

# Integration einer Kleinkläranlage in die Umgebung

Autor(en): **Dietiker, V.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **97 (1979)**

Heft 23: **SIA-Heft 3**

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-85477>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Integration einer Kleinkläranlage in die Umgebung

In der aargauischen Gemeinde *Fisibach* steht seit September 1978 eine Kläranlage in Betrieb, die im technischen Bereich zwar nichts Sensationelles bietet, die sich aber durch ihre *Eingliederung in die Umgebung* auszeichnet.

Die etwa 350 Einwohner zählende Gemeinde *Fisibach* prüfte vorerst die Möglichkeiten, sich einer *regionalen Kläranlage* anzuschliessen oder zusammen mit einer Nachbargemeinde zu bauen. Die Abklärungen ergaben jedoch, dass für die regionale Kläranlage weder Standort noch Zeitpunkt bestimmt waren, und dass aus politischen und organisatorischen Gründen auch die Realisierung noch nicht absehbar war. Es zeigte sich weiter, dass ein Anschluss an eine andere Anlage keine wesentlichen finanziellen Vorteile bringen würden, da recht lange Verbindungsleitungen mit Pumpwerk gebaut werden müssten. *Fisibach* entschloss sich aus diesen Gründen zum Bau einer eigenen Kläranlage. Diese würde für 500 Einwohnergleichwerte konzipiert und mit einem TauchtropfkörperSystem «*Bio-spiral*» versehen.

Besonderen Wert mass man der *Eingliederung in die Landschaft* bei, liegt doch die Anlage in einer markanten Umgebung etwas unterhalb des Dorfes im «*Täli*» des *Fisibaches*. Auf dem Grundstück stand früher die «*Lochmüli*», ein paar hundert Meter oberhalb befindet sich die «*Buremüli*», eine eindrucksvolle alte Gebäudegruppe.

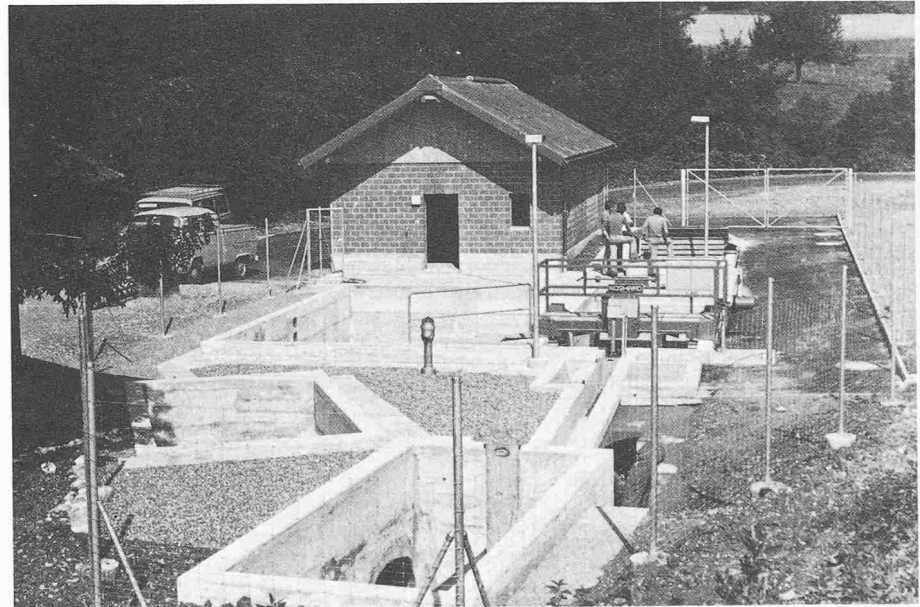
Die Aufgabe der Projektverfasser (metron, Brugg-Windisch) war es, die Hochbauten der Kläranlage harmonisch in diese Umgebung (Wald, Ufergehölze, Bauerngehöfte) einzuordnen. Die neuen Gebäude durften auf keinen Fall dominierend in Erscheinung treten. Ein schon bestehender Schopf (ein

Überbleibsel der *Lochmüli*) wurde in die Anlage integriert und dient heute der Gemeinde als *Lagerschopf*. Diesem Schopf wurde das Betriebsgebäude mit dem angebauten *Faulraum* angeglichen: *Satteldach* mit gleicher *Firstrichtung*, ähnliche Proportionen und dunkle Materialien.

Neben der *Zugänglichkeit des Faulraumes* bildete speziell dessen *Entlüftung* ein Problem. Eine *Gasansammlung* unter dem Dach musste unter allen Umständen vermieden werden. Die Lösung brachten zwei *Kamine*, die über einen *Firstschlitz* entlüftet werden. Der zusätzliche Raum im «*Estrich*», der sich durch die *Dachform* ergibt, ist nicht etwa überflüssig, er dient dem *Klärwart* zum Aufbewahren seiner *Arbeitsutensilien* (Leitern, usw.).



Die Kläranlage im Bau. Zu sehen sind auf der Decke des Faulraumes die beiden Lüftungskamine, die eine Gasansammlung unter dem Satteldach verhindern.



Die Anlage vor der Inbetriebnahme. Betriebsgebäude mit angebautem Faulraum. Der Estrich unter dem Satteldach dient als Geräteschopf



Die alte Sägerei im Vordergrund wurde mit der ARA als Gemeindemagazin instandgestellt.



Blick auf ARA und alte Sägerei. Dachform und Proportionen stimmen überein. Der «Estrich» wird mit einer Rückwand noch abgeschlossen

Durch diese Bauart ergaben sich geringe Mehrkosten. Da aber auch der Gemeinderat eine Anpassung an die Umgebung wünschte, entstanden daraus keine Probleme. Die Baukosten für die gesamte Anlage betragen nicht mehr als Fr. 480 000.—.

Das Beispiel zeigt, dass auch bei rein technischen Bauten ohne grossen Aufwand eine ästhetisch befriedigende Lösung gefunden werden kann.

#### Technische Daten

##### Grundlagen

Einwohner-Gleichwerte 500 EGW

##### Wassermengen

a) Trockenwetteranfall: TWA = 4 l/s

b) Regenwetteranfall (RWA):  
 - zur mechanischen Stufe: 3TWA = 12 l/s  
 - zur biologischen Stufe: 2TWA = 8 l/s

##### Regenfangbecken

Beckeninhalt: 64 m<sup>3</sup>

##### Sandfang

Inhalt der Sandkammer: 1,7 m<sup>3</sup>

##### Vorklärbecken

a) Beckeninhalt: 45 m<sup>3</sup>

b) Aufenthaltszeit

- bei TWA: 3 h

- bei RWA: 1 h

c) Oberflächenbelastung

- bei TWA: 0,7 m/h

- bei RWA: 2,0 m/h

##### Biologische Stufe («Biospiral»)

Beckengrösse: l = 5,95 m, b = 2,12 m, t = 2,20 m

Typ: MK - 24  
 Oberfläche der Spirale: 1570 m<sup>2</sup>  
 Scheibendurchmesser: 2,0 m  
 Strom: ca. 4500 kW/Jahr

##### Nachklärung

zwei Trommelfilter und zwei Filterpumpen

##### Faulraum

Einkammersystem mit vorgelagertem Umwälzungsschacht

a) Nutzinhalt: 75 m<sup>3</sup>

b) Aufenthaltszeit: 60 Tage

##### Projektverfasser

metron, Brugg-Windisch

V. Dietiker, Brugg-Windisch

## Plasmaphysik

### Neue Methoden zur Plasmanachfüllung in grossen Kernfusionsanlagen

Experimentieranlagen zur Kernfusionsforschung, wie sie zurzeit in allen grossen Industrienationen gebaut oder betrieben werden, enthalten ein durchschnittliches Plasmavolumen von mehreren Kubikmetern, das durch starke Magnetfelder zusammengehalten wird. In jeder dieser Anlagen geht während der Entladungen ein Teil des Plasmas verloren, da Teilchen durch Stösse oder Umladungsprozesse in der Lage sind, den Magnetfeldkäfig zu verlassen. Da in den grossen Anlagen die Dauer der Entladungen bereits relativ lang ist (mehrere Sekunden), geht in dieser Zeit ein grosser Teil des Plasmas verloren. *Vorrichtungen zur Reinigung des Plasmas*, sogenannte *Divertoren*, welche die äusserste, verunreinigte Plasmaschicht ständig absaugen, erhöhen die Plasmaverluste. Solche Divertoren werden z. B. in der Garching Tokamak-Anlage Asdex eingebaut.

Zum Ausgleich der Plasmaverluste ist es nötig, neue Teilchen nachzufüllen. In kleineren Anlagen ist dies relativ unproblematisch; dort genügt es einfach, eine bestimmte Gasmenge während der Entladung nachzufüllen, um die Dichte wieder zu erhöhen. Die Gasteilchen strömen ins Plasma ein und werden durch Stösse ionisiert. Bei den grossen Anlagen ist dieses einfache Verfahren nicht mehr anwendbar, da die neu einströmenden Teilchen nicht schnell genug sind, um noch während der Entladungszeit das Innere des Plasmas zu erreichen. Es kommt also hier darauf an, Verfahren zu entwickeln, mit denen man genau definierte Wasserstoffmengen mit hoher Geschwindigkeit, d. h. mit bis zu 1000 Metern je Sekunde, ins Plasma einbringen kann. Als günstiger Weg hierbei bietet sich das *Einschiessen von gefrorenen Wasserstoffkugeln*, sogenannten «Pellets», von der Grösse etwa eines Kubikmillimeters an. Im Max-Planck-Institut für Plasmaphysik in Garching (München) werden zurzeit *drei Methoden* entwickelt, mit denen man

Pellets beschleunigen kann: der Wirbelstrom-Beschleuniger, die Leichtgaskanone und die Zentrifuge.

Der *Wirbelstrom-Beschleuniger* geht auf ein Gerät zurück, das am *Institut für Luft- und Raumfahrttechnik der Technischen Universität München für Meteoriten-Simulationsversuche* entwickelt wurde. Ein metallisches Trägerblättchen, «Treiber» genannt, liegt zunächst auf dem offenen Ende einer Spule. Schickt man nun durch diese Spule einen hohen elektrischen Stromstoss (ca. 10 bis 100 Kilo-Ampère), erzeugt dieser im Trägerblättchen einen entgegengesetzt gerichteten Strom. Die beiden Ströme stossen sich ab, und der Treiber wird mit grosser Kraft von der Spule weggestossen. Deponiert man nun vorher auf dem Treiber das Wasserstoff-Kügelchen, wird dieses mitbeschleunigt. Anschliessend fängt man das Trägerblättchen z. B. mit einer Lochblende ab und erhält so ein frei fliegendes schnelles Pellet. Bei Versuchen mit Glaskügelchen, die in Garching durchgeführt wurden, erreichte man bereits Geschwindigkeiten von etwa 1000 Metern in der Sekunde.

Die *Leichtgaskanone* ist in der Ballistik ein wohlbekanntes Experimentiergerät für die Erzeugung von Geschossgeschwindigkeiten von einigen 1000 Metern je Sekunde. Allerdings arbeiten solche Geräte mit Temperaturen von über 1000 Grad. Gefrorener Wasserstoff jedoch liegt bei Temperaturen nahe dem absoluten Nullpunkt, also bei etwa -270°C. Eine Spezialentwicklung dieses Gerätes ist in der Lage, durch einen Gasstoss Eiskügelchen auf Geschwindigkeiten bis zu 600 Metern je Sekunde zu beschleunigen. Während beim Wirbelstrom-Beschleuniger elektrische Kräfte und bei der Leichtgaskanone ein Gasstoss zur Beschleunigung des Eiskügelchens dienen, wird bei der *Zentrifuge* das Pellet durch reine Fliehkraft beschleunigt. Auf eine schnell rotierende Scheibe lässt man das Eiskügelchen von oben fallen.

Es wird dann entlang eines Stegs auf der Zentrifugenscheibe durch die Fliehkraft nach aussen getrieben. Untersuchungen haben gezeigt, dass das Pellet den Stoss durch den Steg bei Geschwindigkeiten unter 50 Metern je Sekunde als Ganzes übersteht. Die Eiskügelchen, ein sogenanntes «Pellet», erzeugt ein Kryostat, der Wasserstoff auf -270°C abkühlt. Durch eine enge Düse wird ein Stäbchen des dann gefrorenen Wasserstoffs nach unten gedrückt und mit Hilfe zweier Heizdrähte in der gewünschten Länge abgetrennt. Das frei nach unten fallende Pellet hat eine sehr geringe Winkelstreuung und trifft deshalb fast immer den gleichen Punkt, was für das exakte Funktionieren der Beschleunigungsgeräte wichtig ist. Die Beschleunigung muss dann so schnell erfolgen, dass die Umgebungswärme nicht in das Eiskügelchen eindringen und es zum Schmelzen bringen kann, d. h. innerhalb einiger Tausendstelsekunden.

Bei allen drei Verfahren ist bisher die Repetitionsrate noch zu gering. Für eine wirksame Plasmanachfüllung benötigt man voraussichtlich etwa 100 eingeschossene Kügelchen je Sekunde. Die bisher erprobten Geräte können jedoch nur einzelne Pellets beschleunigen. Die Entwicklungsarbeit konzentriert sich deshalb darauf, die Wiederholungsfrequenz für die «Schüsse» zu erhöhen. Am aussichtsreichsten erscheint hierfür die Zentrifuge, da bei ihr ohne besonderen Aufwand die Kügelchen schnell hintereinander aufgebracht und weggestossen werden können. Zunächst jedoch sind die Arbeiten im Max-Planck-Institut für Plasmaphysik darauf ausgerichtet, bald ein zuverlässig funktionierendes Gerät für Einzelschüsse zur Verfügung zu haben, mit dem man die *Wechselwirkung des Pellets mit Kontaktflächen* sowie seine *Verdampfung und Ionisierung im Plasma* untersuchen kann. Eine enge Zusammenarbeit mit dem Schwesterinstitut in Risö (Dänemark) ist dabei geplant.