

Zeitschrift: Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift

Herausgeber: Bauen + Wohnen

Band: 21 (1967)

Heft: 3

Artikel: Wasserreinigung : Technik und Bau = Epuration de l'eau : technique et construction = Water purification : procedure and construction

Autor: Meier, Hans / Jaecklin, Felix P.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-332836>

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: 08.02.2025

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

Wasserreinigung — Technik und Bau

Epuration de l'eau —
Technique et construction
Water purification —
procedure and construction

Wasser – unser Lebensquell

In mannigfacher Hinsicht bestimmt das Wasser die Vorgänge im menschlichen Leben und beeinflusst maßgebend die Entfaltung von Pflanzen- und Tierwelt. Das saubere Wasser ist ein wichtiger täglicher Gebrauchsartikel, über dessen Herkunft man sich bislang keine allzu großen Gedanken machte. Die rapide Zunahme der Bevölkerung sowie die starke Industrialisierung ließen aber in jüngster Zeit den Wasserbedarf auf ein Maß ansteigen, das viele noch bis vor kurzem für unwahrscheinlich hielten. Vergleiche über die Grenzen hinweg lassen eine ebensolche, wenn nicht gar noch stürmischere Weiterentwicklung voraussehen.

Der gesamtschweizerische Mittelwert des Wasserverbrauchs betrug im Jahre 1963 462 Liter pro Kopf und Tag. Er schwankt dabei in weiten Grenzen (Wettingen als Wohngemeinde mit 248, Baden AG als Industriegemeinde mit 1016 Litern je Kopf und Tag). Für die Zukunft wird der projektierende Ingenieur mit einem mittleren Wasserverbrauch von 500 und einem maximalen von 800 Litern pro Kopf und Tag rechnen müssen. Diese enormen Wassermengen fallen kontinuierlich in mehr oder weniger verschmutztem Zustand als Abwasser wieder an. Die natürliche Selbstreinigung der Vorflutgewässer reicht bei weitem nicht mehr aus, um alle Schmutzstoffe innerhalb nützlicher Frist abzubauen. Um aber das Gleichgewicht im Kreislauf des Wassers wieder herzustellen, muß die Technik helfend einspringen. In diesem speziellen Fall ist es die Technik der Abwasserreinigung mit dem Bau von Kläranlagen. In einem feinverästelten, weitverzweigten Netz unterirdischer kleinerer und größerer Röhren wird das zu klärende Abwasser regionsweise an den Anfallstellen gefaßt und in freiem Gefälle an einen zentralen Ort zur Kläranlage geleitet.

Prinzip der Abwasserreinigung

Abwasser kennt alle nur denkbaren Stufen möglicher Verschmutzung. Meist handelt es sich um eine trübe Brühe mit üblem Geruch, größeren und kleineren Schwimmstoffen und angereichert mit Schweb- und Sinkstoffen. Die Reinigung zielt nun darauf hin, diese Verunreinigungen entsprechend ihren physikalischen Eigenschaften stufenweise zu entfernen. Jede einzelne dieser Stufen steht in einem wirtschaftlich optimalen Verhältnis zu den andern.

Vorreinigung

Im Einlaufbauwerk der Kläranlage stellen Zuflußmengenmesser und pH-Wertschreiber bereits Hochwasser und starke chemische Verschmutzung fest und lösen gegebenenfalls Alarm aus. Die eigentliche Verarbeitung beginnt aber beim Grob- und Feinrechen. Diese Einrichtungen fangen alle angeschwemmten Teile auf, welche Beschädigungen oder Verstopfungen von Pumpen und Rohrleitungen verursachen könnten. Durch selbsttätige Abstreifvorrichtungen reinigen sich diese Rechen und übergeben das anfallende Gut zur Abfallbeseitigung oder zur Zerkleinerung für die Rückgabe in den Zufluß.

Sandfang

Als nächste Fraktion wird Sand und Splitt dem Zufluß entnommen. Ihre Entfernung ist insofern wichtig, als sie wegen ihrer abrasiven Wirkung Pumpen und Rohrsysteme einem unnötigen Verschleiß aussetzen würden. Sand setzt sich vorzugsweise bei Fließgeschwindigkeiten von ca. 0,2 m/sec ab. Es ist aber sehr schwierig, diese Geschwindigkeit für jede ankommende Wassermenge einzuhalten. Bei kleinem Anfall und entsprechend langsamer Durchströmung besteht die Gefahr des Absatzens größerer organischer Partikel; bei großem Anfall hingegen droht ein Durchspülen des Sandes. In der Kläranlage Limmattal wurde mit Erfolg erstmals in der Schweiz durch Einblasen von Luft an der Längswand des Beckens eine spiralför-

mige Durchströmung erreicht. Die Drehbewegung der Wasserwalze wird praktisch unabhängig von der zufließenden Menge. Die Fraktionen setzen sich dabei an der tiefsten Stelle in einer Rinne ab, von wo sie periodisch durch einen Schildräumer in Auffangtrichter geschoben und über Pumpen ausgetragen werden.

Vorklärbecken

Die nächste Reinigungsstufe zielt darauf hin, die übrigen festen Verunreinigungen – teils schwerer, teils leichter als Wasser – abzutrennen. In großräumigen Becken beruhigt sich das anströmende Wasser während 1 bis 2 Stunden und trennt sich von den sedimentierenden Schwimm- und Schwebstoffen. Über die Becken fahrende Rämerschieben in regelmäßigem Abstand den auftreibenden Schwimmschlamm in eine Rinne und den Bodensatz in die im Becken vertieften Auffangtrichter. Ein- und Auslaufpartie dieser Becken beeinflussen maßgeblich den erreichbaren Wirkungsgrad. Ungünstige Ausbildung beeinträchtigt die angestrebte Beruhigung der Strömung. Bei Trockenwetterzufluß gelangt die gesamte Wassermenge weiter in die biologische oder chemische Reinigungsstufe. Bei erhöhtem Regenwetterzufluß hingegen wird die den 1,5fachen Trockenwetterzufluß übersteigende Wassermenge am Beckenende entlastet und nur mechanisch vorgeklärt dem Vorfluter zugeleitet. Dies ist nicht so tragisch, da die Entlastung nur bei Regenwetter anspricht; zu einem Zeitpunkt also, wo das Abwasser schon durch Regen stark verdünnt ist und der Vorfluter eine erhöhte Wasserführung aufweist.

Biologische Reinigung

Noch ist das Wasser trübe und enthält alle gelösten Stoffe. Bis dahin wurde nur etwa $\frac{1}{3}$ der Schmutzstoffe entfernt. Die nun folgende biologische Reinigung ahmt mit minimalem Platz- und Zeitbedarf das natürliche Selbstreinigungsvermögen von Gewässern nach. Heerscharen von Bakterien, Einzellern und Insektenlarven vollbringen diese Reinigungsarbeit, und der Mensch muß ihnen zur vollen Entfaltung nur noch die idealen Lebensbedingungen verschaffen. Die gelösten organischen Stoffe werden von diesen Kleinlebewesen als Nahrung aufgenommen und dadurch in den festen Zustand übergeführt. Zur Erhaltung der Aktivität dieser Mikroorganismen ist eine starke Sauerstoffzufuhr erforderlich. In großen Becken werden Millionen dieser kleinen Tierchen als Belebtschlamm mit dem vorgeklärten Abwasser vermischt und aus Ventilatoren über ein Rohrleitungssystem intensiv belüftet. Im anschließenden Beruhigungsbecken sinken die Organismen zu Boden, von wo sie durch ein Rämersystem gesammelt und wieder zum Anfang des Belüftungsbeckens zurückgeführt werden. Dort beginnt erneut die biologische Aktivität. Um eine Verschlämzung des Kreislaufes zu vermeiden, gelangt ein Bruchteil davon als Überschußschlamm in den Zulauf der Anlage und setzt sich dann bereits im Vorklärbecken ab. Das überstehende Wasser der Nachklärbecken jedoch wird an Zackenüberfällen abgezogen und gelangt glasklar und sauber in den Vorfluter. Der Abfluß ist geruch- und farblos und frei von fäulnisfähigen Stoffen. Der erzielte Reinigungseffekt für derart behandeltes Abwasser erreicht ohne weiteres 80 bis 90 Prozent. Die verbleibende Restverschmutzung vermögen die Vorfluter noch selbst zu bewältigen.

Chemische Reinigung

Die neuesten Bestrebungen gehen dahin, eine dritte, chemische Reinigungsstufe nachzuschalten. Damit würden noch die letzten Nährstoffe aus dem Abwasser gelöst, was besonders bei der Einleitung in ein ruhendes Gewässer von Wichtigkeit ist. Bis heute verunmöglichten aber die bedeutenden zu-

sätzlichen Kosten eine allgemeine Anwendung.

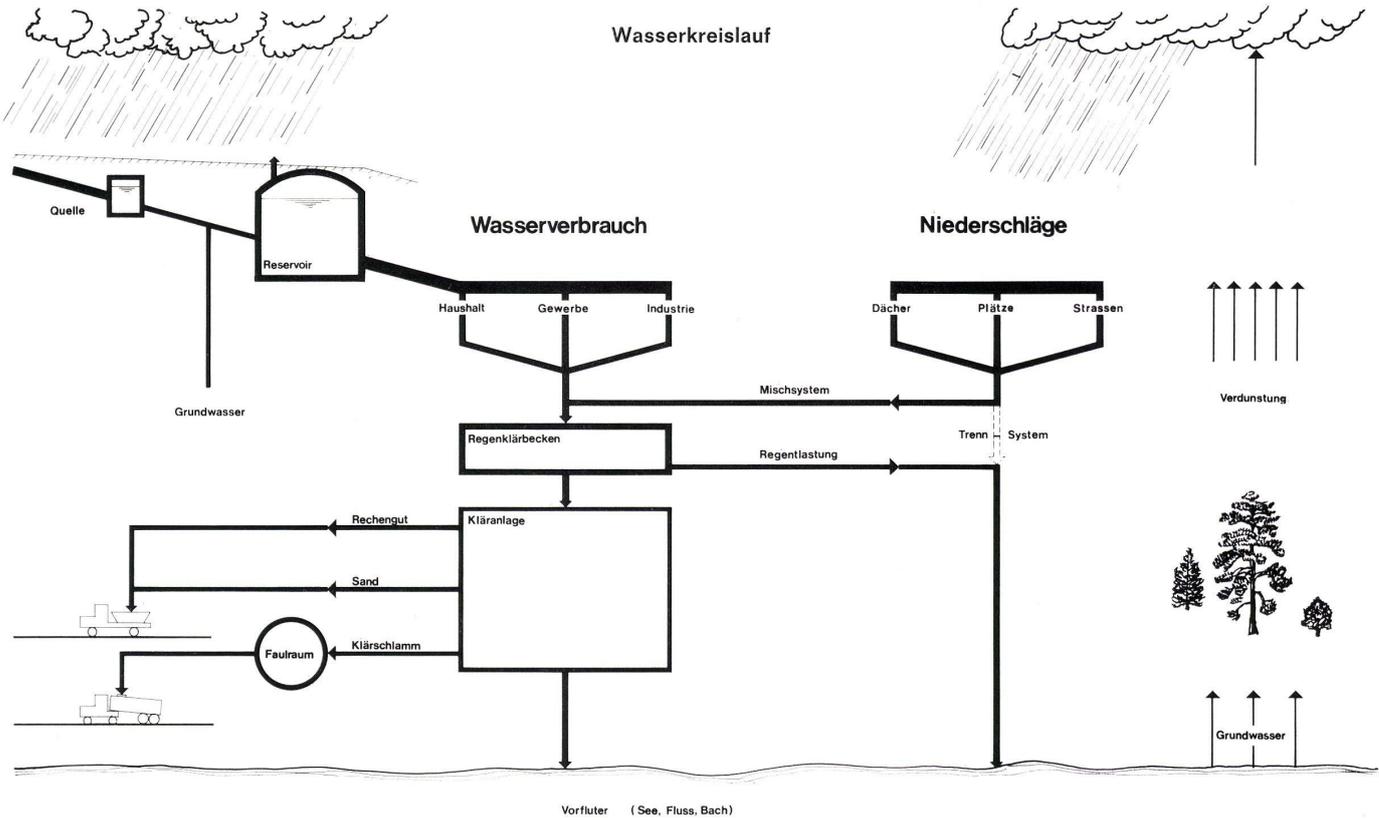
Folgerungen

Wissenschaftliche Erkenntnisse aus jüngster Zeit und moderne Technik vermögen zusammen auf einer Kläranlage verschmutztes Wasser klar zu reinigen. Dabei darf aber nicht übersehen werden, daß als Folge des Reinigungsprozesses Schmutz in der Form von Klärschlamm auf der Anlage zurückbleibt. Vielerorts wird dieser Schlamm in Behältern ausgefault. Unter dichtem Abschluß gegen Außenluft, bei einer Temperatur zwischen 33° und 35°C sowie durch intensive Umwälzung werden die im frischen Schlamm enthaltenen Methanbakterien aktiviert. Sie transformieren den Schlamm in eine schwarze,

erdige und bedeutend geringeres Volumen einnehmende Suspension. Gleichzeitig produzieren sie das wertvolle Klärgas, das meist zur Selbstversorgung der Heizanlagen oder mittels Gasmotoren zur Energieerzeugung herangezogen wird.

Derart stabilisierter Faulschlamm findet normalerweise Verwendung als Dünger in der Landwirtschaft. Leider ist diese Art der Naßabfuhr aber begrenzt. In letzter Zeit wird mancherorts nach andern technischen Möglichkeiten gesucht, um dieses Restprodukt wirtschaftlich beseitigen zu können. Die technologische Entwicklung solcher Verfahren ist gegenwärtig im Gange.

Ziel unserer Bestrebungen soll sein, die verfügbaren Kräfte in den Dienst der Gesundheit des Wasserhaushaltes zu stellen.



Schema einer Kläranlage

