

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 103/104 (1934)
Heft: 21

Artikel: Fortschritte auf dem Gebiete der Abwasser-Reinigung
Autor: Husmann, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-83219>

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: 02.04.2025

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

Höhe der tragfähigen Bodenschichten. In dem stark lehmigen Molassebaugrund, der bei Zutritt von Wasser und Luft rascher Verwitterung ausgesetzt ist, verliefen die Sandsteinschichten, denen eine mittlere Pfahlbelastung von rd. 15 t zugemutet werden durfte, in verschiedenen Höhenlagen, die nur mit dem Bohrpfehl einwandfrei festgestellt werden konnten. Die Mächtigkeit der Sandsteinschichten wurde durch ein über die ganze Baufläche angeordnetes System von Kernbohrungen an einzelnen Pfahlstellen erschlossen und damit erreicht, dass die ganze Last der Anlage auf wirklich tragfähigen Boden übertragen wurde. Das Schlagen einer eisernen Spundwand zwischen Turbinenhaus und Fabrikgebäude und geringes Erhöhen der bestehenden Ueberfallmauer-Krone hat die Wasserhaltung in der ganzen Baugrube mittels Pumpen ermöglicht, und damit die Ausführung der über den Baugrund vorstehenden Pfahlteile, der Sohlensicherungen und der Filterböden.

Das Eisenbetongerippe des Oberbaues der Filterkammern ist mit Kalksandsteinen ausgemauert und innen und aussen verputzt. Sämtliche Türen sind in Eisen mit rostfreiem Anstrich, die Fenster in Eisenbetonsprossen ausgeführt. Die nur zu Revisionszwecken begehbaren Filterkammerdecken und die Decke des Reinwasserreservoirs haben Kiesklebedächer mit gelbem Quarzkies erhalten.

Während der Bauausführung musste auf den Fabrikbetrieb weitgehend Rücksicht genommen werden. Die bestehende Klärtonne konnte erst abgebrochen werden, nachdem Filter, Apparatkammer und Reinwasserreservoir provisorisch in Betrieb genommen werden konnten; Filterkammer 2 wurde dementsprechend zuletzt erstellt.

Die Schnellfilteranlage darf als unter den gegebenen, räumlich beschränkten und erschwerten Verhältnissen glückliche Lösung angesprochen werden. Seit ihrer Inbetriebnahme im Dezember 1932 arbeitet sie unter ständiger, maximaler Belastung zur vollen Zufriedenheit.

Fortschritte auf dem Gebiete der Abwasser-Reinigung.

Von Dr. Ing. W. HUSMANN, Zürich.

Die bisher benutzten Sandfänge bestehen meistens aus Kammern, die horizontal durchflossen werden und die je nach der anfallenden Abwassermenge sich selbsttätig einschalten oder eingeschaltet werden müssen. Auf Grund von Erfahrungswerten soll die Fliessgeschwindigkeit des Abwassers im Sandfang etwa 30 cm/sec betragen. Bei dieser Geschwindigkeit setzt sich praktisch nur Sand ab, während die Schlamstoffe, hauptsächlich organischer Natur noch nicht zu Boden sinken können. In den meisten Fällen unterliegt aber die auf der Kläranlage anfallende Abwassermenge, auch wenn man von plötzlich auftretendem Regenwasser absieht, ziemlich grossen Schwankungen.

Auf welche Abwassermenge soll nun der Sandfang berechnet werden? Legt man die mittlere Tageswassermenge zu Grunde, dann bleibt zeitweise zuviel vom Organischen im Sandfang zurück, andererseits wird aber abgelagerter Sand wieder mit fortgespült. Man erkennt, dass es bei einem horizontal durchflossenen Sandfang sehr schwierig ist, sich der jeweiligen Abwassermenge anzupassen und im Sandfang ein reines Material zu erhalten, dem keine organischen Stoffe oder auch Kotballen mehr beigemischt sind. Versuche, in horizontal durchflossenen Sandfängen durch Einblasen von Luft die abgelagerten organischen Stoffe auszuwaschen, haben nur in den seltensten Fällen zu einem wirklichen, dem Kostenaufwand entsprechenden Erfolg geführt, da sich der Sand mit den Kotballen oder sonstigen organischen Stoffen so fest verklebt, dass man sie nicht mehr von einander trennen kann. Derartig verschmutzter Sand verbreitet einen unerträglichen Geruch, ist vollkommen wertlos und seine einwandfreie Unterbringung ist meist nicht einfach.

In dem auf der Kläranlage der Stadt Bochum eingebauten Sandfang ist nun der Wasserdurchfluss aus der

horizontalen Richtung in die vertikale umgestellt. Die Geschwindigkeit des Abwassers im Sandfang ist immer kleiner, als die Sinkgeschwindigkeit des Sandes, sie ist aber grösser, als die der organischen Stoffe. Auf Grund

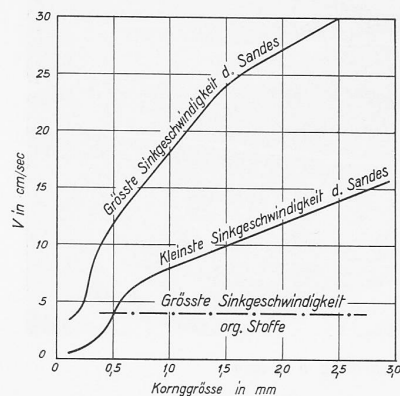


Abb. 1. Sinkgeschwindigkeiten.

der in der Abb. 1 dargestellten Sinkgeschwindigkeiten kann man genau festlegen, welche Stoffe in einem vertikal durchflossenen Sandfang zurückgehalten werden und welche hindurchfliessen. Nur jener ganz geringe Teil des Sandes, dessen Korngrösse unter 0,5 mm liegt, wird bei der die organischen Stoffe sicher mitführenden Geschwindigkeit von 5 cm/sec nicht zurückgehalten. Diese geringe, in ihrer Struktur schon fast mehrlartige Sandmenge, kann aber im Betrieb einer Kläranlage keinerlei Schwierigkeiten mehr hervorrufen.

Um bei der Berechnung des Querschnittes des Sandfanges auf die schwankende Abwassermenge Rücksicht zu nehmen, sind im Sandfang mehrere, senkrecht ineinander gesteckte, hängende Rohre angebracht. Bei steigender Abwassermenge kommen die einzelnen, durch die Rohre aufgeteilten Räume infolge verschieden hoher Ueberfälle nacheinander in Betrieb, bei fallender Wassermenge schalten sie sich selbsttätig wieder aus (Abb. 2 und 3). Der in der Spitze des Fanges abgesetzte Sand wird durch Druckluft hinausbefördert. Um Verstopfungen oder ein Durchbrechen von Abwasser während der Entleerung zu verhindern, sind besondere Einrichtungen vorgesehen, die ausserordentlich betriebsicher arbeiten.

Das auf der Kläranlage in Bochum gewonnene Material hat folgende Zusammensetzung: Wassergehalt 5,0%, Trockensubstanz 95,0%. In der Trockensubstanz waren enthalten: mineralische Stoffe 98,0%, organische Stoffe 2,0%. Dieses Untersuchungsergebnis zeigt deutlich, dass es sich um fast reinen Sand handelt, der sofort zweckentsprechende Verwendung finden kann. Nach mir erteilter Auskunft ist der Betrieb des Sandfanges ausserordentlich einfach und billig, jedenfalls wesentlich günstiger als der Betrieb von horizontal durchflossenen Sandfängen, die von Hand oder mittels Bagger gesäubert werden müssen. Das Herausbringen des Sandes kann bei einem vertikal durchflossenen Sandfang erfolgen, ohne dass er ausgeschaltet werden muss. Diesen Vorteil hat man bei einem horizontal durchströmten Sandfang nicht, es sei denn, dass man während des Ausbaggerns eine schlechte Wirkung der Anlage in Kauf nehmen will. Die Baukosten des geschilderten Sandfanges sind ebenfalls nicht höher, als die eines gewöhnlichen horizontal durchflossenen.)

Eine zweite interessante Neuerung befindet sich auf der Kläranlage Soest des Lippeverbandes. Hier handelt es sich um eine Tropfkörperanlage²⁾, die infolge besonderer Vorkehrungen ausserordentlich stark belastet werden kann. Auf Grund bisheriger Erfahrungswerte konnte 1 m³ Tropfkörpermaterial innerhalb 24 h etwa 0,5 m³ Abwasser biologisch einwandfrei reinigen. Durch Kombination des Belichtungsschlammverfahrens mit dem Tropfkörper war es in den letzten Jahren möglich geworden, das Verhältnis von Material: Abwasser auf 1:1, ja bei weniger verunreinigten Abwässern auf 1:2 zu steigern. Im allgemeinen, d. h. im Normalfalle nahm man bei der Berechnung der Grösse eines Tropfkörpers sicherheitshalber das Verhältnis 1:0,5

¹⁾ Sewage Works Journal, Vol. 5, Nr. 3 vom Mai 1933, Blunk: „A Contribution to the Design of Grit chambers“. Siehe auch Gesundheits-Ingenieur vom 7. Oktober 1933, Nr. 40.

²⁾ Vergl. den Aufsatz des Verfassers in Bd. 101, S. 185* (April 1933).

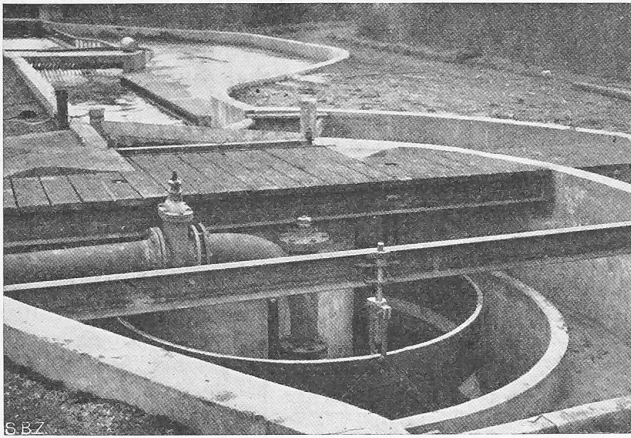


Abb. 3. Blick auf den entleerten Sandfang in Bochum.

an. Für eine Stadt mit 10000 Einwohnern, mit einem Wasserverbrauch von 100 l pro Kopf und Tag, muss beispielsweise ein Tropfkörper dann eine Grösse von 2000 m³ haben. Da man zweckmässig einen Tropfkörper nicht höher als 3 bis 4 m zu bauen pflegt, hat die verhältnismässig grosse Flächenbeanspruchung, im vorliegenden Falle rd. 570 m², der Anwendung von Tropfkörpern oft hindernd im Wege gestanden. Dazu kam noch, dass sich auf einzelnen Tropfkörperanlagen in einigen Sommermonaten Fliegen einstellten, zu denen sich bei sehr grossen und schlecht durchlüfteten Tropfkörpern auch noch gewisse Geruchsbelästigungen bemerkbar machten.

Diese drei Nachteile werden auf der Kläranlage Soest in der dort betriebenen Versuchsanlage, die in halbbetrieblichem Masstabe ausgeführt ist, vollkommen vermieden. Der Versuchstropfkörper ist mit einem luftundurchlässigen Material vollkommen abgeschlossen und überdeckt. Ein Ventilator saugt die für die Lebenstätigkeit der Bakterien und Kleinlebewesen erforderliche Luft durch den Tropfkörper hindurch. Die durchgesaugte Luftmenge ist so gross, dass das biologische Leben im Körper immer unter optimalen Bedingungen vor sich gehen kann. In diesem, so intensivierten Tropfkörper liessen sich innerhalb 24 h 5 m³ Abwasser pro m³ Material so einwandfrei reinigen, dass chemisch ein Unterschied zwischen dem Ablauf der normal betriebenen Tropfkörper und dem Versuchskörper nicht festzustellen war. Die Betriebskosten für die Belüftung halten sich in erträglichen Grenzen, da beim Durchsaugen der Luft mit einem einfachen Ventilator nur ein ganz geringer Druckunterschied zu überwinden ist. Etwa auftretende Fliegen werden einfach mit abgesaugt und können durch ein Filter unschädlich gemacht werden. Im Falle von Geruchsbelästigung kann man die abgesaugte Luft einfach in einen Kamin einleiten. Die vollständige Umhüllung und Abdeckung des Tropfkörpers bringt auch einen guten Schutz gegen Kälte und Einfrieren des Körpers, wenn die durchgesaugte Luft vorher eventuell noch erwärmt wird. Da der Sauerstoff der Luft bei einmaligem Durchgang durch den Tropfkörper nicht erschöpft ist, kann man im Winter die warme Luft im Kreislauf halten und braucht immer nur einen geringen Anteil an Frischluft zuzusetzen. In Abb. 4 ist ein belüfteter Tropfkörper schematisch dargestellt, und Abb. 5 zeigt zwei belüftete Tropfkörper von je 600 m³ in der Ansicht. Man erkennt in der Mitte der Abdeckung ein mit Glasfenster versehenes Mannloch, wodurch jederzeit eine Kontrolle möglich ist.

Neben der Behandlung von häuslichem Abwasser wird einem intensivierten Tropfkörper auch für gewisse industrielle Abwässer Bedeutung zukommen. Im „Ges.-Ing.“ vom 15. Juli 1933 habe ich an einem Rechnungsbeispiel die Anwendungsmöglichkeit eines solchen Tropfkörpers für Abwasser aus einer Molkerei dargestellt.

Für schweizerische Verhältnisse kann dem beschriebenen Tropfkörper eine grössere Bedeutung zukommen.

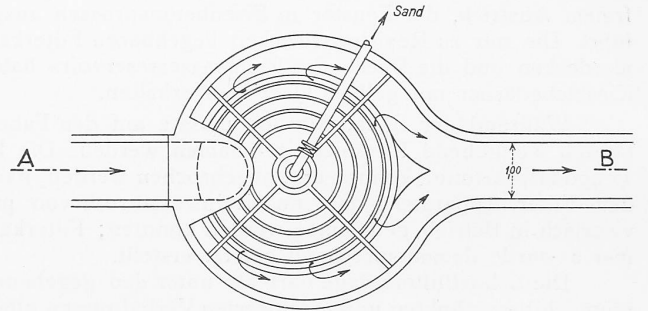
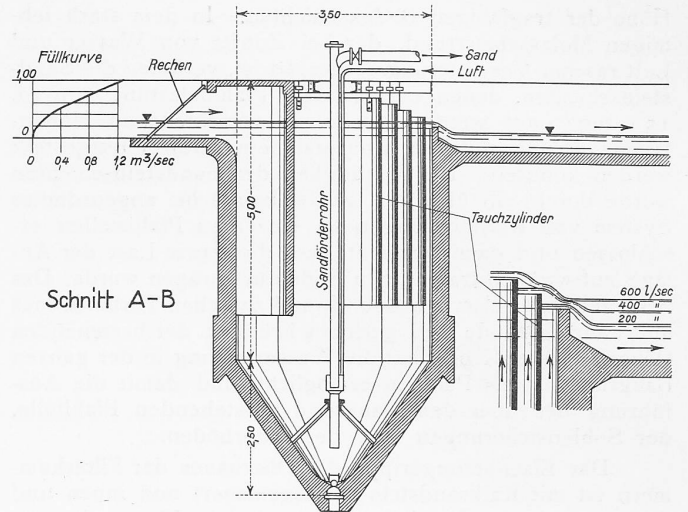


Abb. 2. Vertikal durchflossener Sandfang, Grundriss und Schnitt. — 1 : 125.

Nach meinen früheren Ausführungen (siehe Fussnote 2) ergibt schon der gewöhnliche Tropfkörper für kleinere und mittlere Gemeinden die vorteilhafteste Abwasserreinigung, umso mehr also der zehnmal leistungsfähigere belüftete. Der Betrieb des Ventilators kann von einem ungelerten Arbeiter besorgt werden. Auch mit Rücksicht auf die klimatischen Verhältnisse in der Schweiz kann ein vollkommen abgeschlossener und überdeckter Tropfkörper von Vorteil sein.

MITTEILUNGEN.

Eidgen. Technische Hochschule. Die E.T.H. hat nachfolgenden Studierenden das Diplom erteilt:

Diplom als Architekt: Walter Belart von Olten, Paul Hintermann von Basel.

Diplom als Elektroingenieur: Radu Kiriacescu von Bukarest.

Diplom als Ingenieur-Chemiker: Jakob Brassel von St. Margrethen (St. Gallen), Theodor C. Bühler von Hazleton (U.S.A.), Aldo Cassina von Curio (Tessin), Coley Colman von Johannesburg (Südafrika), Kurt Dold von Zürich, Jean Druey von Faoug (Waadt), Martinus L. Goedkoop von Laren (Holland), Heinrich Gysel von Wilchingen (Schaffhausen), Eduard Heberlein von Wattwil (St. Gallen), August Hecker von Uster (Zürich), Fritz Hefti von Hätzingen (Glarus), Fritz Holl von Lieboch (Oesterreich), Ralph van Hoogstraten von Haag (Holland), Alfred Jeanrenaud von Travers (Neuenburg), Krystyna Kasprzyk von Podhajce (Polen), Werner Landolt von Aarau, Max Matter von Aarau und Kölliken (Aargau), Franco Mosterts von Somma Lombardo (Italien), Gerrit Nitschmann von Charlottenburg (Deutschland), Ervin Péteri von Budapest, Hans Preis von Barmen (Deutschland), Walter Probst von Lommiswil (Solothurn), Harry Salmanowitz von Lettland, Matteo Salvadè von Magliaso (Tessin), Karl Schindler von Mollis (Glarus), Paul Streuli von Horgen (Zürich), Alexander Wielopolski von Chroberz (Polen).

Diplom als Forstingenieur: André Bourquin von Sombeval (Bern) mit Auszeichnung, Marcel Dubas von Enney (Freiburg), Wilfried Fischer von Zürich, Christian Luck von Luzern (Graubünden), Hermann Tromp von St. Gallen.

Diplom als Ingenieur-Agronom: Rolf Hartmann von Luzern, Hans Jordi von Wiler b. Utzenstorf (Bern), Emil Straub von Mühle-