



Roman  
Bänziger

Diplomand	Roman Bänziger
Examinator	Prof. Dr. Rainer Bunge
Experte	François Boone, GEVAG, KVA Trimmis, GR
Themengebiet	Abfallwirtschaft und Technologien

## Untersuchungen zur Deponierbarkeit von Schlämmen

### Prüfung der Begehbarkeit



Probe für die Bestimmung des Ausbreitmasses mit Klärschlamm bei 70% TS



Kugelversuch mit Kieswaschschlamm unterschiedlicher Wassergehalte



Hydroxidschlamm ungerührt und gerührt. Wegen des thixotropen Verhaltens von Hydroxidschlamm verflüssigt sich dieser durch Scherkräfte.

**Auftrag:** Das Ablagern von flüssigen Schlämmen auf Deponien ist in der Schweiz nach TVA (Technische Verordnung über Abfälle) Art. 32 verboten. Die Problematik dieser Materialien liegt darin, dass Schlämme eine Konsistenz von feucht krümelig über pastös bis flüssig annehmen können und somit im Grenzbereich zwischen fest und flüssig liegen. Diese Schlämme weisen typischerweise eine Korngrösse von kleiner als 0,5 Millimeter auf. Ihr Wassergehalt und Verhalten kann je nach Schlamm sehr unterschiedlich sein, wodurch sich keine scharfen Grenzwerte definieren lassen. In der Schweiz werden Schlämme nach dem Kriterium «Stichfestigkeit» beurteilt. Dieses ist jedoch bezüglich der Festigkeit des Schlammes ungenügend, da z.B. die auf einer Deponie erforderliche Begehbarkeit des Schlammes unter Umständen trotz Stichfestigkeit nicht gegeben ist.

**Aufgabe:** Die Aufgabe in diesem Projekt bestand darin, ein geeignetes Verfahren zu entwickeln, um Schlämme auf ihre Deponierbarkeit zu prüfen. Das Verfahren sollte zum einen das Kriterium der Begehbarkeit berücksichtigen, zum anderen musste die Anwendbarkeit des Prüfverfahrens auf alle Schlämme gegeben sein. Ausserdem sollten die Prüfdauer und die Kosten der Prüfeinrichtung gering sein. Eine besondere Schwierigkeit stellt das thixotrope Verhalten einzelner Schlämme dar. Nach Recherchen zu bestehenden Verfahren aus verschiedenen Bereichen wurden einige geprüft, kombiniert, angepasst und ausgewertet. Untersucht wurden unter anderem Klärschlamm, Kieswaschschlamm, Bentonitschlamm und Hydroxidschlamm.

**Lösung:** Mittels des Referenzversuchs wurde die Begehbarkeit der untersuchten Schlämme bei variablem Trockensubstanzgehalt ermittelt. Dadurch wurde die Grundlage geschaffen, mit welcher Schlämme und deren Verhalten vergleichbar gemacht werden konnten. In Tastversuchen wurden zunächst verschiedene Verfahren geprüft. In weiteren Versuchen wurde unter anderem das Ausbreitmass nach SIA 262.235 bestimmt, wobei sich herausstellte, dass das Prüfverfahren zu wenig Aussagekraft für die Abschätzung der tatsächlichen Begehbarkeit besitzt. Mit den gewonnenen Erfahrungen wurde schlussendlich ein «Kugelfallversuch» entwickelt. Hierbei wird eine 6 cm grosse Stahlkugel aus 1,5 m Höhe auf die Schlammoberfläche abgeworfen und die Eindringtiefe ermittelt. So konnte ein robustes und kostengünstiges Verfahren gefunden werden, mit dem die Begehbarkeit abgeschätzt werden kann.