

Klärung der Ursache holziger Fehlromanoten im Kaffeegetränk – Wege zu ihrer Vermeidung durch geeignete Lagerungsbedingungen bei Rohkaffee

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle I:	Technische Universität Dresden Institut für Lebensmittelchemie Prof. Dr. K. Speer
Forschungsstelle II:	Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFA), Garching Prof. Dr. Dr. P. Schieberle/Dr. M. Czerny
Industriegruppe:	Deutscher Kaffee-Verband e.V., Hamburg Projektkoordinator: Dr. I. Lantz Tchibo Frisch-Röst-Kaffee GmbH, Hamburg
Laufzeit:	2002 – 2004
Zuwendungssumme:	€ 263.400,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Ausgangssituation:

Die sensorische Qualität des Kaffeegetränkes als Endprodukt der Produktionskette „Kaffeefrucht-Röstung“ kann durch verschiedene Einflüsse gemindert werden. Da die getrockneten Rohkaffeebohnen aus den unterschiedlichsten Gründen bis zu annähernd 3 Jahren gelagert werden, bevor sie einer Röstung unterzogen werden, kann die Lagerung als eine wichtige Ursache für das Auftreten von Fehlparomen im Kaffeegetränk angesehen werden. Neben verschiedenen Typen von Fehlparomen wie „mouldy“ oder „earthy“ wird in der Literatur häufig ein Fehlgeschmack beobachtet, der als „roh-alt“ oder „holzartig“ bezeichnet wird. Obwohl nicht alle Provenienzen von diesem Fehlparoma betroffen sind, werden insbesondere die Lagerbedingungen bei Rohkaffee als Auslöser des Fehlparomas angesehen. Auf der stofflichen Seite wird insbesondere die Lipidfraktion als Vorstufe zur Fehlparomabildung verantwortlich gemacht.

Ziel des Forschungsvorhabens war die Klärung derjenigen Verbindungen, die ursächlich die „holzige-alte“ Aromanote in Kaffeegetränken hervorrufen. Weiterhin sollten Aromavorstufen im Rohkaffee charakterisiert und Bildungswege zur Generierung der Fehlparomastoffe geklärt werden.

Forschungsergebnis:

Einführende Studien wurden zunächst an Rohkaffees durchgeführt, die zwischen 7 und 15 Jahre alt waren. Anschließend wurde eine systematische Studie an einer Charge Rohkaffee durchgeführt, der unter definierten Bedingungen gelagert worden war.

Für die Lagerungsversuche wurde ein Arabica-Kaffee aus Kolumbien auf drei unterschiedliche Feuchten (6,2 %, 11,8 %, 13,5 %) eingestellt und in luftundurchlässige Beutel mit verschiedenen Sauerstoffrestgehalten (2 %, 5 %, 20 %) gefüllt. Diese wurden dann jeweils bei 12 °C, 25 °C und 40 °C gelagert. In festgelegten Zeitabständen wurden Proben entnommen und in den beteiligten Forschungsstellen analysiert. Die Röstung der Rohkaffees und auch die sensorische Bewertung der Kaffees erfolgte durch die Firma Tchibo Frisch-Röst-Kaffee GmbH, Hamburg.

Deutliche Hinweise gab es darauf, dass Lipid-Bestandteile eines Kaffees die Vorläufer für die holzige Note des Kaffeegetränkes bilden. Daher wurden von der **Forschungsstelle I** erstmals systematisch die Veränderungen an den freien Fettsäuren und den Diterpenen untersucht.

Ursächlich verantwortlich für die Veränderungen ist eine Kaffee lipase, die unter allen Lagerungsbedingungen auch nach einer Lagerzeit von 18 Monaten noch aktiv war. Durch Kühlung bzw. Trocknung der Rohkaffeebohnen kann die Lipase-Aktivität aber so gehemmt werden, dass Reaktionen der Lipide stark unterdrückt werden. Während der Sauerstoffgehalt der Atmosphäre die Ergebnisse nur geringfügig beeinflusste, wurde mit zunehmender Feuchte und bei steigenden Lagerungstemperaturen - einhergehend mit negativer sensorischer Beurteilung der Röstkaffees - eine stärkere Hydrolyse der Fettsäureester und auch ein Abbau der Diterpene (bis zu 35 %) festgestellt, erkennbar u.a. daran, dass in den HPLC-Chromatogrammen der Diterpene eine bisher nicht beschriebene Verbindung detektiert wurde. Diese Substanz ist sowohl in den Rohkaffees als auch in den Röstkaffees nachweisbar. Erste Untersuchungen lassen vermuten, dass es sich hierbei um ein Abbauprodukt der Diterpene handelt. Für weitergehende spektroskopische Untersuchungen wird diese Substanz zur Zeit isoliert. Die Substanz ist möglicherweise auch sensorisch bedeutsam, da Röstkaffees mit dieser Verbindung einen Majoran-Geschmack aufwiesen.

Die Ergebnisse der Forschungsstelle I ergaben, dass durch definierte, im Projekt geprüfte Lagerungsbedingungen Qualitätsverluste des Kaffees minimiert werden können.

Auf der Basis einer vergleichenden Aromaextraktverdünnungsanalyse an Extrakten aus einem 6 Monate alten Rohkaffee sowie einem 7 Jahre alten Rohkaffee konnte von der **Forschungsstelle II** zunächst gezeigt werden, dass das rauchig riechende 2-Methoxy-5-vinylphenol, das bisher noch nicht als Aromastoff in Rohkaffee beschrieben wurde, nur im gelagerten Rohkaffee sensorisch detektierbar war. Daneben wurden die Ethyl- und Methylester der 2- und 3-Methylbuttersäure als wichtige Geruchsstoffe charakterisiert, die 4 Ester traten im 6 Monate alten Kaffee nicht auf. Quantitative Messungen an 14 wichtigen Kaffee aromastoffen auf der Basis von Stabilisotopenverdünnungsanalysen zeigten, dass neben den o.g. Verbindungen noch (E)- β -Damascenon sowie 2-Methoxy-4-vinylphenol bei der Lagerung stark ansteigen. Beide Verbindungen lagen aber bereits im „frischen“ Rohkaffee vor. Quantitative Studien an den gerösteten Kaffeebohnen zeigten, dass die Konzentrationen der beiden Methoxyphenole sowie auch des β -Damascenons durch thermisch induzierte Neubildung aus Vorläufern durch die Röstung nahezu angeglichen wurde. Lediglich

die Ester wiesen auch im gelagerten Röstkaffee deutlich höhere Konzentrationen auf. Die quantitative Bestimmung von Methyl-2-methyl-, Methyl-3-methyl-, Ethyl-2-methyl- und Ethyl-3-methylbutanoat in Kaffeegetränken aus ungelagerten und gelagerten Kaffeeproben ergaben, dass die Konzentrationsunterschiede auch in den Getränken noch deutlich messbar waren. Die genannten Verbindungen sind somit als die wesentlichen Verursacher von abweichende Aromanoten in Kaffeegetränken anzusehen.

Messungen an den unter definierten Bedingungen gelagerten Proben zeigten, dass niedrige Wassergehalte im Rohkaffee sowie niedrige Lagertemperaturen die Bildung der genannten Verbindungen bei der Lagerung deutlich verzögert. In einer 15 Jahre alten Rohkaffeeprobe aus Brasilien konnte zusätzlich das bekannte 2,3,5-Trichloranisol als Verursacher einer muffig, schimmlichen Note im Kaffeegetränk charakterisiert werden. Diese Verbindung trat aber in den übrigen Kaffees nicht auf.

Zur Kontrolle des Alters von Rohkaffee sind somit insbesondere 2-Methoxy-5-vinylphenol sowie die genannten Ester geeignet. Letztere lassen sogar noch im Getränk eine Aussage zum Alter der Rohbohnen zu.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Für Deutschland ist die Verarbeitung und der Handel mit Kaffee von großer wirtschaftlicher Bedeutung. Von den hier ansässigen Röstern wurden im Jahr 2000 nahezu 550.000 Tonnen Rohkaffee verarbeitet. Der dabei durch die Kaffeeindustrie erzielte Umsatz lag bei 3,9 Mrd. €.

Der Erfolg der Unternehmen am Markt hängt im starken Maße von der Akzeptanz ihrer Produkte und damit im Wesentlichen von den sensorischen Produkteigenschaften ab. Diese werden einmal durch den Röstprozess geprägt, aber ganz entscheidend auch durch die Qualität des Rohkaffees.

Die Ergebnisse des Projektes und das angestrebte spezifische Untersuchungsverfahren werden es ermöglichen, diese künftig fundierter zu beurteilen.

Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2004.
2. Scheidig, C. und Schieberle, P.: Einfluss der Lagerung von Rohkaffee auf das Aroma von Kaffeegetränk. Lebensmittelchem. 59, 101 (2005).
3. Scheidig, C. und Schieberle, P.: Einfluss der Lagerung von Rohkaffee auf das Aroma von Kaffeegetränk. Jahresbericht Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie, Garching, 52-55 (2005).
4. Scheidig, C. und Schieberle, P.: Influence of the storage of raw coffee beans on the aroma of the coffee beverage. Jahresbericht Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie, Garching, 182-185 (2005).

Weiteres Informationsmaterial:

Technische Universität Dresden
Institut für Lebensmittelchemie
Mommsenstr. 13, 01062 Dresden
Tel.: 0351/4633-3132 , Fax: 0351/4633-4138
E-Mail: Karl.Speer@chemie.tu-dresden.de

Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFA)
Lichtenbergstr. 4, 85748 Garching
Tel.: 089/289-14170 , Fax: 089/289-14183
E-Mail: Peter.Schieberle@lrz.tum.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