

Turm-Filterpressen für die Feststoff-Flüssigkeits-Trennung

Autor(en): **Clements, R.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **30 (1973)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-782016>

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.

Auf dem Gebiet der Abwasserreinigung gewinnt die Feststoff-Flüssigkeits-Trennung, die sogenannte Schlammentwässerung, auf Grund der neuen gesetzlichen Bestimmungen für den Gewässerschutz rasch an Bedeutung. Auf dem kommunalen Abwassersektor sind bereits Anstrengungen in dieser Richtung unternommen worden, so dass Schlämme aus mechanisch-biologischen Kläranlagen zurzeit quantitativ im Vordergrund stehen. Die neue Gesetzgebung wird jedoch dazu führen, dass künftig auch Industriebetriebe entspre-

Turm-Filterpressen für die Feststoff-Flüssigkeits-Trennung

chende Massnahmen treffen müssen, um ihre Abwasser und ihre Abwasserschlämme den Verordnungen zu unterstellen. Wir müssen jedoch im klaren sein darüber, dass solche Sanierungsmassnahmen für viele Industrieunternehmen einen erheblichen finanziellen Aufwand, sozusagen «à fonds perdu», bedeuten. Trotzdem sind im Interesse der Allgemeinheit und der Reinhaltung unseres Lebensraumes diese Aufwendungen unabdingbar, und der Anteil an Industrieschlämmen, die entwässert werden sollen, steigt nun schnell an.

Neben dem Problem der Ausscheidung von gelösten Substanzen aus einer Flüssigkeit stellt die Absonderung der festen Bestandteile eine der wichtigsten technischen Aufgaben der Feststoff-Flüssigkeits-Trennung dar. Obwohl die Feststoff-Flüssigkeits-Gemische bzw. die Abwasserschlämme in ihrer Entstehung und Zusammensetzung sehr verschieden sein können, lassen sie sich in der Mehrzahl aller Fälle nach einer chemischen Behandlung (Konditionierung) und bei Verwendung geeigneter Apparate mehr oder minder trennen. Die Wahl der Konditionierungsmittel und einer entsprechenden Entwässerungsanlage hängt weitgehend von der jeweiligen Schlammart ab. Die Konditionierung bzw. chemische Behandlung des Schlammes ist in praktisch allen Fällen notwendig, um den Filtrationswiderstand und gegebenenfalls die Kompressibilität verringern zu

können. Der spezifische Filtrationswiderstand und die Kompressibilität des Filterkuchens sind die für die Entwässerungstechnik massgebenden physikalischen Kernwerte. Durch die chemische Behandlung entstehen sichtbare Flocken, die aus suspendierten Teilchen entgegengesetzter Ladung zusammengesetzt sind. Es werden anorganische Mittel (z. B. Eisen- oder Aluminiumsalze) sowie organische (wasserlösliche Hochpolymere) zur Flockungsbildung eingesetzt. Wo dies nicht auf Ablehnung stösst und je nach Bestimmung des Schlammkuchens (z. B. Deponie), können wahlweise auch Kalkderivate verwendet werden. Die Ermittlung der günstigsten Flockungsrezeptur für den jeweiligen Schlamm ist eine unumgängliche Vorarbeit, die für den Erfolg des Entwässerungsverfahrens entscheidend ist. Ebenso wichtig wie die Flockungsrezeptur ist die entsprechende verfahrenstechnische Einrichtung für die Feststoff-Flüssigkeits-Trennung. Die Turmfilterpresse trennt — nach einem neuen Verfahren — Wasser oder andere Flüssigkeiten von den darin enthaltenen Feststoffen; sie entwässert, filtert und presst kontinuierlich.

Die Presse besteht im Prinzip aus zwei nach unten spitzwinklig zusammenlaufenden Filtertragbändern, die zusammen mit zwei Seitendichtungen einen trichterförmigen Pressraum bilden; diesem wird oben die Suspension bzw. die chemisch vorbehandelte, kolloidale Lösung zugeführt. Eine Niveausteuerng hält den Flüssigkeitsspiegel konstant. Die Trübe durchwandert die Presse in vertikaler Richtung zwischen den beweglichen Filtertragbändern, wobei sich auf den Filtertüchern allmählich und bei gleichzeitiger Entwässerung eine Filterhilfsschicht aufbaut. Im unteren Teil wird das Pressgut einem mechanischen Druck ausgesetzt. Der stichfeste Schlammkuchen fällt unten aus der Presse; er löst sich vom Filtertuch selbständig und ohne jegliche mechanische Hilfe. Die Entwässerung findet in zusammenhängender, logischer Folge statt.

Das Pressverfahren wickelt sich in drei Phasen ab.

Flüssigphase

Die erste Berührung des Dünnschlammes mit dem Filtertuch geschieht unter kleinstem Druck, so dass das Filtrat auf natürliche Weise durch das Filtermedium abfließen kann. Dabei bildet sich am Filtertuch eine lockere Feststoffschicht, die als Filterhilfsschicht wirkt. Mit dem Abfließen des Filtrates sinkt das sich zunehmend verfestigende Pressgut und wird dem linear ansteigenden hydrostatischen Druck ausgesetzt. In der Flüssigphase wird ein Druckanstieg somit nicht durch mechanische Einwirkung erzeugt. Er wächst im Verhältnis zu der wegfließenden Filtratmenge. Dies bedeutet, dass ein leicht entwässerbarer Schlamm einer rascheren Drucksteigerung unterworfen ist als ein schwer filterbarer. Das besondere Merkmal dieses Verfahrens liegt also darin, dass in der Flüssigphase die Zunahme des Druckes zeitlich durch das abfließende Filtrat bestimmt wird. Dadurch ergeben sich folgende Vorteile:

- Auf Grund der sich bildenden Filterhilfsschicht können — entsprechend der Zusammensetzung des Rohschlammes — fein- bis grobmaschige poröse Filtertücher verwendet werden.
- Dank dem langsam zunehmenden Druck ist das Filtrat von Anfang an klar und nicht trüb wie bei plötzlich einsetzender mechanischer Pressung.
- Die Filterleistung wird durch keine Feststoffschicht beeinträchtigt. Das gewählte poröse Filtertuch mit der natürlichen Filterhilfsschicht bleibt durchlässig und die Presse leistungsfähig.
- Der Feststoffkuchen setzt sich auch in der Kontaktschicht mit dem Filtertuch aus allen Korngrößen zusammen und klebt deshalb nicht am Tuch. Er löst sich beim Verlassen der Presse ohne mechanische Einwirkung. Die Lebensdauer der Filtermedia wird dadurch erhöht.
- Wesentliche Einsparungen an Fällungsmittelzusätzen, an der Mischeinrichtung und Schlammaufbereitung konnten bis anhin erreicht werden.

Mechanische Pressphase

Die mechanische Pressphase setzt dort ein, wo sich die auf den vertikal laufenden Filtertüchern aufgebauten Materialschichten berühren. Dieser Berührungspunkt, der zwar grundsätzlich — je nach Beschaffenheit des Dünnschlammes — variiert, kann durch Verändern der Geschwindigkeit der Filtertücher auf den Anfang der massiv gebauten Pressstrecke einreguliert werden. Das in der Flüssigphase bereits vorentwässerte und verdichtete Pressgut wird durch die beiden Filtertragbänder in den sich nach unten verjüngenden Spalt eingezogen und somit einem zusätzlichen, laufend zunehmenden Druck ausgesetzt.

Nachpressphase

Die Filterleistung einer Presse ist eine Funktion von Zeit und Druck. Bei der kontinuierlich arbeitenden Presse ist der Druck auf rund 2,5 atü eingestellt. Der auszunehmende Schlamm wird in der Nachpressphase über eine längere Zeitdauer diesem Druck ausgesetzt. Ein vorgespannter elastischer Pressboden sorgt für gleichmässigen Druckanstieg, während eine hydraulische Steuerung den maximalen Enddruck begrenzt. Die Turmpresse eignet sich auch sehr gut zum Einbauen in einen kontinuierlichen Arbeitsprozess, weil sie selber kontinuierlich läuft und leicht vollautomatisch gesteuert werden kann. Das Prinzip der neuen Turmpresse ist einfach, und die Betriebskosten — verglichen mit herkömmlichen Verfahren — sind niedrig. Darüber hinaus kann mit dieser Presse ein hoher Feststoffgehalt im Kuchen erreicht und gleichzeitig der Schwebestoffgehalt im Filtrat und Waschwasser auf einem ausserordentlich niedrigen Wert gehalten werden. Bei Kläranlagen wird durch das rückgeführte Filtrat die bestehende BSBs-Belastung minimal tangiert. Diese Tatsache ist

bei der Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Turmfilterpresse von eminenter Bedeutung.

Turmfilterpresse für die Feststoff-Flüssigkeits-Trennung

Die bisherigen Ergebnisse stellen in mehreren Kommunal- und Industriekläranlagen einen eindeutigen Fortschritt auf dem Gebiet der Filtration dar — die Turmfilterpresse ist für die künftigen Aufgaben in der Feststoff-Flüssigkeits-Trennung wegweisend.

Einige Leistungsangaben aus der Praxis

A. Anaerob stabilisierter Schlamm (Faulschlamm) Turmfilterpresse, Typ 1000/8,5 m²

Dünnschlamm		
FS-Gehalt	4,0 %	7,0 %
Zufuhr	6,5 m ³ /h	5,0 m ³ /h
Kuchen		
FS-Gehalt	30 %	32 %
Austrag	860 kg/h	1081 kg/h
	258 kgFS/h	346 kgFS/h
Eindickungsfaktor	7,5	4,5
Filtrat	5,6 m ³ /h	3,9 m ³ /h
Schwebestoffe (FS) im Filtrat	220 mg/l	530 mg/l

B. I. Sedimentationsschlamm aus der Papierfabrikation II. Schlamm aus der Holzfaserplattenherstellung Turmfilterpresse, Typ 1000/11,5 m²

	I	II
Dünnschlamm		
FS-Gehalt	2,2 %	8,0 %
Zufuhr	25,0 m ³ /h	6,0 m ³ /h
Kuchen		
FS-Gehalt	33 %	52 %
Austrag	1609 kg/h	912 kg/h
	531 kgFS/h	474 kgFS/h
Eindickungsfaktor	15,0	6,5
Filtrat	23,3 m ³ /h	5,1 m ³ /h
Schwebestoffe (FS) im Filtrat	725 mg/l	840 mg/l

Metallhydroxidschlamm C. I. Turmfilterpresse, Typ 500/2,0 m² II. Turmfilterpresse, Typ 500/3,5 m²

	I	II
Dünnschlamm		
FS-Gehalt	6,0 %	18 %
Zufuhr	1,9 m ³ /h	2,0 m ³ /h
Kuchen		
FS-Gehalt	34 %	51 %
Austrag	330 kg/h	698 kg/h
	112 kgFS/h	356 kgFS/h
Eindickungsfaktor	5,7	2,8
Filtrat	1,56 m ³ /h	1,3 m ³ /h
Schwebestoffe (FS) im Filtrat	980 mg/l	460 mg/l