

Einfluss der Rohstoffe und der Verarbeitung auf das Aroma von Milkschokolade

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle:	Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFA), Garching Prof. Dr. Dr. P. Schieberle
Industriegruppe:	Bundesverband der Deutschen Süßwarenindustrie e.V., Bonn
	Projektkoordinator: Dr. H. Rohse, Alfred Ritter GmbH & Co. KG, Waldenbuch
Laufzeit:	1999 - 2002
Zuwendungssumme:	€ 216.630,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Ausgangssituation:

Das Aroma ist ein wesentliches Qualitätsmerkmal von Schokolade. Die Zusammensetzung derjenigen Aromastoffe, die das Schokoladenaroma entscheidend prägen, hängt sehr wesentlich von folgenden Faktoren ab: (i) der Struktur und Menge der Aromastoffe, die in den Rohstoffen (Kakaomasse, Kakaobutter und Milchpulver) vorliegen, (ii) dem Umfang der Abnahme der Konzentrationen einzelner Verbindungen im Verlauf des Schokoladenherstellungsprozesses und (iii) der Neubildung von Aromastoffen durch die Prozessführung aus Aromavorstufen in den Rohstoffen. Gesicherte Erkenntnisse über wichtige Aromastoffe in den Rohstoffen sowie insbesondere über Konzentrationsveränderungen entscheidender Aromastoffe durch das Herstellungsverfahren liegen bisher nicht vor. Es ist daher auch nicht möglich, auf der Basis objektiver Daten die Rezeptur und/oder die Prozessführung bei der Schokoladenherstellung unter dem Aspekt der Intensivierung bestimmter Aromastoffe im Gesamtaromaprofil (z.B. süßlich, karamellartig oder malzartig) gezielt zu beeinflussen.

Ziel des vorliegenden Forschungsantrages war es, diese Kenntnislücken zu schließen. Dazu sollten zunächst die Schlüssel-Aromastoffe in den drei Hauptrohstoffen zur Herstellung von Milkschokolade (Kakaomasse, Kakaobutter, Milchpulver) sowie der daraus hergestellten Milkschokolade strukturell zugeordnet und diese anschließend über Stabilisotopenassays quantitativ bestimmt werden. Quantitative Messun-

gen der wichtigsten Aromastoffe in Rohstoffen und daraus hergestellter Schokolade sollten mit der Rezeptur korreliert werden und dadurch sichtbar machen, in welchem Umfang die Rohstoffe als Quelle von Aromastoffen bzw. Aromastoffvorstufen fungieren. Untersuchungen an weiteren Rohstoffen, z.B. den gerösteten Kakaobohnen selbst, sollten das Aromapotential im Vergleich zu den daraus hergestellten Produkten Kakaomasse und Kakaobutter näher beleuchten.

Forschungsergebnis:

Im ersten Teil des Vorhabens konnten durch Anwendung chemisch-instrumenteller Methoden in Kombination mit sensorischen Verfahren die Schlüsselaromastoffe in Kakaomasse, Kakaobutter, Vollmilchpulver und der Milkschokolade identifiziert werden.

Hohe Geruchsintensitäten wiesen u.a. auf:

- In Kakaomasse: 2-Phenylethylacetat (süß), Ethyl-2-methylbutanoat (fruchtig), 2-Ethyl-3,5-dimethylpyrazin (erdig, röstig), 2-Methyl-3-(methylthio)furan (fleischartig) (insgesamt 43 geruchsaktive Verbindungen),
- In Kakaobutter: Trimethylpyrazin (erdig, röstig), 2-Methoxyphenol (rauchig), 2-Methyl-3-(methylthio)furan (fleischartig) (insgesamt 47 geruchsaktive Verbindungen),
- In Milchpulver: Buttersäure (ranzig), γ -Nonalacton (kokosartig), δ -Decalacton (süß, pfirsichartig) (insgesamt 48 geruchsaktive Verbindungen),

- In Milkschokolade: Vanillin, Trimethylpiazin (erdig, röstig), 2-Ethyl-3,5-dimethylpiazin (röstig), 3-Methylbutanal (malzartig), 2-Phenylacetat (süß).

23 Aromastoffe, die mit hohen Geruchsintensitäten bei der Aromaextraktverdünnungsanalyse der Rohstoffe bzw. der Schokolade auftraten, wurden anschließend mittels Stabilisotopenassays quantifiziert. Basierend auf den quantitativen Daten in Korrelation zur Rezeptur (Rohstoffzusammensetzung) konnte klar gezeigt werden, dass u.a. 2-Ethyl-3,5-dimethylpiazin, 3-Methylbuttersäure, 3-Methylbutanal und δ -Decalacton beim Herstellungsprozess um nahezu den Faktor 3 zunehmen, d.h. eine Neubildung erfolgt. Hauptquelle des „freien“, d.h. aus dem Rohstoff in die Schokolade transferierten 2-Ethyl-3,5-dimethylpiazins und des δ -Decalactons ist das Milchpulver. „Freies“ 3-Methylbutanal stammt hingegen aus allen drei Rohstoffen zu gleichen Anteilen. Abnahmen durch den Verarbeitungsprozess wurden u.a. für Dimethyltrisulfid (schweflig) und Methyl-3-methylbutanoat (fruchtig) ermittelt.

Mit den identifizierten Aromastoffen stehen nun den Unternehmen Indikatorverbindungen zur Verfügung, die es gestatten, einerseits die Frischequalität ihrer Produkte zu objektivieren, andererseits aber auch gezielt bestimmte Aromaten im Profil ihrer Produkte zu intensivieren bzw. zu minimieren. So zeigten Versuche zur Lagerung der Schokolade (18 Monate, RT), dass dabei nahezu alle Aromastoffe signifikant abnahmen. Weitere Untersuchungen an gerösteten Kakaobohnen der Varietäten Criollo und Forastero sowie Kakaopulver zeigten, dass in den genannten Produkten insbesondere 3-Methylbutanal (malzartig), Phenylacetaldehyd (süß, honigartig) und 4-Hydroxy-2,5-dimethyl-3(2H)-furanon (karamellartig) in wesentlich höheren Konzentrationen vorlagen als in den zur Schokoladeherstellung eingesetzten Kakao Massen bzw. Kakaobutter. Diese Daten zeigen, dass auch bereits die Verfahren zur Herstellung der Rohstoffe weiterer systematischer Untersuchungen unterzogen werden müssten, um den kleinen und mittelständischen Unternehmen Rohstoffe mit optimierten Aromen zur Verfügung zu stellen.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Zur Schokoladenherstellung werden relativ hochwertige Rohstoffe eingesetzt und die Prozessführung ist zeit- und energieintensiv. Die vorwiegend mittelständisch strukturierte Schokoladenindustrie sieht sich somit vor der ständigen Herausforderung, bei gleichbleibend hoher Qualität Kostenersparnisse zu erzielen. Mit den erzielten Ergebnissen wurde erstmals geklärt, welche Aromastoffe quasi in unveränderter Menge aus den Rohstoffen in die Schokolade transferiert werden, z.B. 2-Phenylethylacetat aus der Kakaomasse. Andererseits wurde erstmals klar gezeigt, dass Aromastoffe wie Dimethyltrisulfid oder fruchtig riechende Ester, die aus der Kakaomasse stammen, im Verlauf des Verfahrens entfernt werden. Andere Verbindungen, z.B. δ -Decalacton, 3-Methylbuttersäure oder 3-Methylbutanal, werden in signifikantem Umfang beim Herstellungsprozess aus Vorstufen neu gebildet.

Die genannten Verbindungen können nun als Indikatoren genutzt werden, um z.B. ein optimales Temperatur/Zeit-Regime, insbesondere beim kostenintensiven Conchierprozess, zu fahren. Die neue Erkenntnis, dass die derzeit angewandten Fraktionierverfahren für Kakaokernbruch offenbar zu hohen Aromaverlusten führen, kann zudem insbesondere bei den süßlich, karamellartig riechenden Verbindungen zukünftig zu einer wesentlich besseren Nutzung des Kakaoaromas führen.

Publikationen (Auswahl)

1. FEI-Schlussbericht 2003.
2. Weiss, A.: Aromastoffe in Milkschokolade – Einfluss der Rezepturbestandteile. Dissertation, Technische Universität München (2005).

Weiteres Informationsmaterial:

Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFA)
Lichtenbergstr. 4, 85748 Garching
Tel.: 089/2891-4170, Fax: 089/2891-4174
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