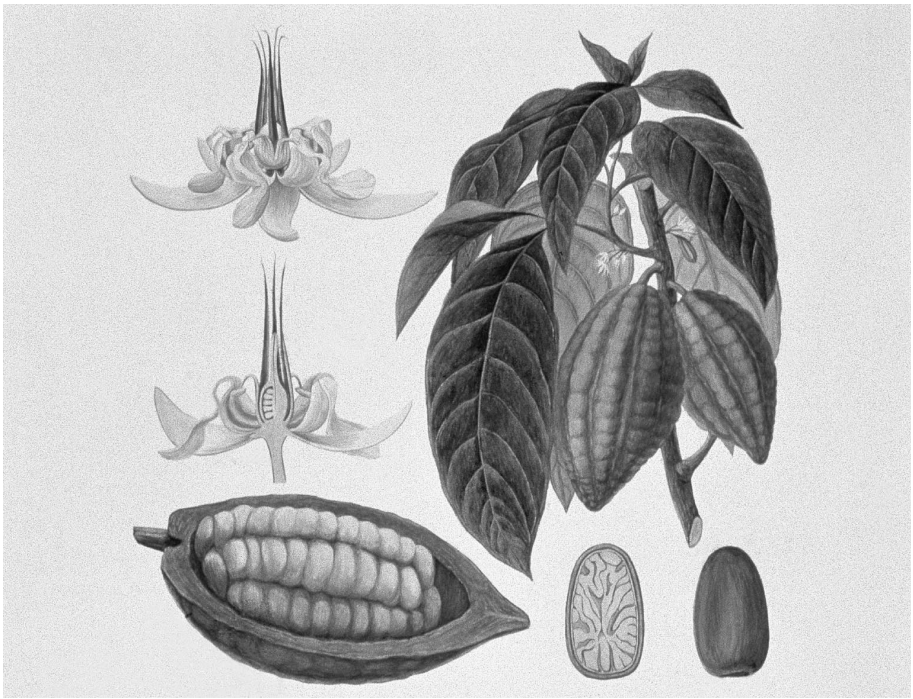
Kakao
Anbau, Gewinnung und physiologische Effekte

Albert Pfiffner

Die Ursprünge der Kakaopflanze liegen in den feuchten Tropenwäldern Mittel- und Äquatorialamerikas.[1] Anbau und Verwendung des Kakaos reichen nach neueren Forschungen weit ins erste Jahrtausend vor Christus zurück. Lange vor der Ankunft der europäischen «Entdecker» im frühen 16. Jahrhundert in Amerika genossen die Kakaofrüchte bei den Mayas und Azteken einen hohen Symbol- und Handelswert. Häufig wurden sie zur Zubereitung eines Getränks im Zusammenhang mit religiösen oder kriegerischen Riten oder als Zahlungsmittel verwendet.[2] Aufgrund der steigenden Bedeutung der Kakaopflanze wurde deren Anbaugebiet ausgedehnt: zunächst über die Gebiete Mexikos, Venezuelas und Ecuadors hinaus weiter südlich, hauptsächlich nach Brasilien.



Wissenschaftliche Darstellung: Die Kakaofrüchte wachsen direkt am Stamm, und die Kakaobohnen sind von einem Fruchtmus (Pulpa) umhüllt.

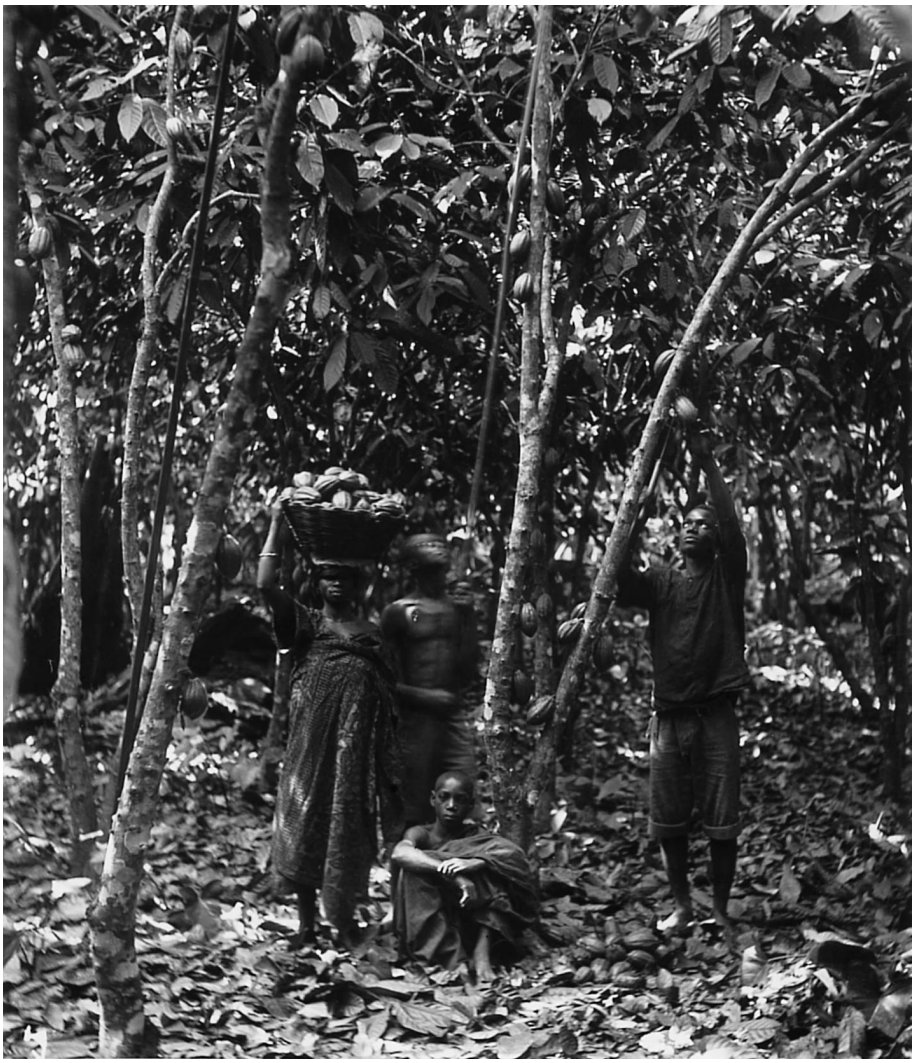
Mit der sich vergrössernden Nachfrage in Europa, insbesondere mit dem Aufbau der Schokoladeindustrie und der Sicherung eigener Rohstoffbasen in den Kolonien, trat der Kakaoanbau im 19. Jahrhundert unter der Ägide der Kolonialmächte zu seiner eigentlichen Weltumrundung an. Spanier, Portugiesen, Holländer und Deutsche führten die Kakaopflanzen auf den Inseln im Golf von Guinea und in Südostasien sowie auf dem afrikanischen Festland ein. Die Briten brachten die Pflanze nach Ceylon (Sri Lanka). Das führte dazu, dass im 20. Jahrhundert sowohl die afrikanischen als auch die asiatischen Produzenten und Produzentinnen die traditionellen amerikanischen Anbieter mit ihren Produktionsmengen bei weitem übertrafen. Mit grossem Abstand lag im Kakaojahr 1998/99 die Elfenbeinküste mit 1 175 000 Tonnen geerntetem Kakao an der Spitze aller Kakao-Anbauländer, gefolgt von Ghana mit 375 000 und Indonesien mit 365 000 Tonnen.

Der Kakaobaum

Der Baum, welcher die wertvollen Früchte mit den Kakaobohnen hervorbringt, wurde vom schwedischen Naturforscher Carl von Linné 1753 mit dem wissenschaftlichen Namen *Theobroma cacao* versehen. Der Gattungsname «Theobroma» bedeutet nichts weniger als «Speise der Götter». Drei Hauptgruppen von Kakao können unterschieden werden, wobei nur zwei davon «echte» Grundsorten sind; die dritte ist aus Kreuzungen der beiden Grundsorten entstanden:

– *Criollo* (spanische Bezeichnung für «einheimisch»): Den Criollo-Baum findet man vor allem in den Ursprungsländern Zentralamerikas, in Kolumbien, Venezuela und einigen asiatischen Regionen. Seine als «Edelkakao» zu einem hohen Preis gehandelten Samen gelten als besonders mild und aromatisch, weshalb sie nur für die hochwertigsten Schokoladen und für Mischungen verwendet werden. Da der Baum jedoch einen geringen Ernteertrag aufweist und sehr anfällig für Krankheiten und Schädlinge ist, sank sein Anteil auf tiefe 5–10% der Welternte ab. Seine länglichen, gerippten Früchte verfärben sich im Verlauf der Reifung von grün zu orange-rot.

– *Forastero* («ausländisch»): Von Forastero-Bäumen wird der preislich günstigere «Konsumkakao» gewonnen, dessen Geschmack im Vergleich zum Criollo herber und bitterer ist. Dafür sind die Pflanzen ertragreicher und widerstandsfähiger. Hauptanbaugebiete des Forastero sind Brasilien, Westafrika und Südostasien. Die im Reifestadium sich gelb verfärbenden Früchte sind rundlich und kleiner als jene des Criollo. Sie haben eine beinahe glatte Oberfläche.



Bei der Ernte werden die Früchte einzeln mit Macheten und Messern abgelöst. Distrikt Accra, Elfenbeinküste, um 1925. Bis heute wird der Kakao grossenteils in traditioneller Handarbeit verarbeitet.

– *Trinitario* («aus Trinidad»): Dieser Baum ist wahrscheinlich aus einer Kreuzung des Criollos aus Trinidad und des Forasteros hervorgegangen. Es handelt sich um eine genetisch heterogene Gruppe, deren Qualität jener des Forastero entspricht. Die ausgereiften Früchte sind im Allgemeinen von dunkelvioletter Farbe. Solche Hybridsorten, die recht rasch nach der Pflanzung erntefähig sind, finden sich vor allem in Malaysia und Indonesien.

Zur Fermentierung bereit: Die aus den Kakaoschalen herausgelösten Kakaobohnen werden samt Fruchtmus in Körbe abgefüllt. Distrikt Accra, Elfenbeinküste, um 1925.

Kakaobäume sind schwierig zu züchten. Sie gedeihen am besten an feuchten, schattigen Stellen, beispielsweise im Unterholz von grösseren Tropenbäumen, bei einer mittleren Jahrestemperatur von 24–28° C. Ihre Hauptanbaugebiete finden sich deshalb in einer Breite 13 Grad nördlich und südlich des Äquators. Ausgewachsene Bäume werden bis zu 15 m hoch. Der leichteren Ernte wegen werden sie jedoch in den Kulturen auf vier bis acht Meter zurückgeschnitten. Uns Europäerinnen und Europäer mögen die ganzjährig belaubten Bäume erstaunen, die gleichzeitig Blüten, unreife und reife Früchte tragen. Diese wachsen direkt am Stamm oder in den Gabelungen der Hauptäste und erreichen nach fünf bis sechs Monaten Reifezeit eine Länge von 15–25 cm und eine Breite von 7–10 cm. Jede dieser Kakaoschoten enthält 25–50 in fünf Längsreihen angeordnete Samenkerne: die Kakaobohnen. Sie sind eingebettet in ein weisses Fruchtmus (Pulpa).

Ernte, Fermentierung und Trocknung

Obwohl es möglich ist, während des ganzen Jahres reife Früchte zu ernten, haben sich in vielen Anbaugebieten zwei Ernteperioden herausgebildet: eine Haupternte nach dem Ende der Regenzeit im Oktober/November und eine

Getrocknete Kakaobohnen werden unter «weisser Aufsicht» für den Abtransport in die Schweiz in Säcke abgefüllt. Distrikt Accra, Elfenbeinküste, 1904/05.

kleinere Ernte zu Beginn der Hauptregenzeit im Frühjahr. Mit Macheten und an langen Stangen befestigten Messern werden die Früchte vom Boden aus vorsichtig, die Blüten schonend, abgeschnitten, gesammelt und an den Fermentationsplätzen im Busch oder an Sammelstellen sogleich weiterverarbeitet. Dabei werden die Schoten von geübten Kakaoarbeitern mit einem gezielten Hieb ihres Buschmessers geöffnet, die Kakaobohnen samt dem Fruchtmus aus der Schale gekratzt und zur Fermentierung am Boden auf einen Haufen geschüttet, in Körbe abgefüllt oder in speziellen Behältern oder Trögen gesammelt. Diese viel Handarbeit erfordernde Operation ist auf einzelnen Plantagen mechanisiert worden.

Für die Qualität der Kakaobohnen ist der Fermentierungsprozess entscheidend: Nicht nur wird das sonst schwierig abzulösende Fruchtmus abgebaut und die Keimfähigkeit der Bohnen zerstört, es werden dadurch auch wichtige geschmackliche Veränderungen eingeleitet. Die Gärung reduziert den bitteren Geschmack und bringt gleichzeitig neue Aromavorstufen hervor, die sich beim späteren Trocknen und Rösten in das eigentliche «Schokoladearoma» verwandeln. Es existieren zahlreiche Methoden zur Fermentation oder Gärung der Kakaobohnen. Die ursprüngliche und einfachste Methode besteht darin, die frischen Bohnen in ein mit Bananenblättern ausgekleidetes Erdloch zu füllen. Da damit nur eine schlechte Kakaoqualität

erreicht werden kann, ist diese Methode aber kaum mehr in Gebrauch. In Westafrika werden die frischen Bohnen hauptsächlich am Boden oder in Körben aufgehäuft und mit Bananenblättern zugedeckt. Die verbreitetste Methode in Amerika besteht darin, die Bohnen in Tröge mit durchlässigen Böden zu füllen, um eine gute Durchlüftung zu erreichen. Der Blähungsgrad der Bohnen, der Geschmack und die Farbe der Gärmasse entscheiden schliesslich über den Abbruch der Gärung. Welche Methode auch immer angewendet wird, wichtig sind drei Elemente:

- die Masse oder der Haufen der zu fermentierenden Bohnen muss relativ gross sein, damit die Temperatur auf 45–50° C steigt,
- die Bohnen müssen in einem regelmässigen Prozess gären und
- die Gärmasse muss genügend durchlüftet werden.

Um die Kakaobohnen ohne Qualitätsverluste lagerfähig zu machen, muss der Feuchtigkeitsgrad der fermentierten Bohnen anschliessend von rund 60% auf 5–7% gesenkt werden. Zu diesem Zweck wird der Rohkakao entweder direkt an der Sonne oder in künstlich erzeugter Wärme getrocknet.

Die (häufigere) Sonnentrocknung dauert je nach klimatischen Verhältnissen ein bis zwei Wochen. Dazu werden die Bohnen an Strassenrändern auf Matten oder Tabletts ausgebreitet, regelmässig umgeschichtet und unter

In harter Handarbeit werden die Bohnen in Säcke gefüllt, gewogen und für den Abtransport bereitgemacht. Bahia, um 1920.

Umständen nachts bedeckt. In verschiedenen amerikanischen Ländern praktizieren Einheimische den «Kakaotanz»: Sie tanzen, monotone rhythmische Lieder singend, über die Kakaobohnen, bewegen und «polieren» dadurch mit ihren Füssen die Bohnen, die so von übrig gebliebenen Pulpa-Teilen gereinigt werden und einen charakteristischen Glanz erhalten.

Die künstliche Trocknung geschieht mittels verschiedenster statischer oder mechanischer Trocknungseinrichtungen, durch welche warme Zugluft fliesst. Gemeinsam ist allen Trocknungsverfahren, dass die Gärungsprozesse bis zu einem gewissen Grad noch weitergeführt werden; das heisst, die Bohnen werden noch brauner in der Farbe und das Aroma noch ausgeprägter. Nun erst ist der Rohkakao bereit, in Jutesäcke abgefüllt, gewogen, klassifiziert und zu den Verarbeitungsbetrieben transportiert zu werden.[3]

Physiologische Wirkung

Zahlreiche Produktionsschritte sind notwendig, bis aus dem Rohkakao jene Schokoladeerzeugnisse entstanden sind, die das Herz der Käuferinnen und Käufer begehrt. Zahlreich sind auch die Effekte, die ein konsumiertes Stück Schokolade im menschlichen Körper auslösen kann. Die Wirkung des Kakaos und seiner Erzeugnisse auf den menschlichen Körper kann trotz der Analyse der Einzelbestandteile nicht mit letzter Genauigkeit angegeben werden. Die über 800 verschiedenen Moleküle, die in der Schokolade enthalten sind, machen diese zu einer äusserst komplexen Substanz. Das Geheimnis ihrer Beliebtheit, die bis zur Sucht nach der «süssen Droge» gehen kann, ist auch heute noch nicht vollständig entschlüsselt.

Kakao und insbesondere Schokolade gelten als Genussmittel- und «komplettes» Nahrungsmittel zugleich. Ihre Hauptsubstanzen sind Kohlenhydrate, Fette, Proteine, Vitamine (A, B_1, B_2, D, E) und Mineralstoffe (Kalzium, Phosphor, Kalium, Magnesium und Spuren von Eisen und Kupfer). 100 g Schokolade enthalten je nach Kakaogehalt und eventuellen Zusätzen rund 450–550 kcal (1890–2310 kJ) in konzentrierter, vom Körper schnell assimilierbarer Form. Sie ist somit ein Nahrungsmittel von grossem Energiewert. Der hohe Anteil von 63% gesättigten Fettsäuren in der Kakaobutter, einem Bestandteil der Kakaobohne, wurde lange als Risikofaktor für einen erhöhten Cholesterinspiegel angesehen. Neuere Studien zeigen allerdings, dass dank der raschen Umwandlung rund der Hälfte der gesättigten in ungesättigte Säuren der Einfluss des Schokoladekonsums auf den Cholesterinspiegel und die Blutgefässe weit unproblematischer ist als ursprünglich angenommen.

Entgegen früheren Berichten konnten neuere wissenschaftliche Untersuchungen auch keinen direkten Zusammenhang feststellen zwischen dem

Genuss von Kakao oder Schokolade einerseits und dem Auftreten von Migräne, Akne oder Magenbrennen andererseits. In seltenen Einzelfällen mag die eine oder andere Komplikation eintreten, da der menschliche Organismus sehr individuell auf Lebensmittel reagieren kann. Nuss- oder Milchallergiker und -allergikerinnen müssen allerdings die Zusammensetzung des gewünschten Schokoladeprodukts genau prüfen. Berücksichtigt man zudem die hauptsächlich unlöslichen Nahrungsfasern in Kakao und Schokolade, lässt sich sagen, dass Schokolade kaum verstopfend wirkt. Überschätzt wurde auch die Wirkung des Schokoladekonsums auf die Kariesbildung. Schokolade gehört nicht zu den stark kariogenen Lebensmitteln. Sie bleibt indes eine Süssigkeit, nach deren Konsum sich eine gründliche Zahnreinigung empfiehlt. Studien belegen, dass das weibliche Hormon Östrogen die Lust auf Zucker und Fett steigert und zum erhöhten Schokoladekonsum der Frauen beiträgt.[4]

Die pharmakodynamischen Substanzen in Kakao und Schokolade sind prozentual zwar unbedeutend, deren physiologische Effekte spielen aber in der wissenschaftlichen Diskussion eine wichtige Rolle. Seit etwa der Mitte des 19. Jahrhunderts ist die stimulierende Wirkung der beiden mengenmässig dominierenden Alkaloide im Kakao (in der Wissenschaft auch Methylxanthinen genannt), dem Theobromin (0,5–0,6 g pro 100 g dunkler Schokolade) und dem Koffein (0,07 g), bekannt, die in grossen Mengen zu

Per Automobil wird die Kakaoernte aus entfernten Buschplantagen zur Zwischenlagerung transportiert. Distrikt Accra, Elfenbeinküste, um 1920.

einer physiologischen Abhängigkeit führen können. Allerdings enthält eine Tafel dunkler Schokolade nur ungefähr so viel Koffein wie eine Tasse Tee. Gemäss Hochrechnungen aus Studien mit Ratten würden sich bei einer 60 Kilogramm schweren Person erst beim Konsum von täglich einem Kilogramm Schokolade Störungen bemerkbar machen.[5]

Verschiedene Forschungen in den letzten Jahren brachten immer wieder neue Wirkungssubstanzen im Kakao an den Tag. Dem Phenylethylamin wird zusammen mit dem Alkaloid Salsonilol die Wirkung zugeschrieben, Lust- und Glücksgefühle auszulösen, während Anandamid und verwandte Moleküle ähnlich euphorisch wirken sollen wie Cannabis. Wichtig scheint die durch den Konsum von Kakao (und Zucker) bewirkte Vergrösserung der Serotoninmenge, einem Botenstoff im Gehirn, zu sein, die gesteigertes Wohlbefinden auslöst. Während die einen Stoffe anregend sind, wirken andere beruhigend.

Mindestens so bedeutsam wie das Vorhandensein von gewissen Kakaosubstanzen oder Zutaten wie Zucker in der Schokolade, die einen psychostimulierenden Einfluss haben können, ist die Wirkung, die der *Genuss* des Schokoladeessens an sich im Körper auslösen kann und ihn veranlasst, das euphorisierend wirkende Hormon Endorphin zu produzieren. Für die Lust oder Sucht von Schokoladeliebhaberinnen und -liebhabern scheinen nicht nur unsere angeborene Vorliebe für Süsses, die erworbene Bevorzugung von

Schwerstarbeit beim Laden der Brandungsboote, welche die Säcke zu den Überseefrachtern bringen. Distrikt Accra, Elfenbeinküste, um 1920.

kalorienreichen Nahrungsmitteln, das Vorhandensein von Koffein, Theobromin oder anderen Stimulantien (die in der weissen Schokolade praktisch nicht vorhanden sind und die den Wunsch nach Schokolade trotzdem befriedigt) ausschlaggebend zu sein, sondern ebenso die Wirkung des Aromas auf die Sinne beim Verzehren von Schokolade. Durch die glatte, angenehme Oberflächenbeschaffenheit und das Schmelzen bei Körpertemperatur wird eine geschmacklich angenehme Sinnesempfindung ausgelöst. Als letztes ist eine *psychologische Komponente* nicht zu vernachlässigen, die unsere Befindlichkeit beim Essen von Schokolade beeinflusst. Schokoladeprodukte werden als Erziehungsmittel zur Belohnung, als Liebesersatz oder -beweis, als «Trostpflaster» oder als Geschenk eingesetzt. Diese Rolle der Schokolade als Träger emotionaler «Sympathie-Botschaften» darf in ihrer Wirkung nicht unterschätzt werden.[6]

Anmerkungen

1 Dieser Beitrag basiert auf einem teilweise überarbeiteten Auszug aus Pfiffner Albert: Kakao, in: Hengartner Thomas, Christoph Maria Merki (Hg.): Genussmittel. Ein kulturgeschichtliches Handbuch, Frankfurt a. M. 1999, S. 117–140.

2 Coe Sophie, Michael D. Coe: Die wahre Geschichte der Schokolade, Frankfurt a. M. 1997, S. 41–81; Fontaine Françoise: Le cacao, boisson des rois dans le Nouveau Monde, in: Chocolat. De la boisson élitaire au bâton populaire, XVIe–XXe siècle, Bruxelles 1996, S. 32.

3 Coe (wie Anm. 2), S. 19–33 und 215–243; NESTEC S.A. (Hg.): Cacao. Histoire – botanique & génétique – transformations – production & commerce – composition – nutrition & physiologie – associations – législation, Vevey 1991, S. 11–20; Maes Freddy: Le cacaoyer, in: Chocolat (wie Anm. 2), S. 257–266; Chocosuisse (Hg.): Chocologie – ein kleiner Führer durch die schweizerische Schokoladeindustrie, Bern 1971.

4 Vgl. Waterhouse Debra: Frauen brauchen Schokolade, München 1995, S. 9–41; Harwich Nikita: Histoire du Chocolat, Paris 1992, S. 241–242; Nestlé Suisse S.A. (Hg.): Nutritio, Nr. 27 (1995), S. 3–8 und Nr. 40 (2000), S. 4–7 und 11f.

5 Logue Alexandra W.: Die Psychologie des Essens und Trinkens, Heidelberg 1995, S. 241f. und 423; Nestlé (wie Anm. 4), Nr. 27, S. 7; Chiapparino Francesco: Von der Trink- zur Essschokolade. Veränderung eines Genussmittels zwischen dem 19. und dem beginnenden 20. Jahrhundert, in: Teutebert Hans-Jürgen, Gerhard Neumann, Alois Wierlacher (Hg.): Essen und kulturelle Identität. Europäische Perspektiven, Berlin 1997, S. 396.

6 Robert Hervé: Les vertus thérapeutiques du chocolat ou comment en finir avec les idées reçues, Paris 1990, S. 143–204; Harwich (wie Anm. 4), S. 237–244; Logue (wie Anm. 5), S. 423; Geubel André, Paul Servais: Médecine et chocolat au XXe siècle, in: Chocolat (wie Anm. 2), S. 239–241; Coe (wie Anm. 2), S. 33–40.

7 Fincke Heinrich: Handbuch der Kakaoerzeugnisse, Berlin 1936, S. 206–278, 533ff. NESTEC S.A. (Hg.): Cacao, Vevey 1991, S. 27–34. Chocosuisse (wie Anm. 3), S. 38–57.

Die wichtigsten Kakaoerzeugnisse und ihre Herstellung

Man unterscheidet vier Hauptgruppen von Kakaoerzeugnissen: Kakaomasse, Kakaobutter, Kakaopulver und Schokolade.
Kakaomasse: Sie wird allein aus Rohkakao hergestellt, durch Mahlen der gereinigten, gerösteten und schliesslich gebrochenen Kakaobohnen. Je nach gewünschtem Geschmack werden dabei nach bestimmten Rezepturen verschiedene Kakaosorten gemischt und in unterschiedlich starker Röstung verwendet. Die dickflüssige, braune Kakaomasse mit 50–60% Fettanteil (Kakaobutter), die sich nach dem Abkühlen verfestigt, wird hauptsächlich zu Kakaopulver oder Schokolade weiterverarbeitet.
Kakaobutter: Diese gewinnt man auf dem Weg der Kakaopulverherstellung. Sie ist das aus der Kakaomasse in einem speziellen Verfahren und bis zu einem bestimmten Prozentsatz herausgepresste Fett, das im Endzustand der Tafelbutter gleicht.
Die Schokoladehersteller sind mehr an der Kakaobutter interessiert als am Kakaopulver. Sie benötigen das ursprüngliche «Nebenprodukt» Kakaobutter als wichtigen Zusatz für die meisten Schokoladearten. Durch ihre zusätzliche Beimischung zum Grundfettgehalt verfeinert sich die Struktur der Schokolade, sie erhält einen schönen Glanz und angenehmen Schmelz. Sie wird auch in der Medizin und Kosmetik (als Konsistenzgeber für Zäpfchen, Cremes und Körperlotionen) eingesetzt.
Kakaopulver: Nach dem Abpressen der Kakaobutter bleibt ein zirka 10–20% Fettanteile enthaltender Kakaokuchen übrig. Dieser Rückstand wird in mehreren Stufen nochmals zerkleinert zu Kakaopulver verarbeitet.
Schokolade: Die bitter schmeckende Kakaomasse wird mit Zucker und zusätzlicher Kakaobutter vermischt und geknetet. Diese Grundstoffe bilden die Hauptbestandteile der dunklen Schokolade. Bei der Milchschokolade kommt (Pulver-, Flocken- oder Kondens-)Milch dazu, während bei der weissen Schokolade die Kakaomasse wegfällt, dafür ebenfalls Milch enthalten ist. Nach dem Mischen und Kneten der jeweiligen Grundstoffe schmeckt die Schokolademasse noch sandig und trotz des Zuckers herb. In Walzen werden die einzelnen Partikel weiter verfeinert und anschliessend in Längsreibemaschinen, in so genannten Conchen, in einem mehrtägigen Prozess geschmacklich miteinander verbunden. Gleichzeitig wird dabei die flüssige Schokolademasse «belüftet», wodurch sich ihr bitterer Geschmack verflüchtigt und sich die Aromastoffe entfalten können.
Vor der Verarbeitung zu den einzelnen Schokoladesorten wird die fertige Schokolademasse nochmals auf 50° C erwärmt, dann auf 28° C abgekühlt und wieder auf etwas über 30° C erwärmt. Dieser komplizierte Prozess, bei dem die Kakaobutter sich in eine sehr feine, homogene Masse ohne grosse Körner kristallisiert, hat einen beträchtlichen Einfluss auf die Qualität und Haltbarkeit der fertigen Schokolade.
Aus den drei Grundsorten dunkle, weisse und Milchschokolade wird ein breites Produktsortiment hergestellt: massive und gefüllte Schokoladetafeln mit und ohne Zusätze (Nüsse etc.), Riegel, Napolitains (Schokoladetäfelchen), Fantasieartikel (Osterhasen, Weihnachtsschmuck usw.), Kuvertüre (Schokolade zur Weiterverarbeitung für die Biskuit- und Speiseeis-Industrie, Konditoreien, Bäckereien).[7]