

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 69 (1977)  
**Heft:** 11-12

**Artikel:** Eine Neuentwicklung für die Abwasserreinigung  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-941509>

### **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:** 22.02.2026

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

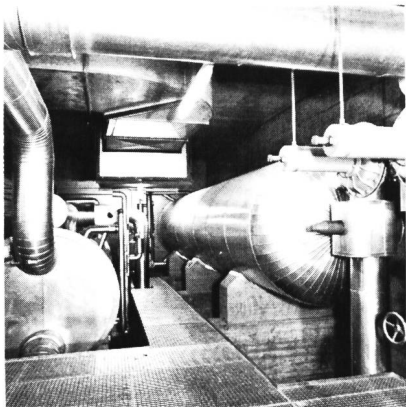


Bild 3. Hinten im Maschinenraum (links im Bild) befinden sich der Wärmepumpenverdampfer (Bild 2, 3) für die Grundwasser-Wärmegewinnung und der zum System der Kunsteisbahn gehörende Kältemediumakkumulator.

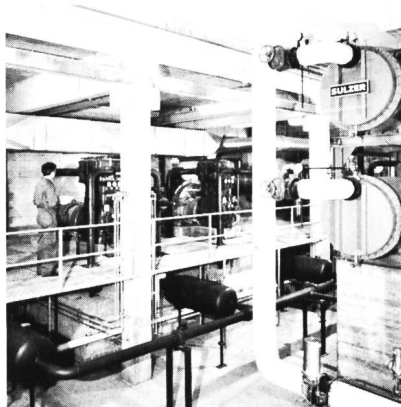


Bild 4. Maschinenraum der Anlage mit den drei Sulzer-Kältekompressoren. Im Vordergrund rechts der aus zwei Apparaten bestehende Kältemediumkondensator (Bild 2, 5) und der drei kleine Apparate umfassende Brauchwarmwasser-Erzeuger (Bild 2, 6).

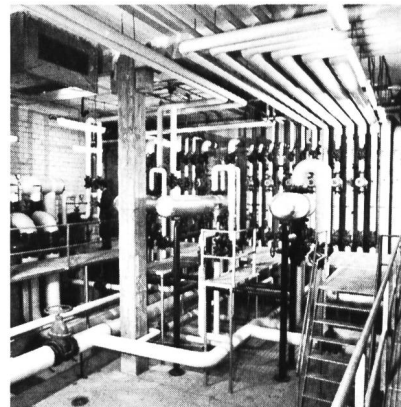


Bild 5. Die Verteilerzentrale der heiztechnischen Installationen mit den Umwälzpumpen. In Bildmitte drei Wärmeaustauscher, mit denen die vom Heizkessel gelieferte Wärme an das lufttechnische System, den Heizwasserkreislauf der Wärmepumpe und das Brauchwarmwasser-System übertragen wird.

zu bringen. Solange vorausgesetzt werden kann, dass die zum Antrieb des Kompressors notwendige elektrische Energie mit Wasserkraft erzeugt wird, hat die Leistungsziffer wenig Bedeutung. Auch bei extremen Temperaturen wird eine Wärmepumpe mehr Wärme abgeben, als die hierzu benötigte elektrische Energie in einem Heizkörper abgeben könnte.

Sobald jedoch angenommen werden muss, dass die zum Antrieb der Wärmepumpe benötigte elektrische Energie in einem thermischen Kraftwerk erzeugt werden muss, wird ein anderer Aspekt wichtig. Der Wirkungsgrad eines guten thermischen Kraftwerks beträgt rund 40 %. Werden ausserdem die Uebertragungsverluste eingerechnet, so ergibt sich, dass 3 bis 3,5 kW an thermischer Energie aufgewendet werden müssen, um 1 kW elektrische Energie zu erzeugen. Weil die Verbrennung von Gas oder Oel auch

nicht verlustfrei ist, sollte die Wärmepumpe eine Leistungsziffer von mindestens 3 haben. Bei niedrigeren Leistungsziffern würde die Wärmeerzeugung mit Wärmepumpe mehr thermische Energie, das heisst Gas oder Oel, erfordern als die Wärmeerzeugung durch Verbrennung. Die genannte Grenze darf aber nicht streng ausgelegt werden, denn es sind auch andere Faktoren zu berücksichtigen. So kann die abgasfreie Erzeugung von Wärme oder der Wegfall eines Tanklagers durchaus für den Einsatz einer Wärmepumpe sprechen, auch wenn die direkte Verbrennung billiger ist.

Adresse des Verfassers:

E. Sturzenegger, Gebrüder Sulzer AG, Abteilung Kälteanlagen, Kompressoren und Verfahrenstechnik, 8401 Winterthur

Dieser Aufsatz wurde uns freundlicherweise aus der «Technischen Rundschau Sulzer», 3/1977 (59. Jahrgang) zur Verfügung gestellt.

## Eine Neuentwicklung für die Abwasserreinigung

DK 628.28

Nachdem die Chemische Fabrik Uetikon im Jahre 1959 auf der ARA Uster gezeigt hatte, dass die Simultanfällung der Phosphate im kommunalen Abwasser nach dem Vorschlag von Prof. Dr. E. A. Thomas durchführbar und wirkungsvoll ist, richteten die Kläranlagen rund um den Zürichsee in den darauffolgenden Jahren sukzessive dieses heute allgemein als «Dritte Reinigungsstufe» bezeichnete Verfahren ein. Die weitere Zunahme der Ueberdüngung des Zürichsees konnte dadurch aufgehalten und der Zustand des Sees verbessert werden.

Leider trifft dies nicht für alle Seen der Schweiz im selben Umfang zu. Bei einigen hat die Ueberdüngung bereits ein solches Mass erreicht, dass eine Stabilisierung des Phosphatgehalts nicht mehr genügt, sondern nur noch eine massive Herabsetzung die Qualität des Wassers verbessern kann. Dazu ist eine Verminderung des Phosphatgehalts im gereinigten Abwasser auf weniger als die heute gestattete Menge von 1 mg Phosphor/l notwendig.

Diese weitergehende Phosphatentfernung wurde in den letzten Jahren mit verschiedenen Methoden zu erreichen versucht. Als aussichtsreichstes Verfahren konnte bis heute die Flockungsfiltration angesehen werden, welche in der ARA Hochdorf durch die EAWAG genau untersucht werden soll. Vorgeschlagene biologische Verfahren dagegen vermochten sich nicht durchzusetzen.

Die Chemische Fabrik Uetikon hat dafür einen gänzlich anderen Weg eingeschlagen.

Von der Voraussetzung ausgehend, dass sich ein Verfahren zur weitergehenden Phosphatentfernung in die schon bestehende Dritte Reinigungsstufe integrieren lassen muss und dass nach Möglichkeit gleichzeitig weitere Verunreinigungen beseitigt werden sollten, hat sie in mehrjähriger Arbeit das FERAK-Verfahren entwickelt.

Dieses Verfahren, das während mehrerer Monate in einer Versuchsanlage auf der ARA Meilen praktisch geprüft und bereits in verschiedenen Ländern zum Patent angemeldet worden ist, gestattet es nicht nur, den Phosphatgehalt des Abwassers auf 0,1 mg Phosphor/l und darunter zu senken, sondern verringert gleichzeitig noch den gelösten organischen Kohlenstoff und die Trübung.

Da der Reinigungsprozess auf einer Chemisorption an einer körnigen Masse beruht, kann er im Durchlauf durch eine Kolonne betrieben werden, wobei Schwankungen der Menge des eintretenden Phosphats ausgeglichen werden. Ist die Masse verbraucht, so kann sie mit den gleichen Chemikalien, welche zur Phosphatfällung in der vorhandenen Dritten Reinigungsstufe benötigt werden, wieder regeneriert werden.

Es ist möglich, das Verfahren mit geringem Aufwand so weitgehend zu automatisieren, dass sich die Arbeit des Kläranlagepersonals auf eine tägliche Funktionskontrolle beschränken kann. Eine laufende Bestimmung des Phosphatgehalts im Zu- und Ablauf und eine Anpassung der Fällmittelzugabe entfällt.