

Einsatz technischer und natürlicher biologischer Verfahren zur Behandlung lösungsmittelhaltiger Abwässer

Verbundvorhaben **Med-zeroSolvent** · Neue Wege im medizintechnischen Wassermanagement – Etablierung innovativer Methoden für die abwasserfreie Produktion durch energieeffiziente Behandlung von stark belasteten Prozesswässern aus der Membranherstellung (Fkz: 02WV1566A)

Kontakt: Dr.-Ing. T. Schalk · Institut für Siedlungs- und Industrierwasserwirtschaft · thomas.schalk@tu-dresden.de · +49 351 46333684

Projektbeschreibung

Ziel

Primäres Ziel des Verbundvorhabens Med-zeroSolvent ist die Entwicklung eines energieoptimierten, mehrstufigen Verfahrens zur Aufbereitung lösungsmittelhaltiger Prozesswässer aus der Herstellung von Dialysmembranen, mit der Möglichkeit, aufbereitete Prozesswässer im Kreislauf zurück in den Herstellungsprozess zu führen.

Projektaufbau

Das Verbundvorhaben besteht aus sieben Arbeitspaketen (Abb. 1). In diesem Rahmen werden u. a. Prozessanalysen zur Bestandsaufnahme in verschiedenen Werken zur Herstellung von Dialysatoren durchgeführt sowie durch die Projektpartner B. Braun Avitum Saxonia GmbH und CUP Laboratorien Dr. Freitag GmbH chemische Analysemethoden zum Nachweis der relevanten Substanzen erarbeitet.

Das Institut für Hydrobiologie der TU Dresden entwickelt ökotoxikologische Methoden zur Bewertung der behandelten und unbehandelten Prozesswässer. In Verbindung mit Versuchen zum Lösungsmittelabbau werden die Ergebnisse zur Auswahl einer geeigneten Verfahrenskette genutzt, die an einer Pilotanlage umgesetzt wird.

Laborversuche zur Technologieauswahl

Die Versuche werden exemplarisch mit den organischen, stickstoffhaltigen Lösungsmitteln N,N-Dimethylacetamid (DMAc) und N-Methyl-2-pyrrolidon (NMP) durchgeführt.

Schwerpunkte bilden die Untersuchung biologischer Verfahren zum Lösungsmittelabbau und die weitergehende Behandlung mit Membranverfahren zur Rückführung des gereinigten Abwassers in den Produktionsprozess. Die Versuche zum biologischen Abbau werden von der TU Dresden durchgeführt, die Entwicklung der Membranverfahren von Me-Sep.

Neben aeroben Biofilmverfahren werden anaerobe Verfahren zur Bestimmung des Biogaspotentials aus Lösungsmittelkonzentraten durchgeführt.

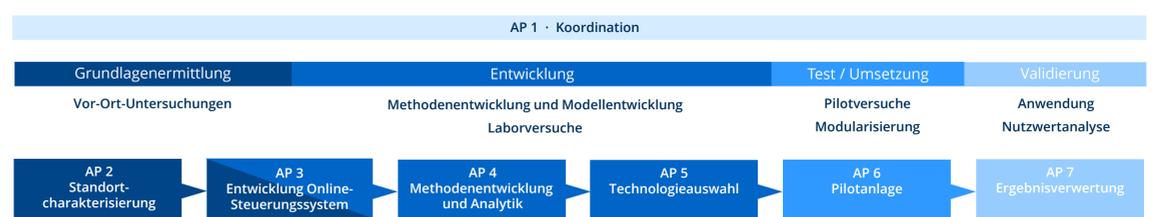


Abbildung 1: Projektaufbau



Abbildung 2: MBBR-Anlage



Abbildung 3: Bepflanzter Vertikalfilter

Randbedingungen für die Abbauprobversuche

Grundsätzlich werden Versuche mit MBBR-Verfahren (Moving Bed Biofilm Reactor, Abb. 2) und mit zweistufigen Vertikalfiltern durchgeführt (Abb. 3). Beide Verfahren haben sich in Voruntersuchungen bei der Behandlung verdünnter lösungsmittelhaltiger Abwässer als besser geeignet erwiesen als Verfahren mit suspendierter Biomasse.

Anhand der Ergebnisse werden die Belastungsbereiche eingegrenzt, bei denen ein vollständiger Lösungsmittelabbau mit weitgehender Nitrifikation des in den Lösungsmitteln enthaltenen Stickstoffs möglich ist sowie die Bereiche, in denen die Lösungsmittel zwar abgebaut, Stickstoff aber nicht bzw. unvollständig nitrifiziert wird.

Die Versuche dienen zur Abbildung von zwei Szenarien:

- Behandlung von konzentrierten Abwässern durch Kombination technischer und natürlicher Biofilmverfahren.
- Behandlung von verdünnten Abwässern durch Einsatz technischer oder natürlicher Biofilmverfahren.

Untersuchung naturnaher Verfahren

Vertikalfilter werden insbesondere zur Behandlung von kommunalen und häuslichen Abwässern in ländlich strukturierten Gebieten eingesetzt sowie zur Behandlung gewerblicher Abwässer. Kennzeichen sind u. a. ein niedriger Energiebedarf, ein hohes Puffervermögen, ein geringer Steuerungsaufwand, aber auch ein höherer Flächenbedarf. Im industriellen Bereich werden Vertikalfilter im Vergleich zu technischen Verfahren selten genutzt.

Es werden ausschließlich zweistufige Verfahren betrachtet, da diese als Resultat von Vorversuchen auch bei deutlich höherer Flächenbelastung ein stabileres Betriebsverhalten aufwiesen als einstufige Filter.

Kernpunkt der Untersuchungen ist die Bestimmung der zulässigen Flächenbelastung für die genannten beiden Szenarien und die Auswahl geeigneter Kiese bzw. Sande. Zusätzlich wird die Nitrifikationsleistung stickstoffhaltiger, organisch schwach belasteter Abwässer untersucht. Dies entspricht dem Fall, dass eine Vertikalfilteranlage als zweite Stufe einer Hochlastanlage nachgeschaltet wird.