

Kurzfassung Abschlussbericht „Auslegung von Pulsationsreinigungssystemen“

Die Verbesserung der Reinigungsleistung in CIP-Prozessen ist einer der vielversprechendsten Ansätze, um wirtschaftliche Vorteile zu erlangen und um die Produktqualität etablierter Prozesse in der Pharma- und Lebensmittelindustrie zu erhöhen. Während im Vorläuferprojekt (IGF 15521 BG) der qualitative Nachweis der Eignung pulsierender Strömungen zur Verkürzung der Reinigungszeit im Vordergrund stand, fokussierte das Forschungsprojekt IGF-Nr. 16832 BG auf die Erarbeitung einer anlagen- und reinigungsspezifischen Auslegung eines Pulsationsreinigungssystems. Diese erarbeiteten Erkenntnisse stehen dem Anwender als Grundlage für eine mögliche industrielle Umsetzung zur Verfügung. Des Weiteren wurde die Pulsationsreinigung einer wirtschaftlichen und ökologischen Betrachtung unterzogen.

Zur anlagenspezifischen Auslegung eines Pulsationsreinigungssystems im industriellen Maßstab wurde ein Rohrleitungssystem aufgebaut. Zur druckstoßfreien Betriebsweise muss ein, den Pulsationsparametern entsprechendes Druckniveau in der Anlage eingestellt werden. Dieses mindestens erforderliche Druckniveau ist im untersuchten Messbereich abhängig von der Welligkeit, jedoch nicht von der Frequenz. Bei dieser korrekten Betriebsweise wurden Untersuchungen zur maximalen Anlagenbelastung sowie der Reichweite durchgeführt. Die Übertragung der pulsierenden Strömung ist in den untersuchten Rohrleitungsdimensionen (ca. 25 m) möglich, wobei maximale Überdrücke von ca. 4,5 bar erreicht wurden. Darüber hinaus sollte bei der Betriebsführung auf eine Minimierung von Luftvolumina innerhalb geschlossener Leitungssysteme geachtet werden, um die charakteristische Strömungsform der pulsierenden Strömung zu gewährleisten.

Für die industrielle Anwendung der pulsierenden Strömung wurde ein Pulsator unter Beachtung von hygienegerechten Gestaltungsrichtlinien entwickelt und aufgebaut. Hierbei wurde durch die Integration des Pulsators in die Versuchsanlage und der Durchführung sämtlicher Reinigungsversuche die Möglichkeit des industriellen Einsatzes nachgewiesen.

Im zweiten Projektteil wurden reinigungsspezifische Parameter betrachtet und deren Einfluss auf den Reinigungserfolg bewertet. Dazu wurden verschiedene Geometrien verwendet, die sich in der Größe der auftretenden Totzone unterscheiden. In den Reinigungsversuchen wurde die Welligkeit, die Pulsationsfrequenz sowie der Pulsationsintervall variiert. Grundsätzlich konnte festgestellt werden, dass eine Pulsationsreinigung zu einer Steigerung der Reinigungsleistung führt. Die Welligkeit muss entsprechend der vorhandenen Reinigungsgeometrie angepasst werden, dabei ist eine Erhöhung der Welligkeit bei Vergrößerung des Querschnittsverhältnisses notwendig. Des Weiteren wurde festgestellt, dass eine Erhöhung der Frequenz zudem die Verkürzung der Reinigungszeit begünstigt. Einen weiteren Ansatz zur Optimierung dieses Reinigungsverfahrens zeigten die Untersuchungen zur temporären Pulsation, wobei keine signifikante Verschlechterung des Reinigungsergebnisses gegenüber der permanenten Pulsation festgestellt wurde.

Abschließend wurde anhand der Randbedingungen des Versuchstandes sowie exemplarischer Reinigungsergebnisse eine wirtschaftliche sowie ökologische Bewertung durchgeführt. In diesem Referenzfall zeigten sich eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit sowie eine Verringerung des ökologischen Einflusses.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben 16832 BG der Forschungsvereinigung
Industrievereinigung für Lebensmitteltechnologie und Verpackung e.
V. – IVLV, Giggenhauser Str. 35, 85354 Freising, wurde über die AiF
im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen
Gemeinschaftsforschung (IGF) und –entwicklung vom
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen Bundestags gefördert.

IVLV-Mitglieder können den vollständigen Projektabschlussbericht auf unserer Homepage herunterladen. Hierzu ist nur eine Anmeldung in der Rubrik „Meine IVLV“ erforderlich. Nicht-Mitglieder können den Abschlussbericht gegen einen Unkostenbeitrag bei der IVLV-Geschäftsstelle unter office@ivlv.de anfordern.