

Katrin Janßen¹, Jasmine Thorkildsen², Reinhard Matissek²

¹ IQ.Köln, Institut für Qualitätsförderung in der Süßwarenwirtschaft e. V., Adamsstr. 52-54, 51063 Köln, www.iq-koeln.de

² LCI, Lebensmittelchemisches Institut des Bundesverbandes der Deutschen Süßwarenindustrie (BDSI) e. V., Adamsstr. 52-54, 51063 Köln, www.lci-koeln.de

Einleitung

Die Zusammensetzung und Kennzeichnung von Schokolade wird durch die Kakaoverordnung (KakaoV) festgelegt [1].

Bis zu 5% anderer pflanzlicher Fette nach Anlage 2 KakaoV sind neben Kakaobutter unter entsprechender Kenntlichmachung zulässig. Die Angabe des Gesamtgehaltes an Kakaotrockenmasse ist nach wie vor durch den Hinweis „Kakao: ...% mindestens“ vorgeschrieben. Desweiteren sind für Milkschokoladen Mindestgehalte an Milchfett und Milchtrockenmasse festgelegt.

Die besondere Schwierigkeit der Berechnung ergibt sich aus der rechtlichen Vorgabe, dass die Pflanzenfette zum „reinen“ Schokoladenanteil hinzuzurechnen sind. Andere Zusätze wie z.B. Haselnüsse, Aromen oder auch Zusatzstoffe sind bei der Berechnung der Kakaobestandteile abzuziehen [2].

Berechnungsformeln

Pflanzenfettanteil

$$C_{\text{pflanz.Fette}} = \frac{m_{\text{pflanz.Fette}} \cdot 100}{m_{\text{GesamtkakaoTM}} + m_{\text{Zucker}} + m_{\text{MilchTM}} + m_{\text{pflanz.Fette}} + m_{\text{Wasser}}}$$

Gesamtkakaotrockenmasse

$$C_{\text{GesamtkakaoTM}} = \frac{m_{\text{GesamtkakaoTM}} \cdot 100}{m_{\text{GesamtkakaoTM}} + m_{\text{Zucker}} + m_{\text{MilchTM}} + m_{\text{pflanz.Fette}} + m_{\text{Wasser}}}$$

Fettfreie Kakaotrockenmasse

$$C_{\text{FFKTM}} = \frac{m_{\text{Methylxanthine}} \cdot 100}{F}$$

Milchtrockenmasse

$$C_{\text{MilchTM}} = m_{\text{Milchfett}} + m_{\text{Lactose}} \cdot 2^*$$

* Im Idealfall

c	Konzentration (in g/100 g)
m	Masse (in g)
$m_{\text{GesamtkakaoTM}}$	= $m_{\text{FFKTM}} + m_{\text{MilchTM}}$
F	Umrrechnungsfaktor
$m_{\text{GesamtkakaoTM}}$	Gesamtkakaotrockenmasse
KB	Kakaobutter
FFKTM	Fettfreie Kakaotrockenmasse
Zucker	Zuckerarten
MilchTM	Milchtrockenmasse
pflanzl. Fette	Pflanzenfett (außer KB)
Wasser	Wasser (aus Milch-/Kakaobestandteilen)

In den beiden oberen Formeln entspricht der Nenner dem „reinen“ Schokoladenanteil. Die Berechnung des Gehaltes an anderen pflanzlichen Fetten und Milchfett erfolgt nach CoCaI [3]. Dieses Rechenprogramm wurde speziell für Milkschokoladen entwickelt. Für milchfreie Schokoladen existiert ein separates Rechenprogramm.

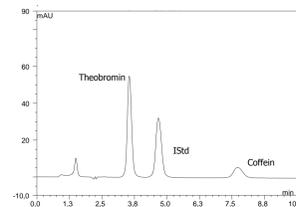
Analytik

Zur Berechnung der Zusammensetzung von Milkschokolade sind mindestens folgende Analysen durchzuführen:

- Wasser
- Gesamtfett
- Zucker
- Methylxanthine
- Triglyceridverteilung

Weitere Analysen sind ergänzend möglich.

Bestimmung der Kakaobestandteile:
Theobromin und Coffein mittels HPLC-UV [5]



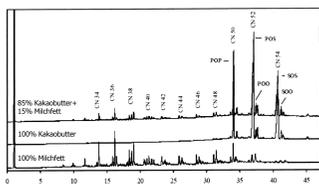
HPLC-Bedingungen:
Trennsäule: LiChrospher RP 18; 5µm
Eluent: Acetonitril/Wasser (120+880, v/v)
Detektion: UV, Messung bei 272 nm
Flussrate: 0,7 ml/min
Säulentemperatur: 20°C
Injektionsvolumen: 100 µl



Ergebnisauszug einer Modell-Milkschokolade:

Theobromin	0,08 g/100 g
Coffein	0,02 g/100 g
Saccharose	40,3 g/100 g
Lactose	5,7 g/100 g
Wasser	1,0 g/100 g
Gesamtfett	34,7 g/100 g

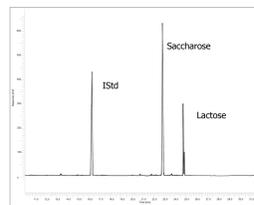
Bestimmung anderer pflanzlicher Fette und Milchfett:
Triglyceridverteilung mittels GC-FID [4]



GC-Bedingungen:
Säule: Kapillarsäule Rtx-65 TG, 30 m, i. D. 0,25 mm, Filmdicke 0,1 µm
Temperaturprogramm:
Start: 320°C, 1,0 min
Aufheizrate: 1,5°C/min bis 360°C
Injektor: 390°C
Detektor: Flammenionisationsdetektor (FID), 380°C
Gase: Wasserstoff (Trägergas)
Luft
Injektion: 0,5 µl



Bestimmung des Zuckergehaltes:
Zuckerzusammensetzung mittels GC-FID



GC-Bedingungen:
Säule: Kapillarsäule Rtx-1 (Restek), 15 m, i. D. 0,25 mm, Filmdicke 0,1 µm
Temperaturprogramm:
Start: 130°C, 0 min
Aufheizrate 1: 4°C/min bis 220°C
Aufheizrate 2: 8°C/min bis 260°C
Aufheizrate 3: 20°C/min bis 325°C, 9 min
Injektor: 350°C
Detektor: Flammenionisationsdetektor (FID), 350°C
Gase: Wasserstoff (Trägergas), 40 kPa, Split 50 ml/min
Synthetische Luft, gereinigt
Injektion: 1 µl



Aus den Analysenergebnissen berechnet:

andere pflanzl. Fette	4,6 g/100 g
Milchfett	4,0 g/100 g
Kakaobutter	22,2 g/100 g
FFKTM	2,8 g/100 g
GesamtkakaoTM	25,0 g/100 g
Fettfreie MilchTM	11,4 g/100 g
MilchTM	15,4 g/100 g

Zusammensetzung einer Milkschokolade

Aus den obigen Analysendaten und Berechnungsformeln lässt sich die Zusammensetzung der Milkschokolade berechnen.

Die geforderten Mindestgehalte für Milkschokolade betragen laut KakaoV mindestens 25% Gesamtkakaotrockenmasse, 14% Milchtrockenmasse, 2,5% fettfreie Kakaotrockenmasse, 3,5% Milchfett sowie einen Gesamtfettgehalt aus Kakaobutter und Milchfett von 25%.

Da in der Milkschokolade Haselnüsse, Aromen und Zusatzstoffe enthalten sind, beträgt der reine Schokoladenanteil 92 g/100 g und der zulässige Anteil anderer pflanzlicher Fette beträgt maximal 4,6 g/100 g.



Berechnete Zusammensetzung:

Gesamtkakaotrockenmasse	25,0 g
Milchtrockenmasse	15,4 g
Zuckerarten	46,0 g
pflanzliches Fett	4,6 g
Haselnüsse	6,0 g
Aromen	1,0 g
Lecithin	1,0 g
Wasser (aus Milch-/Kakaobestandteilen)	1,0 g

Zusammenfassung

Bei der Berechnung der Zusammensetzung von Milkschokoladen ist darauf zu achten, dass sich die Mindest- bzw. Höchstgehalte immer auf den Schokoladenanteil beziehen. Zugewetzte Pflanzenfette werden dabei zum Schokoladenanteil hinzugerechnet; weitere Zusätze wie z.B. Nüsse, Zusatzstoffe oder Aromen werden hingegen abgezogen.

Der zulässige Höchstgehalt von 5% anderer pflanzlicher Fette kann nur erreicht werden, wenn keine anderen Zusätze oder Aromen bzw. Emulgatoren als Zusatzstoffe eingesetzt werden. In Deutschland ist es nicht üblich, andere pflanzliche Fette neben Kakaobutter einzusetzen.

Literatur

- [1] Verordnung über Kakao- und Schokoladenerzeugnisse (Kakaoverordnung) vom 15.12.2003 (BGBl. I S. 2738)
- [2] Bundesverband der Deutschen Süßwarenindustrie (Hrsg.) Kommentar zum Recht der Süßwarenwirtschaft, Behr's Verlag, Hamburg (Stand: 10/2004)
- [3] http://irmm.jrc.ec.europa.eu/html/activities/cocoa_butter_calculation_toolbox/index
- [4] Buchgraber M, Androni S (2007) Detection and quantification of cocoa butter equivalents in milk chocolate, Validated Method, Report EUR 22666 EN
- [5] Matissek R (1997) Evaluation of xanthine derivatives in chocolate – nutritional and chemical aspects. Z Lebensm Unters Forsch A 205: 175-184