TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Med zero Solvent

Institut für Hydrobiologie · AG Ökotoxikologie · Dr. Dirk Jungmann, Dipl.-Biol. Sara Schubert

Einsatz von in vitro Biotests zur ökotoxikologischen Bewertung Lösungsmittel- und Bisphenol-haltiger Abwässer aus der medizintechnischen Industrie

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: Dipl.-Biol. Sara Schubert · Institut für Hydrobiologie · sara.schubert@tu-dresden.de · +49 351 463 33067

Projektbeschreibung

Ziel

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

Das Verbundvorhaben besteht aus sieben Arbeitspaketen (Abb. 1). Im 1. Projektposter (Dr.-Ing. Thomas Schalk: Einsatz technischer und natürlicher biologischer Verfahren zur Behandlung lösungsmittelhaltiger Abwässer) wird auf den Projektaufbau und im Besonderen auf die Arbeitspakete zur Technologienauswahl speziell auf Biofilm- und naturnahe Verfahren eingegangen.

Auswahl und Einsatz einer in vitro Biotestbatterie

Während der Herstellungsprozesse der Dialysatoren können Prozesswässer mit Lösungsmitteln wie N,N-Dimethylacetamid (DMAc) und N-Methyl-2-pyrrolidon (NMP), aber auch Bisphenole in unterschiedlichen Konzentrationen anfallen.

Im Rahmen dieses Projektes werden ökotoxikologische Methoden zur Bewertung der unbehandelten und behandelten Prozesswässer entwickelt. Der Fokus liegt hier in der Anwendung einer in vitro Biotestbatterie (Tabelle 1), die auf die Erfassung von hormonaktiven (Abb. 2), mutagenen (Abb. 3) und gentoxischen Effekten zielt. Des Weiteren wird der ROS-Test angewendet, der oxidativen Stress in den zu untersuchenden Prozesswässern identifizieren kann.

Zur Untersuchung von Regenwasser und Oberflächengewässern in den 3 Werken wird zusätzlich der Kombinierte Algentest angewendet, der die toxische Wirkung von herbiziden Substanzen anzeigt. Diese können sowohl von versiegelten Flächen als auch von Fassadenfarben über Regenabspülungen in umliegende Oberflächengewässer gelangen.

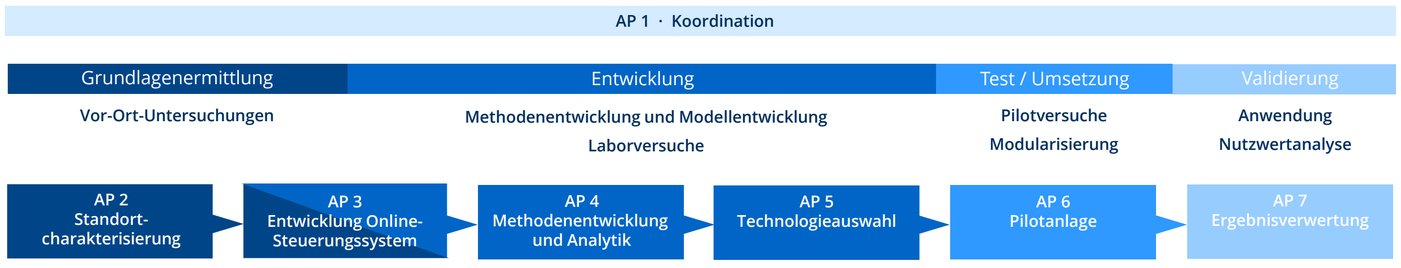

Abbildung 1: Projektaufbau

Tabelle 1: Übersicht der angewendeten in vitro Biotests

In vitro Biotest	Toxische Effekte	zu untersuchende Probenmatrix
Hefereportergenassays *Saccharomyces cerevisiae* ISO 19040-1 (YES) *Arxula adeninivorans**	Hormonaktive Toxizität ((anti-)estrogen, (anti-)androgen) Bisphenol-aktive Toxizität	Prozesswasser Regenwasser Oberflächengewässer Proben aus Laborversuchen Pilotanlage
Ames Test *Salmonella typhimurium* OECD 471, ISO/CD 11350:2012	Mutagenität	Prozesswasser Proben aus Laborversuchen Pilotanlage
Mikrokern-Test HepG2 (humane Leberkarzinomzellen) OECD 487, ISO 21427-2:2006	Gentoxizität	Prozesswasser Proben aus Laborversuchen Pilotanlage
ROS-Test HepG2 (humane Leberkarzinomzellen) ISO/TS 19006:2016	Oxidativer Stress (Reactive oxygen species)	Prozesswasser Proben aus Laborversuchen Pilotanlage
Kombinierte Algentest *Raphidocelis subcapitata*	Wachstumshemmung, Herbizit-Toxitität (Photosynthese-II-Hemmung)	Prozesswasser Regenwasser Oberflächengewässer

*https://new-diagnostics.com/a-ybs

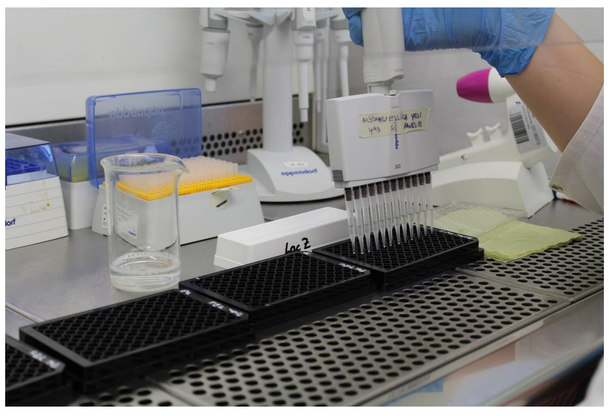

Abbildung 2: Hefereportergenassays zur Bewertung von endokrinen Effekte Bsp. Östrogenität

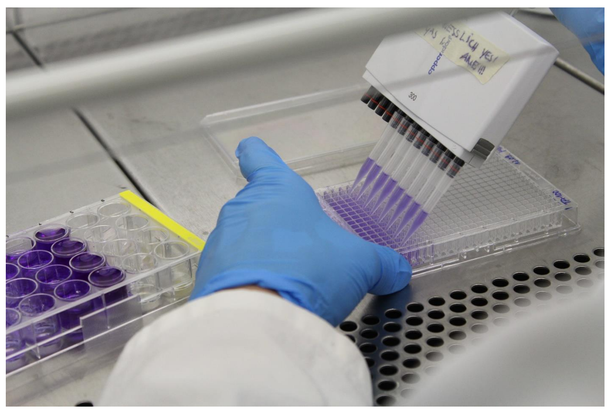

Abbildung 3: Ames-Test zur Bewertung mutagener Proben

Bewertungsmöglichkeiten durch in vitro Biotests

Im Projekt soll die Anwendung der in vitro Biotestbatterie verschiedene Fragestellungen klären:

- Welche Prozessstufen zeigen toxische Effekte? Zeigen unterschiedlich Prozesswässer spezifische Effekte?
- Wie verändern die eingesetzten Verfahren zur Behandlung von Prozesswasser die Toxizität?
- Welchen Einfluss haben die unterschiedlichen Probenmatrizes auf die Ergebnisse? Welche Modifikationen sind in der Probenvorbereitung notwendig?
- Wie können die Ergebnisse aus den Biotests zur Risikoabschätzung spezifischer Prozesswässer eingesetzt werden?

Mitglied im Netzwerk von: DRESDEN concept

GEFÖRDERT VOM Bundesministerium für Bildung und Forschung

B|BRAUN SHARING EXPERTISE · ILK Dresden Institut für Luft- und Kältetechnik gemeinnützige Gesellschaft mbH · DAS Environmental Experts. · TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN · LABORATORIEN DR. FREITAG GMBH · MeSep · wasserWerkstatt Ingenieurbüro für ökologische Wasserwirtschaft