypenprüfung der Flugzeuge;
- die akustische Überwachung von Lärmvorschriften;
- die Zonenplanung bzw. die Nutzung des an die Flughäfen angrenzenden Gebietes.

Mit den Vorschriften und Grenzwerten bei der Typenprüfung der Flugzeu-

ge befasst sich vor allem die Internationale Organisation für das Zivillugwesen (ICAO).

Die akustische Kontrolle der Lärmvorschriften wird heute bereits auf vielen Flugplätzen der Welt praktiziert. Die entsprechenden Messvorrichtungen in Zürich, Genf und Basel zählen zu den modernsten ihrer Art.

Schliesslich hat der Schweizerische Bundesrat in seiner Verordnung über die Luftfahrt vom 14. November 1973 und in der dazugehörigen Departementsverordnung über die Lärmzone der konzessionierten Flugplätze vom 23. November 1973 Vorschriften über die Zonenplanung bzw. Nutzung der Flughafenrandgebiete erlassen. Anfang 1974 erhielt der Bundesrat die Ermächtigung, in der Nachbarschaft der Flughäfen Lärmzonen vorzuschreiben und deren Nutzung mit Eigentumsbeschränkung zu belasten. Nach dem Grad der Lärmbelastung werden drei Lärmzonen unterschieden:

- Zone A mit starker Lärmbelastung, in der nur noch eine landwirtschaftliche Nutzung, Lagerhäuser, Flughafengebäude sowie militärische Bauten und Anlagen zugelassen sind;
- Zone B mit etwas geringerer Lärmbelastung, in der zusätzlich auch Industrie- und Gewerbebauten, ferner Geschäfts- und Bürohäuser mit Schallschutz zugelassen werden;
- Zone C mit noch geringerer Lärmbelastung, in der zusätzlich auch Geschäfts- und Bürohäuser ohne Schallschutz sowie Wohnhäuser mit Schallschutz erstellt werden dürfen.

Ein immer wieder neu auftretendes Streitobjekt bilden die Landungen von Luftfahrzeugen, insbesondere von Hubschraubern, ausserhalb von Flugplätzen. Eine besondere Stellung kommen in der Schweiz den Aussenlandungen in den Gebirgsgegenden zu. Die Luftfahrtverordnung beschränkt hier folgerichtig die Zahl der zugelassenen Landeplätze.

*Von Dr. Hermann E. Vogel, Zürich*

wanderte die betroffene Bevölkerung doch häufig aus Wohnungen an stark befahrenen Durchgangsstrassen ab. Auch erhob sich bald imperativ der Ruf nach dringlichen Schutzmassnahmen, ausserdem wurden massive Forderungen auf Schadenersatz gestellt.

Der Erlass einer Verfassungsbestimmung über Umweltschutz dürfte in der Schweiz im Jahre 1971 die Wende eingeleitet haben. Allerdings sind auch heute Autos immer noch zu laut. Fachleute versichern, dass Verbesserungen möglich, die Forderungen nach Lärmreduzierung daher realistisch seien, dass indessen der Staat die Lärmgrenzen zu milde angesetzt habe und gewisse Messverfahren die Fabrikanten schonen.

Als Therapie müssen strengere Gesetze gegen den Lärm erlassen werden, die nicht erst die Schädlichkeit, sondern schon die Lästigkeit als verbotenen Lärm qualifizieren.

### Verkehrslärm

Beim Verkehrslärm sind drei Hauptursachen festzustellen:

- Lärm, der durch Bauelemente und Organe des Fahrzeuges oder durch das ganze Fahrzeug während der Bewegung entsteht;
- Lärmanteil, der durch den Einfluss