

Textquelle 4: KATALYSE: Neue Chemie in Lebensmitteln, Frankfurt 1990**Kakao und Schokolade****Grundwissen: Geschichte, Lebensmittelkunde, Anbau und Verarbeitung**

Bereits die Azteken und Tolteken wußten aus den violettbraunen Samen der Kakaofrucht einen nahrhaften Brei zu gewinnen, den sie *Cachuatl* nannten. Wegen ihres hohen Nährwertes galten getrocknete Kakaobohnen bei ihnen lange als kostbares Zahlungsmittel. 1502 hielt Christoph Kolumbus als erster Europäer eine Kakaofrucht in der Hand, er konnte jedoch nichts mit ihr anfangen und schenkte ihr keine weitere Beachtung. Zwanzig Jahre später wurden zusammen mit Goldschätzen auch Kakaobohnen nach Europa gebracht. Aber der daraus hergestellte Trunk fand wenig Anklang, war er doch zu bitter. Nachdem der Papst im Jahre 1569 Kakao als Fastengetränk erlaubt hatte, stand seiner Verbreitung kaum noch etwas im Wege. Kakao wurde zunächst nur bitter und unverfeinert getrunken, dann mischte man ihn mit Rohrzucker, womit die Schokolade erfunden war. Das überaus teure und exotische Kakaogetränk wurde anfangs nur an den europäischen Fürstenhöfen getrunken. Bald war jedoch Kakao in allen Apotheken und Kolonialwarenläden erhältlich. Angesichts der steigenden Nachfrage brachten die Portugiesen die Kakaopflanze in ihre westafrikanischen Kolonien und legten dort viele Kleinplantagen an. Aber erst Anfang des 18. Jahrhunderts kam Kakao in größeren Mengen über Holland und Italien nach Deutschland und wurde allmählich zu einem Volksgetränk. 1876 wurde in der Schweiz erstmals ein Verfahren zur Herstellung von Milkschokoladenbarren vorgestellt.

Kakaosorten und ihre Verwendung

Die Wildform des Kakaobaumes stammt aus dem Amazonasgebiet, seine Früchte sind botanisch gesehen Beeren. Beim Kakao unterscheidet man zwei Hauptsorten: *Criollo* und *Forastero*. Beide haben sich aus einer Vielfalt von Wildformen entwickelt, wobei *Criollo* als Kakao höchster Qualität gilt. Dieser wurde zuerst in Venezuela angebaut, später auch in Mexiko, Ecuador, Kolumbien und Malaysia. Criollosorten sind reich an Aroma und werden zur Herstellung von Bitterschokolade, aber auch für helle Milkschokolade verwendet. Forasterosorten werden vornehmlich in Brasilien und Westafrika angebaut, aus ihnen werden Kakaerzeugnisse wie Überzugsmassen, Kakaobutter und Kakaopulver hergestellt. Ihr Geschmacksspektrum reicht von mild bis bittersäuerlich. Aus dem Gehalt an Kakaobutter ergibt sich der jeweilige Kakaopulvertyp. Im Handel erkennt man die Sorte an der Bezeichnung „schwach entölt“ oder „stark entölt“. Der angegebene Fettgehalt bezieht sich natürlich auf die Trockenmasse und nicht auf das fertige Kakaogetränk. Enthält Kakaopulver weniger als 20 Prozent Fett, muß es als „stark entölt“ deklariert werden, 8 Prozent Kakaobutter sind der Mindestgehalt.

Kakao und seine Inhaltsstoffe

Die anregende Wirkung von Kakao ist auf das in ihm enthaltene *Theobromin* und *Koffein* zurückzuführen. Eine normale Tasse Kakao enthält etwa 0,1 Gramm Theobromin und 0,01 Gramm Koffein. Theobromin ist im Gegensatz zu Koffein ein sanfter Muntermacher; während der Essigsäuregärung, also bei der Fermentation der Kakaobohnen, geht es zum Teil in die Schale über. Theobromin wirkt anregend auf das Zentralnervensystem und steigert die Pulsfrequenz und die Harnausscheidung.

Kakao enthält relativ viel *Kalium* und *Magnesium* und eine beachtliche Menge *Oxalsäure*, und zwar in einer Konzentration von 500 Milligramm je Kilogramm, die höher als die der meisten Gemüsesorten ist. Diese organische Säure erschwert die Verwertung von Calcium und Magnesium durch den Körper. Im Zentrum für Innere Medizin in Gießen beschäftigen sich die Fachleute seit einiger Zeit mit dem Oxalsäurestoffwechsel. Die drastisch wachsende Zahl von Nierensteinpatienten wird zum Teil auf den gewohnheitsmäßigen Verzehr von kakaohaltigen Produkten wie Schokolade, Nuss-Nugat-Creme und Milchgetränken zurückgeführt. Verstärkt wird die Nierensteinbildung insbesondere dann, wenn die Calciumversorgung nur ungenügend ist. Bei einer ausreichenden Zufuhr von Calcium aus der Nahrung wird die Oxalsäure gar nicht erst aus dem Darm

in die Blutbahn aufgenommen.

Schokolade enthält auch Spuren *biogener Amine*, die den Blutdruck erhöhen und die Gehirnfunktion sowie das psychische Befinden beeinflussen können. 2-Phenylethylamin beispielsweise hat eine gemütsaufhellende Wirkung. Aus diesem Grunde wurde früher empfohlen, bei Liebeskummer Schokolade zu essen

Kakao ist reich an Fett, Eiweiß und Kohlenhydraten, woraus ein recht hoher Kaloriengehalt resultiert. Zur Schokoladenherstellung werden große Mengen Zucker zugesetzt, so daß beispielsweise eine 100-Gramm--Tafel Milkschokolade mit 550 kcal (2300 kJ) bereits ein Fünftel des täglichen Energiebedarfs eines Erwachsenen deckt. Zur Vorbeugung gegen Karies sollte man nach jedem Schokoladenverzehr die Zähne putzen, da der Zucker im Schokoladenschmelz besonders gut an ihnen haftet.

Kakaoplantagen, ein wichtiger Wirtschaftsfaktor tropischer Länder

Kakao wird auf Plantagen und in Pflanzungen in den äquatorialen Ländern angebaut. Die Kakaopflanze braucht gleichmäßige Wärme, hohe Boden- und Luftfeuchtigkeit sowie einen schattigen Standort. Der immergrüne Kakaobaum trägt seine gelben oder roten Früchte direkt am Stamm. Sie sind 10 bis 25 Zentimeter lang und haben einen Durchmesser von 7 bis 10 Zentimetern. Ein Kakaobaum liefert erst im fünften oder sechsten Jahr Früchte, seinen vollen Ertrag zwischen dem 20. und 30. Jahr, und nach 40 Jahren ist er erschöpft. Unter der fleischigen Außenschale liegen umhüllt vom Fruchtmus rund vierzig Samenkerne, die Kakaobohnen. Für das Aroma des Kakao ist es wichtig, daß die Früchte im reifen, aber nicht überreifen Zustand geerntet werden. Bei drei- bis viermaliger Ernte liefert ein Baum etwa zwei Kilogramm Kakaobohnen pro Jahr.

Inhaltsstoffe der Kakaobohne in %	
Kakaobutter	54
Eiweiß	11,5
Cellulose	9,0
Stärke und Pentosane	7,5
Gerbstoffe und farbgebende Bestandteile	6,0
Wasser	5,0
Mineralstoffe	2,6
Theobromin	2,6
Koffein	0,2

Plantagenarbeiter schlagen die Früchte bei der Ernte behutsam vom Kakaobaum ab und spalten sie; Samen und Fruchtfleisch werden in Garkästen oder Körben stufenförmig angehäuft. Hier setzt nun der 2 bis 8 Tage dauernde Fermentationsprozess ein, wobei sich das Fruchtfleisch erwärmt, die enthaltenen Gärstoffe oxidieren und das feuchte Fruchtmus sich auflöst und abfließt. Bei der Fermentation vergärt der Fruchtzucker aus dem Fruchtmus zunächst zu Alkohol und danach zu Essigsäure; gleichzeitig verlieren die Kakaosamen ihre Keimfähigkeit. In 5 bis 10 Tagen ist die Fermentation abgeschlossen. Zu diesem Zeitpunkt enthalten die Kakaobohnen rund 80 Prozent Wasser. Da dies zu viel für die Weiterverarbeitung ist, werden die inzwischen dunkel gewordenen Kakaobohnen unter der Sonne ausgiebig getrocknet. Am Ende erhält man den lager- und transportfähigen Rohkakao, der in Jutesäcke verpackt und per Schiff in die Konsumländer transportiert wird. Während des Transports sollten die Bohnen unter 15 °C gekühlt und die Luftfeuchtigkeit sollte unter 60 Prozent gehalten werden. Da man diese Bedingungen aufgrund technischer Gegebenheiten und aus Kostengründen nicht einhalten kann, werden die Kakaobohnen chemisch gegen Schimmel- und Schädlingsbefall behandelt und mit Methylbromid begast.

Über die Hälfte der Weltkakaoproduktion kommt aus Afrika, etwa ein Drittel aus Lateinamerika und der Rest aus Südostasien. Einige Länder Afrikas wie Ghana, die Elfenbeinküste und Togo sind wirtschaftlich ganz vom Kakaoexport abhängig, da sie mehr als die Hälfte ihrer Exporterlöse mit Kakao erzielen. Die Elfenbeinküste ist mit gut einem Drittel der Weltproduktion das größte Kakaoanbauland.

Viele Kleinbauern arbeiten heute mit ihren Kakaopflanzungen kaum noch kostendeckend, da der Weltmarktpreis für Kakao stark gesunken ist. So betrug er im Oktober 1992 gerade noch ein Viertel des Preises von Anfang 1985. Das internationale Kakaoabkommen, das eigentlich Preise und Produktion kontrollieren und stabilisieren sollte, war bereits 1988 faktisch zusammengebrochen. Die Mitgliedsländer waren ihre Beiträge zur Finanzierung eines Ausgleichslagers, das Überschussmengen vom Markt nehmen sollte, schuldig geblieben. Inzwischen hat sich die Lage am Kakaomarkt etwas entspannt, infolge der Tendenz, dass es sich in vielen Regionen nicht mehr lohnt, Kakao anzubauen. Die Ernten der Jahre 1992 und 1993 waren erstmals

geringer als der Verbrauch. Erneut einigten sich die Erzeuger- und Verbraucherländer im Juli 1993 auf ein internationales Kakaoabkommen, das aber keine Vertragsstrafen bei Verstößen kennt. Es bleibt abzuwarten, ob sich die Erzeugerländer an die vereinbarten Produktionsmengen halten. Die Entscheidung der Europäischen Union, bei der Herstellung von Schokolade fünf Prozent der teuren Kakaobutter durch Pflanzenfett zu ersetzen, läßt jedoch Schlimmes für die Zukunft ahnen. Schon seit dem Sommer 1991 ist auch in Deutschland die Einfuhr von „Schokolade mit Fremdfett“ aus Großbritannien, Irland und Dänemark erlaubt. Heute werden weltweit rund 2,4 Millionen Tonnen Kakao geerntet, wovon etwa 250000 Tonnen, also gut 10 Prozent der Weltproduktion, in Deutschland verbraucht werden. Allein mit Kakaopulver werden rund 370 Millionen DM Umsatz erzielt. Meist werden kakaohaltige Instantpulver angeboten, die neben stark entöltem Kakaopulver große Mengen Zucker enthalten. Der Pro-Kopf-Verbrauch von Instantkakao liegt in Deutschland bei etwa 8 kg im Jahr.

Gewinnung von Kakaopulver und Kakaobutter

In den Abnehmerländern werden die Kakaobohnen vor der Verarbeitung sortiert, gereinigt und auf ihre Qualität geprüft und 15 bis 20 Minuten bei 130 °C mild geröstet, damit sich die Schale vom Kakaokern löst, das Aroma aber erhalten bleibt.

Anschließend werden die Kakaobohnen in einem Brecher zerkleinert und gemahlen. Beim Mahlvorgang wird die Masse erhitzt, damit sich die einzelnen Bestandteile zu einer homogenen *Kakaomasse* vermischen. Diese wird häufig einer sogenannten Alkalisierung unterzogen, wobei das Mahlgut mit Wasserdampf und einer Lösung aus Natrium- und Kaliumcarbonat sowie Magnesiumoxid behandelt wird. Diese alkalische Lösung neutralisiert man durch Wein- oder Zitronensäure. Nach der Kakaoverordnung müssen die zur Alkalisierung benutzten Substanzen nicht gekennzeichnet werden. Das Verfahren der Alkalisierung wurde vor rund 150 Jahren in den Niederlanden entwickelt und ist nach seinem Erfinder Van Houten benannt.

Zur Herstellung von *Kakaopulver* wird den zu 50 Prozent aus Fett bestehenden Kakaobohnen mit Hilfe von hydraulischen Pressen über die Hälfte der Kakaobutter entzogen. Der zurückbleibende und je nach Pressdruck mehr oder weniger stark entölte Kakaopresskuchen wird erneut vermahlen, bis er staubfein ist. Anschließend wird das so gewonnene Kakaopulver durch ein Kühlrohrsystem geblasen und verpackt.

Die *Kakaobutter* wird meist einer Desodorierung (Reinigung) durch Wasserdampf unterzogen, mit der unerwünschte Begleitstoffe entfernt werden. Als hochwertiges Fett wird sie teuer vermarktet. Kakaobutter ist trotz ihres niedrigen Schmelzpunktes (32 bis 35 °C) das härteste aller Speisefette. Besonders geschätzt wird ihre Eigenschaft, bei der im Mund herrschenden Temperatur langsam zu schmelzen und dabei ein Gefühl leichter Kühle auf Zunge und Gaumen hervorzurufen.

Verschiedene Biotechnologiefirmen in Japan und den USA haben sich enzymatische Verfahren patentieren lassen, mit denen sie aus

billigeren Fetten wie Oliven-, Sonnenblumen- oder Palmöl ein Kakaobutterimitat herstellen. Schätzungsweise 200000 Tonnen Ersatzkakaobutter werden heute bereits auf dem Weltmarkt gehandelt, das entspricht der Kakaobutter von 500000 Tonnen Bohnen oder einem Viertel der Weltjahresproduktion. Für die Pflanzler aus Afrika ist das eine völlig neue Konkurrenzsituation: Sie konkurrieren nicht mehr mit Pflanzern aus Südamerika, sondern mit Ölpalmpflanzern in Malay-

Zusammensetzung von Schokoladen (in %)			
Schokoladensorte	Mindestanteil Kakaotrockenmasse	Mindestanteil Milchbestandteile	Höchstanteil Zucker
Schokolade	35	---	65
Schokolade (fein, feinst, extra, edel)	43	---	57
Halbbitterschokolade	50	---	50
Kuvertüre (Überzugsmasse)	47	---	53
Milchschokolade	25	14	55
Sahne-/Rahmschokolade	25	14	60
Vollmilchschokolade	30	18	50
Milchkuvertüre	25	14	55
Weißer Schokolade aus Kakaobutter	20	14	55

sia oder mit dem Rapsanbau in Europa und Nordamerika. Auch der europäische Binnenmarkt trägt zu dieser Entwicklung bei, denn künftig darf Schokolade EU-weit einen geringeren Kakaoanteil und dafür mehr Kakaoersatzstoffe enthalten.

In einigen Naturkostläden und Reformhäusern wird inzwischen Kakao aus anerkanntem ökologischem Anbau angeboten. Neben den Vorteilen für die Umwelt in den Erzeugerländern hat der Käufer die Gewißheit, dass der angebotene Kakao während des Transports nicht begast und bei der Verarbeitung auf eine Alkalisierung mit Chemikalien meistens verzichtet wurde.

Herstellung von Schokolade

Aus der fetthaltigen Kakaomasse kann man durch Zugabe von Zucker, Kakaobutter oder auch Trockenmilchpulver, Gewürzen und Nüssen Schokolade herstellen. Zunächst werden die Rohstoffe in einem Knetmischer zu einer feinkörnigen Schokoladengrundmasse verrieben und die Kakao- und Zuckerteilchen durch rotierende Walzen fein vermahlen.

In muschelförmigen Rührbottichen wird die Masse bis zu zwei Tage lang intensiv gerührt, gewendet und belüftet. Schließlich wird die Schokoladenmasse in vorgewärmte Tafel- und Riegelformen abgefüllt beziehungsweise zu Pralinen oder Figuren gegossen.

Für die Qualität und den Geschmack von Schokoladen ist schon das Mischen der verschiedenen Kakao- und Nüssensorten entscheidend. Zudem ist der Zuckeranteil sehr wichtig: Mehr als 60 Prozent Zucker machen eine Schokolade sehr süß, bei weniger als 40 Prozent tritt der bittere Kakaogeschmack hervor. Obwohl dunkle Schokoladensorten wertvoller sind, bevorzugen die meisten Verbraucher Milkschokolade. Wird der Kakaomasse Milch, meist als Trockenmilchpulver, zugesetzt, spricht man von Milkschokolade. Auch bei gleichem Zuckergehalt können Schokoladen verschieden schmecken, je nachdem wie viel Kakaobutter ihnen zugesetzt wurde.

Die Herstellung von Schokoladen ist in der für die Europäische Union geltenden Kakaoverordnung festgelegt. Nach dieser Regelung muß „Schokolade“ mindestens 14 Prozent entölte Kakaotrockenmasse, mindestens 18 Prozent Kakaobutter und mindestens insgesamt 35 Prozent Kakaobestandteile enthalten. Neben den Hauptrohstoffen darf Schokolade noch weitere Lebensmittel enthalten: Nüsse, Krokant, Trockenfrüchte, Molkenpulver usw. Soweit diese Bestandteile sichtbar sind, dürfen davon 40 Prozent (bei nicht sichtbaren, also feinverteilten Zusätzen 30 Prozent) enthalten sein. Bei gefüllten Schokoladen, Pralinen und Schokoriegeln muß der Schokoladenüberzug mindestens 25 Prozent betragen und die Art der Füllung muß gekennzeichnet sein. Von der deutschen Schokoladenindustrie wird diese EU-Regelung jedoch selten voll ausgeschöpft, da durch einen hohen Zusatz anderer Lebensmittel der typische Charakter von Schokolade verlorengeht.

Bei Kakao- und Schokoladenerzeugnissen findet die Lebensmittelkennzeichnungsverordnung noch keine Anwendung, so daß, von Ausnahmen abgesehen, weiterhin auf ein Zutatenverzeichnis verzichtet werden kann. Auch die Angabe eines Mindesthaltbarkeitsdatums auf Kakaoerzeugnisse ist bisher nicht zwingend vorgeschrieben. Einige Hersteller kennzeichnen bereits freiwillig ihre Produkte, doch vor allem bei den empfindlichen Pralinen wird manchmal noch auf ein Mindesthaltbarkeitsdatum verzichtet.

Arbeitsaufträge:

1. Studiere sorgfältig den Text!
2. Schreibe alle dir unbekanntem chemischen Verbindungen heraus!
3. Beschreibe die ökonomischen Aspekte des Kakaoanbaus!
4. Vergleiche die ökonomischen Daten von 1991 mit den heutigen Daten!
5. Welchen Konkurrenzentwicklungen sind Kakao und seine Folgeprodukte ausgesetzt?
6. Wie wird aus Kakao Schokolade gewonnen?