Forschungsberichtsblatt BWSO 99 002: "Aufarbeitung von Extrakten aus hydraulischen In-situ Bodensanierungsverfahren durch Pervaporation"

1. Kurzbeschreibung des Forschungsergebnisses:

Im Rahmen dieses Forschungsprojektes wurde die Eignung der Pervaporation für die Aufarbeitung von Bodenextrakten anhand von Modellschadstoffen untersucht.

In einem ersten Schritt konnte der Nachweis erbracht werden, dass das in der Bodensanierung eingesetzte Tensid Lutensol FSA10 die bei den Versuchen eingesetzte Polydimethylsiloxan-Membran nicht passiert, sondern vollständig zurückgehalten wird. Die Modellschadstoffe p-Xylol und Naphthalin konnten mit sehr hohen Anreicherungsfaktoren abgetrennt werden. Sogar Pyren permeierte zu geringen Anteilen, obwohl dies aufgrund des sehr niedrigen Dampfdruckes nicht zu erwarten war. Anhand von Abreicherungsversuchen an einer halbtechnischen Versuchsanlage konnte gezeigt werden, dass die Aufarbeitung einer größeren Menge an Modellextrakt im technischen Maßstab möglich ist. Die Ausgangskonzentration an p-Xylol, das hier als Modellschadstoff verwendet wurde, konnte innerhalb von sechs Stunden auf unter 7 % der Ausgangskonzentration reduziert werden. Gleichzeitig lag die Wasserverdampfungsrate bei 11 %. Damit ist eine Abschätzung der Betriebskosten möglich: bei einem Bedarf von 1,1 t Dampf/t Permeat und einem angenommenen Preis von 50 DM/t Dampf, sowie den Betriebskosten für Förderpumpe, Vakuumpumpe und Kühlwasser ergeben sich Aufarbeitungskosten von ca. 20 DM/t Bodenextrakt.

2. Fortschritte für Wissenschaft und Technik:

Die organophile Pervaporation ist ein geeignetes Trennverfahren zur Abtrennung von organischen Schadstoffen, die in wässrigen Tensidlösungen überwiegend als Mizellen gebunden sind. Dabei permeiert der Schadstoff (z.B. Xylol, Naphthalin) durch die Membran während das Tensid praktisch vollständig zurückgehalten wird. Den Autoren sind keine Arbeiten bekannt, in denen ähnliche Stoffsysteme untersucht werden.

3. Empfehlung aus dem Forschungsergebnis für die Praxis:

Eine vollständige Rückgewinnung des teuren Tensids aus Tensid/Schadstoff/Wasser-Gemischen unter gleichzeitiger selektiver Abtrennung von Schadstoffen ist möglich. Der Eignungsnachweis für den Einsatz der Pervaporation als Aufbereitungsverfahren für Extrakte aus Bodensanierungsverfahren wurde prinzipiell erbracht.

Zur Auslegung von Anlagen zur Behandlung realer Bodenextrakte sind weitergehende Untersuchungen mit realen Bodenextrakten erforderlich.