

Minimal Processing von Lebensmitteln: Kreiselpumpen als aktive Elemente

Prof. Dr. F. Werner
Fachhochschule Weihenstephan

In der Lebensmittel- und Biotechnologie besteht oftmals die Aufgabenstellung, Fluide, die biotische Materie enthalten, innerhalb einer Produktionsanlage schonend zu fördern, damit Beschädigungen der scherempfindlichen Materie verhindert werden. Damit kommt den Pumpen im Allgemeinen und den weit verbreiteten Kreiselpumpen im Besonderen eine aktive Rolle beim Minimal Processing zu.

Zur Charakterisierung der Scherbelastung wurden turbulente Schubspannungen in Kreiselpumpen als Grundlage für die Beurteilung von Schonfördereigenschaften vorgeschlagen [1]. An einem Pumpenversuchsstand wurden von [1] und [2] systematische Untersuchungen mit verschiedenen Laufrädern in einem zylindrischen Pumpengehäuse mit Hilfe einer drehwinkelkorrelierten 2-Kanal-LDA-Anlage durchgeführt. Aus den gemessenen radialen und tangentialen Schwankungs-geschwindigkeiten ergab sich durch ein Koinzidenz-Zeitfenster eine gemessene Komponente des Spannungstensors, eine turbulente Schubspannung.

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass Kreiselpumpen im Punkt höchsten Wirkungsgrades betrieben werden sollen, weil ein Betrieb bei Teillast- oder Überlastbedingungen stets zu höheren Schubspannungen führt [1].

Hinsichtlich der Betriebspunktsanpassung ist die Drehzahlregelung der Drosselung vorzuziehen. Auch die Verwendung großer Laufräder ist vorzuziehen.

Zum zielgerichteten Einsatz des "Aktors Kreiselpumpe" zur Realisierung intelligenter Produktionsprozesse sind Informationen anderer Fachrichtungen erforderlich, wie zum Beispiel die "zulässigen Spannungen", die das Auslegungsziel vorgeben, so dass sich hier die Möglichkeit zur interdisziplinären Zusammenarbeit als Notwendigkeit darstellt.

Für die gezielte Auswahl von Kreiselpumpen für das Minimal Processing wurde auf der Grundlage der lokalen LDA-Messdaten ein neues Modell entwickelt, das als Projektierungswerkzeug die Modellierung der Schubspannungen auf der Grundlage von integralen Angaben gestattet.

Als Eingangsgrößen sind nur Katalogangaben wie die geometrischen Daten von Laufrad und Gehäuse, der Verlauf des hydrodynamischen Wirkungsgrads und die Pumpenkennlinie nötig, um eine gezieltere Auswahl von Kreiselpumpen für Schonförderaufgaben und für das Minimal Processing zu ermöglichen. Das Modell enthält zwei, aus den experimentellen LDA-Daten bestimmte Konstanten.

Die grundlegende Bedeutung des Wirkungsgrads wird dabei durch das Modell untermauert. Mit dem Modell gelingt eine quantitative Abschätzung und Vorausberechnung der relevanten Schubspannungen in den Laufradkanälen und im Ringraum und damit der Vergleich von verschiedenen Kreiselpumpen oder der Vergleich von verschiedenen Betriebszuständen einer Kreiselpumpe.

- [1] Lutz, M.: Untersuchungen zur mechanischen Belastung von Biosuspensionen in radialen Kreiselpumpen. Diss. 1999 TU München
- [2] Werner, F., C. Klos, C. Eder, A. Delgado; Zur mechanischen Belastung von Biomaterie in radialen Kreiselpumpen. 8. Fachtagung der Deutschen Gesellschaft für Laser-Anemometrie GALA; 12.-14. Sept. 2000; Freising/Weihenstephan
- [3] Werner, F. C.: Über die Turbulenz in gerührten newtonschen und nicht-newtonschen Fluiden. Diss. 1997 TU München

Prof. Dr. Franz Werner

Fachhochschule Weihenstephan
Fakultät Gartenbau und Lebensmitteltechnologie
Am Staudengarten 10
85350 Freising

Tel: 08161 - 71-5623

Fax 08161 - 71-4981

E-Mail: franz.werner@fh-weihenstephan.de

Internet: www.fh-weihenstephan.de



- 1980 – 1986 Studium des Maschinenwesens und der Verfahrenstechnik der Technischen Universität München
- 1986 – 1990 Produktmanager bei der MMM Münchener Medizin Mechanik GmbH
- 1990 – 1997 Wissenschaftlicher Mitarbeiter und Promotion an der Technischen Universität München
- 1998 Angestellter bei der MMM Münchener Medizin Mechanik GmbH
- 1998 – 2001 Abteilungsleiter an der Technischen Universität München
- Seit 2001 Professor an der Fachhochschule Weihenstephan, Fakultät Gartenbau und Lebensmitteltechnologie
- 2003 – 2005 Prodekan der Fakultät Gartenbau und Lebensmitteltechnologie
- 2005 – 2007 Dekan der Fakultät Gartenbau und Lebensmitteltechnologie
- Interessens- und Arbeitsgebiete:
 - Rührtechnik
 - Angewandte Strömungsmechanik
 - Mechanische Verfahrenstechnik
 - Rheologie newtonscher und nicht-newtonscher Fluide
 - Praktische Stoffdatenbeschreibung und –modellierung
 - Hochdruckbehandlung von Lebensmitteln