

## Entwicklung eines Onlineüberwachungs-Systems zur Früherkennung von Produktinstabilitäten am Beispiel fetthaltiger H-Milch und Prozessentwicklung für eine erhöhte Schaumstabilität zur „Barista“-Anwendung



Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle(n):	Universität Hohenheim Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie FG Prozessanalytik und Getreidewissenschaft Prof. Dr. Bernd Hitzmann/Dr. Viktoria Zettel  Universität Hohenheim Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie FG Milchwissenschaft und -technologie Prof. Dr. Dr. Jörg Hinrichs
Industriegruppe(n):	Milchindustrie-Verband e.V. (MIV), Berlin
Projektkoordinator:	Martin Boschet Hohenloher Molkerei eG, Schwäbisch Hall
Laufzeit:	2018 – 2020
Zuwendungssumme:	€ 443.190,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

### ***Forschungsziel***

Flüssige Milchprodukte, wie z. B. haltbare Milch (H-Milch), werden über unterschiedliche Vertriebswege regional, national und in wachsenden Umfang auch international gehandelt. Hieraus resultieren einerseits unterschiedliche Anforderungen zum Erreichen der Mindesthaltbarkeit (MHD), z. B. durch den Transport in unterschiedliche Klimazonen, andererseits Erwartungen an die Technofunktionalität durch den spezifischen Einsatzzweck, z. B. Aufschäumfähigkeit fetthaltiger Milch für Kaffeegetränke. Als Reaktion auf Reklamationen selektieren einzelne Unternehmen ihre fetthaltigen H-Milchchargen direkt nach der Produktion für den Einsatz im Gastronomie- und Cateringbereich, weil bis zu 40 % der Produktionschargen ein vermindertes Heißaufschäumverhalten zeigen.

Treten Reklamationen für fetthaltige H-Milch erst in der Mitte oder zum Ende der Haltbarkeit auf, ist die Ursachenermittlung für die Unternehmen trotz Rückstellproben schwierig. Meist ist kein einfacher monokausaler Zusammenhang mehr ableitbar, denn natürliche jahreszeitliche oder chargenbedingte Schwankungen in der Zusammensetzung des Rohstoffs in Kombination mit sich ändernden Prozessbedingungen (z. B. Start der Produktion: saubere Anlage; Ende: mit Fouling) ermöglichen eine Vielzahl an Interaktionen der Inhaltsstoffe.

Aktuell werden in der Qualitätssicherung Analysenmethoden genutzt, um vor, während oder nach der Produktion mittels quantitativer Daten zu überprüfen, ob die chemischen, physikalischen und mikrobiologischen Zustände innerhalb vorgegebener bzw. empirisch ermittelter Grenzen liegen. Übersehen wird dabei, dass mittels dieser Methoden nur einzelne Eigenschaften bzw. Marker betrachtet werden können, die

nicht die Komplexität der ablaufenden Vorgänge bis zum MHD widerspiegeln. Gerade dies wäre jedoch wichtig, um noch vor dem letzten Prozessschritt oder online vor der Abfüllung Informationen zu erhalten, die es erlauben, unspezifische Abweichungen vom archivierten „Normalzustand“ zu erkennen und/oder eine Prognose über die zeitliche Entwicklung von Qualitätsänderungen zu ermöglichen. Es fehlt derzeit ein Verfahren, das die Informationen aus einer komplexen Matrix direkt vor dem letzten Behandlungsschritt oder der Abfüllung aufnehmen und diese Daten mit archivierten Daten aus vergangenen Produktionen und Produktionen mit Reklamationen vergleichen kann. Hierfür könnten sich spektroskopische Verfahren in Kombination mit einer Meta-Analyse eignen.

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung eines Onlineüberwachungssystems, das auf spektroskopischen Messungen (Raman-, NIR- und Fluoreszenz-Spektren) und einem wissensbasierten Auswertemodul basiert. Das System soll direkt in den Produktstrom vor dem letzten Behandlungsschritt und/oder der Abfüllung integriert werden und das flüssige Produkt online analysieren (Monitoring). Es soll ein „Gold-Standard“ ermittelt werden, von dem sich Abweichungen in den Produkteigenschaften differenzieren bzw. Prognosen zu den Qualitätseigenschaften bis zum MHD ableiten lassen.

### ***Wirtschaftliche Bedeutung***

Die deutsche Milchindustrie verarbeitet jährlich rund 28,6 Mio. t Rohmilch von ca. 96.000 Milcherzeugerbetrieben und exportiert einen erheblichen Anteil der Produkte in den europäischen und vermehrt auch in den asiatischen Raum. Das Produktionsvolumen von UHT-Milch betrug 2015 3,4 Mio. Tonnen. Eine wichtige Forderung der Kunden ist, dass die Produkte auch am Ende des Mindesthaltbarkeitsdatums ein hohes Qualitätsniveau aufweisen müssen. Die mikrobiologische Qualität (Sterilität) ist Voraussetzung, denn ohne diese wäre H-Milch außerhalb der Kühlkette nicht über 3 Monate und länger haltbar. Deshalb rückt beim Beispiel H-Milch einerseits die sensorische Qualität, wie z. B. die Bitterkeit, andererseits die Technofunktionalität in den Vordergrund. Letzteres betraf bis vor ca. 10 Jahren im Wesentlichen die Emulsionsstabilität. Hinzugekommen ist in jüngerer Zeit durch den Anstieg des Konsums von Kaffeetränken im Gastronomie- und Cateringbereich sowie dem Trend zu hochwertigen Kaffeemaschinen im privaten Haushalt die Aufschäumqualität von Milch. Obwohl nicht deklariert, wird eine gute Aufschäumbarkeit von H-Milch heute erwartet. Treten Reklamationen auf, wird die Marke im Gastronomie- und Cateringsektor gemieden bzw. die Produzenten werden im Handel ausgelistet. Dies gilt inzwischen analog für den asiatischen Markt durch den Ausbau von Coffee-shops und -ketten.

Das angestrebte meta-analytische Online-Überwachungssystem könnte die Qualitätssicherungsabteilungen der Produzenten wirksam unterstützen und dazu beitragen, Schadensfälle oder Reklamationen zu vermeiden. Es ließe sich sowohl zur Beurteilung von Produkteigenschaften als auch zur Früherkennung von Instabilitäten in Rohstoffen, Halbfertigfabrikaten und Prozessen der Verarbeitung flüssiger Produkte einsetzen.

### ***Weiteres Informationsmaterial***

Universität Hohenheim  
 Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie  
 FG Prozessanalytik und Getreidewissenschaft  
 Garbenstraße 23, 70599 Stuttgart  
 Tel.: +49 711 459-23286  
 Fax: +49 711 459-23259  
 E-Mail: bernd.hitzmann@uni-hohenheim.de

Universität Hohenheim  
Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie  
FG Milchwissenschaft und -technologie  
Garbenstraße 21, 70599 Stuttgart  
Tel.: +49 711 459-23792  
Fax: +49 711 459-23617  
E-Mail: [jh-lth@uni-hohenheim.de](mailto:jh-lth@uni-hohenheim.de)

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)  
Godesberger Allee 125, 53175 Bonn  
Tel.: +49 228 3079699-0  
Fax: +49 228 3079699-9  
E-Mail: [fei@fei-bonn.de](mailto:fei@fei-bonn.de)

### Förderhinweis

... ein Projekt der **Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)**

gefördert durch/via



Das o. g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Godesberger Allee 125, 53175 Bonn, wird/wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Bildnachweis - Seite 1: © lhedgehogll - stock.adobe.com #100530730

Stand: 30.01.2019