

Sensorische Prozessüberwachung in Umkehrosmoseanlagen

Im Rahmen dieses Projektes wurde die Möglichkeit untersucht, Änderungen der Foulingrate an Umkehrosmose (UO)-Membranen durch Inline-Sensorik zu überwachen. Dabei wurde die Methode der dynamischen Extinktionsspektroskopie verwendet und in einem Sensorsystem implementiert.

Im IUTA wurden Betreiber- und Anwenderdaten von Umkehrosmoseanlagen hinsichtlich des Foulingpotenzials ausgewertet und damit die Haupteinflussparameter herausgearbeitet und im Kontext der Foulingbildung bewertet. Es wurden exemplarische Beispielszenarien mit geeigneten Modellfoulants für die Anwendung des Sensors entwickelt. Ausgehend von Labor- und Technikumsversuchen wurden Handlungsempfehlungen zur Vermeidung und Verminderung von Fouling durch frühzeitige Maßnahmen erarbeitet.

Ein am Lehrstuhl für Mechanische Verfahrenstechnik der RPTU Kaiserslautern-Landau konstruierter Prüfstand zur Bestimmung des Foulingpotenzials (Modified Foulingindex-MFI) von definierten Feedwässern und paralleler Messung mit dem Sensorsystem wurde für die Untersuchungen im Labormaßstab eingesetzt. Für die Untersuchungen wurden verschiedene nanoskalige Modellfoulants bestehend aus Siliziumdioxid mit unterschiedlicher Partikelgröße unter Zuhilfenahme eines modifizierten Stöber-Verfahrens definiert hergestellt. Es wurde der Einfluss von Partikelgröße, -konzentration und Partikelgrößenverteilung sowohl auf das gemessene Foulingpotential als auch auf die gemessenen optischen Eigenschaften des Foulants untersucht.

Das entwickelte Sensorsystem wurde in einer UO-Versuchsanlage im Technikumsmaßstab implementiert. Die foulinginduzierte Reduktion der Filtratleistung bei der Filtration von Feedwässern mit Modellfoulants wurde mit der optischen Sensormessung verglichen. Die Versuchsergebnisse, die erarbeiteten Handlungsempfehlungen sowie die bewerteten Einflussparameter wurden untereinander in Kontext gesetzt. Es wurden Ablaufschemata für die Auswertung der Sensorsignale und den Umgang mit einem auffälligen Sensorsignal erstellt.

Mit den gewonnenen Erkenntnissen konnten Handlungsempfehlungen für die Anwendung einer möglichen Früherkennung mit Hilfe eines optischen Partikelsensors gegeben werden.



Abb. 1: Sensor installiert an der Labormembrantestanlage

Förderhinweis:

Das Forschungsvorhaben 21335 N der Forschungsvereinigung Umwelttechnik wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages