

## Einfluss der Art bzw. Herstellung von Milchprodukten und Kaffee auf Geruchs- und Geschmacksstoffe milchhaltiger Kaffeegetränke

<b>Koordinierung:</b>	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
<b>Forschungsstelle I:</b>	Universität Hamburg Institut für Biochemie und Lebensmittelchemie Abt. Lebensmittelchemie Prof. Dr. Dr. H. Steinhart/Dr. A. Luger
<b>Forschungsstelle II:</b>	Bundesanstalt für Milchforschung, Kiel Institut für Chemie und Technologie der Milch Prof. Dr. H. Meisel/Dr. W. Hoffmann
<b>Industriegruppen:</b>	Deutscher Kaffee-Verband e.V., Hamburg Milchindustrie-Verband e.V., Bonn
	Projektkoordinatoren: RA W. Tigges, Deutscher Kaffee-Verband e.V., Hamburg U. Heinrich, Nordmilch eG, Bremen
<b>Laufzeit:</b>	2001 - 2003
<b>Zuwendungssumme:</b>	€ 238.880,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

### Ausgangssituation:

Das Kaffee-Aroma wird bei Milch-Kaffee-Getränken nicht nur durch den Röstkaffee bestimmt, sondern entsteht im Zusammenspiel mit dem zugesetzten Milchprodukt. Früher wurden dafür vor allem Kondensmilcherzeugnisse bevorzugt, in den letzten Jahren erobern Kaffeesahne und Konsummilch steigende Anteile. Die Kaffeesahne wird vor allem zum Abrunden des traditionellen Kaffees mittleren Röstgrades gewählt. Für die zunehmend vom Verbraucher nachgefragten Kaffeespezialitäten wie Cappuccino oder Café au lait dienen dagegen die verschiedenen Konsummilchsorten als Zusätze. Jüngere Konsumenten lehnen das traditionelle Kaffeegetränk häufig völlig ab, schließen in ihren Life Style aber gern die Kaffeespezialitäten ein. Dabei handelt es sich fast ausschließlich um Kaffeegetränke mit hohem Milchanteil, da hierbei der von dieser Konsumentengruppe abgelehnte bittere Geschmack des Kaffees mehr in den Hintergrund tritt. Ein häufiger Konsum dieser Getränke ist für diese Verbrauchergruppe aus Kostengründen nicht immer möglich. Um diese Zielgruppe wieder verstärkt anzusprechen und

sinkenden Absatzzahlen entgegenzusteuern, ist es erforderlich, das im Haushalt zubereitbare Kaffeegetränk an den Geschmack dieser Konsumenten anzupassen.

Ziel des Forschungsvorhabens war es, die für den Geruch und Geschmack milchhaltiger Kaffeegetränke relevanten Einflussfaktoren zu ermitteln. Dazu sollten die Inhaltsstoffe und diejenigen Parameter, die bei der industriellen Verarbeitung bzw. Herstellung des Kaffees und der Milchprodukte von besonderer Bedeutung sind, variiert werden. Die Auswirkungen dieser Veränderungen sollten anhand der Veränderungen von Deskriptoren sensorisch und chemisch-analytisch verfolgt werden.

### Forschungsergebnisse:

In einem ersten Schritt wurden nur die Hauptinhaltsstoffe der Milch (Casein, Molkenproteine, Milchfett und Laktose) untersucht. Mit diesen milchkomponentenhaltigen Kaffees wurden sensorische und analytische Untersuchungen durchgeführt. Mit einem geschulten Sensorik-

Panel wurden Dreiecksprüfungen durchgeführt und Aromaprofile mit Deskriptoren für den Geruch und den Geschmack erstellt. Für die analytischen Untersuchungen der flüchtigen Aromastoffe wurden verschiedene Headspace-Techniken angewandt. Zum einen die externe statische Headspace (SHS), die externe dynamische Headspace (DHS) und das „Oral-Breath-Sampling“ (OBS). Bei allen Methoden erfolgte eine Adsorption der flüchtigen Aromakomponenten an TENAX TA®. Die Analyse erfolgte im Allgemeinen mittels GC/MS nach Thermodesorption und Cryofokussierung. Es wurden anfänglich nur einige Tracer-Verbindungen und später mehrere Aromastoffe aus verschiedenen Substanzklassen (Pyrazine, Aldehyde/Ketone, Furane etc.) ausgewertet. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigten, dass die Laktose nur einen sehr geringen Einfluss hatte. Von den Molkenproteinen wurde nur der Geruch deutlich beeinflusst, die Milchdeskriptoren und der Geschmacksbereich dagegen kaum. Casein und Milchfett hatten einen erkennbaren Einfluss auf die milchige Aromanote im Kaffeegetränk. Sensorisch bewirkte Casein eine Abmilderung des sauren Geschmacks. Apparativ zeigen alle untersuchten Milchkomponenten einen retardierenden Effekt. Beim Milchfett und beim Casein wurden allerdings auch verstärkte Freisetzungen von Aromastoffen beobachtet.

Im zweiten Schritt wurde aus den Milchkomponenten ein vollständiges Milch-Rekombinat, welches in seiner Zusammensetzung einer Vollmilch (VM) entspricht, hergestellt. Es wurden auch casein- und milchfettangereicherte Rekombinate produziert. Im Kaffeegetränk konnte zwischen einer Handelsvollmilch und dem entsprechenden Rekombinat erst bei einer hohen Zugabemenge ein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Auch hier war durch den Caseinzusatz eine Verminderung des sauren Geschmacks zu erkennen.

Zum Abschluss wurden verschiedene technologische Variationen bei der Milchproduktherstellung untersucht. Es wurden fettarme Milch (FAM) -Varianten, die sich bezüglich ihrer Herstellung (Homogenisierung - einfache und doppelte Homogenisierung, Homogenisierdruck/Wärmebehandlung - einfache und doppelte Pasteurisierung) unterschieden, erzeugt. Durch die doppelte Homogenisierung der FAM wurde eine Fettkugeloberfläche erreicht, die in etwa der einer VM entsprach. Bei Dreiecksprüfungen wurden zwischen den Zusätzen der FAM-Varianten und einem VM-Zusatz signifikante Unterschiede

festgestellt, in den Aromaprofilen dagegen nicht. Apparativ zeigte sich eine vergleichbare Aromastofffreisetzung bei einem Zusatz einer der doppelt homogenisierten FAM-Varianten mit der eines VM-Zusatzes. Die anderen FAM-Varianten zeigten demgegenüber im Vergleich zur VM bei der Mehrzahl der Aromastoffe signifikante Unterschiede in der Freisetzung.

Fettarme Milch wurde auch den drei typischen Wärmebehandlungen für Konsummilch (Pasteurisieren, Ultraheißhitzen und Sterilisieren) unterworfen. Es zeigte sich eine klare Unterscheidung im Aroma der Kaffeegetränke mit den unterschiedlich erhitzten Milchprodukten, wobei kein klarer Trend zu erkennen war.

Insgesamt entsprachen die Ergebnisse nicht immer den Erwartungen, zeigten teilweise sogar ein sehr uneinheitliches Bild. Dies deutet darauf hin, dass im Verlaufe der technologischen Bearbeitung der Milch Vorgänge (v.a. an den Fettkugelmembranen) ablaufen, die in ihren Auswirkungen auf die Aromastoffe eines Milchkaffees noch nicht untersucht sind und im Rahmen dieses Projektes aufgrund der zeitlichen Begrenzung auch nicht untersucht werden konnten. Speziell die Veränderungen des Proteins an der Oberfläche der Fettkugeln scheinen eine größere Rolle zu spielen als bisher angenommen wurde. Für das Aroma eines Milchkaffees ist demnach nicht nur der Fettgehalt der Milch von Bedeutung, die technologischen Parameter der Milchherstellung spielen eine ebenso große Rolle.

#### Wirtschaftliche Bedeutung:

Der bisher wichtigste Kaffeezusatz in Deutschland ist Kondensmilch. Seit Mitte der 60er Jahre Einbußen sind jedoch in diesem Bereich Umsatzeinbußen zu verzeichnen. Derzeit liegt der Pro-Kopf-Verbrauch konstant bei ca. 5 kg, während er vor 30 Jahren noch bei über 8 kg pro Kopf lag. Der Absatz von Kaffeesahne steigt hingegen weiterhin (1999 um 3 %). Die Sicherung bisheriger und die Schaffung neuer Absatzmärkte für Kaffeezusätze auf Milchbasis sind daher für die Milchwirtschaft unabdingbar. Die deutsche Kaffeewirtschaft hat 2001 einen Gesamtumsatz von 3,86 Mrd. EUR erzielt. Es wurden 549.530 Tonnen Rohkaffee verarbeitet, was einem theoretischen Pro-Kopf-Verbrauch von 6,7 kg entspricht. Seit 1993 ist ein Abwärtstrend beim Kaffeeverbrauch zu beobachten.

Das vorliegende Forschungsvorhaben sollte die grundlegenden Zusammenhänge in der Wechselwirkung der Hauptkomponenten bezüglich Geruch und Geschmack veranschaulichen. Dies wurde erreicht. Durch die erzielten Ergebnisse ist es der Wirtschaft nun möglich, den Geschmack von milchhaltigen Kaffeegetränken nicht nur durch die Wahl geeigneter Röstparameter oder Brühmethoden beim Kaffee zu variieren. Nach weitergehenden Untersuchungen, die sich je nach Zielsetzung unterscheiden werden, wird es der Milchindustrie möglich sein, spezielle Milchprodukte herzustellen, die für den Zusatz zu bestimmten Kaffees perfekt geeignet sind. Dieses Projekt legt somit die Grundlage zur Entwicklung neuer, auf bestimmte Verbraucherzielgruppen ausgerichteter Produkte der Kaffee- und der Milchindustrie.

#### Weiteres Informationsmaterial:

Universität Hamburg  
Institut für Biochemie und Lebensmittelchemie  
Abt. Lebensmittelchemie  
Grindelallee 117, 20146 Hamburg  
Tel.: 040/42838-4356, Fax: 040/42838-4342  
E-Mail: steinhart@lc.chemie.uni-hamburg.de

Bundesanstalt für Milchforschung, Kiel  
Institut für Chemie und Technologie der Milch  
H.-Weigmann-Str. 1, 24103 Kiel  
Tel.: (0431) 609-2260, Fax: (0431) 609-2300  
E-Mail: chemie-technologie@bafm.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

#### Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2003.
2. Denker, M., Parat-Wilhelms, M., Hoffmann, W. und Steinhart, H.: Modelluntersuchungen zum Einfluss definiert hergestellter Milcherzeugnisse auf die Aromawahrnehmung milchhaltiger Kaffeegetränke. Lebensmittelchem. 57, 138 (2003).
3. Hoffmann, W., Borcharding, K., Denker, M., Parat-Wilhelms, M., Luger, A. und Steinhart, H.: Einfluss definierter Milchprodukte auf Geruch und Geschmack eines standardisierten Kaffeegetränks. Kieler Milchwirtschaft. Forschungsberichte 56 (2), 121-133 (2004).
4. Steinhart, H., Denker, M., Parat-Wilhelms, M. und Hoffmann, W.: Ortho- und retronasale Aromawahrnehmung von Milchkaffees - Einfluss der Milchtechnologie auf das Aroma: Lebensmittelchem. 58, 70 (2004).
5. Hoffmann, W., Borcharding, K., Denker, M., Parat-Wilhelms, M., Luger, A. und Steinhart, H.: Einfluss definierter Milchprodukte auf sensorische Eigenschaften eines standardisierten Kaffeegetränks. Dt. Milchwirt. 56 (3), 89-91 (2005).
6. Parat-Wilhelms, M., Denker, M., Borcharding, K., Hoffmann, W., Luger, A. und Steinhart, H.: Influence of defined milk products on the flavour of white coffee beverages using static headspace GC-MS/O and sensory analysis. Eur. Food Res. Technol., online 10.1007/s00217-005-1152 (2005).