



Severin Zürcher

Diplomand	Severin Zürcher
Examinator	Prof. Dr. Jean-Marc Stoll
Experte	Ernst Tschuppert, Enviro Falk AG, Eschenbach SG
Themengebiet	Energie- und Umwelttechnik
Projektpartner	Bucher Drytech, Niederweningen ZH

## Optimierung der Entwässerbarkeit von Klärschlamm durch Schlammdeintegration

29



Abb. 1: Mit der hydraulischen Laborpresse (rechts) wird das freie Wasser bei einem Druck von 200 bar aus dem Schlamm entfernt.



Abb. 2: Der Filterkuchen. Für die TR-Bestimmung werden jeweils der Rand und die Mitte entfernt. Es wird eine Dicke von 3,5 mm anvisiert.

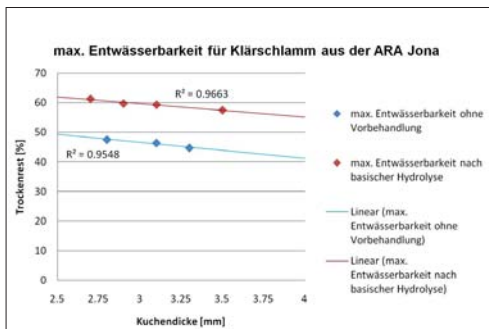


Abb. 3: Die Verbesserung durch die Behandlung mit Kalziumhydroxid ist klar ersichtlich. Die Kennlinien verhalten sich annähernd linear.

**Problemstellung:** In der Schweiz fallen jährlich 4 Mio. Tonnen Klärschlamm (mit einem Trockengehalt von 5%) an, die verbrannt werden müssen. Um den Transport und die Verbrennung effizient zu gestalten, muss möglichst viel Wasser aus dem Schlamm entfernt werden. Dazu setzen die Kläranlagen unterschiedliche Pressen ein, die aber nur einen Teil des Wassers (freies Wasser) aus dem Schlamm holen können. Der Rest des Wassers ist gebunden und lässt sich durch mechanische Einwirkung nicht entfernen. Im Rahmen dieser Arbeit wurde untersucht, mit welchen Methoden der Anteil an freiem Wasser im Klärschlamm erhöht werden kann, damit die Entwässerung anschliessend effizienter ist.

**Vorgehen:** Aufgrund einer Recherche wurden drei Methoden zur Schlammbehandlung eingehender untersucht: (1) Kavitation (hydromechanisch, Ultraschall), (2) Hochspannung und (3) basische Hydrolyse (Calciumhydroxid). Bei den Systemen mit Kavitation wurden zusätzlich zu den Literaturdaten Erfahrungsdaten aus der ARA Langnau analysiert. Bei der basischen Hydrolyse wurden Laborversuche durchgeführt. Die Methoden 1 und 2 werden auf den Überschussschlamm angewendet. Man hat sich also für die basische Hydrolyse entschieden, weil sie als einzige Methode direkt auf den Faulschlamm angewendet wird. Bei diesen Laborversuchen wurde mit Hilfe einer Laborfilterpresse der Firma Bucher die maximale Entwässerung von zwei verschiedenen Schlämmen ermittelt. Bei den Schlämmen handelt es sich um den gut entwässerbaren Schlamm der ARA Jona (31% TR) und den schlecht entwässerbaren Schlamm der ARA Kloten/Opfikon (22% TR).

**Ergebnis:** Bei den Vorversuchen zur Messung der maximalen Entwässerbarkeit zeigte sich, dass die Resultate abhängig von der Dicke des Filterkuchens sind. Für die weiteren Versuche wurden deshalb die Resultate auf eine Dicke von 3,5 mm umgerechnet. Mit der basischen Hydrolyse konnte die Entwässerbarkeit des Klotenschlammes um 24,2% TR verbessert werden und jene des Jonaschlammes um 13,5% TR. Diese Verbesserungen bedeuten für Kloten (46,2% TR) Einsparungen von 395 000 CHF pro Jahr, für Jona (44,5% TR) betragen die Einsparungen 54 000 CHF pro Jahr. Bei geschätzten Investitionskosten von 400 000 CHF für die zusätzliche Schlammvorbehandlung und für eine verbesserte Entwässerungsanlage bedeutet das eine Amortisationszeit von einem Jahr für Kloten und von acht Jahren für Jona. Selbst falls man die Entwässerung in Kloten nur auf 32% TR anheben kann, ergibt dies immer noch Einsparungen von 216 000 CHF pro Jahr und eine Amortisationszeit von weniger als 2 Jahren.