

**Zeitschrift:** Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme  
**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung für Landesplanung  
**Band:** 39 (1982)  
**Heft:** 1-2

**Artikel:** Die Abwasserfiltrationsanlage Hochdorf am Baldeggersee  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-782866>

### **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:** 15.03.2025

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

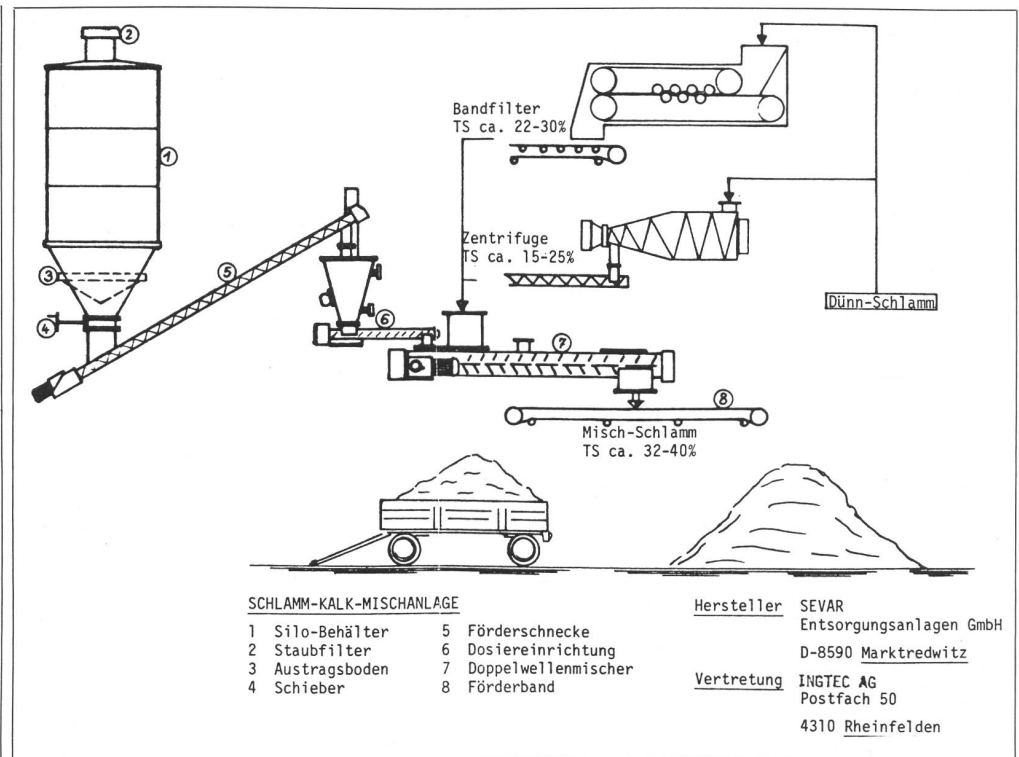
## Mischanlagen zur Behandlung von Klärschlämmen mit ungelöschtem Kalk

Aufgrund der immer höheren Anforderungen an den Feststoffgehalt des Klärschlammes zur Ablagerung auf Deponien wird es notwendig, die bisher bekannten Verfahren der Schlamm entwässerung, die diese Anforderungen nicht oder nur mit hohem Kostenaufwand ermöglichen, zu ergänzen. Eine der günstigsten Möglichkeiten ist die Zumischung von ungelöschtem Kalk zu vorentwässertem Klärschlamm. Dieses Verfahren erreicht die gewünschte Feststoffanreicherung und ermöglicht somit eine Deponierung. Die wesentlichen Anlagenteile sind:

- Silobehälter für ungelöschten Kalk
- Austragsschnecke
- Dosiergerät
- Mischer
- Transporteinrichtung

Diese Mischanlagen sind technisch so weit ausgereift, dass sie sehr zuverlässig arbeiten und ohne besondere Umbauten in jeder Kläranlage auch nachträglich eingebaut werden können. Das Herz des Anlagensystems sind das Dosiergerät und der Mischer, mit welchem der zu erreichende Feststoffgehalt bestimmt wird.

Der bei dem Mischvorgang einsetzende Prozess beruht auf der Ausnutzung der beim Ablöschen des gebrannten Kalkes (Calciumoxid) zu Kalkhydrat (Calciumhydroxid) erfolgten chemischen Bindung von Wasser unter positiver Wärmetönung. Kalkhydrat reagiert weiter mit dem Kohlendioxid der Luft unter Wasserabgabe und ebenfalls positiver Wärmetönung zu kohlensaurem Kalk (Calciumkarbonat). Zur Erwärmung des Schlammes trägt fast nur die Wärmetönung der



Hydratation bei, da sie nach der Vermischung des Schlammes mit dem ungelöschten Kalk gleichzeitig überall in der Mischung erfolgt. Die Karbonisation findet dagegen nur an den der Luft zugänglichen Oberflächen der Schlamm-Kalk-Hydratmischung statt.

Für die Hygienisierung ist neben der auftretenden pH-Wert-Erhöpfung auf pH 12-13 auch noch die Temperatureinwirkung von über 50°C über einen Zeitraum von ca. 2 Stunden erforderlich, wobei die Mischguttemperatur 2 Stunden nach Erreichung der Entseuchungstempe-

ratur rasch einmal umgesetzt werden sollte, damit auch die Randzone eine ausreichende Erhitzung erfährt. Im Endstadium liegt ein krümeliges Gut vor. Der Verbrauch von Branntkalk hängt von der Art des Kalkes und auch des Schlammes ab. Er schwankt im allgemeinen von 0,4 kg Branntkalk je kg Schlamm Trockensubstanz bis 0,6 kg Branntkalk je kg Schlamm Trockensubstanz. Bisherige Untersuchungen haben gezeigt, dass durch Branntkalkzugabe ein Material hergestellt werden kann, das sowohl in der Landwirtschaft anwendbar als auch in Deponien ein-

baubar ist. Der hohe Kalkanteil der Schlämme wirkt sich auf das physiologische Verhalten von Schwermetallen insoweit günstig aus, als die Mobilität und damit deren Aufnahme durch die Pflanzen stark vermindert wird. Weiter ist die Kalkkomponente der Schlämme aufgrund ihres Einbaues in die organische Substanz als idealer Bodendünger zu betrachten. Das abgebildete Verfahrensschema einer Schlamm-Kalk-Mischanlage zeigt die Einfachheit des Anlagensystems.

Ingtec AG, 4310 Rheinfelden

## Die Abwasserfiltrationsanlage Hochdorf am Baldeggersee

Traditionelle Abwasserreinigungsanlagen setzen sich in der Schweiz aus einer ersten, mechanischen, einer zweiten, biologischen, und in Seeeinzugsgebieten zwingend vorgeschrieben einer dritten, chemischen Stufe (zur Phosphorelimination) zusammen. Manchenorts genügen diese Mittel indes nicht mehr, den Eintrag von Dünge- und Nährstoffen in die Gewässer auf ein unbedenkliches Mass zu redu-

zieren. Ein solches Beispiel ist der Baldeggersee. Als Folge der dichten Besiedelung, der Industrialisierung und der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung leidet dieser See unter der starken Belastung. Die immer wieder zu beobachtenden Massenentwicklungen verschiedener Algenarten sind ein deutliches Zeichen dafür, dass dem See seit langem ein Übermass an Düngestoffen zugeführt

wird. So geht der See verloren für die Aufzucht von Edelfischen, als wertvoller Lebens- und Erholungsraum und auch als Reservoir für die Trinkwasserversorgung. Ein wesentlicher Beitrag zur Gesundung des Baldeggersees liegt in einer massgebenden Herabsetzung des zugeführten Phosphors. Auf Initiative des Kantons Luzern hat sich Hochdorf als erste Gemeinde in der Schweiz zum Bau

einer Druck-Flockungs-Filtrationsanlage entschlossen. Sie besteht aus sechs Druckfiltereinheiten mit einem totalen Durchsatz von 360 Kubikmeter pro Stunde. Die Anlage entstand in Begleitung einer vom Kanton geleiteten Arbeitsgruppe, in der auch die Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) und das Bundesamt für Umweltschutz ver-

treten waren. Nach Abschluss der Bauarbeiten führte die EAWAG während zweier Jahre Untersuchungen durch, die zum Ziele hatten, die Tauglichkeit des Flockungsfiltrationsverfahrens im Grossversuch zu demonstrieren. Die wichtigsten Erkenntnisse lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

1. Die Kläranlage Hochdorf vermag mit der Verfahrenskette mechanische Reinigung, biologische Reinigung mit Simultanfällung und Flockungsfiltration im längerzeitigen Mittel 98% des gesamten Phosphors im Abwasser zu eliminieren. Eine Übersicht über die erzielten Phosphorkonzentrationen nach einzelnen Stufen gibt die Abbildung.
2. Die als Raumfilter ausgelegten Filterschichten bestehen aus 50 cm Quarzsand (Korngrösse 0,8–1,2 mm) und 135 cm Blähschiefer (Korngrösse 2–4 mm). Ein dreischichtiger Aufbau der Filter mit Granatsand und Blähschiefer oder Anthrazit hat sich nicht bewährt.
3. Die Fällungs- und Flockungsmittelmengen sind in folgenden Konzentrationen gut aufeinander abgestimmt und führen zu den erzielten niedrigen Restkonzentrationen.  
Simultanfällung:  
15–18 mg Fe (III)/l  
Flockungsfiltration:  
3–4 mg Fe (III)/l  
0,1–0,2 mg Polyelektrolyt/l
4. Beim heutigen Abwasseranfall beträgt die Filtergeschwindigkeit im Mittel 7,5 m/h. Der tägliche Schwankungsbereich bei Trockenwetter reicht von 5 m/h bis 15 m/h. Bei Regenwetter werden

die Filter mit 25 m/h belastet. Die bei mittlerer Beschickung erzielte Laufzeit bis zu einem Druckverlust von 6,0 m Wassersäule beträgt 20,4 Stunden. Der durchschnittliche Spülwasserverbrauch zur Reinigung der Filter ist mit 2,9% der durchgesetzten Abwassermenge gering.

5. Dank dem System der Druckfiltration konnten auch längerzeitige Feststoff-Überbelastungen der Filter durch un stabile Verhältnisse in der biologischen Stufe gemeistert werden. Kurze Laufzeiten mit hohem Spülwasseranfall sind allerdings die Folgen.
6. Nach über einjährigem Betrieb wird mit einer programmierbaren Luft-Wasser-Spülung eine ausreichende Reinigung des Filter-

materials erzielt. Chemische Oxidationsmittel zur Verhinderung von Klumpenbildungen oder zur Reinigung der Düsenböden mussten bisher nicht eingesetzt werden.

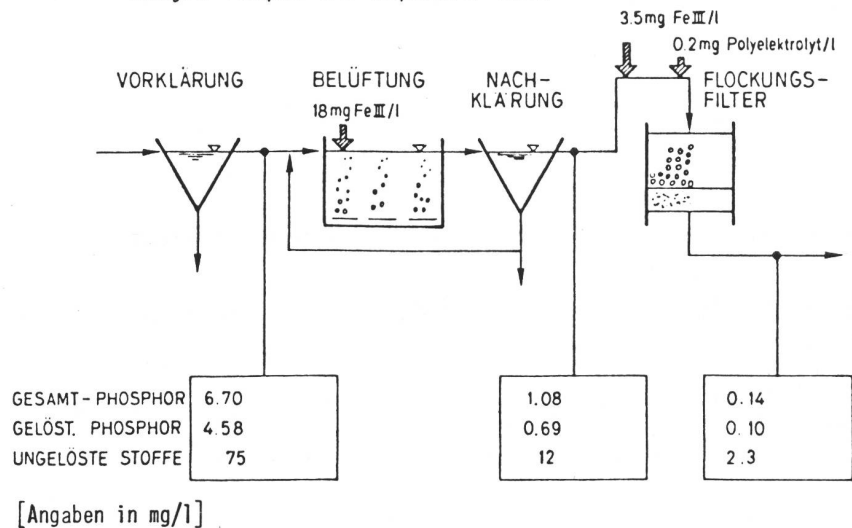
7. Die Baukosten der Filteranlage beliefen sich auf rund Fr. 1800000.–. Die Betriebskosten im ersten Betriebsjahr betragen Fr. 63700.– oder 2,2 Rappen/m<sup>3</sup> gereinigtes Abwasser. Die mit 2% Realzins (Deflationzins) und 15 Jahren Amortisationsdauer für elektromechanische Einrichtungen bzw. 25 Jahren für die Betonbauwerke berechneten Jahreskosten belaufen sich auf Fr. 188300.– oder 6,4 Rappen/m<sup>3</sup> gereinigtes Abwasser.

#### Schlussfolgerungen

Mit dem Einbau der Filtrationsanla-

ge zur Phosphorelimination auf der Kläranlage Hochdorf ist die technische Leistungsgrenze erreicht. Die erste Anlage in der Schweiz nach dem Flockungsfiltrationsverfahren ist für die Weiterentwicklung des schweizerischen Gewässerschutzes von grosser Bedeutung. Noch in diesem Jahr werden weitere Anlagen dieser Art, so zum Beispiel die ARA Werdhölzli in Zürich und die ARA Pro Rheno in Basel, den Betrieb aufnehmen. Die Druckfiltration hat sich im Falle der Abwasserreinigungsanlage Hochdorf nicht nur als das richtige Verfahren erwiesen, sondern hat auch gezeigt, dass die Ablaufqualität die Erwartungen voll erfüllt. Mit diesem Verfahren wird ein möglicher Weg zur Verbesserung unserer Seen für die Zukunft aufgezeigt.

LEISTUNG DER ARA HOCHDORF IM LANGZEITBETRIEB (37 Tage)  
bezüglich Phosphor und suspendierte Stoffe



## Gewässerschutz in der Schweiz Sind die Ziele erreichbar?

Ueli Bundi

96 Seiten mit 11 Farbtafeln, kartoniert, Fr. 18.–. Verlag Paul Haupt AG, Bern

Schon vor Jahrzehnten wurden Entwicklungen erkannt, welche die düstere Vision einer «Kloake Schweiz» eröffneten! Es war aber erst in den letzten zehn Jahren möglich, den Gewässerschutz systematisch voranzutreiben. Heute ist er eines der grossen nationalen Werke, gemeinsam getragen von Bund, Kantonen, Gemeinden und Privaten.

Während die Verschmutzung der Fließgewässer erheblich reduziert werden konnte, nahm die Verunreinigung der Seen trotz Abhilfe-

massnahmen dauernd zu. Aber auch die Fließgewässer sind weiterhin gefährdet. Die Belastung der Gewässer mit naturfremden Chemikalien in immer grösserer Zahl und Menge sowie die Eingriffe in die Gestalt und den Wasserhaushalt der Gewässer schreiten mit grossem Tempo fort. Um das Ziel «saubere und naturnahe Gewässer» zu erreichen, sind noch enorme zusätzliche Anstrengungen nötig!

Aus dieser Einsicht heraus wurde von kompetenter Seite die Studie

«Gewässerschutz 2000» in die Wege geleitet. In ihr werden die neuen Weichenstellungen untersucht, die nötig sind, um den Kampf gegen die neuen Bedrohungen der Gewässer erfolgreich zu bestehen. Der Band behandelt in geraffter Form jene Aspekte, welche für die Weiterentwicklung des Gewässerschutzes im Vordergrund stehen. Mit diesem Bericht wird ein Beitrag geleistet zu einem besseren Verständnis des Gewässerschutzes.

Das Buch richtet sich primär an

Behörden und Politiker von Bund, Kantonen und Gemeinden. Über diesen Kreis hinaus vermittelt es aber auch Fachleuten und Interessierten des Gewässer- und Umweltschutzes einen umfassenden Überblick über das Wesen und die wichtigsten Probleme des modernen Gewässerschutzes. Das Buch kann auch als Lehrmittel an Hoch- und Mittelschulen empfohlen werden.