

Ultraschallsensorarrays in der Prozessanalyse von getreidebasierten Lebensmitteln

Prof. Dr. Thomas Becker

Technische Universität München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan WZW, Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie

Bei der Produktion von Lebensmitteln ist im 21. Jahrhundert mehr verlangt als nur fachliches Wissen und das benötigte technische Equipment. Jede produzierte Charge sollte optimale, möglichst gleichbleibende, Qualitäten liefern. Um dieses Ziel zu erreichen, ist eine kontinuierliche online-Produktionsüberwachung und -steuerung notwendig, welche bei Störfällen oder Parameterveränderungen ein schnelles Eingreifen in den Prozess erlaubt. Gerade je großtechnischer eine Produktion wird, je kosteneffizienter sie arbeiten soll, desto weniger kommen die Zutaten, die Zwischenprodukte und auch die Endprodukte mit dem Sensorsystem Mensch, der für die Produktion verantwortlich ist, in Berührung. Darüber hinaus zwingen die abnehmende Personaldecke und die zunehmend geringeren Personalqualifikationen in den Produktionsbereichen zu einer erhöhten automatisierten Prozessintelligenz. Zur Beurteilung der physikalischen Eigenschaften sind kontaktlose Messsensoren dazu ideal, da sie weder die Produktion stören, noch eine mikrobielle Kontaminationsquelle für diesen darstellen.

In einigen Branchen der Lebensmittelproduktion, z.B. Tankinhaltsmessung, Grenzwertschalter, Konzentrationsbestimmung einfacher fluider Zweisubstanzgemische, wird die Ultraschallmesstechnik bereits zur Beurteilung dieser physikalischen LM-Eigenschaften verwendet. Auch in der Beurteilung von Teigen als Intermediärprodukt von Backwaren und bei der Beurteilung des Gärzustandes der Hauptgärung bei der Bierherstellung zeigen sich Möglichkeiten zur Verwendung der Ultraschallmesstechnik auf. Die Ultraschallmesstechnik verspricht gegenüber bestehenden Sensorsystemen schneller, nicht-destruktiv und nicht-invasiv und gleichzeitig in der Lage zu sein, online Daten zu liefern. Außerdem sind die Anschaffungskosten als sehr gering einzustufen. Parallel dazu beschäftigt sich der Lehrstuhl seit kurzem auch mit bildgebenden Verfahren in der Lebensmitteltechnologie.

Im Rahmen dieses Vortrags werden die Ultraschallmesstechnik, der physikalisch-theoretische Hintergrund und die Funktionsprinzipien der verwendeten Ultraschallmesstechniken vorgestellt. Es wird aufgezeigt werden, wie mit nieder- und hochfrequentem Ultraschall physikalische Parameter an fluiden, getreidebasierten Medien in deren Prozessumgebung erfasst werden können. Insbesondere die Kombination der Ultraschallphysik mit chemometrischer Signalmodellierung nimmt hierbei eine wesentliche Rolle ein. An den Beispielen Bierwürze, fermentierende Bierwürze, Bier und auch Weizenteig werden die Möglichkeiten und Probleme aufgezeigt und dargelegt, welchen Beitrag die Ultraschallgeschwindigkeit, die Schallimpedanz oder die Schallabsorption – zum Teil frequenzabhängig – zur Bereitstellung von Produkt- und Prozessqualitätsparameter leisten kann.

Prof. Dr. Thomas M. Becker

Technische Universität München
Wissenschaftszentrum Weihenstephan WZW
Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie

Weihenstephaner Steig 20
85354 Freising-Weihenstephan

Tel. 0 8161 71-3262

E-Mail tbecker@wzw.tum.de
Internet www.wzw.tum.de/tech1



- 1986 – 1991 Studium der Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel an der Technischen Universität München
- 1992 – 1993 Projektingenieur bei der Geo-Konzept GmbH, Adelschlag
- 1993 – 1996 Wissenschaftlicher Angestellter am Lehrstuhl für Allgemeine Chemie und Biochemie der Technischen Universität München
- 1995 Promotion an der Technischen Universität München
- 1996 – 2004 Wissenschaftlicher Oberassistent am Lehrstuhl für Fluidmechanik und Prozessautomation der Technischen Universität München
- 2002 Habilitation an der Technischen Universität München
- 2004 – 2005 Professor im Fachgebiet für Prozessanalytik der Universität Hohenheim
- 2005 – 2009 Professor und Inhaber des Lehrstuhls für Prozessanalytik und Getreidetechnologie an der Universität Hohenheim
- Seit 2009 Ordinarius am Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie der Technischen Universität München
- Arbeitsgruppen am Lehrstuhl
 - Brautechnologie und -verfahrenstechnik mit Versuchs- und Lehrbrauerei
 - Rohstoffbezogenes Prozess- und Produktdesign mit Mälzerei
 - Getränketechnologie, -verfahrenstechnik und Sensorik
 - Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik
 - Mikrobiologie und Biofunktionalisierung
 - (Bio-)Prozesstechnik und Prozessanalyse