

## **Bachelorarbeit von Florian Erlenhöfer**

### **Thema: Verwertung von Sandfanggut in der Klärschlammmonoverbrennung**

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit soll in Kooperation mit dem Ruhrverband ein neues Konzept zur Verwertung von Sandfanggut geschaffen werden. Die Veranlassung besteht darin, dass der Ruhrverband teils strenge Anforderungen an die Sandfanggutqualität einhalten muss und diese nur mithilfe von Sandwäschern umzusetzen sind. Die Sandwäscher dienen dazu, die im Sandfanggut enthaltene organische von der mineralischen Fraktion abzutrennen. Allerdings wiesen diese Maschinen in der Vergangenheit immer wieder Störungen auf, welche mit Standzeiten über mehrere Wochen für Fehleridentifikation und Fehlerbehebung verbunden waren. Während dieser Zeit konnten die etablierten Entsorgungswege aufgrund des organikreichen Sandfanggutes nicht weiter genutzt werden. Die Folge waren Entsorgungsengpässe, da in kurzer Zeit neue Entsorgungsmöglichkeiten geschaffen werden mussten, welche zum einen mit großem logistischem Aufwand, aber auch mit hohen zusätzlichen Kosten verbunden waren. Aus diesem Grund soll im Rahmen dieser Arbeit ein neuer Ansatz entwickelt werden, wie solche Entsorgungsengpässe bei zukünftigen Störfällen vermieden werden können. Die zu untersuchende Variante forciert die Verwertung des Sandfanggutes in der Wirbelschichtfeuerungsanlage in Elverlingsen, welche sich zu 50% im Eigentum des Ruhrverbands befindet. Hierbei soll insbesondere eine Eignung des Sandfanggutes als Ersatz für den aktuell verwendeten Quarzsand geprüft und im Anschluss eine Entsorgungsalternative entwickelt werden wie ein gemeinsamer Transport von Sandfanggut und Klärschlamm zur Verbrennungsanlage umgesetzt werden kann.

Um eine entsprechende Entsorgungsalternative zu entwickeln ist es von elementarer Bedeutung sich näher mit den Eigenschaften des Sandfanggutes zu beschäftigen. Aus diesem Grund werden Sandfanggutproben von acht verschiedenen Ruhrverbandskläranlagen im Kooperationslabor des Ruhrverbands und der Emschergenossenschaft/Lippeverband am Standort Essen untersucht. Für jede einzelne Stichprobe werden sowohl Trockenrückstand als auch Glühverlust bestimmt. Im Anschluss werden die Proben mithilfe einer Maschinensiebung fraktioniert, um die in der Probe enthaltenen Korngrößen zu identifizieren und deren Massenanteile zu bestimmen. Dann werden die weiteren relevanten Stoffe, welche in der Wirbelschichtfeuerungsanlage anfallen bzw. genutzt

werden auf die gleichen Parameter hin untersucht wie zuvor das Sandfanggut. Auf diese Art und Weise wird ein Referenzwert geschaffen, welche die stofflichen Anforderungen an das Sandfanggut definiert um als Substitutionsmaterial für den gegenwärtig genutzten Quarzsand zu fungieren. Hierbei liegt der Fokus insbesondere auf der Korngrößenverteilung des Sandfanggutes und des Quarzsandes, da diese als die maßgebenden Stoffströme zur Aufrechterhaltung der Massenkonstanz des Wirbelbettes betrachtet werden können.

Im Anschluss an die Betrachtung der Sandfangguteigenschaften werden Mineralikbilanzen auf Basis der zuvor generierten Sieblinien aufgestellt. Diese werden zunächst für alle acht betrachteten Kläranlagen und nachfolgend für den gesamten Ruhrverband durchgeführt. Dies dient dazu die relevanten Mineralikströme bei der Abwasserreinigung zu lokalisieren und zu klassifizieren. Zusätzlich werden die Mineralikbilanzen separat für das Sandfanggut der einzelnen Kläranlagen aufgestellt. Danach werden Mineralikbilanzen für die Wirbelschichtfeuerungsanlage Elverlingsen erstellt. Zunächst werden die gegenwärtige Entsorgungssituation und der aktuelle Betriebszustand untersucht um auf Basis dessen eine Prognose über die Entwicklung bei Zugabe von Sandfanggut in die Anlage geben zu können. Diese Grundlagendaten erlauben es, Rückschlüsse auf die Einflüsse auf die maßgebenden Stoffströme wie Quarzsand und Asche und insbesondere deren weitergehende Entwicklung. Diese Erkenntnisse werden im Anschluss an die Erstellung dieser Bilanzen auch noch vor finanziellem Hintergrund beleuchtet. Ziel dieser Betrachtung ist es zunächst die wirtschaftlichste Lösung zu identifizieren. Hierbei werden auch Ideen eingebracht, wie eine solche kombinierte Entsorgungsstruktur von Klärschlamm und Sandfanggut logistisch in der Realität umgesetzt werden könnte. Das Ergebnis dieser Untersuchung zeigt, dass sich eine Etablierung dieser Entsorgung auch aus wirtschaftlichen Aspekten unter bestimmten Randbedingungen als sinnvoll betrachtet werden kann. Es werden andere Vorteile dieses Verfahrens genannt und eine begründete Empfehlung gegeben, warum eine solche Verwertung durchaus als Alternative in Betracht zu ziehen ist.

Zum Abschluss dieser Arbeit werden alle Erkenntnisse noch einmal reflektiert und gegenübergestellt, um eine Handlungsempfehlung auszusprechen, inwiefern sich dieses Konzept zur Verwertung von Sandfanggut eignet. Es wird darauf hingewiesen, dass zur Etablierung dieser Entsorgungsalternative noch weitere Untersuchungen anzustellen sind.