

PlaTo - Entwicklung eines Planungstools zur Brüdenkondensatbehandlung

Die neue Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vom 03.10.2017 schreibt vor, ab dem Jahr 2029 Phosphor aus Klärschlamm oder Klärschlammasche zurückzugewinnen. Aufgrund des unzureichenden Entwicklungsstandes nasser P-Recyclingverfahren gewinnt die Rückgewinnung aus Asche und damit die thermische Verwertung in Klärschlammverbrennungsanlagen aktuell immer weiter an Bedeutung. Die Aufteilung zwischen stofflicher und thermischer Verwertung hat sich bereits von 2007 bis 2016 von einer Gleichverteilung zugunsten der Verbrennung (ca. 65 %) verschoben. Aktuelle Zahlen bestätigen den Trend und zeigen, dass im Jahr 2017 von den angefallenen 1,71 Mio. Tonnen Trockenmasse 30,5 % stofflich und mit 1,19 Mio. Tonnen Trockenmasse 69,5 % thermisch verwertet wurden.

Bei der einer Verbrennung vorgeschalteten Trocknung entstehen Brüden, welche kondensiert und aufgrund hoher Konzentrationen z. B. an Stickstoffverbindungen und CSB in einer biologischen Kläranlage gereinigt werden müssen. Dort führen Sie u. U. zu einer starken (Rück-)Belastung und ggf. Überlastung der Kläranlage.

Planungsinstrumente wie z. B. DWA-Arbeitsblätter geben derzeit, anders als bei der Klärschlammmentwässerung, keine verlässliche Auskunft über die Rückbelastung der biologischen Abwasserreinigung durch Brüdenkondensate. Des Weiteren liegen flächendeckende Analysen der Kondensatinhaltsstoffe nicht vor. Es ist lediglich bekannt, dass deren Inhaltstoffe je nach eingesetzter Trocknungstechnik und Schlammbeschaffenheit stark zu schwanken scheinen, wobei in den wenigen vorhandenen Publikationen widersprüchliche Angaben dazu gemacht werden. Zudem kann die zusätzliche Annahme und Verbrennung von Fremdschlämmen zu einer Veränderung der Kondensatzusammensetzung sowie hohen zusätzlichen Belastungen der Kläranlage führen. Auch liegen keine Informationen zum Abbau- oder Hemmverhalten der Kondensatinhaltsstoffe bei Einleitung in die Biologie vor.

Vor dem Hintergrund des großen Bedarfs an Kapazität zur Klärschlamm-trocknung/verbrennung und der offenen Fragen bzgl. Inhaltsstoffen und daraus abgeleiteten Behandlungsverfahren des Kondensats soll daher im Rahmen dieses Vorhabens ein Planungstool zur Berechnung und Bewertung der Rückbelastung aus Brüdenkondensat entwickelt werden. Mit den eingegebenen Datensätzen, die n-ben der Zusammensetzung des Brüdenkondensats auch die aktuelle Belastung sowie die Ausbaugröße der jeweiligen Kläranlage umfassen, soll das Tool überprüfen, ob unter Einhaltung der Ablaufgrenzwerte: (1) Brüdenkondensat im Trockenwetterfall im Hauptstrom behandelt werden kann, (2) oder, welche Maßnahmen ergriffen werden müssen, um eine Behandlung im Hauptstrom zu ermöglichen (z. B. Speicher-

bewirtschaftung und Abgabe in Niedriglastzeiten, Steigerung des Sauerstoffgehaltes in der Belebung, Zugabe einer externen C Quelle zur Steigerung der Denitrifikation), (3) oder ob ein Ausbau der Kläranlage erfolgen muss, (4) oder eine separate (Vor-)Behandlung des Brüdenkondensats angeraten wird.

Zusätzlich können mittels des Tools kritische Abwasserinhaltsstoffe (z. B. hohe Ammoniumkonzentrationen) identifiziert werden, so dass die Erarbeitung spezifischer Handlungslösungen für den Betrieb der Kläranlage möglich wird.

Abbildung 1 zeigt die dafür nötigen Daten als technisches Funktionsschema mit den relevanten Input-Parametern. Neben den im Zuge der Probenkampagne erarbeiteten Daten über die Brüdenkondensate müssen sowohl umfangreiche Daten der jeweiligen Kläranlage als auch die für die Brüdenproduktion verantwortliche Trocknertechnik hinterlegt werden.

Das Planungstool soll dabei unterschiedliche Trocknungsaggregate, wie z. B. Bandtrockner, Dünnschichttrockner oder Scheibentrockner sowie verschiedene Verfahrensketten von Kläranlagen, wie z. B. klassische Belebung, Hochlastbiologie oder Sequenzierung Batch Reaktor (SBR) berücksichtigen. Die jeweiligen Input-Daten erhalten dabei Informationen zur Reinigungsleistung, Kapazität und Auslastung, vorgeschriebenen Grenzwerten oder der Trocknungsleistung.

Die Input-Daten der Brüdenkondensate umfassen neben Menge und Zeitpunkt des Kondensatanfalls auch alle relevanten Inhaltstoffe wie z. B. CSB, Stickstoff- und Phosphorverbindungen, Abbaubarkeit, Nitrifikationsverhalten, Temperatur und pH-Wert.

Der Lösungsweg zur Entwicklung des Tools setzt sich wie folgt zusammen:

1. Datenerhebung und Bestandsaufnahme bezüglich der nötigen Input-Daten die Kläranlage und die Trocknertechnologie betreffend.
2. Entwicklung eines reproduzierbaren und übertragbaren Testverfahrens zur Bestimmung der Wirkung der Brüdenkondensatinhaltsstoffe auf die biologische Behandlung.
3. Auswahl repräsentativer Anlagen zur Probenahme.
4. Entwicklung einer Probenahmestrategie und Analyse der Brüdenkondensatproben.
5. Entwicklung und Erstellung des Planungstools.
6. Validierung des Tools mit den gemessenen Daten und Kontrolle der berechneten Planungsempfehlungen.
7. Erstellung eines Schulungskonzepts inklusive Schulungsunterlagen.

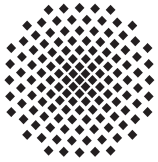


Abbildung 1: Technisches Funktionsschema des Planungstools mit den relevanten Parametern zur Berechnung

| |
|---|
| Mittelgeber: |
| AiF Projekt GmbH, Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand(ZIM), gefördert durch: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie |
| Anrechnerpartner: |
| Dipl.-Ing. Ralf Minke, AOR Dipl.-Ing. Stephan Wasielewski |
| Projektpartner: |
| TBF + Partner AG Zweigniederlassung einer Gesellschaft Schweizer Rechts |
| Projektlaufzeit: |
| 11/19 - 04/21 |