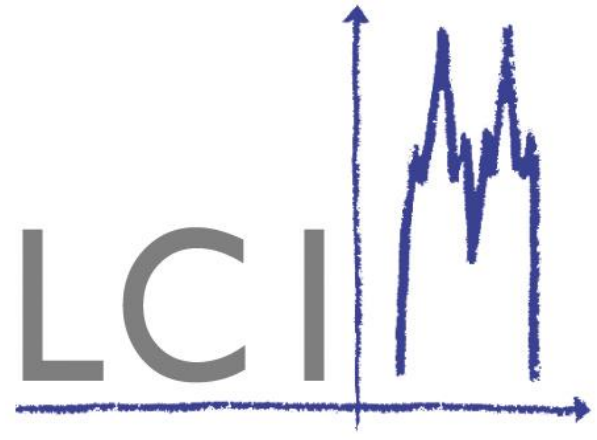


Analytik von Polyphenolen in Kakao – Ein Methodenvergleich



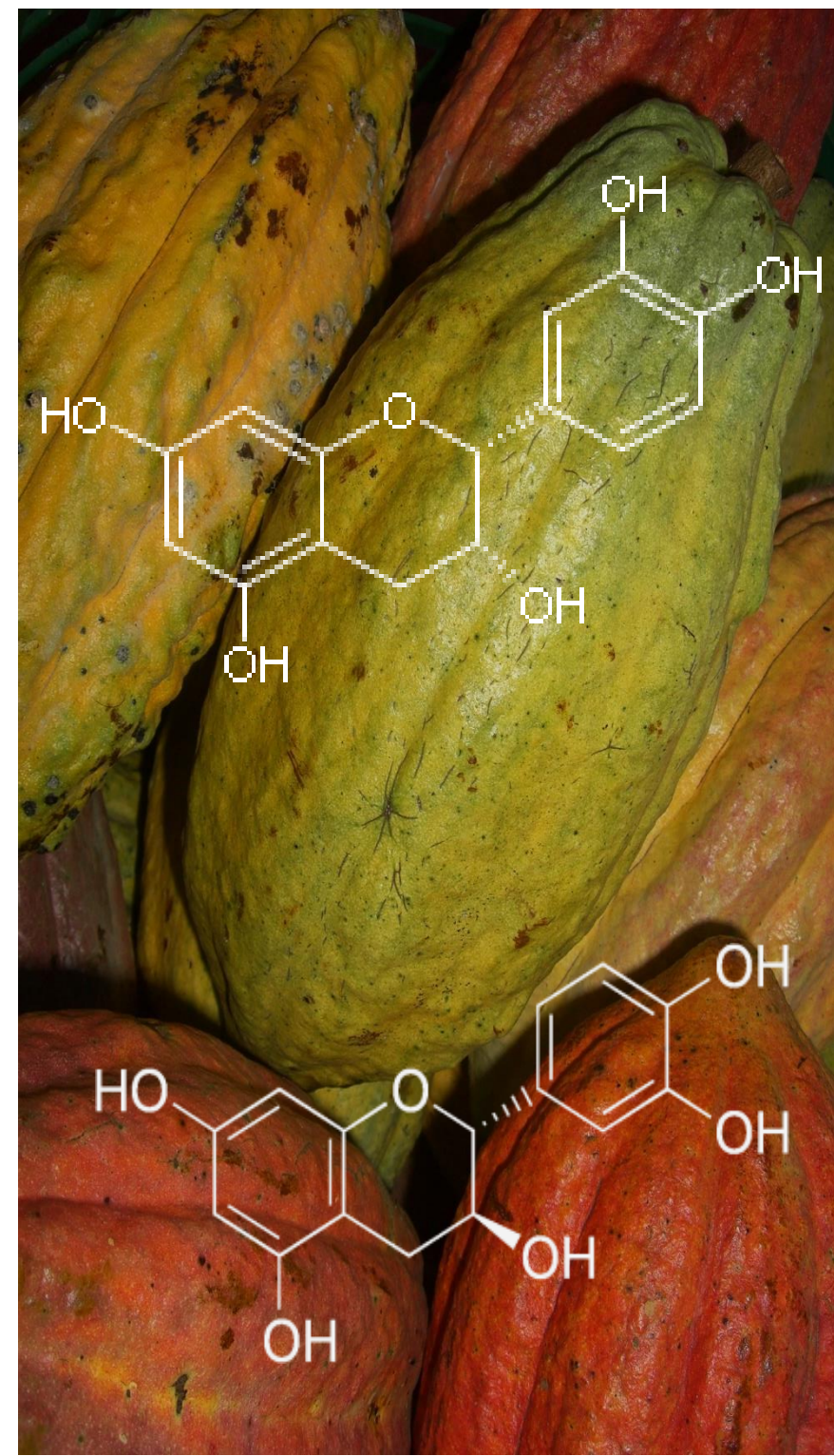
Marion Raters und Reinhard Matissek

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

Hintergrund

Polyphenole zählen mengenmäßig zu den wichtigsten Verbindungsklassen in der Natur. Als Sekundärmetaboliten dienen sie den Pflanzen als Blütenfarbe sowie als UV- und Fraßschutz. Bereits seit den 1950er Jahren besteht ein gesteigertes wissenschaftliches Interesse am Vorkommen sowie der analytischen Bestimmung von Polyphenolen in Kakao- und Schokoladenerzeugnissen. Interessierte man sich damals noch überwiegend für die Geschmackseigenschaften dieser Substanzgruppe, weiß man heutzutage zusätzlich ihre nachweislich positiven Eigenschaften auf die Gesundheit des Menschen zu schätzen und nutzt die Polyphenole zudem als Marketinginstrument.

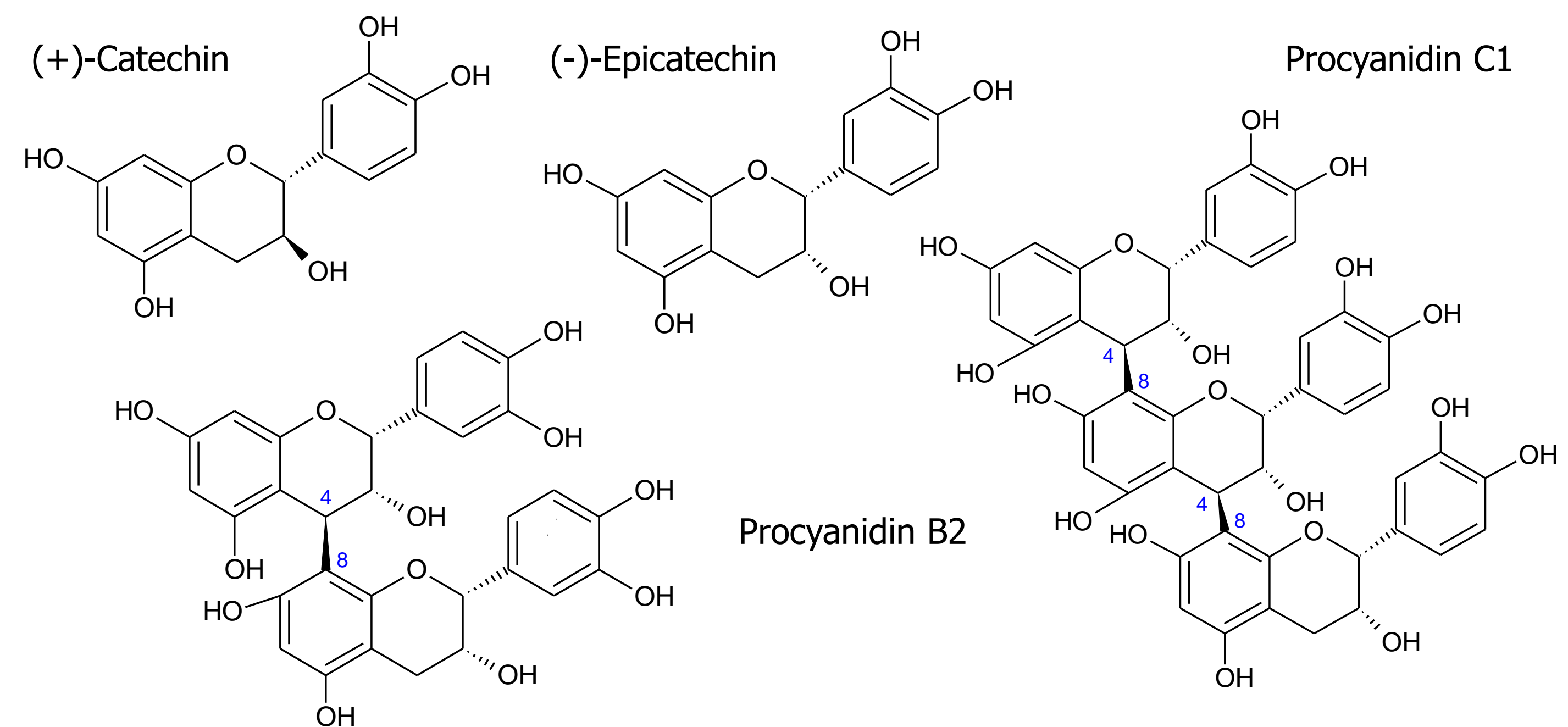
Zusätzlich zum Interesse an dieser Substanzgruppe wuchs über die Jahre auch die Fülle an verschiedensten Analysemethoden beispielsweise zur Erfassung einzelner Polyphenole bzw. Polyphenolfractionen (nach Polymerisierungsgrad, degree of polymerization DP) sowie zur Bestimmung der antioxidativen Kapazität [1–3].



Ziel

Ziel dieser Studie war es, im Rahmen einer Forschungsarbeit im LCI neben der Bestimmung der Gesamtphenole nach Folin-Ciocalteu [5], hochleistungsflüssigchromatographische (HPLC) Methoden zur Quantifizierung der Einzelpolyphenole Catechin, Epicatechin und den Procyanidinen C1 und B2 [2] sowie von Polyphenolfractionen (DP1–10) [4] an einer aussagekräftigen Auswahl an Kakao- und Schokoladenerzeugnissen anzuwenden und deren Ergebnisse miteinander zu vergleichen.

Polyphenole



Methodenvergleich – Korrelationen

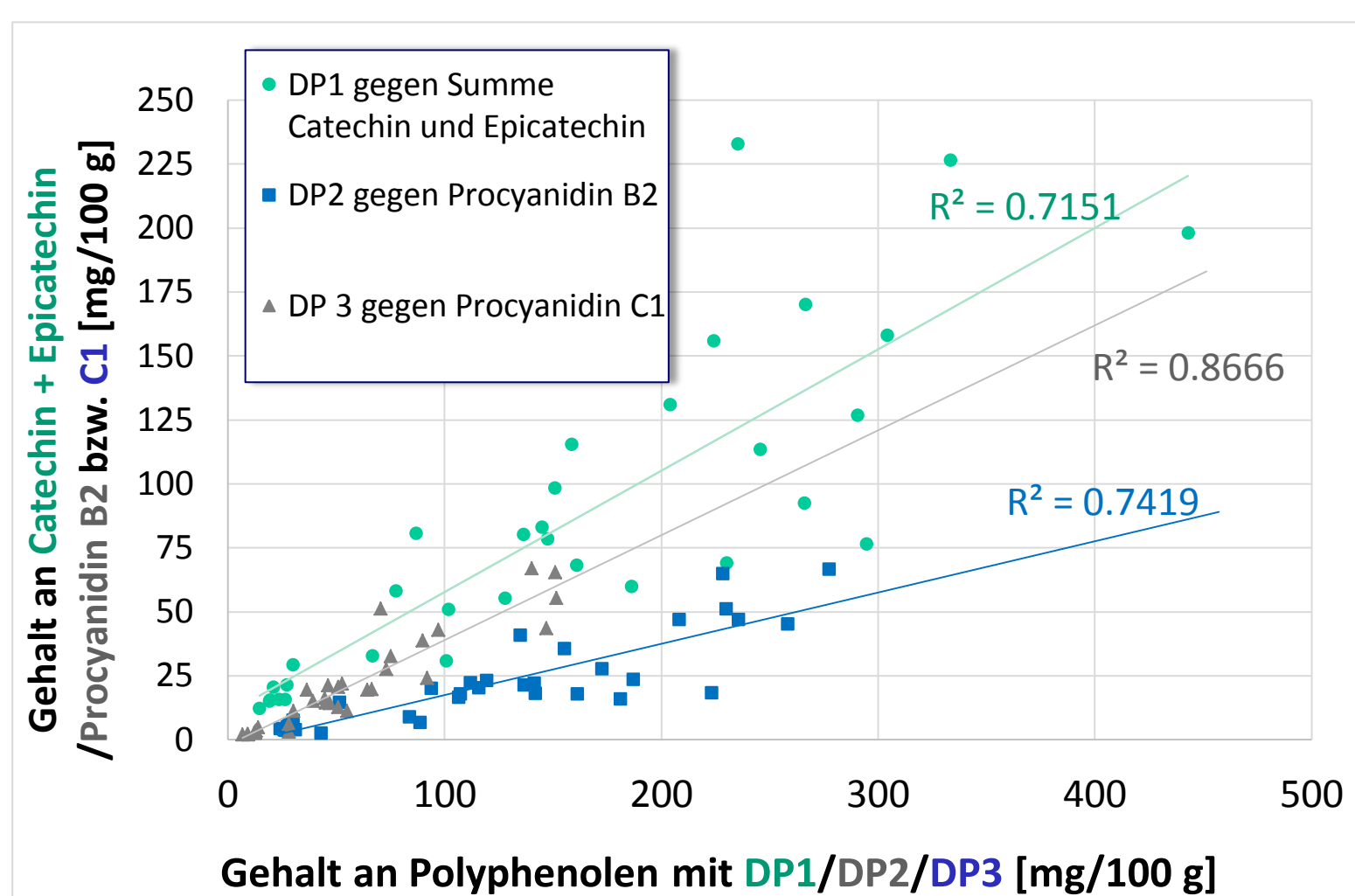


Abb. 1: Korrelationen zwischen den Gehalten der Polyphenolfractionen nach DP1/DP2 und DP3 und den entsprechenden Einzelpolyphenolen

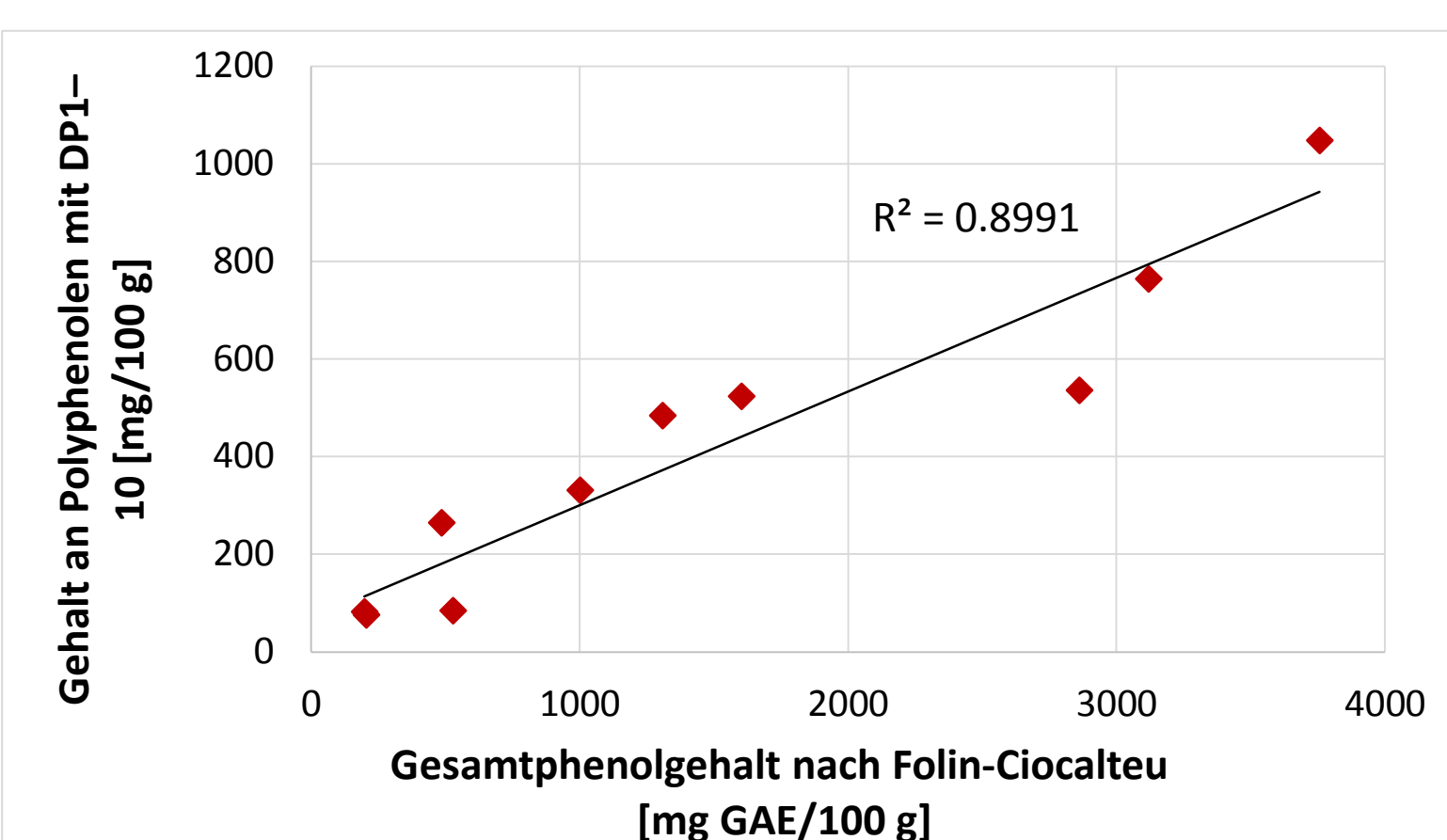


Abb. 2: Korrelationen zwischen den Gesamtphenolgehalten nach Folin-Ciocalteu und den Gehalten der Polyphenolfractionen nach DP

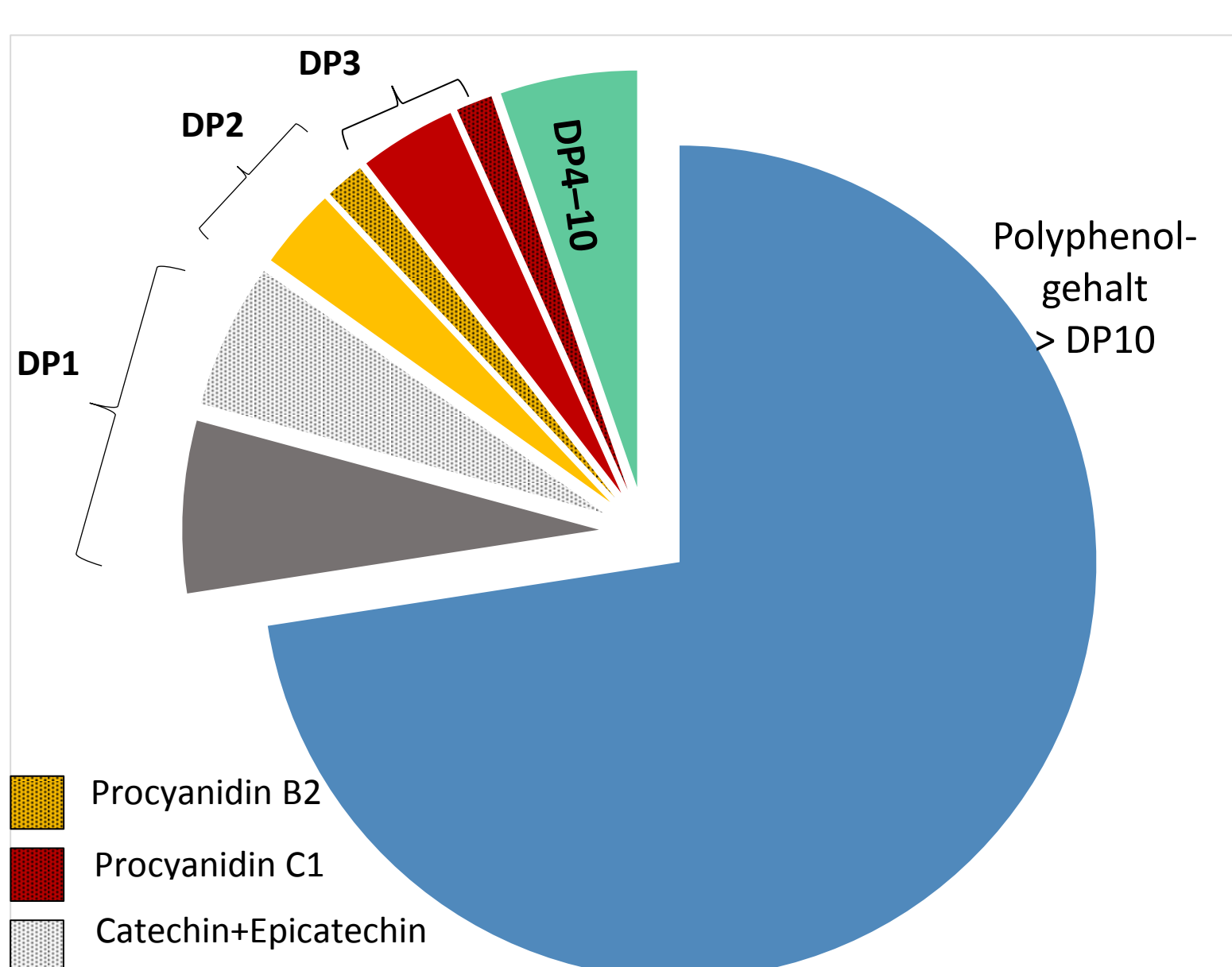


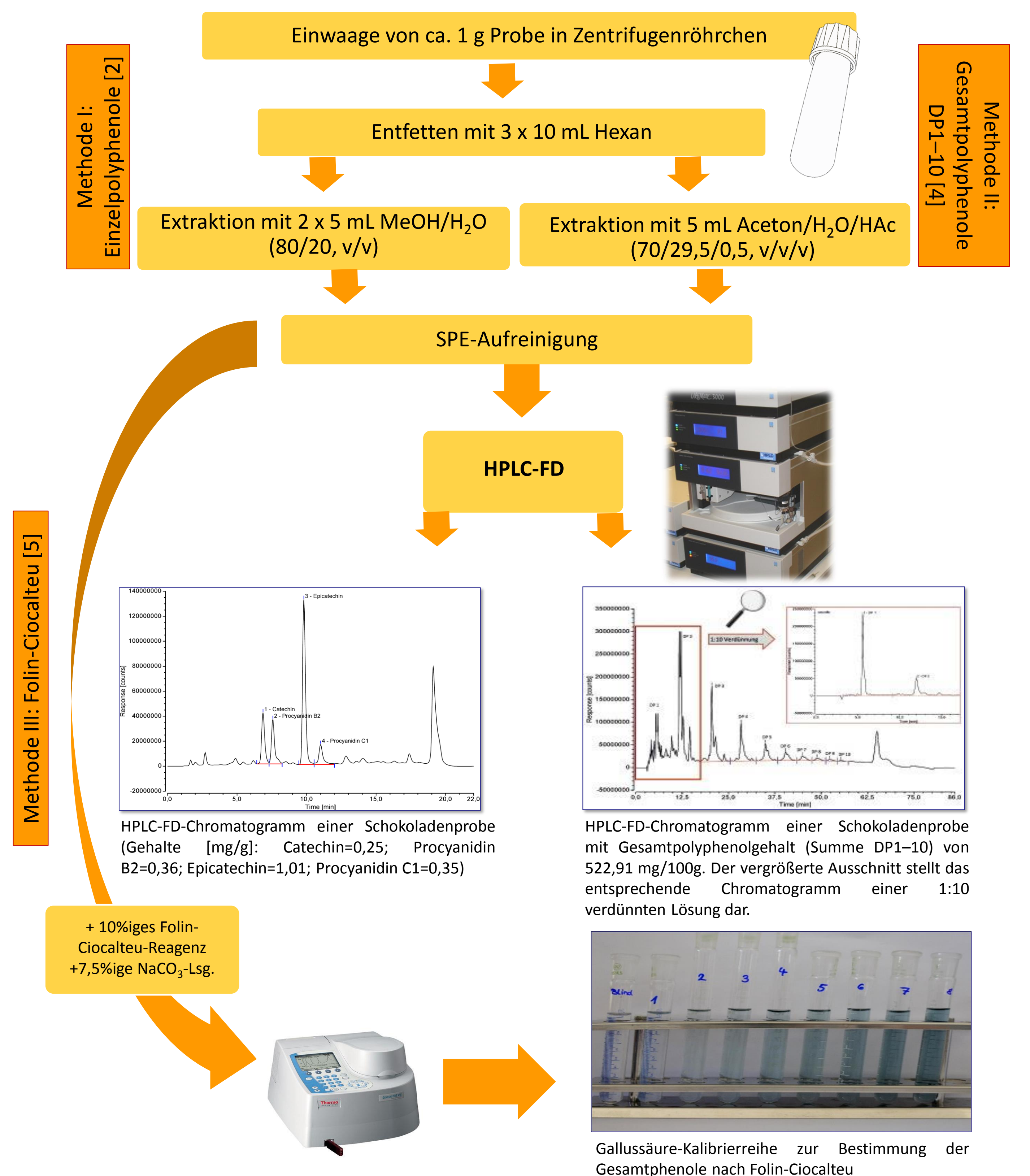
Abb. 3: Verteilung bestimmter Einzelflavanele sowie der Polyphenolfractionen nach DP am Gesamtphenolgehalt (Mittelwerte aus N=33 Schokoladenproben)

Eine Auswahl an insgesamt 33 Monitoring-Proben (Schokoladenproben mit Kakaogehalten zwischen 30 und 100%) wurde mittels HPLC-FD auf ihre Gehalte an Einzelpolyphenolen (Methode I) sowie ausgewählter Polyphenolfraction nach DP (Methode II) untersucht und die jeweiligen Ergebnisse entsprechend Abbildungen 1 korreliert. Ferner wurden insgesamt 10 Schokoladenproben auf Gesamtphenolgehalte nach Folin-Ciocalteu untersucht und diese gegen den Gehalt der Polyphenolfraction DP1–10 aufgetragen (Abb. 2).

Es konnte jeweils eine positive Korrelation mit Bestimmtheitsmaßen zwischen 0,72 (DP1 gegen Catechin+Epicatechin) und 0,90 (Phenole nach Folin-Ciocalteu gegen DP1–10) ermittelt werden.

Ursächlich für diese insgesamt wenig signifikanten Korrelationen ist die in Abb. 3 dargestellte Verteilung der Einzelflavanele sowie der Polyphenolfractionen nach DP am Gesamtphenolgehalt (bestimmt nach Folin-Ciocalteu). So machen entsprechend unseren Untersuchungen an 33 Schokoladen die Polyphenole mit DP1–10 im Mittel lediglich knapp 30% der Gesamtphenole aus. Die restlichen über 70% der Gesamtphenolfraction setzen sich aus Phenolen bzw. höherpolymere Polyphenolen DP>10 zusammen. Ferner enthält die DP1-Fraktion neben den von uns betrachteten Summe an Catechin und Epicatechin (Range 30–98%, Mittel 54% der DP1-Fraktion) offensichtlich noch zahlreiche weitere monomere Flavanele. Auch die DP2- bzw. DP3-Fractionen weisen neben dem dimeren Procyanidin B2 bzw. dem trimeren Procyanidin C1, die im Mittel 18% (Range 6–30%) bzw. 35% (Range 11–72%) der entsprechenden DP-Fraktion ausmachen, eine Fülle weiterer, hier nicht im Einzelnen identifizierte Polyphenole auf.

Die Methoden



Fazit

Beim Vergleich der in 33 Schokoladenproben mittels unterschiedlicher analytischer Bestimmungsmethoden generierter Phenol-/Polyphenolgehalte konnte keine signifikante Korrelation zwischen den Einzelpolyphenolgehalten, den Gesamtphenolgehalten bzw. den Gehalten an bestimmten Polyphenolfractionen festgestellt werden.

Als Ursache für diese Beobachtung ist neben unterschiedlichen bzw. nicht vergleichbaren Zielanalyten der jeweiligen Methoden insbesondere der große Schwankungsbereich der Einzelpolyphenole in den jeweiligen Polyphenolfractionen zu sehen.

Dennoch haben die mit den hier betrachteten Methoden erzeugten Ergebnisse jeweils für sich betrachtet eine große Aussagekraft bzgl. der Phenol-/Polyphenolgehalte von Kakao- und Schokoladenprodukten und geben sehr wertvolle Anhaltspunkte bei deren Bewertung.

Literatur

- [1] K.A. Cooper, E. Campos-Gimenez, D.J. Alvarencz, K. Nagy, J.L. Donovan, G. Williamson, J. Agric. Food Chem. 2007, 55, 2841.
- [2] L. Gu, S.E. House, X. Wu, R.L. Prior, J. Agric. Food Chem. 2006, 54, 4057.
- [3] M. Raters, F. Lotz, R. Matissek, chrom+food Forum 2014, 9, 31.
- [4] Robbins RJ, Leonczak J, Li J, Johnson C, Collins T, Kwik-Urbe C, Schmitz HH (2012) J AOAC Int 95: 1153-1159.
- [5] ASU (Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren) nach §64 LFBG (Dezember 2008) L 47.00-10.

