

Verdampfungsrückstand aus reinem, in ein mittelfeines Pulver verwandeltem Kaffee beträgt höchstens 2,0 g, aus reinem Cichorienkaffee aber durchschnittlich 5,0 g, aus einem Gemisch von Kaffee und Cichorienkaffee zu gleichen Teilen 3,5 g. Was das Gewicht des Verdampfungsrückstandes über 2,0 g beträgt, mit 3,3 multipliziert, ergiebt die Menge der beigemischten Cichorie. Betrug z. B. das Gewicht des Verdampfungsrückstandes aus 10,0 g des Kaffees 2,75 g, so sind diesem $(2,75 - 2) \times 3,3 = 2,475$ g oder 24,75 Prozent Cichorienkaffee beigemischt. In einem Versuche waren 15,0 g Kaffee mit 5,0 g Cichorienkaffee gemischt, der Verdampfungsrückstand aus 10 g des Gemisches betrug 2,75 g. Ist die obige Berechnung auch nicht absolut genau, so erweist sie sich doch in der Praxis als ausreichend.

Die Untersuchung des Cichorienkaffees auf Verfälschungen, wie mineralische Substanzen, Braunkohle, Torf, unbrauchbare Knochenkohle, geröstete Eicheln, kann zunächst nach dem soeben angegebenen Verfahren geschehen. Eine zweistündige Maceration mit Wasser von mittlerer Temperatur ergiebt 48—52 Prozent trocknes Extrakt. Das Gewicht der Asche geht über 6 Prozent nicht hinaus, gewöhnlich beträgt es nur 4 Prozent. Eine Verfälschung mit Stärkemehl enthaltenden Substanzen wird durch die Jodreaktion erkannt. Geröstete Runkelrübenrückstände aus der Zuckerfabrikation als Zusatz zum Cichorienkaffee werden eine geringere Extraktausbeute verursachen.

Da die Ansichten über den zulässigen Aschengehalt im käuflichen Cichorienkaffee sehr auseinandergingen und dies bei der chemischen Untersuchung dieses Handelsartikels zu sehr grossen Unannehmlichkeiten führte, so hat sich das grossherzogliche Ministerium in Baden veranlasst gesehen, unter dem 28. Oktober 1882 an alle amtlichen Untersuchungsstationen die Weisung ergehen zu lassen, dass fernerhin ein Cichorienkaffee, der nicht mehr als 8 Gewichtsprozent Gesamtasche mit 2 Prozent Sand enthält, nicht mehr zu beanstanden sei.

Schokolade, Kakao. Kakaosamen, Kakaobohnen, kommen von verschiedener Qualität in den Handel. Sie werden einer gelinden Röstung unterworfen, von den Schalen befreit und bei einer Wärme von ungefähr 60° C zu einer feinen, unfehlbaren Masse zerrieben, welche in tafelförmigen Blöcken als Kakaomasse in den Handel kommt. Diese Masse, in der Wärme mit gleichviel Zucker und kleinen Mengen Gewürz, wie Zimt, Gewürznelken, Vanille, gemischt, kommt ebenfalls von verschiedener Qualität unter dem Namen Schokolade, Gewürzschokolade, Vanilleschokolade etc. in den Handel. Die beste und feinste Schokolade wird aus Caracaskakao bereitet. Diese Schokolade kann in sehr vielen Fällen an der gelblichen Farbe des alkoholischen Auszuges erkannt werden, denn die Schokolade aus den Kakaosorten Maragnan, Guyane und Trinidad geben violettfarbige Auszüge.

Die Farbe der Schokolade ist rotbraun; Geschmack und Geruch

sind eigentümlich und angenehm. Die Schokolade war von jeher Verfälschungen unterworfen. Verfälschungsmittel sind: geröstetes Getreidemehl, besonders Gerstenmehl oder Maismehl, geröstetes Mehl von Hülsenfrüchten, geröstetes und nicht geröstetes Stärkemehl, Dextrin, geröstete Eicheln, gepulverte echte Kastanien, fein zerriebene Weinbeerkerne, Erdmandeln, Walnüsse, Bucheckern, Kakaoschalpulver, Ocker, Thon etc. Statt mit Rohrzucker ist die Schokolade auch schon mit Stärkezucker versetzt angetroffen worden.

Die stärkemehlhaltigen Verfälschungsmittel lassen sich teils an der Form und Art der Stärkemehlkörner, teils durch die Reaktion des Stärkemehls gegen Jod erkennen. Die Schokolade enthält zwar auch Stärkemehl, es giebt aber der 40° C warme Aufguss nach dem Filtrieren keine deutliche Reaktion mit Jod. Reinisch giebt folgendes Verfahren zur Entdeckung stärkemehlhaltiger Verfälschungen an: Man erhitzt einen Teil Schokolade mit 10 Teilen Wasser zum Kochen, lässt die Lösung erkalten, wobei sich ein rötlich brauner Absatz bildet, und giesst sie nun auf ein Filter von gewöhnlichem Filtrierpapier; war die Schokolade unverfälscht, so filtrierte die Flüssigkeit ziemlich schnell durch, das Filtrat erscheint klar und hellrot gefärbt, besitzt einen angenehmen, süßen Geschmack nach Kakao und auf dem Filter bleibt eine braune Masse zurück, welche nach dem Trocknen ein leichtes, rötlichbraunes, nicht zusammengebackenes Pulver zurücklässt. War die Schokolade verfälscht, so filtrierte die wässrige Abkochung nur sehr langsam und es resultiert eine trübe, schmutziggelbe Flüssigkeit von widerlich süßem Geschmacke und auf dem Filter bleibt ein zäher Kleister zurück, welcher nur sehr langsam austrocknet und eine zusammengebackene Masse zurücklässt. Je mehr die Schokolade mit geröstetem Mehl verfälscht war, um so dickflüssiger ist die Abkochung.

Ein sicherer Weg zur Erkennung und Bestimmung der Stärkemehlsubstanzen ist die mikroskopische Prüfung. Die Stärkemehlkörnchen des Kakao haben einen 20—25 mal kleineren Durchmesser als die grösseren Kartoffelstärkemehlkörnchen. Man zerdrückt und zerreibt ein bohngrosses Stück unverfälschter Schokolade, extrahiert es mit Äther, dann mit Weingeist und benetzt es mit einigen Tropfen Jodwasser. Von dieser Masse prüft man eine kleine Menge unter dem Mikroskop bei 500facher Vergrößerung, um über Form und Grösse der Stärkemehlkörnchen Kenntnis zu erlangen. Dann macht man mit der verdächtigen Schokolade Parallelversuche. Enthält die Schokolade Zucker, so behandelt man das bohngrosse und zerriebene Stück zuerst mit Wasser, dann mit Weingeist und zuletzt mit Äther, ehe man mit Jodwasser anfeuchtet.

Um eine Gesamtanalyse einer zur Untersuchung vorliegenden Schokolade auszuführen, beginnt man damit, dass man die Schokolade im Soxhlet'schen Apparate entfettet. Schon die Menge des hierbei erhalte-

nen Fettes giebt einen Anhalt über den Gehalt der Schokolade an Kakao-
 masse. Ein Urteil über die Reinheit der Schokolade gewährt jedoch
 noch mehr die genauere Prüfung dieses Fettes, denn nur zu häufig
 wird ein Manko an Fettgehalt durch einen Zusatz von Rindertalg oder
 ähnlichen Fettsubstanzen maskiert. Nach Hager soll ein talghaltiges
 Kakaofett mit der dreifachen Menge Äther keine klare Lösung geben,
 sondern die Abscheidung eines weisslichen Bodensatzes aus dieser Äther-
 lösung zur Folge haben. Gleichzeitig ausgeführte Kontrollversuche mit
 garantiert reinem Kakaofett erleichtern in diesem Falle das Urteil sehr.
 — Nachdem man die Schokolade durch Äther vollkommen entfettet hat,
 behandelt man sie behufs Extraktion des Zuckers wiederholt in der
 Siedehitze mit verdünntem Weingeist. Der Verdampfungsrückstand dieses
 weingeistigen Auszugs besteht vorzugsweise aus dem in der Schokolade
 enthaltenen gewesenen Zucker. Zur genauen Bestimmung dieses invertiert
 man den Zucker, wie dies bei der Prüfung des Weines auf Gummi an-
 gegeben wurde, und titriert einen aliquoten Teil mit Fehlingscher
 Lösung. — Ein Dextringehalt, wie er durch die Verwendung von ge-
 röstetem Getreide in die Schokolade kommen könnte, bliebe auf dem
 Filter; dasselbe liesse sich nun mit Wasser extrahieren und nach aber-
 maliger Inversion als Zucker titrieren.

Die unter den verschiedenartigsten Bezeichnungen im Handel vor-
 kommenden Kakaopulver bestehen der Hauptsache nach aus teilweise
 entölt und fein gemahlene Kakaosamen. Sie haben, da ihnen aschen-
 freies Fett entzogen wurde, einen verhältnismässig höheren Gehalt an
 Asche, sowie an den übrigen Bestandteilen der Kakaobohnen aufzuwei-
 sen. Die Analyse dieser Produkte, bietet, da dieselben nichts weniger
 als einheitlich zusammengesetzte Mischungen der verschiedenen Kakao-
 bestandteile darstellen, gewisse Schwierigkeiten, die noch dadurch ver-
 grössert werden, dass bei einigen zur „Aufschliessung“ dienenden Ver-
 fahren, so beim holländischen, Alkalikarbonate zur Verwendung ge-
 langen, die sich in einer Erhöhung des Aschengehaltes bemerkbar machen.
 Die meisten Verfälschungsmittel gehören auch hier zu den stärkemehl-
 haltigen Surrogaten oder bestehen in den Samenumhüllungen der Kakao-
 bohnen. Beide lassen sich unter dem Mikroskop erkennen, die letztere
 Beimischung ergibt ausserdem einen erhöhten Aschengehalt.

Die Analyse der Kakaobohnen liefert keine absolut sicheren An-
 haltspunkte für die Untersuchung der Schokolade. Es existieren mehrere,
 jedoch mit sehr von einander abweichenden Resultaten. Nach Alfred
 Mitscherlich sind in 100 Teilen Kakaobohnen enthalten:

Kakaofett	45—49 Teile	Pigment	3,5—5,0 Teile
Stärke	14—18 "	Proteinverbindungen	13,—18 "
Glykose	0,34 "	Theobromin	1,2—1,5 "
Rohrzucker	0,26 "	Asche	3,5 "
Cellulose	5,8 "	Wasser	5,6—6,3 "
Lampadius fand	10,91 Prozent,	Tuchen	0,5 bis 0,7 Prozent

Stärke. Nach Tuchen enthalten Guayaquil-, Caracas-, Para- und Trinidad-Kakao das Kakaorot als roten Farbstoff, während derselbe Farbstoff im Surinam- und Maronen-Kakao in einer violetten Modifikation enthalten sein soll. Man darf nicht vergessen, dass die einzelnen im Kakao enthaltenen Bestandteile je nach Kultur und Klima hinsichtlich ihrer relativen Mengenverhältnisse sehr variieren können; als durchschnittlicher Gehalt, wie man ihn als Massstab zur Beurteilung von Untersuchungsergebnissen annehmen kann, empfiehlt sich folgendes Prozentverhältnis: 10 Prozent Stärkemehl, 45 Prozent Fett (starres Öl), 15 Prozent Proteinverbindungen, 0,75 Prozent Theobromin, 5 Prozent Asche. Sollte die Bestimmung der Einzelbestandteile einer Kakaosorte verlangt werden, so ist auf ähnliche Weise zu verfahren, wie dies oben bei „Schokolade“ angegeben worden ist: Die in ein sehr feines Pulver verwandelten Kakaobohnen werden zunächst zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes bei sehr gelinder Wärme (30—40° C) ausgetrocknet, sodann durch Digestion mit Petroläther in einer Temperatur von 25 bis 30° das fette Öl möglichst vollkommen ausgezogen. Der wieder getrocknete entölte Rückstand wird bei etwa 10° mit Wasser erschöpft, um den Zucker und das Dextrin zu beseitigen, worauf man ihn mit Weingeist auskocht. Der weingeistige Auszug enthält das Theobromin und Kakaorot. Den hierbei bleibenden, in Alkohol unlöslichen Rückstand erhitzt man nun eine Stunde lang mit Wasser, das 1 Prozent Schwefelsäure enthält, und bestimmt in einem kleinen abfiltrierten Teile die Menge des so aus der Stärke entstandenen Zuckers. Aus dem Filtrückstand nimmt man durch Behandeln mit Ätzkalilösung die Proteinstoffe auf, die man wieder durch Ansäuern mit Essigsäure zur Ausscheidung bringen kann. Man kann die letzteren auch, und zwar mit grosser Genauigkeit, durch eine Stickstoffbestimmung nach Will-Varrentrapp ermitteln.

Die Kakaobohnen sollen schon von Natur aus geringe Spuren von Kupfer enthalten, es ist jedoch dieser Gehalt nicht so erheblich, dass man die in Kakaopräparaten bisweilen zu findenden Kupfermengen dadurch erklären könnte. In der Regel entstammen derartige Verunreinigungen mit Kupfer der Verwendung von kupfernen oder messingnen Gefässen. Die Bestimmung eines Kupfergehaltes geschieht am besten in der Asche nach den gewöhnlichen Regeln der Analyse.