

Zeitschrift: Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung für Landesplanung

Band: 28 (1971)

Heft: 3

Rubrik: Industrie + Technik

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: 10.01.2026

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

INDUSTRIE TECHNIK

Einsatz von Dekantern zur Klär-schlammwässe rung

628.336.4 f o. J.

Erhard Schultze, Dipl.-Ing., Mitarbeiter
der Firma Rapp AG, Basel

1. Das Arbeitsprinzip des Schnelldekan ters

Der durch eine Sonderschnecke als «Langsamläufer» konzipierte Schnelldekanter gehört zur Gruppe der Vollmantel-Schneckenzentrifugen in zylindrisch-konischer Bauart. Dieser Dekantertyp wird seit langer Zeit zur Feststoff/Flüssigkeits-Trennung eingesetzt. Die Arbeitsweise eines Dekanters ist im allgemeinen bekannt, so dass sie hier nur kurz skizziert werden soll.

Maschinenbeschreibung

Der Schnelldekanter Z 3 L ist eine Vollmantel-Schneckenzentrifuge, in deren konisch-zylindrischer Trommel eine konisch-zylindrische Förderschnecke mit einer Differenzdrehzahl umläuft, d. h. die Schnecke dreht etwas schneller als der Mantel.

Alle mit dem Fördermedium in Berührung kommenden Teile sind aus V 4 A-Stahl bzw. aus Material mit gleichem Korrosionsverhalten.

Die Förderschnecke sowie die Einlauf- und Austragsbohrungen sind an den Verschleissstellen mit einer Spezialpanzerung versehen.

Das mit Hilfe von Flockungsmitteln trennfähig gemachte Feststoff/Flüssigkeitsgemisch läuft durch das Einlaufrohr in den Schnelldekanter ein. In der Einlaufkammer der Schnecke wird das Medium vorbeschleunigt, so dass die Aufwirbelung der die Einlaufzone passierenden, bereits abgesetzten Feststoffe gering gehalten wird, wenn es weiter beschleunigt wird. Die Feststoffe werden durch die Zentrifugalkraft an der Innenseite der Trommelwand abge lagert. Die Flüssigkeit fliesst zum grossen Durchmesser der Trommel und läuft dort über eine Wehrscheibe ab. Der eigentliche Trenneffekt des Schnelldekanters ist durch Veränderung des Wehrscheibendurchmessers, d. h. durch Veränderung der Verweilzeit des Schlammes innerhalb des Dekanters einstellbar. Gleichzeitig wird auf Grund der konisch-zylindrischen Bauweise auch die Trockenzone und

damit der Feststoffgehalt im Austrag beeinflusst.

Der an der Innenseite der Trommelwand abgelagerte Feststoff wird durch die Schnecke aus dem Flüssigkeitsniveau herausgeschoben und am kleineren Durchmesser der Trommel durch Öffnungen ausgeworfen.

Durch Variation der Differenzdrehzahl lassen sich Trockenzeit und Schleuderleistung ändern. Eine geringe Differenzdrehzahl bedeutet eine verhältnismässig lange Verweilzeit des Gutes im Dekanter und eine geringere Leistung, aber eine relativ gute Entwässerung und Trocknung. Demgegenüber steigt bei höherer Differenzdrehzahl die Austragsleistung, was jedoch mit einem höheren Wassergehalt im Feststoffaustrag verbunden ist.

Die Kenngrösse für den Effekt des Schnelldekanters ist der Abscheidegrad, der den Prozentsatz der abgeschiedenen Feststoffe angibt. Bei optimaler Flockung, der richtigen Wahl der Trommel- und Differenzdrehzahl sowie Bestimmung der einzusetzenden Wehrscheibe können Abscheidegrade von mehr als 95 % erzielt werden. Voraussetzung ist allerdings die Schaffung einer stabilen Flocke, welche der mechanischen Beanspruchung im Dekanter standhält.

2. Die Anwendung des Schnelldekan ters in der Klärschlammwässe rung

Zentrifugen werden seit geraumer Zeit zur Entwässerung von Klärschlamm benutzt. Die Schlammwässe rung muss immer als Teil des Gesamtkonzepts einer Kläranlage gesehen werden. So ist zur Vermeidung von Störungen im Kläranlagenbetrieb von jedem Schlamm trennverfahren zu fordern, dass mit der geklärten Flüssigkeit weniger als 5 % der Schlammfeststoffe zurück in die Kläranlage gelangen, d. h. der Abscheidegrad (Verhältnis der Feststoffe im Dickstoff zu den Feststoffen im zu entwässernden Schlamm) muss in aller Regel grösser als 95 % sein.

In letzter Zeit haben besonders zwei Entwicklungen die Voraussetzungen für die weitere Verbreitung des Schnelldekanters geschaffen:

— Es wurden synthetische Flockungsmittel entwickelt, die bei Beachtung von gewissen Regeln einfach zu handhaben sind und eine sehr gute Separierung ermöglichen.

— Die Schlammaustragsschnecke des Dekanters wurde in dem Bereich, in dem der Schlamm aus dem Einlaufrohr austritt und beschleunigt wird, mit einem sogenannten Schongang versehen, der weitgehend das Aufwirbeln bereits abgesetzter Feststoffe durch den einlaufenden Schlamm vermeidet.

Kontinuierlich arbeitende Schnelldekanter werden für Leistungen bis zu 40 m³/h angeboten. Folgende Durchsatzleistungen können erzielt werden:

Typ Z 2 L bis 5 m³/h
Typ Z 3 L bis 11 m³/h

Typ Z 5 L bis 40 m³/h

Diese Werte gelten für Schlämme mit ungefähr 4 bis 7 % TS. Für stärker konzentrierte und schwierige Schlämme muss der Maximaldurchsatz entsprechend niedriger angesetzt werden.

Im allgemeinen umfasst eine Schlamm entwässerungsanlage mit Dekantern folgende Anlageteile:

Schlammstapelbehälter

Dient gleichzeitig als Voreindicker
Beschickungspumpe

Hier haben sich rege!bare Mohnopumpen bewährt.

Dekanter

Die Aufstellung des Dekanters erfordert keine besonderen Massnahmen. Es ist zweckmässig, ihn in einem besonderen Raum schallisoliert aufzustellen. Mit einer Drehzahlüberwachungseinrichtung kann der Dekanter vor einer Feststoff überlastung (Verstopfungen) geschützt werden.

Dickschlammabtransport

Der Dekanter wirft den Dickschlamm nach unten aus: direkt in einen Bunker, in den Rachen einer speziellen Mohnopumpe, auf ein Förderband oder in eine Förderschnecke

Flockungsmittelstation

Die meist pulverförmigen Flockungsmittel müssen in Wasser gelöst, gelagert und in den Dekanter dosiert werden. Für die Lösung gibt es einfache Injektoranlagen oder halb- oder vollautomatische Löseeinrichtungen.

Rohrleitungen

Alle Leitungen für Schlamm sind möglichst strömungsgünstig und kurz auszuführen. Besonders bei Dickschlamm sind die Rohrleitungswiderstände wesentlich grösser als bei Wasser. Als Absperrorgane kommen Plattschieber in Frage.

Die Kosten einer Schlammwässe rungsanlage mit Dekantern sind natur

1. Investitionskosten (1969/70)

Diese Angaben beinhalten sämtliche Kosten. Sie werden so gut es geht aufgeteilt auf die Kosten für die Zentrifu-

gation ab statischer Eindickung bis Dickschlammfunker und die restliche Schlammwäscherung (Trocknung usw.).

	Zentrifugation	Uebriges	Total
Gebäude	300 000.—	391 400.—	691 400.—
Maschinen	912 000.—	1 413 200.—	2 325 200.—
Gesamt	1 212 000.—	1 804 600.—	3 016 600.—
Spezifische Investitionskosten (Fr./EGW)			
Gebäude	3.55	4.60	8.15
Maschinen	10.70	16.60	27.30
Gesamt	14.25	21.20	35.45

2. Betriebskosten (Fr./Jahr)

Die Betriebskosten basieren auf Versuchsresultaten, die in einer sechswö-

chigen Versuchsreihe vom Amt für Wasserwirtschaft, Solothurn, mit einer Maschine Z 3 L ermittelt wurden.

	Zentrifugation	Uebriges	Total
Personal	35 000.—	40 000.—	75 000.—
Elektrizität	22 800.—	7 800.—	30 600.—
Heizöl	—.—	4 100.—	4 100.—
Flockungsmittel	138 300.—	—.—	138 300.—
Diverses	500.—	500.—	1 000.—
Reparatur und Unterhalt	26 900.—	10 700.—	37 600.—
Verwaltung	1 000.—	1 000.—	1 000.—
Gesamt	224 500.—	64 100.—	288 600.—
Spezifische Betriebskosten			
Fr./EGW, Jahr	2.65	0.75	3.40
Fr./m ³ Schlamm	3.85	1.10	4.95
Fr./t TS	67.40	19.25	86.65

3. Jahreskosten (Fr./Jahr)

Rechnet man mit einer Lebensdauer bzw. Abschreibungszeit von 50 Jahren für das Gebäude und 15 Jahren für die

Maschinen sowie einem Zinsfuss von 5 %, so ergeben sich folgende Jahreskosten.

	Zentrifugation	Uebriges	Total
Gebäude	16 500.—	21 400.—	37 900.—
Maschinen	87 900.—	136 000.—	223 900.—
Gesamtannuität	104 400.—	157 400.—	261 800.—
Betriebskosten	224 500.—	64 100.—	288 600.—
Total der Jahreskosten	328 900.—	221 500.—	550 400.—
Spezifische Jahreskosten			
Fr./EGW, Jahr	3.90	2.60	6.50
Fr./m ³	5.60	3.80	9.40
Fr./t TS	98.80	66.50	165.30

der Aufsichtsbehörden zwei verschiedene Zentrifugensysteme im Grossversuch geprüft worden. Das Flottweg-System hat sich hier als voll geeignet und kostengünstig erwiesen, so dass die Anlage auf drei Dekanter Typ Z 3 L (2schichtiger Betrieb) ausgebaut wurde.

Diese Zusammenstellung zeigt, dass die Kosten der Schlammwäscherung mit Dekantern im Vergleich mit andern Verfahren günstig liegen. Dabei haben sich die Dekanter in der Kläranlage Olten als betriebssichere und voll geeignete Maschinen erwiesen.

Die nachfolgenden Tabellen geben einen Überblick über die Kosten der Anlage Olten. Diese Kosten liefern Anhaltswerte, dürfen jedoch nicht ohne weiteres auf ähnliche Anlagen übertragen werden.

4. Ausblick

Eine ganze Reihe von Firmen arbeiten an der Verbesserung der synthetischen Flockungsmittel. Der Konkurrenzdruck unter diesen Firmen wird in der Zukunft wahrscheinlich Kostensenkungen bei

gemäss je nach örtlichen Verhältnissen sehr verschieden. Da eine Zentrifuge im Vergleich zu andern Schlammwäscherungsmaschinen nur wenig Raum beansprucht, ist der bauliche Aufwand gering.

Die Hauptvorteile der Klärschlammwäscherung mit Schnelldekantern können wie folgt zusammengefasst werden:

1. Die Leistungen konnten auf Grund der Neukonzipierung der Schnecke der Dekanter so verbessert werden, dass bei relativ günstigen Investitions- und Betriebskosten hohe Durchsatzleistungen bei guter Entwässerungs- und Abscheideleistung erreicht werden können.

2. Die Dekanter sind einfach zu bedienen. Der Trennerfolg kann immer unmittelbar visuell kontrolliert werden, da die Maschine auf jede Änderung der Einstellung sofort reagiert. Ausser sorgfältiger Spülung bei Betriebschluss ist kein besonderer Aufwand erforderlich.

3. Auch bei einem totalen Ausfall der Flockung wird noch ein Abscheidegrad von etwa 50 bis 60 % erreicht, während beispielsweise bei allen Filter- und Pressverfahren ohne Flockung in der Regel nicht entwässert werden kann. Ausbleibende Flockung führt bei diesen Verfahren meist zum Verstopfen der Filtertücher, was aufwendige und zeitraubende Regenerationsarbeiten, wenn nicht den kostspieligen Ersatz der Tücher nach sich zieht.

4. Bei geeigneter Gestaltung der Dekanteranlage kann mit einem völlig geschlossenen Rohrsystem gearbeitet werden, was Geruchsbelästigungen und eine gesundheitliche Gefährdung des Personals durch Schlamminkhaltsstoffe weitgehend vermeidet.

3. Beispiel für eine ausgeführte Anlage
Im folgenden soll als Beispiel aus der Praxis die Schlammwäscherungsstation der Kläranlage Olten gelten. Die Abfallbeseitigungsanlagen der Region Olten umfassen in einem Komplex Kläranlage, Schlammwäscherungsanlagen und Kehrichtanlage mit Verbrennung und Kompostierung.

Die ARA Olten ist für 85 000 EGW ausgebaut. Sie arbeitet nach dem Belebtschlammensystem. In Olten sind während etwa zweier Jahre auf Veranlassung

diesem Hauptposten in der Betriebskostenrechnung ermöglichen. Ebenso ist denkbar und wahrscheinlich, dass die moderne Chemie Flockungsmittel entwickelt, die zu einer weiteren Verbesserung des Abscheidegrades führen könnten.

Auf dem Gebiet der Dekanterentwicklung wird es vermutlich zum Bau von Dekantern kommen, die speziell für die Klärschlammwäscherung entwickelt werden. So kann die Verwendung von andern Materialien für Trommel und Schnecke zu Kostensenkungen führen. Eine weitere Verminderung der Wirbelzone im Klärraum könnte zur Senkung des Flockungsmittelbedarfs beitragen. Weiterhin wird eventuell auf Grund der Tatsache, dass die Trübung des Zentrifugates ein Mass für den erzielten Abscheidegrad ist, eine automatische, betriebssichere Regelung zur Steuerung der Flockungsmitteldosierung entwickelt.

Im ganzen kann aber schon heute die Schlammwäscherung mit Schnelldekantern als modernes und leistungsfähiges Klärschlammwäscherungssystem bezeichnet werden.

Literatur

Weber, H.: Entwässerung von kommunalem Klärschlamm, Maschinenmarkt, Würzburg, Jg. 75 (1969), Nr. 46

Prospekt Z 3 L, Flottweg-Motorenwerk, Dr. Georg Bruckmayer, Vilsbiburg/Ndb. Lehr- und Handbuch der Abwasser-technik 1969, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin (Band 3, Seite 149)

Versuchsbericht: Kläranlage Olten, Schlammwäscherung mit Flottweg-Zentrifugen, Amt für Wasserwirtschaft, Gewässerschutzbüro, Solothurn (13. 8. 1970)

Stahlrohre mit Kunststoffumhüllung

Seit kurzem versieht die Romag, Röhren- und Maschinen AG in Düdingen, ihre spiralgeschweißten Stahlrohre nebst der altbekannten Bitumenisolation im eigenen Werk nun auch mit einer Kunststoffumhüllung. Dieser neuzeitliche Korrosionsschutz für bodenverlegte Leitungen (Gas, Wasser, Öl usw.) ist auf Polyäthylenbasis aufgebaut. Die Schichtdicke variiert je nach Rohrdurchmesser zwischen 2 bis 3,5 mm. Jedes Rohr wird mit 30 000 Volt

auf Durchschlags- und Porenfreiheit geprüft. Als einziges Schweizer Werk ist die Romag in Düdingen FR damit in der Lage, gleichzeitig Grossrohre zu fabrizieren und diese mit einer Kunststoffumhüllung zu isolieren.

«Müro»-Seereinigungsmaschinen

«Müros» setzt man erfolgreich ein zur Reinigung der Gewässer von Schilf, Seegras, Algen und anderem mehr. Die Konstruktionswerkstätte J. Müller im thurgauischen Roggwil hat ein Schiff gebaut, das nicht nur die lästigen, schmarotzenden Wasserpflanzen beschneidet, sondern im gleichen Arbeitsgang die Beladung auf das Schiff vornimmt, welches eine Kapazität von 5 bis 7 Tonnen pro Ladung hat.

In seichten Gewässern und Uferzonen garantiert der geringe Tiefgang die Beweglichkeit des Bootes. Der Jet-Antrieb ermöglicht zusätzlich die sehr guten Manövriergeschäfte. Eine Verkrautung der Antriebsanlage ist praktisch ausgeschlossen und verhindert somit Störungen und Arbeitsunterbrüche. Auf der Wasseroberfläche schwimmende tote Fische — heute leider keine Seltenheit —, Holz, Büchsen usw. werden ohne Anhalten des Schiffes eingesammelt. Bis zu einer verhältnismässig grossen

Tiefe können im weitern ganze Algentepiche aufgenommen werden. Die sich in letzter Zeit wiederholenden Ölverschmutzungen sind ebenfalls kein Problem für die «Müro».

Dem Bedürfnis, der teilweise starken Gewässerverschmutzung Herr zu werden, ist somit entsprochen. Durch die Vervollkommenung der Seereinigungsmaschine kann sowohl dem fliessenden als auch dem stehenden Wasser geholfen werden. Eine Tatsache, die in der heutigen Zeit nicht genug beachtet werden kann

Zum Schiffsrumpf selbst ist nachzutragen, dass es sich um eine 3-mm-Stahlblechkonstruktion handelt. Die Kanten sind durch durchlaufende Kimm- und Deck-Stringerwinkel verstärkt. Unterhalb des Bodens befinden sich Verstärkungen, die ihn gegen örtliche Beanspruchung und Schäden schützen. Um das ganze Schiffsdeck läuft eine 90 cm hohe, starke Rohrreling, die dem Schutz der Besatzung dient. Da das Fahrzeug eine reine Zweckkonstruktion ist, besitzt es keine Aufbauten im herkömmlichen Sinn. Lediglich der Steuerstand und die Elevatorträger stehen auf dem Hauptdeck. Zum Schutz gegen Korrosion ist der Schiffsrumpf und übrigens alle Maschinenteile konserviert. Die Außenwände haben zwei Bleimennigungsanstriche. Auf diesen liegt ein widerstandsfähiger Deckanstrich, der die Konservierung gewährt.

