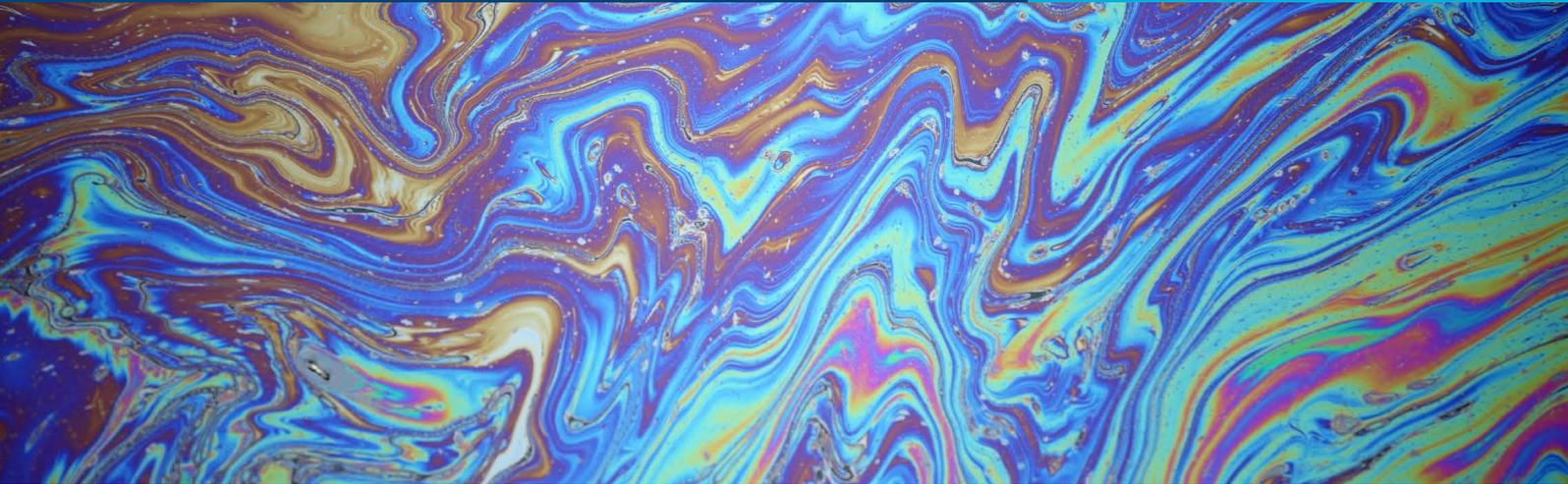




ZIM-Erfolgsbeispiel

Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand

Kooperationsprojekte 160



Umweltschädliche Öl-Mixturen energieeffizient recycelt

Wasser, Salz und Schmieröl bilden in Schiffsrümpfen häufig das schwierig zu entsorgende Bilgenwasser. Mit einer neuen energieeffizienten und ressourcenschonenden Phasentrennanlage können diese Emulsionen aus Schiffsabwässern energiesparend, umweltfreundlich und höchst effizient in eine Öl-, Salz- und Wasserphase getrennt werden. Das gesäuberte Öl ist als Basisrohstoff für Recyclingöl nutzbar.

Ein wesentliches Problem bei der Phasentrennung von ölhaltigen Schiffsabwässern sind vor allem die verschiedenen Salzfrachten in der Emulsion. Eine Herausforderung stellen auch die vielen Produktquellen im Cocktail aus Salzwasser, Kühlwasser, Treibstoff, Schmieröl, Ruß- und Schmutzpartikel sowie Reinigungsmittel dar, die stark in Menge und Zusammensetzung variieren können. Große Phasentrennanlagen auf dem bisherigen Stand der Technik sind nicht geeignet, diese heterogen zusammengesetzten Abwässer energieeffizient zu reinigen. Ihr hoher Salzgehalt führt in der Regel zu einem starken Verschleiß der Anlagenteile. Besonders betroffen sind die eingesetzten Zentrifugen. Hier entstehen Verkrustungen durch die enthaltenen Salze und Ölinhaltsstoffe. Ein weiteres zu lösendes Problem stellte die Korrosion aufgrund des Salzgehaltes im Destillat dar.

Das Handwerksunternehmen Karl Hopf GmbH ist seit mehreren Jahren für Firmen tätig, die ölhaltige Abwässer entsorgen. Der dabei eingesetzte Prozess erforderte bisher einen sehr hohen Energieaufwand. Die Projektpartner, die Karl Hopf GmbH und das Zentrum für Energietechnik der Universität Bayreuth, griffen diese Problemstellung auf und setzten sich das Ziel, eine effizientere Verfahrenstechnik für das Recycling dieser Abwässer zu entwickeln und in einer Pilotanlage zu validieren.

Das Produkt und seine Innovation

Grundprinzip des neuen Verfahrens ist eine einstufige Eindampfung auf einem niedrigen Temperaturniveau mit Zirkulation des Mediums. Die entscheidende Neuerung liegt unter anderem darin, das Medium Wasser-Öl-Salz-Emulsion im sogenannten Sumpf des Prozessbehälters

(Absorbers) abzusaugen, zu erwärmen und oberhalb des Flüssigkeitsspiegels der Emulsion flächig verteilt wieder zu verdüsen. Die trockene, in den Reaktionsraum eingeleitete Luft nimmt Wasser sowohl aus dem verdüsten Gemisch als auch in Form von Wasserdampf und feinen Wassertröpfchen beim Durchperlen in den Sumpf des Behälters auf. Es bildet sich ein Schwadennebel, aus dem das Wasser durch Kondensation abgeschieden und damit die Luft getrocknet wird. Die hohe Energieeffizienz der Anlage wird durch den Einsatz einer Wärmepumpe erreicht, die die Wasser-Öl-Salzemulsion im Absorber erwärmt und die Prozessluft kühlt.

Die im Projekt entstandene Technikumsanlage ist in der Lage, aus der Wasser-Öl-Salz-Emulsion eine nahezu wasserfreie Ölphase mit maximal 2% Restwassergehalt



Technikumsanlage zur Phasentrennung am Zentrum für Energietechnik

Ihre Ansprechpartner



Karl-Michael Hopf
Karl Hopf GmbH
Ritter-von-Eitzenberger-Str. 4
95448 Bayreuth
Telefon 0921 7999614
www.hopf-bt.de



Zentrum für Energietechnik

Prof. Dr.-Ing. Dieter Brüggemann
Universität Bayreuth
Zentrum für Energietechnik
Universitätsstr. 30
95447 Bayreuth
Telefon 0921 557285
www.zet.uni-bayreuth.de

zu gewinnen, die wieder zu Öl aufbereitet werden kann.

Die Ergebnisse des Kooperationsprojektes sind auch über die Entsorgung von Schiffsabwässern hinaus anwendbar. Die Behandlung ölhaltiger Wasserabfallgemische aus der metallverarbeitenden Industrie oder Trennprozesse der Lebensmittelindustrie sind weitere Einsatzbereiche. Das neue Verfahren ist sowohl aus betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten als auch in Bezug auf die Energiebilanz der bisherigen Verwertung deutlich überlegen.

Wesentliche Prozessschritte des neuen Verfahrens sind:

- Aufkonzentrierung des flüssigen Öl-Wasser-Schlamm-Salzgemisches unter Absenkung des Betriebsdrucks. Damit sind Betriebstemperaturen unterhalb des Siedepunkts von Wasser möglich.
- Verwendung eines geschlossenen Kreislaufs für die Trockenluft, die dem Öl das Wasser entzieht
- Einsatz einer Wärmepumpe für die Beheizung des Wärmeträgers über eine regenerative Abwärmenutzung

Aufgrund der geringeren Betriebstemperaturen wird gegenüber der direkten Verdampfung des Öl-Wasser-Schlamm-Salzgemischs unter Atmosphärendruck Primärenergie eingespart. Das Verfahren arbeitet chemikalienfrei und das gesäuberte Öl ist als Rohstoff für Recyclingöl einsetzbar. Es besitzt damit mehrere Alleinstellungsmerkmale.

Der Markt und die Kunden

Die Vermarktung der Phasentrennanlage erfolgt über die Karl Hopf GmbH. Konkretes Kundeninteresse liegt vor. Für 2018 sind erste Umsätze in einer Größenordnung von 500.000 Euro geplant. Vorgesehen ist die Vermarktung der entwickelten Anlagentechnik zur Ölschlamm aufspaltung auch in weiteren Bereichen, in denen derartige Schlämme anfallen (u. a. in Slopgruben von Raffinerien, bei Autoverwertern und bei der Abfallentsorgung aus der Metall verarbeitenden Industrie).

Die Kooperationspartner

Tätigkeitsfelder des Handwerksunternehmens Karl Hopf GmbH sind der Maschinen- und Apparatebau, die Projektierung und Produktion von Wärme- und Klimatechnik, Sanitärinstallationen, Stahl- und Metallbau sowie Abwasserreinigungsanlagen. Das Unternehmen wurde 1906 als Gewerbebetrieb gegründet und beschäftigt 70 Mitarbeiter.

Das Zentrum für Energietechnik (ZET) bündelt Expertise und Aktivitäten, die in der Fakultät für Ingenieurwissenschaften der Universität Bayreuth in den vergangenen Jahren aufgebaut worden sind. Im Bereich der thermischen Energietechnik liegt der Fokus des ZET auf den Themengebieten thermische Energiespeicher, insbesondere auf Basis von Phasenwechselmaterialien sowie energieautarke Gebäude. Darüber hinaus werden innovative Lösungen für thermische Kreisprozesse wie dem Organic Rankine Cycle entwickelt.



Projektlaufzeit: 12/2014 bis 03/2017

Das Projekt wurde gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) fördert technologie- und branchenoffen:

- ZIM-Einzelprojekte
- ZIM-Kooperationsprojekte
- ZIM-Kooperationsnetzwerke

Infos und Beratung zu Kooperationsprojekten
Projektträger AiF Projekt GmbH
Tschaikowskistraße 49, 13156 Berlin
Telefon 030 48163-451
www.zim-bmwi.de

Impressum

Herausgeber
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmwi.de

Stand
Dezember 2017

Redaktion und Gestaltung
AiF Projekt GmbH

Bildnachweis
Titel: ©sakhorn38 fotolia.com
Bild Seite 2: Universität Bayreuth, Zentrum für Energietechnik