

Milchproteinfouling auf PEEK als Wärmeübertragungsfläche: Belagbildung und Reinigbarkeit

*Hendrik Kiepfer und Hans-Jörg Bart, TU Kaiserslautern, Lehrstuhl für Thermische
Verfahrenstechnik, Kaiserslautern*

Die Belagbildung in Wärmeübertragern ist ein ungelöstes Problem in der Milchindustrie. Im Allgemeinen laufen die Foulingvorgänge von Milchkomponenten so schnell ab, dass Wärmeübertrager täglich gereinigt werden müssen, um die Produktionsfähigkeit und Effizienz zu erhalten und strenge Hygienestandards zu erfüllen. Aufgrund der unzureichenden Kenntnisse über Bedingungen, die das Auftreten von Fouling beeinflussen, sowie der Komplexität der Abscheidungs- und Reinigungsmechanismen sind die Wärmeübertrager zudem oft überdimensioniert. So kann ein signifikanter Teil der Produktionskosten in der Milchindustrie auf Fouling und die Reinigung des Prozessequipments zurückgeführt werden. Folglich ist ein Bedarf an neuen technologischen Entwicklungen vorhanden.

Der Lehrstuhl für Thermische Verfahrenstechnik beschäftigt sich mit Foulingprozessen auf polymeren Oberflächen. Eine kürzlich akzeptierte Publikation konnte dabei, für das Stoffsystem Calciumcarbonat, den Vorteil von Polyetheretherketon (PEEK) gegenüber dem Referenzmaterial Edelstahl hinsichtlich einer verbesserten Reinigbarkeit aufzeigen. Ein Übergang zum Modellstoffsystem Molkeproteinkonzentrat soll zeigen inwieweit die Verwendung von Polymerwärmeübertragern in der Milchindustrie von Vorteil ist.

Mit dieser Arbeit werden die Effekte der energetischen und topographischen Oberflächeneigenschaften von PEEK auf die Belagbildung und Reinigbarkeit von Milchprotein-Ablagerungen identifiziert und quantifiziert. Ein Vergleich mit dem Referenzmaterial Edelstahl 1.4301 soll die Vorteile der Verwendung von PEEK in Wärmeübertragern für die Milchindustrie hervorheben. Die Charakterisierung der Oberflächen erfolgt über die Bestimmung der freien Oberflächenenergie, Rauheit und Topographie. Die Aufnahme des thermischen Foulingwiderstandverlaufs in Versuchen in einem Strömungskanal, sowie die anschließende Ermittlung der Ablagerungsmasse und -dicke liefert Informationen über das Fouling- und Reinigungsverhalten. Es wird aufgezeigt ob ein CIP allein durch eine Erhöhung der Scherkräfte (Strömungspulsation oder Schwallströmung) möglich ist.