



WESTFÄLISCHE
WILHELMS-UNIVERSITÄT
MÜNSTER

Fb 12, Institut für Didaktik der Chemie, Fliednerstr. 21

Integriertes Seminar „**Chemie im Haushalt**“

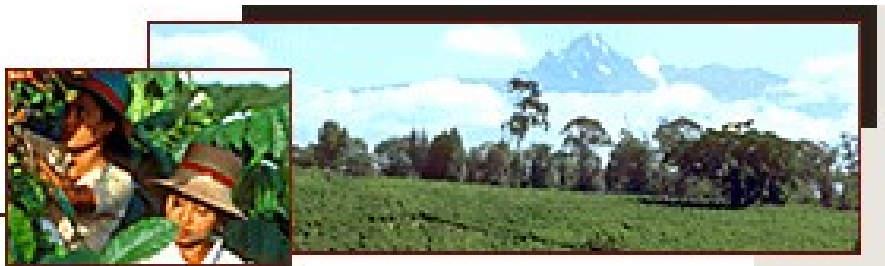
Friese/Hettgen

SS 2005 Do 14 –16 Uhr

Britta Hemesath, 6 Semester
Wolbeckerstr. 143
48155 Münster
0251/4808874
brittahemesath@web.de

Melanie Gude, 6 Semester
Gescherweg 58 D14
48161 Münster
0251/83822761
m-gude@gmx.net

Kaffee und Tee



02.06.2005

Lehrplanbezug

Das Thema „Kaffee und Tee“ stellt für Schüler und Schülerinnen der Grundschule einen großen Alltagsbezug dar. Sowohl Kaffee wie auch Tee werden in Deutschland häufig konsumiert. Im näheren Umfeld eines Kindes gibt es in der Regel immer Menschen, die Kaffee oder Tee zu sich nehmen. Deshalb ist bei vielen Kindern das Bedürfnis vorhanden, auch einmal Kaffee trinken zu dürfen wie die Erwachsenen. In der Regel wird es ihnen mit der Begründung des Koffeingehaltes verboten. Kaffee stellt das am häufigsten konsumierte Getränk in Deutschland dar. Allein 2004 wurden 525.930 Tonnen Rohkaffee verarbeitet.¹

Anstatt Kaffee zu trinken werden Kinder häufig dazu angeleitet Früchtetees zu trinken, da angenommen wird, dass diese besser verträglich sind.

Auf dieser Basis lässt sich erklären, weshalb das Thema „Kaffee und Tee“ auch den neusten Richtlinien „Grundschule NRW, Richtlinien und Lehrpläne zur Erprobung, Sachunterricht (2004)“ entspricht.

Das angesprochene Thema findet sich in den aufgeführten Bereichen „Natur und Leben; Technik und Arbeitswelt; Zeit und Kultur; Mensch und Gemeinschaft“².

Die Geschichte des Kaffees und Tees spiegeln die Aspekte „Informationen über vergangene Ereignisse und geschichtliche Abläufe und Entwicklungen sammeln, ordnen und darstellen“³ sowie „Sitten, Gebräuche und Sprachen unterschiedlicher Nationalitäten und Ethnien kennen lernen und akzeptieren“⁴ wider. Dadurch wird den Schülern ein „Bewusstsein für die Bedeutung von Kultur und Geschichte“⁵ vermittelt. Die Anpflanzungscharakteristiken und Fruchtbeschreibungen der Pflanzen gehören zu den „Kenntnisse(n)“⁶, welche die Kinder im „verantwortungsvollen Umgang mit der natürlichen und gestalteten Umwelt und den Ressourcen“⁷ erlernen sollen.

Die Verarbeitung der Pflanzen gehört zur „ökonomischen“⁸ Komponente. Diese beinhaltet „Sachverhalte genau zu beobachten und zu beschreiben“⁹.

¹ www.kaffeeverband.de

² Grundschule in NRW, Richtlinien und Lehrpläne zur Erprobung, Sachunterricht (2004), S. 3

³ Grundschule in NRW, Richtlinien und Lehrpläne zur Erprobung, Sachunterricht (2004), S. 10

⁴ ebd.

⁵ Grundschule in NRW, Richtlinien und Lehrpläne zur Erprobung, Sachunterricht (2004), S. 4

⁶ ebd.

⁷ ebd.

⁸ ebd.

⁹ ebd.

Die Kaffee und Tee Zubereitung enthält die Aspekte „Mischungen und Lösungen herstellen und trennen“⁴⁰ und „Stoffumwandlungen beobachten und herbeiführen“⁴¹. Das Thema Kaffee und Tee lässt sich fächerübergreifend gestalten, so dass es der Komplexität der Lebenswirklichkeit im Fach Sachunterricht entspricht¹²

Fachlicher Hintergrund und Didaktische Reduktion

Die Geschichte des Tees

Als Ursprungsland für den Tee gilt China, wo bereits vor etwa 5000 Jahren die wohltuende Wirkung des Tees beschrieben wurde. Wie beim Kaffee existieren auch beim Tee eine Menge Erzählungen. Eine erzählt von dem chinesischen Kaiser Shen Nung, der 2737 vor Christus lebte. Dieser soll sehr auf Sauberkeit bedacht gewesen sein und kochte deshalb sein Trinkwasser ab. Irgendwann einmal wehten Teeblätter in das noch heiße Trinkwasser und ein angenehmes Aroma entstand. Da dem Kaiser dieses Getränk so gut schmeckte und ihm die belebende Wirkung gefiel, soll er es von da an täglich getrunken haben.

Sicher ist jedoch, dass in China schon zu Beginn des dritten Jahrhunderts Tee getrunken wurde. Dies war vor allem als Medizin oder Stärkungsmittel der Fall. Die Nachfrage nach diesem Getränk war so groß, dass immer mehr Teeplantagen angelegt werden mussten. Der Tee wurde zu einer Art Modegetränk und es galt als Sitte, es seinen Freunden anzubieten.

Die Art der Aufbrüfung des Tees, wie sie heute noch üblich ist entstand aber erst in der Ming Dynastie (1368-1644).

Von China aus kam der Tee, wahrscheinlich durch buddhistische Mönche, schon sehr früh nach Japan. Die Mönche begannen jedenfalls im Jahr 801 vor Christus in ihren Klostergärten Tee anzubauen. Auch in Japan entwickelte sich eine große Beliebtheit für dieses Getränk.

Erst Anfang des 17. Jahrhunderts gelangte der Tee nach Europa. Zunächst kam er nach Holland. Die Holländer waren daraufhin über 50 Jahre lang die einzigen Teeimporteure Europas. Doch dann breitete sich der Tee auf dem ganzen Kontinent aus.

Von England kam der Tee schließlich auch nach Amerika. Das wohl bekannteste Ereignis mit Tee war die „Boston-tea-party“; wo es um den Streit um die Besteuerung des Tees durch die Engländer ging.

¹⁰ Grundschule in NRW, Richtlinien und Lehrpläne zur Erprobung, Sachunterricht (2004), S. 7

¹¹ ebd.

¹² Vgl. Grundschule in NRW, Richtlinien und Lehrpläne zur Erprobung, Sachunterricht (2004), S. 6

Heute gibt es zahlreiche Sorten von Tee und vor einigen wenigen Jahren ist noch eine weitere Abwandlung des Tees dazugekommen: Der Eistee. Dieses Getränk avancierte sehr schnell zum Modegetränk und wird vor allem im Sommer gerne getrunken.

Didaktische Reduktion

Es ist nicht möglich mit Grundschulkindern die gesamte Teegeschichte kleinschrittig zu besprechen. Doch wir denken, dass es für sie interessant wäre zu erfahren, dass der Tee aus Asien kommt und wie lange er schon bekannt ist. Außerdem könnte man ihnen einige der Sagen und Legenden vorlesen, die von der Entdeckung des Tees berichten.

Die Teepflanze

Der Teestrauch ist ein immergrünes Gewächs aus der Gattung der Kamelien. Er ist 9-15 Meter hoch und wird zur besseren Nutzung auf ein bis zwei Meter Höhe kultiviert. Er hat zahlreiche Äste mit elliptischen, kurzstielligen, glänzenden Blättern mit ein bis drei weißlichen Blüten in den Blattwinkeln.

Der Samen befindet sich in einer etwas überhängenden braun-grünen Kapsel. Für den Teeanbau ist ein feucht-warmes Klima ideal, jedoch nicht zwingend notwendig. Eine Pflanze ist drei bis fünf Jahre nach ihrer Pflanzung urbar und kann alle 7-14 Tage geerntet werden. Von jedem Zweig werden lediglich zwei Blätter und eine Blattknospe gepflückt. Diese Methode veranlasst den Teestrauch zur Ausbildung weiterer Blätter. Die verschiedenen Teesorten sind botanisch nur geringfügig voneinander abweichend, wesentlich ist der Zeitpunkt des Pflückens und die Weiterverarbeitung der Blätter.



Teeverarbeitung

Nach dem Ernten werden die Blätter für 12-18 Stunden in Welktrögen getrocknet, so dass sie circa 30% ihrer Feuchtigkeit verlieren und für die weitere Verarbeitung geschmeidig sind. Daraufhin werden die Blätter in Rollmaschinen, welche ohne Druck arbeiten, gewalzt. Dabei öffnen sich die Zellwände des Blattes und der mit Luftsauerstoff in Verbindung gebrachte Pflanzensaft färbt das Blatt dunkel. Zudem werden Ätherische Öle freigesetzt, die dem Tee seinen Duft und das Aroma verleihen. Anschließend werden die Blätter fermentiert, wobei der ausgetretene Zellsaft und das Blatt selbst zu gären beginnen und oxidieren. Dabei wird ein Großteil der Gerbsäuren zerstört und das im Blatt enthaltene Koffein freigesetzt.

Anschließend werden die Blätter für 20 Minuten durch einen 85°C warmen Heißluftstrom getrocknet, nach Aussehen und Farbe sortiert und in ihr Bestimmungsland überführt.

Schwarzer und Grüner Tee unterscheiden sich lediglich durch die Nachbehandlung der Blätter. Grüner Tee wird nahezu unbehandelt getrocknet. Er wird nicht fermentiert und enthält einen größeren Anteil an Koffein, da dieses durch eine Fermentation reduziert würde.

Halbfermentierte Tees haben einen sehr kurzen Fermentationsprozess durchlaufen und werden meist für Oolong-Tees verwendet.



Das Welken

Das Rollen

Die Fermentation

Aromatisierte Tees

Aromatisierte Tees findet man in zwei Ausprägungen:

Grüntee oder eine Mischung aus Grün- und Schwarztee wird durch Zugabe von frischen Blüten aromatisiert. Die Blüten werden regelmäßig abgesiebt und wieder durch frische Blüten ersetzt, bis das gewünschte Aroma erreicht ist. Die bekanntesten Varianten sind Rosentee und Jasmintee.

Bei der zweiten Ausprägung handelt es sich um aromatisierte Schwarz- oder Grüntees. Hierbei wird der Tee mit Aromen unterschiedlicher Geschmacksrichtungen angereichert. Dabei handelt es sich um Fruchtaromen wie Kirsche oder Maracuja, Vanille und andere Gewürze (z.B. Anis, Zimt), oder Zitrusaromen wie Orange, Lemon oder auch Bergamotte.

Tee und Gesundheit

Heutzutage wird vermutet, dass Tee die Gefahr an Krebs zu erkranken, vermindern kann. In den Ländern, in denen viel Tee getrunken wird, treten bestimmte Krebsarten wesentlich seltener auf. Für die Krebs-präventive Wirkung werden insbesondere die in manchen Teesorten enthaltenen Polyphenole verantwortlich gemacht. Diese Stoffe hemmen das Wachstum von Krebszellen.

Einer Studie der Cheng Kung Universität in Taiwan zufolge senken bereits zwei bis vier Tassen Tee pro Tag das Hypertonie-Risiko (Bluthochdruck-Risiko) um 46 Prozent; höherer Konsum senkt das Risiko gar um 65 Prozent. Die Studie wurde bei über 1500 Personen durchgeführt. In Taiwan trinkt man vor allem Grüntee und den einheimischen Oolong-Tee.

Didaktische Reduktion

In der Schule lässt sich der Vorgang der Teeherstellung gut nachvollziehen und auch selber nachstellen. Allerdings sollten chemische Vorgänge der Fermentation nicht näher besprochen werden, da sie für Grundschüler eine zu hohe Komplexität aufweisen.

Zudem lässt sich die Zusammensetzung von aromatisierten Tees¹ durch eine Betrachtung dieser erarbeiten, da sich die Blüten und Fruchtanteile gut von den Teeblättern unterscheiden lassen.

Inhaltsstoffe

Koffein und Teein:

Der einzige Unterschied zwischen Teein und Koffein ist, dass sich das Teein aus Koffein und Gerbsäuren zusammensetzt. Diese bewirken eine Verzögerung des Koffeins, wodurch der Tee milder als Kaffee ist und in seiner Wirkweise länger anhält. Hauptsächlich kommt Koffein im Kaffee- und Teestrauch sowie in der Guarana

Pflanze vor. In geringeren Dosen ist es auch in weiteren Pflanzen enthalten wie z.B. dem Kakaobaum.

Koffein ist ein Nervengift, das ab 10 Gramm auf den Menschen tödlich wirkt. Allerdings müsste man in kürzester Zeit 100 Tassen Kaffee trinken, um einen solchen Effekt zu erzielen. Eine Tasse Kaffee enthält etwa 100 Milligramm Koffein. Koffein zählt zu den Puri-Alkaloiden, welche von Pflanzen als Schutz vor Parasiten und Fressfeinden genutzt werden.

- Wie wirkt Koffein auf unser Nervensystem?

Bei der Weiterleitung von Informationen von Zelle zu Zelle werden so genannte Neurotransmitter verwendet. Dadurch entsteht der Stoff Adenosin. Wenn die Adenosin-Konzentration in einer Zelle zu hoch ist, tritt er aus und setzt sich an die Verbindungsstellen von einer Zelle zur benachbarten Zelle, was eine Beeinträchtigung der Informationsweiterleitung im Gehirn zu Folge hat. Dieser Vorgang ist für die Selbstregulierung des Körpers sehr wichtig.

Koffein ist den Adenosin-Molekülen vom Aufbau her sehr ähnlich. Dadurch kann sich das Koffein anstelle des Adenosins an die Verbindungsstellen setzen, ohne den Denkfluss zu beeinträchtigen. Das im Kaffee enthaltene Koffein entfaltet nach etwa einer halben Stunde seine Wirkung. Bei häufiger Verwendung von Kaffee produziert der Körper zum Selbstschutz automatisch mehr Adenosin, was zu einer ständigen Müdigkeit führen kann.

- Koffein verhindert die Rückresorption des von den Nieren ausgeschiedenen Harnwassers. Dadurch wird eine erhöhte Flüssigkeitsaufnahme nötig, welche im Normalfall wieder mit koffeinhaltigen Getränken geleistet wird. Dieser verstärkte Flüssigkeitsumsatz bewirkt einen Mineralstoffverlust des Körpers.
- Koffein erhöht die Herzfrequenz und somit auch den Blutdruck
- Vereinzelt kann es auch zu Schlafstörungen und erhöhter Nervosität kommen.

Didaktische Reduktion

Auf die Erläuterung der chemischen Zusammensetzung von Koffein sollte in der Grundschule verzichtet werden, da sie für Kinder schwer verständlich ist. Den Kindern sollten jedoch die positiven wie auch negativen Aspekte dieses Puri-Alkaloids vermittelt werden. Zu diesem Zweck eignet sich eine Beobachtungsaufgabe im näheren Umfeld, mit Befragungen der beobachteten Personen.

Die Geschichte des Kaffees

Viele Sagen und Erzählungen beschäftigen sich mit der Entdeckung des Kaffees. Die am häufigsten auftretende Legende erzählt von einem äthiopischen Ziegenhirten, dem auffiel, dass seine Tiere nachdem sie von einem Strauch mit rötlichen Beeren fraßen auffällig lebendig waren. Der Hirt erzählte dieses dem Abt des Klosters, der sich eine Handvoll von diesen Beeren bringen ließ. Nun probierte er aus, wie man sie am besten verwenden konnte. Er testete, ob er mithilfe der Beeren die Müdigkeit seiner Mönche bei nächtlichen Andachten beheben konnte, was schließlich zum Erfolg führte.

Den Kaffeebaum gab es mit Sicherheit auch schon zu Frühzeiten. Die Urheimat war wahrscheinlich das abessinische Hochland in Äthiopien. Die Menschen zu dieser Zeit werden sicherlich den Baum gekannt haben, aber dass sie die Kaffeebohne veredelt und zubereitet haben, lässt sich nicht nachweisen. Am Anfang des 11. Jahrhunderts wird das Heilmittel „Bunchum“ zum ersten Mal erwähnt. Später wurde das daraus abgeleitete Wort „bunc“ für Kaffeeanbau und –bohne benutzt. Die Historiker sind sich nicht einig, ob dies als Beweis gilt, dass man damals den Kaffee schon kannte, denn in den folgenden Jahrhunderten gab es keine Hinweise auf dieses Getränk.

Seit Mitte des 15. Jahrhunderts scheint Kaffee getrunken worden zu sein. Dieses belegt ein arabisches Manuskript von 1587. Der Inhalt basiert auf Aufzeichnungen eines Arabers, die etwa 100 Jahre älter sein sollen als das Manuskript. Daraus folgt also, dass es den Kaffeekonsum seit Mitte des 15. Jahrhunderts gab. In den nächsten Jahren eroberte die Kaffeebohne das arabische Großreich und gelangte 1510 nach Kairo. Es ist wahrscheinlich, dass die zahlreichen Pilger dort das neue Getränk verbreitet haben. Ein Beweis, dass der Kaffee zu dieser Zeit schon ein beliebtes Getränk war, war ein Streit über die Nützlichkeit oder Schädlichkeit des Kaffeetrinkens, der 1511 in Arabien geführt wurde. 1517 war es dem Osmanischen Reich gelungen sich das Kalifats Ägypten einzuverleiben. Nun waren es die Türken, die den Kaffee weiter verbreiteten. Dies war ein Höhepunkt für die Ausbreitung des Kaffees, denn sie brachten ihn in alle Winkel der beherrschten Gebiete. Überall entstanden Kaffeehäuser. 1554 wurde dann schließlich das erste Kaffeehaus Europas in Konstantinopel gegründet. Am Ende des 16. Jahrhunderts brachten Forscher und Reisende Informationen über dieses Getränk nach Mitteleuropa. Schließlich erreichte Anfang des 17. Jahrhunderts der erste Kaffee Mitteleuropa. Schnell wurden große Hafenstädte wie

London, Amsterdam, Marseille, Bremen oder Hamburg zu Kaffeezentren in Europa. Ab der Mitte des 17. Jahrhunderts gab es einen regen Kaffeehandel, so dass nach und nach immer mehr Kaffeehäuser öffneten.

1683 wurde das türkische Heer, das Wien belagerte, vernichtend geschlagen. Den Siegern fielen als Beute Kaffeebohnen in die Hände. Als Folge davon wurde das erste Wiener Kaffeehaus errichtet. In Wien entstand zwar somit erst sehr spät ein derartiges Haus, doch wird vermutet, dass die Wiener die ersten waren, die Kaffee mit Milch oder Honig vermischt servierten.

Im 18. Jahrhundert wurde von den Kolonialmächten versucht die Kaffeepflanze in alle möglichen Gebiete der Erde zu bringen, in denen sie angebaut werden konnte.



Kaffeeanbaugebiete

Gleichzeitig breitete sich auch das Kaffeegetränk immer weiter in der Welt aus. Vor allem in Nordamerika und Europa war dies der Fall. Kaffee war zum Modegetränk in bürgerlichen Salons geworden.

Der Kaffee wurde somit ein Produkt, das einen weltwirtschaftlichen Rang besaß.

Im 19. Jahrhundert wurde der Kaffee zum Volksgetränk für alle Schichten. Bürger genossen ihn als Genussmittel, die ärmeren Schichten nutzten ihn als Universalnahrungsmittel. Mit der Popularisierung dieses Getränks mussten auch viele Probleme, wie Zoll oder die Produktion gelöst werden.

Im 20. Jahrhundert wurde das häusliche Kaffeerösten endgültig von industriellen Fertigprodukten verdrängt. Das Kaffeeangebot wurde immer vielfältiger. So wurde ab 1900 versucht den Kaffee zu entkoffeinieren, bis es schließlich 1905 mit Erfolg gekrönt war und der Kaffee HAG auf den Markt kam. 1939 gab es ein weiteres Kaffeeprodukt. Damals brachte Nestlé den Instantkaffee in Umlauf.

Durch die große Nachfrage wurde der Kaffee zum zweitwichtigsten Handelsgut nach Erdölprodukten. So steigerte sich der Konsum weltweit von 600.000 Säcken im Jahr 1750 auf 94 Millionen Säcke 1995.

Heute ist Kaffee in Deutschland das am meisten getrunkene Getränk.



Didaktische Reduktion

Natürlich ist es nicht möglich mit den Kindern die Geschichte des Kaffees so genau zu besprechen. Es ist wichtig, dass die Kinder die grundlegenden Dinge und die wichtigsten Stationen der Kaffeegeschichte kennen lernen. Dieses könnte man ihnen mithilfe einer Landkarte und eines Zeitstrahls darstellen.

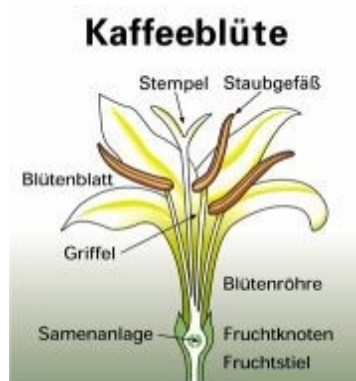
Außerdem gibt es einige Lieder, in denen es um die Herkunft des Kaffees geht, wie beispielsweise das Lied „C-a-f-f-e-e“ von Karl Gottlieb Hering, das man zusammen mit den Kindern singen könnte.

Auch hier wäre es denkbar, den Schülern einige der Sagen und Legenden über den Kaffee vorzulesen.

Es ist wichtig, dass die Kinder wissen, woher der Kaffee kommt, doch irrelevant für die Grundschule sind auf jeden Fall die einzelnen Stationen, da diese zu komplex wären.

Die Kaffeepflanze:

Es gibt auf der Welt ca. 60 Arten von Kaffeepflanzen. Sie gehören zur Gattung der Coffea. Lediglich zwei Pflanzen dieser Gattung sind von wirtschaftlicher Bedeutung, es handelt sich dabei um die Coffea Arabica und Coffea Canephora auch Robusta genannt. Eine Coffea-Pflanze kann eine Höhe von bis zu sechs Metern erreichen. Auf den Kaffeepflanzungen werden diese durch ständigen Rückschnitt eher strauchförmig gehalten, um die Ernte zu erleichtern. Eine Kaffeepflanze hat längliche, ovale, immergrüne Blätter und beginnt drei Jahre nach ihrer Pflanzung zu blühen. Ein Baum hat bis zu 40 000 Blüten, aus denen sich nach circa acht Monaten die elliptischen Samenkerne, auch Kaffeekirsche genannt, entwickeln. Wenn diese eine gelbrote Färbung aufweisen, können sie geerntet werden. Eine Coffea Pflanze ist 30- 60 Jahre lang ertragsfähig.



Die Kaffeekirsche

Die Kaffeekirsche hat ein weiches, weiß-gelbes, zuckerhaltiges Fruchtfleisch, auch Pulpe genannt, welches zwei Kaffeesamen umhüllt. Jeder Samen wird zusätzlich von einem Silberhäutchen und einer blassgelben Pergamenthaut umgeben. Sie haben in frisch geerntetem Zustand eine gelb-, grün-, blau-, graue Färbung.

Selten kommt es auch zu Fehlbildungen der Kaffeekirschen, wie den so genannten Perlbohnen (sie enthalten nur eine Kaffeebohne) und den Elefantenbohnen (die Kaffeebohnen sind zusammen gewachsen).

Unmittelbar nach der Kaffeeernte müssen die einzelnen Kaffeekirschen aufbereitet werden. Am häufigsten angewendet wird die „nasse Aufbereitung“. Hierbei werden die Kaffeekirschen zerdrückt, damit sich das Fruchtfleisch von der Bohne löst. Daraufhin werden die Bohnen in großen Behältern fermentiert.

Dabei handelt es sich um einen bio-chemischen Gärungsprozess, bei dem sich das noch an den Bohnen haftende Fruchtfleisch restlos löst. Anschließend werden sie gewaschen, getrocknet und in ihr Bestimmungsland überführt.



Didaktische Reduktion

Die Didaktische Reduktion in Bezug auf die Kaffeepflanze und die Kaffeekirsche sollte sich in der Grundschule auf Grundelemente beschränken.

Wichtig wäre der Unterschied von Kaffeekirsche und Kaffeebohne. Der Prozess der Fermentation und Trocknung sollte sich auf den Aspekt der Herauslösung der Bohne und die Entwicklung der Aromen beziehen. Auf chemische Vorgänge sollte dabei nicht näher eingegangen werden, da diese zu komplex sind.

Kaffeeverarbeitung

Vom Rohkaffee zum Endprodukt:

Die verschiedenen Rohkaffeessorten werden je nach Herkunft gemischt, um eine standardisierte Qualität in Bezug auf den Geschmack und das Aroma zu gewährleisten.

Nach dem Mischen wird der Kaffee geröstet. Dies geschieht in großen Öfen bei Temperaturen von 100°C bis 260°C für 2-10 Minuten.

Während des Röstvorganges verdampft das in den Kaffeebohnen enthaltene Wasser und das Silberhäutchen löst sich.

Durch die Röstung erhalten die Kaffeebohnen ihre typische gelb-braune Farbe. Zudem wird ein chemischer Prozess in Gang gesetzt, wodurch sich das Kaffee-Aroma herausbildet. Bisher wurden ca. 800 Aromakomponenten identifiziert.

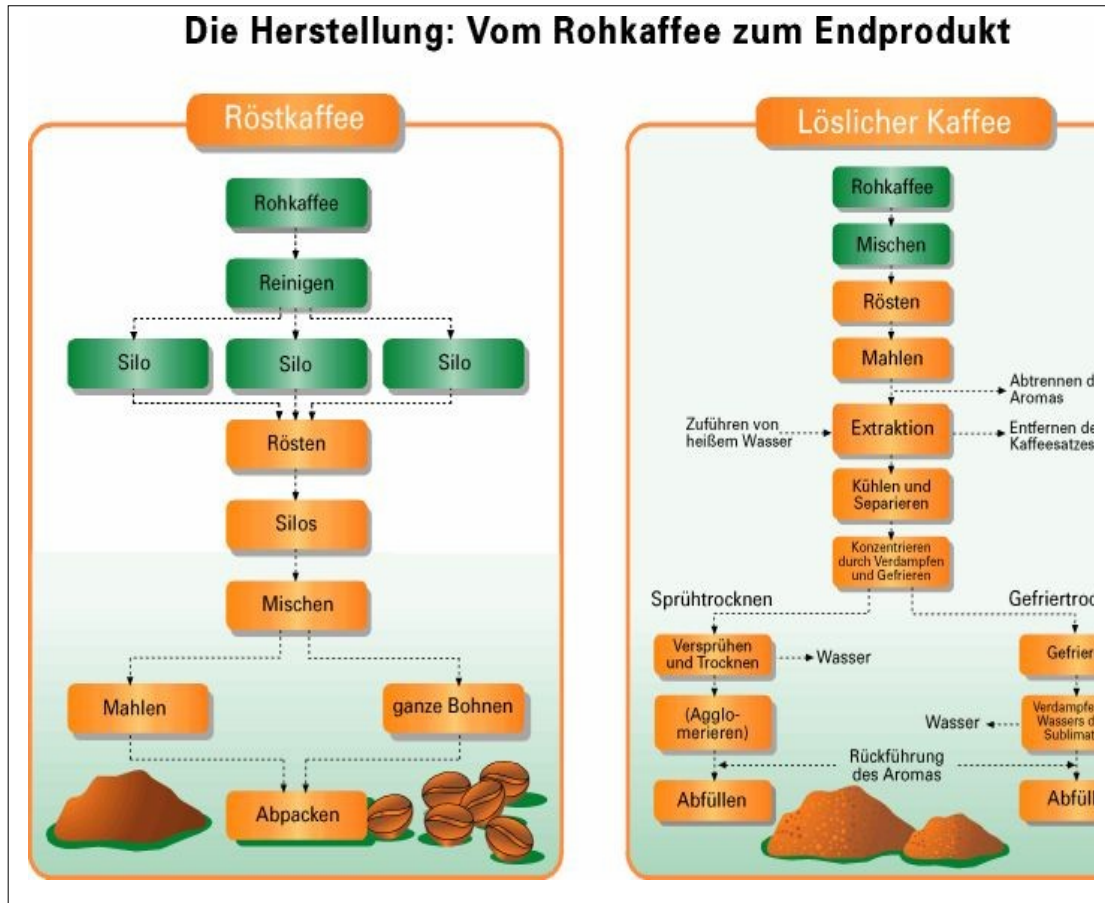
Durch die Röstung verringert sich das Bohngewicht um bis zu 20%. Nach dem Auskühlen werden sie möglichst im Vakuum gelagert, da Sauerstoff die einzelnen Aromen reduzieren kann.

Die fertigen Kaffeebohnen müssen nun noch abgepackt oder zu Kaffeepulver gemahlen werden, bevor sie an die Einzelhändler verschickt werden können.

Löslicher Kaffee:

Für die Herstellung löslichen Kaffees, werden die Bohnen ein zweites Mal gewaschen und anschließend gemahlen. Ähnlich wie beim Kaffeekochen wird das so entstandene Pulver mit heißem Wasser aufgebrüht. Bei diesem Vorgang werden alle wichtigen Inhaltsstoffe des Kaffeepulvers herausgelöst und es entsteht ein sehr kräftiger, dickflüssiger „Kaffee Extrakt“. Dieser wird vom Kaffeersatz separiert und durch Trocknungsvorgänge konzentriert. Es entsteht ein lösliches Kaffeepulver.

Durch die Zugabe von Milchpulver und Aromen werden weitere lösliche Kaffeeprodukte wie z.B. Cappuccino hergestellt. Die Herstellung von löslichem Kaffee begann Mitte der 80er Jahre.



Entkoffeinierung:

Die Verfahrensstufen sind: Dämpfen, Entkoffeinieren, Trocknen. Alle Schritte werden bei der grünen Kaffeebohne, also beim Rohkaffee, vorgenommen. Zunächst einmal wird der Rohkaffee bedampft oder mit Wasser vorbehandelt, um die Bohnenoberfläche und die Zellstruktur für das in der Rohbohne enthaltene und an den Zellwänden angelagerte kristalline Koffein durchlässig zu machen.

Der zweite Schritt ist die Herauslösung des Koffeins durch ein Extraktionsmittel, das die Eigenschaft haben muss, möglichst nur das Koffein aus der Bohne zu lösen. Die Extraktion des Koffeins ist kein chemischer Prozess, sondern ein physikalischer Vorgang. Es wird das Koffein-Gefälle zwischen dem Extraktionsmittel, das das Koffein aufnehmen soll, und der koffeinhaltigen Bohne genutzt. Das Extraktionsmittel nimmt das Koffein selektiv aus der Rohbohne auf. Ist das Extraktionsmittel mit Koffein gesättigt, so wird es in einem weiteren Prozessschritt von dem aufgenommenen

Koffein getrennt. Anschließend kann das Extraktionsmittel wieder verwendet werden. Dieser Kreislauf wird so oft wiederholt, bis möglichst das gesamte Koffein aus der Kaffeebohne gelöst ist. Zum Schluss wird der nasse, vom Koffein befreite Kaffee auf den normalen Feuchtigkeitsgehalt des Rohkaffees getrocknet, so dass er dann geröstet werden kann.

Die in der EU zugelassenen Entkoffeinierungsmittel sind Dichlormethan, Ethylacetat, Kohlendioxid und wässriger Kaffee-Extrakt, aus dem das Koffein mittels Aktivkohle entfernt wird. Sie sind gesundheitlich absolut unbedenklich. Ihre Anwendung, ihr Reinheitsgrad, die zulässigen minimalen Rückstände des Extraktionsmittels und der technisch nicht vermeidbare geringfügige Restkoffeingehalt (Höchstgrenze in Deutschland 0,1%) werden durch europäische Richtlinien und nationale Verordnungen geregelt.

Didaktische Reduktion

Bei der Kaffeeverarbeitung sollte in der Schule der Vorgang des Röstens näher erläutert werden, da er für Kinder sehr anschaulich und leicht nachzuvollziehen ist. Auf die Erklärung von wirtschaftlichen und chemischen Vorgängen sollte jedoch verzichtet werden, da diese zu komplex und für Kinder schwer nachzuvollziehen sind. Es wäre didaktisch wertvoll, im Unterricht selber Kaffeebohnen zu rösten. Dieser Vorgang lässt sich einfach mit einer Bratpfanne nachstellen.

Wenn sich im Laufe der Unterrichtsreihe die Frage entwickelt, wie löslicher Kaffee hergestellt wird, kann dieser Arbeitsprozess analog zur häuslichen Kaffeezubereitung dargestellt werden. Der Versuch, dieses Pulver selber herzustellen bietet sich aufgrund fehlender Trocknungsverfahren nicht an.

Sieben Kaffee-Geheimnisse

1. Stimmt es, dass Kaffee nüchtern macht?

Diese beliebte Illusion muss leider aufgegeben werden. Kaffee hilft keineswegs, den Alkohol schneller abzubauen. Steigt man ins Auto und kommt in eine Alkoholkontrolle, ist der Alkoholgehalt im Blut genauso hoch, als hätte man keinen Kaffee getrunken. Aber Kaffee hebt die Stimmung, verbessert die Konzentration und wirkt anregend, so dass man für kurze Zeit die Wirkung des Alkohols nicht mehr spürt.

2. Trinken Raucher mehr Kaffee als Nichtraucher?

Ja. Dafür gibt es nicht nur einen psychosozialen Grund („Gemütlichkeit“; Kaffeepause = Zigarettenpause) sondern auch einen physiologischen: Nikotin beschleunigt den Abbau von Koffein um mehr als das Doppelte.

3. Vertragen Kinder Koffein schlechter als Erwachsene?

Nein. In Versuchen wurde festgestellt, dass Kinder (aber nicht Säuglinge!) Koffein genauso gut abbauen wie Erwachsene und auch keine anderen oder stärkeren Wirkungen zu befürchten haben. Kinder lehnen Kaffee aber oft von sich aus wegen des bitteren Geschmacks ab.

4. Wussten Sie, dass Kaffee ein Dopingmittel ist?

In den letzten Jahren wurden mehrmals Sportler in der Dopingkontrolle auffällig, weil sie vor dem Start zu viel Kaffee getrunken hatten. Zwar hat das Internationale Olympische Komitee Koffein von der Liste der Dopingmittel gestrichen, doch bei den Leichtathleten gilt noch ein kritischer Grenzwert. Viele Sportler, vor allem im Bereich der Ausdauersportarten, nehmen Koffein gezielt zur Leistungssteigerung ein.

5. Sollten Schwangere auf Kaffee verzichten?

Zumindest sollten sie den Koffeingenuss reduzieren. Koffein tritt durch die Plazenta hindurch und erreicht das ungeborene Kind, das mit denselben Symptomen reagiert wie seine Mutter (Herzklopfen etc.). Es gibt sogar neugeborene Kinder starker Kaffeetrinkerinnen, die nach der Geburt Entzugserscheinungen zeigen. Säuglingen fehlt ein Enzym in der Leber, das Koffein abbauen kann, deshalb sind sie besonders empfindlich. Mäßige Koffeinzufuhr in der Schwangerschaft schadet normalerweise nicht.

6. Stimmt es, dass Kaffeetrinker ihr Gewicht besser halten können?

Stimmt bedingt. Koffein erhöht den Grundumsatz des Körpers, es werden für dieselbe Tätigkeit oder auch in der Ruhephase mehr Kalorien verbrannt als ohne Koffein. Allerdings ist damit keine relevante Gewichtsabnahme verbunden. Koffein dämpft auch das Hungergefühl und wurde deshalb lange Zeit Appetitzüglern und Diätmitteln beigegeben.

7. Ist das Koffein im Tee leichter verträglich als das im Kaffee?

Nein. Das Koffein wirkt gleich, unterschiedlich sind nur Menge und Begleitstoffe. Zunächst enthält eine Tasse Tee durchweg weniger Koffein als eine Tasse Kaffee (ca. 50 mg gegenüber ca. 100 mg). Außerdem fehlen dem Tee die magenreizenden Röststoffe des Kaffees, deswegen ist Tee auch besser bekömmlich.

Die Faustregel, dass Tee bei einer Aufbrühzeit von über drei Minuten beruhigend wirkt, stammt daher, dass sich nach längerer Einwirkzeit des Wassers auf das Teeblatt vermehrt die beruhigenden Polyphenole (auch als Gerbstoffe bezeichnet) lösen. Das schnell wasserlösliche Koffein gelangt dagegen zu Anfang vermehrt ins Teewasser. Daher wirkt Tee, der kurz gezogen hat, anregend. Übrigens: Der historische Irrtum, dass im Kaffee Koffein und im Tee Teein enthalten sei, ist längst bereinigt. Es handelt sich um dieselbe Substanz: Koffein.

Methodische Überlegungen

Während unseres Vortrages haben wir zwei experimentelle Teile geplant. Da wir in unserer Präsentation den hauswirtschaftlichen Aspekt in den Vordergrund gestellt haben, möchten wir dieses auch bei den Versuchen tun.

Zunächst erfahren die Seminarteilnehmer die wichtigsten Gesichtspunkte der Geschichte des Tees. Anschließend möchten wir gemeinsam mit den Studierenden die jüngste Variation des Tees, den Eistee, selbst herstellen. Dafür wird das Seminar in drei Gruppen geteilt und der Eistee soll mithilfe des Arbeitsblattes „Wir stellen selbstständig Eistee her“ von den Gruppen eigenständig hergestellt werden. Wir werden ihnen dabei helfend zur Seite stehen.

In der Schule wäre die Durchführung in dieser Art allerdings nur möglich, wenn mindestens drei Aufsichtspersonen zu Verfügung stünden, da das Hantieren mit dem heißen Wasser nicht von den Kinder selbst übernommen werden sollte.

In der Zeit, in der Tee ziehen muss, werden wir unseren Vortrag weiterführen.

Nachdem die wichtigsten Aspekte des Tees genannt sind, möchten wir auf den Kaffee eingehen.

Zunächst werden wir in unserem Vortrag den Kaffee ähnlich wie den Tee vorstellen. Anschließend wird es auch hier einen praktischen Teil geben. In diesem Versuch sollen die Seminarteilnehmer durch Probieren herausfinden, welches Aroma zu welchem Aufbrühverfahren passt.

Hierfür werden ihnen verschiedene Kaffees, die mit den unterschiedlichen Verfahren aufgebüht wurden zur Verfügung gestellt. Das Arbeitsblatt „Unterschiedliches Kaffearoma bei verschiedenen Zubereitungsarten“ soll nun von den Studenten bearbeitet werden.

In der Schule würden wir diesen Versuch nicht durchführen, da nur die wenigsten Kinder Kaffee mögen und dieser Test deswegen wahrscheinlich nicht auf eine große Beliebtheit bei ihnen treffen würde.

Literatur:

Baumann, P.; Rütten, D.: Reihe Schülerversuche Chemie, Lebensmittelchemie. PHYWE, Göttingen, 1998.

Eckert, Anneliese und Gerhard: Das kleine Kaffeebuch, Münster, 1998.

Ruppolt, W.: Kaffee-Tee-Kakao. Praxis Schriftreihe Biologie Bd.22, Aulis, Köln 1973.

Literatur aus dem Internet:

www.tee.de/html/global/index.php (22.05.2005)

www.ostfriesland-abisz.de/index.htm (22.05.2005)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Kaffee> (22.05.2005)

www.quarks.de/kaffee/ (22.05.2005)

www.kaffeezentrale.de/d/pflanze/detail.cfm?ID=BB6F972E-9DCC-4400-9AD1F05891B7148F (22.05.2005)

www.kaffeverband.at/wissen.geschichte.html (22.05.2005)

www.kaffeverband.de (04.05.2005)

www.wikipedia.de (04.05.2005)

www.teesorten.de (04.05.2005)