

## **Einfluss von Rohstoff und Prozess auf wichtige Aroma- und Geschmacksstoffe in fermentierten Frischmilcherzeugnissen**

<b>Koordinierung:</b>	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
<b>Forschungsstelle I:</b>	Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFA), Garching Prof. Dr. Dr. P. Schieberle
<b>Forschungsstelle II:</b>	Universität Münster Institut für Lebensmittelchemie Prof. Dr. T. Hofmann
<b>Industriegruppe:</b>	Milchindustrie-Verband e.V., Bonn  Projektkoordinatoren: Dr. F. Ullrich, Kraft Foods R&D Inc., München
<b>Laufzeit:</b>	2003 – 2005
<b>Zuwendungssumme:</b>	€ 304.500,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

### **Ausgangssituation:**

Aroma und Geschmack sind wesentliche qualitätsbestimmende Faktoren bei fermentierten Milcherzeugnissen und damit wichtige Kriterien für die Kaufentscheidung des Konsumenten. Änderungen der Rezeptur, z.B. die Reduktion des Fettgehaltes oder unterschiedliche Herstellungsbedingungen, führen allerdings häufig zu signifikanten Änderungen im Aroma, die auf stofflicher Basis bisher systematisch nicht geklärt wurden. Da insgesamt zu den geruchs- und geschmacksaktiven Verbindungen sowohl der Rohstoffe Rahm und Butterfett sowie auch der Produkte Joghurt, Quark und Frischkäse nur lückenhafte Daten in der Literatur vorliegen, müssen solche Verbindungen in den genannten Produkten zunächst strukturell aufgeklärt werden, um den Einfluss der Rohstoffe und der Prozesstechnologie auf deren Konzentrationen bzw. damit deren Aroma- und Geschmackswirksamkeit bewerten zu können.

Ziel des Forschungsvorhabens war es daher, in Rahm und Butter sowie in fermentierten Frischmilcherzeugnissen die aroma- und geschmacksrelevanten Verbindungen auf der Basis von Struktur/Aktivitätskonzepten (Odor Activity Value; Taste Activity Value) strukturell aufzuklären. Anhand ausgewählter Leit aroma- bzw. Geschmacksstoffe sollte dann der Einfluss der

Rohstoffzusammensetzung, des Herstellungsprozesses (insbesondere die thermische Behandlung) sowie der milchsäuren Fermentation auf die Aroma- und Geschmacksstoffzusammensetzung untersucht werden.

### **Forschungsergebnis:**

Durch geruchs- und geschmackssensorische Bewertung verschiedener Milchprodukte wie Butter, Frischkäse, Rahm und Sauerrahm anhand von Triangeltests und Aroma- bzw. Geschmacksprofilanalysen (Sensorikpanel) konnte zunächst ermittelt werden, dass insbesondere pasteurisierter Süßrahm nach dem mechanischen Aufschlagen die intensivste sahnigste Note aufwies. Insbesondere die Pasteurisation wurde im Rahmen weiterer Panel-Studien als entscheidend für die Entwicklung der „Sahnigkeit“ ermittelt.

Durch Anwendung von Aromaextraktverdünnungsanalysen und Stabilisotopenassays zur Quantifizierung wichtiger Aromastoffe in Butterfett, Frischkäse, Rahm und Sauerrahm konnten die wichtigsten Geruchs- und Geschmacksstoffe identifiziert und nachfolgend quantifiziert werden. Insbesondere der deutliche Konzentrationsanstieg von Methanthiol ging mit der Intensivierung der **orthonasal** wahrnehmbaren „sahni-

gen“ Aromanote einher. Durch Anwendung von Geschmacksverdünnungsanalysen, Strukturaufklärung und Synthese konnte weiterhin gezeigt werden, dass insbesondere die bisher als Geschmacksstoffe unbekanntes Verbindungen  $\gamma$ - und  $\delta$ -Tetradecalacton,  $\gamma$ - und  $\delta$ -Hexadecalacton und  $\delta$ -Octalacton in der Lage sind, eine **retronsal** wahrnehmbare sahnige Geschmacksnote zu erzeugen. Auch diese Lactone nahmen bei der Erhitzung von Rohrahm deutlich zu, wodurch die Bedeutung der Pasteurisation für die Intensivierung der sahnigen Geschmacksnote untermauert wurde.

Anhand von Stabilisotopenverdünnungsanalysen, die für die langkettigen Lactone und Methanthiol neu entwickelt wurden, konnten die zur Erstellung eines „Rahmaromarekombinates“ notwendigen quantitativen Daten ermittelt werden. Ein Totalrekombinat aus 21 geruchs- und geschmacksaktiven Komponenten in einem pflanzlichen Sahne-Imitat zeigte eine deutliche Übereinstimmung mit dem „Flavour“ des authentischen aufgeschlagenen Rahms. Für Triacylglyceride, die zumindest einen Buttersäurerest tragen, konnte zusätzlich ein mundschleimhautbelegender, sensorischer Effekt ermittelt werden.

Auf der Basis der durchgeführten Untersuchungen wurde erstmals das Qualitätsmerkmal „Sahnigkeit“ von Milchprodukten auf molekularer Ebene geklärt. Die Daten stellen der einschlägigen Industrie damit sensorisch relevante Indikatoren zur Verfügung, die eine Objektivierung des Parameters „Sahnigkeit“ anhand der im Projekt erarbeiteten analytischen Methoden zulassen.

#### Wirtschaftliche Bedeutung:

Milch bzw. Milchprodukte weisen eine hohe ernährungsphysiologische Wertigkeit auf. Daneben stellt aber insbesondere das Aroma und der charakteristische „sahnige“ Geschmack ein wichtiges Qualitätsmerkmal insbesondere bei fermentierten Produkten dar. Seit wenigen Jahren fordert der Verbraucher auch bei Milchprodukten eine Reduktion des Fettanteils, wobei aber gleichzeitig der gewohnte Geruch und Geschmack stärker fetthaltiger Produkte erhalten bleiben soll. Zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit sind daher Kenntnisse darüber, welche Verbindungen überhaupt den charakteristischen Geruch und Geschmack von Milchprodukten auslösen, von großer Bedeutung. Basierend auf

diesen Kenntnissen können dann von der Industrie gezielte Maßnahmen, z.B. veränderte Rohstoffauswahl und veränderte Herstellungsbedingungen, ergriffen werden, um die sensorische Qualität der Produkte zu optimieren bzw. eine Konstanz der Aromaqualität zu gewährleisten.

#### Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2006.
2. Schieberle, P. und Hofmann, T.: Sahnigkeit von Milchprodukten molekular entschlüsselt. Über 20 sensorische Verbindungen bilden die sahnige Note. DLG Test Lebensmittel 3, 18-19 (2007).
3. Schlutt, B., Moran, N., Schieberle, P. und Hofmann, T.: Sensory-directed identification of creaminess-enhancing volatiles and semi-volatiles in full-fat cream. J. Agric. Food Chem. 55, 9634-9645 (2007).

#### Weiteres Informationsmaterial:

Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFA)  
Lichtenbergstr. 4, 85748 Garching  
Tel.: 089/289-13265, Fax: 089/289-14183  
E-Mail: peter.schieberle@lrz.tum.de

Universität Münster  
Institut für Lebensmittelchemie  
Corrensstraße 45, 48149 Münster  
Tel.: 0251/8333-868, Fax: 0251/83-33 396  
E-Mail: thomas.hofmann@uni-muenster.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)  
Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn  
Tel.: 0228/372031, Fax: 0228/376150  
E-Mail: fei@fei-bonn.de