

Krüger GmbH & Co. KG

Lehrplananbindung

Kopiervorlage / Unterrichtsinhalte, -ziele, -methoden

S I Industrieunternehmen der Region (Sw, Ek, Ch, Bi)

- (1) Unternehmensprofil Krüger GmbH & Co KG Instant-Werk (Information)
- (1) Instant-Lebensmittel (Aufgaben, problemorientierter Einstieg)

S I Instantgetränke / Begriffe „hydrophil“ und „hydrophob“ / Nachweisreaktionen / Agglomerate / Lebensmittelzusatzstoffe / Lecithin als Emulgator (Ch,Bi)

- (2) Vergleichende Betrachtungen zu den Instantgetränken Instant-Kaffee, Instant-Tee und Instant-Kakao (Information, Aufgabe)
- (2) Einfache Versuche zur Herstellung der drei Instantgetränke (Schülerversuche)
- (3) Kakaopulver und Kakao-Instantpulver im Vergleich (Aufgaben, Versuche)
- (4) Warum löst sich Instant-Kakao in kaltem Wasser oder kalter Milch (Information, Erklärungsmodell, Aufgaben)
- (5) Herstellung von Instant-Kakaopulver im Unterricht (Unterrichtsversuche)
 - Herstellung von Agglomeraten aus Kakaopulver und Zucker durch Erhitzen
 - Herstellung von Agglomeraten aus Kakaopulver und Zucker durch Anfeuchten des Gemisches mit Wasser
- (6) Lebensmittelzusatzstoffe; Rechtliche Grundlagen, Arten von Zusatzstoffen und ihre Verwendung (Information, Aufgaben)

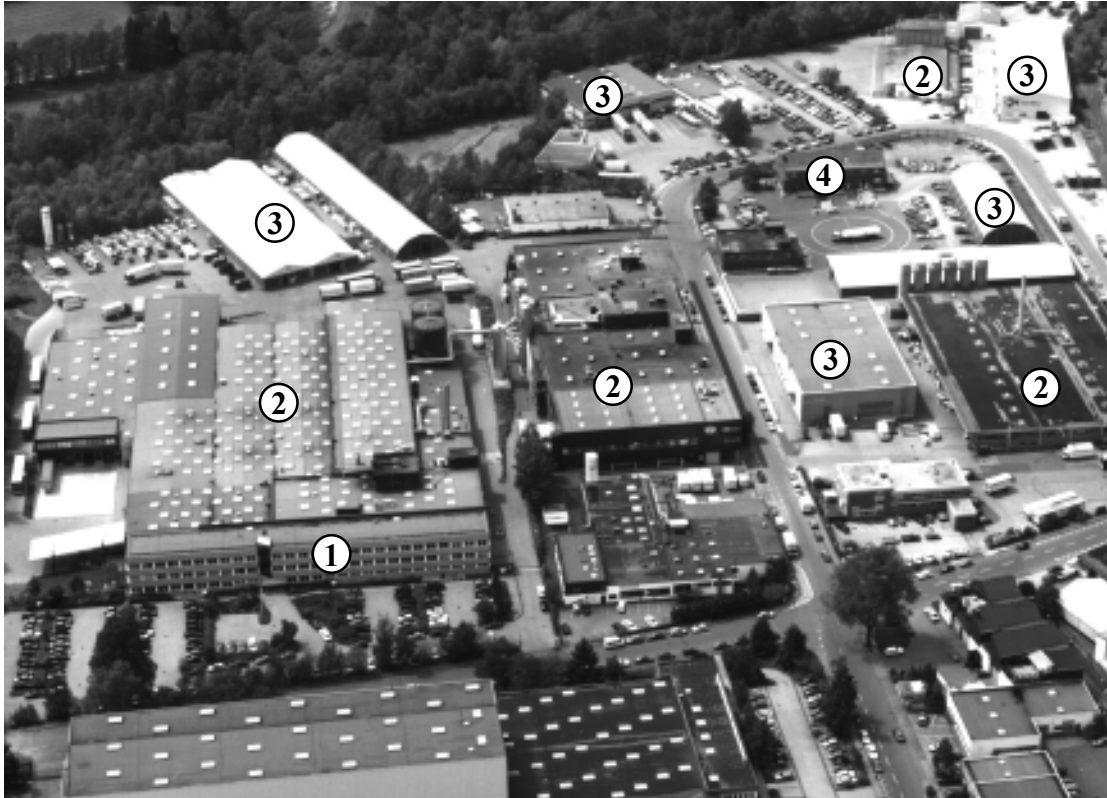
Kontaktschule

Nicolaus-Cusanus-Gymnasium
Reuterstr. 51
51465 Bergisch Gladbach
Tel.: 0 22 02 /5 30 10

Krüger GmbH & Co. KG - Instantprodukte aus Bergisch Gladbach

Wenn du dich in Bergisch Gladbach dem dort ansässigen Krüger-Werk näherst, wird dir je nach Wetterlage und Tagesproduktion möglicherweise als erstes der Geruch nach Kakao oder Zitronentee auffallen. In Bergisch Gladbach hat die Krüger Gruppe ihren Hauptstandort. Auf einem Betriebsgelände von 85.000 m² sind hier 860 Mitarbeiter u.a. mit der Herstellung und dem Vertrieb von Instant-Produkten wie Zitronentee, kakaohaltigem Getränkpulver oder Instant-Kaffe beschäftigt. In einer neu errichteten Halle

werden Vitamin- und Mineral-Brausetabletten produziert. Die Palette der insgesamt produzierten Waren ist zu umfangreich, als daß man sie an dieser Stelle vollständig darstellen könnte. Neben dem allgemeinen Sektor Lebensmittel hat sich die Krüger Gruppe zu einem Spezialisten für die Herstellung von Diätprodukten sowie Kinder- und Sportlernahrung entwickelt. Darüber hinaus werden in Bergisch Gladbach und einigen anderen Standorten der Firmengruppe Arzneimittel produziert.



Blick auf das Werk Bergisch Gladbach der Krüger GmbH & Co. KG an der Senefelder Straße

1. Verwaltung
2. Produktionshallen
3. Lager
4. Forschung + Entwicklung

Beispiellose Gründerkarriere

Die Wurzeln der heutigen Krüger-Firmengruppe liegen in Bergisch-Gladbach. Dort begann Willibert Krüger vor gut 25 Jahren in einem Anbau der elterlichen Großhandlung mit der Herstellung von Instant-Produkten. Eines der ersten dieser Produkte war Citronentee. Schon bald folgten Diätahrung, Arzneimittel, Kinder- und Babynahrung und Instant-Kaffe.

Der Zeitpunkt für die Herstellung und den Vertrieb von Instant-Produkten war offensichtlich gut gewählt. Die 1971 gegründete Firma wuchs schnell. Der rasante Erfolg des Unternehmens führte dazu, daß man 1981 an der Stelle des heutigen Hauptsitzes in Bergisch Gladbach, ein neues, modernes Werk errichtete. Bei seinem Bau wurden die strengen arznei- und lebensmittelrechtlichen Anforderungen der Weltgesundheitsbehörde für die Produktion von pharmazeutischen Produkten berücksichtigt. Das Werk ist heute mit modernsten Laboratorien ausgestattet, mit denen die gleichbleibende Qualität der zur Zeit annähernd zweitausend verwendeten Rohstoffe laufend überwacht wird. In den letzten Jahren wurden auf dem Firmengelände immer neue Produktionsgebäude errichtet, um den ständig neuen Aufgaben gerecht zu werden.

Die Krüger GmbH & Co. KG produziert in 23 Werken in 10 Ländern und erzielte mit insgesamt 2.000 Mitarbeitern 1997 einen Jahresumsatz von ca. 1,45 Mrd. DM.

1998 Übernahme der Ludwig Schokolade GmbH & Co.KG

Mit der Übernahme sämtlicher Anteile der Ludwig Schokolade GmbH & Co. KG in Aachen zum 1. April 1998 wächst der Gesamtumsatz der Krüger-Gruppe auf rund 2 Mrd. DM. Ludwig Schokolade gilt als einer der führenden Hersteller von Schokolade, Pralinen und Kaubonbons in Deutschland.

Letze Alleininhaberin des Unternehmens vor seiner Übernahme durch die Krüger Gruppe war übrigens Irene Ludwig, die Witwe des 1997 verstorbenen Peter Ludwig. Der Name Ludwig ist in Köln besonders unter Kunstfreunden bekannt. Das Museum Ludwig in der Kölner Innenstadt beherbergt einen Teil der umfangreichen Sammlung des Ehepaars Ludwig.

Aufgaben:

1. Fasse in wenigen Sätzen die wichtigsten Punkte zur Firma Krüger zusammen.
2. Bei Krüger werden u.a. Instant-Nahrungsmittel hergestellt. Was stellst du dir unter Instant-Produkten vor, nenne Beispiele?
3. Versuche zu begründen, warum Instant-Nahrungsmittel in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen haben.

Wenn es schnell und problemlos gehen soll - Instantgetränke



Ein Vergleich von Kaffee, Tee und Kakao

Kaffee oder Tee füllen als Heißgetränk nicht nur die Frühstückstassen. Sie werden auch wegen ihrer anregenden und belebenden Wirkung, die durch den Gehalt von Coffein hervorgerufen wird, getrunken. Kaffee und Tee sind reine Genußmittel. Kakao ist darüber hinaus wegen des Gehaltes an Eiweiß, Fett, Kohlenhydraten und Mineralstoffen ein nahrhaftes Getränk und besonders für Kinder und Jugendliche von Bedeutung.

In der Zubereitung von Kaffee, Tee und Kakao gibt es einen wesentlichen Unterschied. Beim Kaffeekochen wird das Kaffeepulver in den Filter geschüttet und kochendes Wasser daraufgegeben. In der Kaffeekanne sammelt sich dann der fertige Kaffee. Das Teekochen geht noch leichter. Man taucht einen Teebeutel in heißes Wasser. Kakao wird zubereitet, indem man Kakaopulver in heiße Milch einrührt.



Frage:

Wie unterscheiden sich Kaffee, Tee und Kakao in der Zubereitung?

Instantgetränke

In den letzten Jahren haben sogenannte **Instantgetränke** immer größere Marktanteile erobert. **Instantkaffee** oder **löslicher Kaffee** wird einfach in heißes Wasser eingerührt und fertig ist das Getränk. Bei den **Instanttees** haben sich mit Fruchtaroma versetzte Kaltgetränke, wie z.B. Zitronentee durchgesetzt, die als Erfrischungsgetränke beliebt sind. Eine besondere Rolle spielen **Instant-Kakaopulver**. Diese können im Gegensatz zu dem unbehandelten Kakaopulver leicht in kalte Milch eingerührt werden.

Zur Herstellung von **Instantkaffee** oder auch löslichem Kaffee wird Röstkaffee wie bei dir zu Hause zunächst mit heißem Wasser „extrahiert“, d.h. die löslichen Bestandteile werden aus den Kaffeebohnen herausgelöst. Dieser Kaffeeaufguß wird durch Eindampfen eingedickt und getrocknet. Durch spezielle Trocknungsverfahren versucht man zu erreichen, daß möglichst viele der

Aromastoffe im Pulver bleiben. Ein häufiges Trocknungsverfahren ist die Sprühtrocknung. Dabei versprüht man die Lösung in einem heißen Luftstrom. Das Wasser verdampft und man erhält Instantpulver.

Instanttee kann man auf ähnliche Weise produzieren. Die löslichen Bestandteile werden hierbei aber aus den Blättern mit heißem Wasser herausgelöst. Zur Herstellung von Instant-Zitronentee werden Zucker oder Traubenzucker, Citronensäure und häufig auch Vitamin C zugegeben.

Instantkakao stellt man im Gegensatz dazu nicht aus den flüssigen Rohstoffen sondern durch Weiterverarbeitung von Kakaopulver her. Näheres dazu erfährst du auf den folgenden Seiten.



Einfache Versuche zur Herstellung von Instantgetränken

Material:

Bechergläser, Bunsenbrenner, Eindampfschalen oder ähnliches, Schutzbrille
Kaffeepulver, Teeblätter, Kakaopulver
Instant-Tee, Instant-Kaffee, Instant-Kakao

Durchführung:

Stelle aus Kaffeepulver, Teeblättern und Kakaopulver wie gewohnt Heißgetränke her. Dabei mußt du beim Kaffee und Tee nicht sparen und die Getränke dürfen recht „stark“ sein. Mit dem Kakao gehe bitte sparsamer um.

Nun versuche aus den Getränken Instant-Kaffee, Instant-Tee und Instant-Kakao zu gewinnen, indem du die Flüssigkeit abdampfst.

Enge dazu **vorsichtig!** (nicht bis zur Trockne) in einer Abdampfschale ein. Den Rest der Flüssigkeiten kannst du durch Stehenlassen an der Luft oder Aufbewahrung im Trockenschrank bei 50-60°C entfernen.

Aufgabe:

Untersuche die selbst hergestellten „Instantprodukte“ auf Aussehen, Geruch und Löslichkeit in Wasser und vergleiche mit den käuflichen Instantprodukten.

Herstellung von Instant-Zitronentee bei Krüger

Die einzelnen Komponenten, wie z.B. Zucker, Dextrose, Citronensäure, Schwarztee-Extrakt und Aromen werden automatisch verwogen.

Die verwogenen Rohstoffe werden zunächst trocken gemischt. Anschließend erfolgt die Naßmischung, dabei wird Wasser eingedüst. Durch das Befeuchten verkleben die einzelnen Bestandteile zu kleinen Klümpchen, dem sogenannten Granulat. Dieses Granulat wird anschließend in einem Wirbelbett getrocknet. Nach dem Trocknen werden die besonders kleinen und großen Granulatkörner durch eine Siebanlage abgetrennt und das „Gutkorn“, das typische Zitronenteegranulat, in PET-Gläsern abgefüllt (siehe Abbildung). Die vollautomatische Anlage fertigt 10.000 Gläser Zitronentee in der Stunde.



10.000 Gläser Zitronentee werden bei Krüger in der Stunde abgefüllt.

Kopiervorlage 3

Wir unterscheiden Kakaopulver und Kakao-Instantpulver



Dein Lehrer kann sich sicherlich noch an die Zeiten erinnern, als Kakaotränke nur durch das Einrühren von **Kakaopulver** in heiße oder kalte Milch hergestellt werden konnten. Später wurde sogenanntes **Instant Kakaopulver** entwickelt, das sich in kalter Milch schnell auflöste und daher bei Kindern und Jugendlichen sehr beliebt war.

Wir wollen versuchen herauszufinden, wie sich Kakaopulver von modernem Kakao-Instantpulver unterscheidet.

Aufgaben:

1. Führe die nachfolgenden Versuche zur Unterscheidung von Kakaopulver und Kakao-Instantpulver durch.
2. Fasse die Beobachtungen in der Tabelle unten auf der Seite zusammen.
3. Nenne mögliche Gründe für die unterschiedliche Löslichkeit von Kakaopulver und Kakao-Instantpulver.

Versuche zur Unterscheidung von Kakaopulver und Kakao-Instantpulver

Material:

Löschpapier, Bechergläser (100 ml), Lupe oder Binokular, Bunsenbrenner, Dreifuß und Mineralfasernetz, Schutzbrille

Chemikalien:

Pflanzenöl, Wasser, Fehlingsche Lösung I + II, Bleiacetatpapier; Kakaopulver und Kakao-Instantpulver

Durchführung:

1. Vergleiche das Aussehen von Kakaopulver und Kakao-Instantpulver. Betrachte die Pulver durch eine Lupe oder ein Binokular.
2. Zerreiße die Pulver zwischen den Fingern. Beschreibe deine Beobachtungen.
3. Nimm eine kleine Probe beider Pulver auf die Zunge und vergleiche den Geschmack.
4. Verrühre einen Teelöffel beider Pulver in kaltem Wasser und in Pflanzenöl und notiere die Beobachtungen.
5. Überprüfe beide Pulver auf das Vorhandensein von Fett, Zucker und Eiweißen.
 - Fett: Zerdrücke ein wenig Pulver auf einem Löschpapier. Beobachtung
 - Zucker: Fülle eine Mischung aus Fehling-Lösung I und II etwa 4 cm hoch in ein Reagenzglas und gib eine Spatelspitze der beiden Pulver hinzu. Erwärme im Wasserbad.
 - Eiweiß: Erhitze eine Spatelspitze beider Pulver in einem Reagenzglas. Prüfe die entweichenden Dämpfe mit Bleiacetatpapier.

Fasse deine Beobachtungen in der Tabelle zusammen.

Untersuchung	Kakaopulver	Kakao-Instantpulver
Aussehen (Lupe)		
Zerreiben zwischen den Fingern		
Geschmack		
Löslichkeit		
Fettnachweis		
Zuckernachweis		
Eiweißnachweis		



Instant-Kakaopulver

Herstellung von Instant Kakaopulver

Instant-Kakaopulver läßt sich im Gegensatz zu reinem Kakaopulver in kalter Milch oder kaltem Wasser schnell und ohne Klumpenbildung einrühren. In seiner einfachsten Form besteht Instant-Kakaopulver aus dem **Kakaopulver** und aus **Zucker**.

Bringt man nun eine trockene Mischung aus Kakaopulver und Zucker auf Wasser, dann wird der Zucker in der Flüssigkeit absinken. Die feinen Kakaopulverteilchen treiben an der Oberfläche und bilden dort leicht Klumpen. Das einfache Vermischen von Kakaopulver und Zucker ergibt also nicht das gewünschte Ergebnis.

Ein Gemisch aus Kakaopulver und Zucker wird zum **Instantprodukt**, indem man eine Verbindung von Kakao- und Zuckerteilchen herstellt, das als **Agglomerat** bezeichnet wird. Damit ein Agglomerat aus Kakao- und Zuckerteilchen zustande kommt, wird ausgehend von den pulverförmigen Substanzen hauptsächlich folgendes Instantisierungsverfahren angewendet:

Man benetzt das Trockengemisch mit einer geringen Menge fein vernebeltem Wasser oder Dampf. Dadurch löst sich der Zucker an der Oberfläche der Teilchen auf. Beim anschließenden Trocknen bleibt der Kakao an den Zuckerkörnchen kleben. Das Verfahren ist in der Zeichnung rechts schematisch dargestellt.

Auflösen der Agglomerate in Wasser

Die Agglomerate aus Kakaopulver und Zucker bestehen zu etwa 25 % aus Kakao. Der Rest ist zum größten Teil Zucker. Die Agglomerate sinken in Wasser schnell ab und zerfallen in kleinere Einheiten. Schließlich lösen sie sich völlig auf. Das fertige Kakaogetränk ist ein Gemisch aus in Wasser gelöstem Zucker und dem fein verteilten Kakaopulver. Um diese sogenannte Dispersion von Kakaopulver in Wasser zu stabilisieren, wird in einigen Fällen Lecithin bei der Instantisierung hinzugefügt.

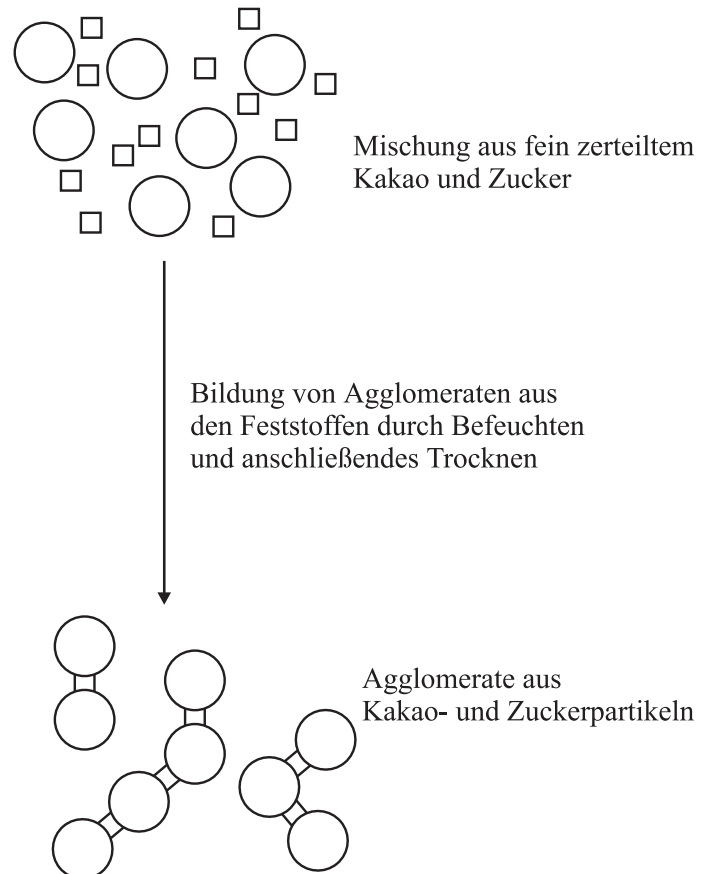
Lecithin als Emulgator

Lecithin ist eine fettähnliche Substanz, die zu den natürlichen Fettbegleitstoffen zählt. Es wird vielen Lebensmitteln als natürlicher Emulgator zugefügt, wenn es darauf ankommt, fetthaltige und wässrige Komponenten miteinander zu verbinden.

Weltweit werden jährlich knapp 200.000 Tonnen Lecithin in der Lebensmittelherstellung benötigt, etwa 50.000 Tonnen davon werden im Schokoladenbereich verbraucht. Lecithin kommt natürlicherweise z.B. in Sojabohnen, Sonnenblumen, Raps oder Eiern vor.

Aufgaben:

1. Handelt es sich bei der dargestellten Agglomeratbildung um eine chemische Reaktion? Begründe deine Antwort.
2. Der Skizze zur Agglomeratbildung kannst du entnehmen, daß sich unterschiedlich große Agglomerate bilden können.
 - Überlege wie sich die Teilchengröße der Agglomerate beeinflussen läßt.
 - Große oder kleine Agglomerate? Nenne Argumente, die bei der Wahl der Agglomeratgröße eine Rolle spielen.
3. Warum sinkt ein Agglomerat aus Zucker und Kakaopulver in Wasser schnell ab?
4. Was ist ein Emulgator? Beschreibe die Funktion von Lecithin als Emulgator im Instant Kakaopulver.



Herstellung eines Instant Kakaopulvers durch Agglomeration von Zucker und Kakaopulver

Herstellung von Instant-Kakaopulver bei Krüger Instant

Die einzelnen Komponenten, wie z.B. Zucker, Kakaopulver, Dextrose, Vitamine und Aromastoffe werden aus Silos entsprechend der Rezeptur automatisch abgerufen und pneumatisch zur Wiegestation gefördert.

Die verwogenen Rohstoffe werden anschließend gemischt. Die Mischung wird über ein Dosiersystem in den sogenannten „Agglomerator“ befördert, wo die einzelnen Teilchen oberflächlich angefeuchtet werden und zu Agglomeratkörnchen mit einem Korndurchmesser von 1-3 mm zusammenkleben.

Im Fließbett-Trockner wird die Feuchtigkeit herausgetrocknet, dadurch bilden sich in den Körnchen oder Agglomeraten winzige Kanälchen, die als Kapillare bezeichnet werden, die später das Auflösen der Agglomerate in der Flüssigkeit erleichtern. Die Hohlräume nehmen die Flüssigkeit (Milch oder Wasser) auf, der enthaltene Zucker löst sich auf, das Agglomerat zerfällt und in kurzer Zeit ist das Getränk zubereitet.

Nach dem Trocknen wird das Agglomerat über eine Siebanlage geführt, wo die besonders kleinen und großen Körner abgetrennt werden. Das „Gutkorn“ wird anschließend in geeignete Verpackungen abgefüllt.

Die Anlagen arbeiten kontinuierlich und vollautomatisch. Eine Anlage kann bis zu 6 Tonnen kakaohaltiges Getränkepulver in der Stunde herstellen.

Versuche zur Herstellung von Instant Kakaopulver

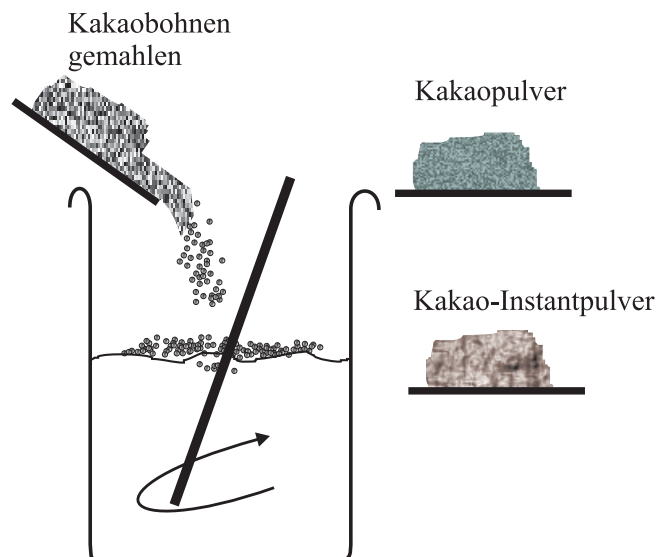
Die Firma Krüger stellt Kakao-Instantprodukte her, die rieselfähig sind, also nicht am Löffel kleben bleiben oder in der Verpackung verklumpen, und die sich in kalter Milch oder kaltem Wasser leicht zu einem „homogenen“ Kakaogetränk verrühren lassen. Wir wollen untersuchen, ob sich mit den in den Schulen verfügbaren Mitteln ein Instantprodukt aus Kakaopulver, Zucker und Milchpulver herstellen läßt, das den hohen Qualitätsansprüchen der Verbraucher gerecht wird.



Instant-Kakaopulver selbstgemacht

Vorversuche zur Instantisierung

1. Gib einen Teelöffel fein zermahlener Kakaobohnen, Kakaopulver und Kakao-Instantpulver jeweils in ein Becherglas mit kaltem und zum Sieden erhitzten Wasser. **Notiere deine Beobachtungen und deute sie.**
2. Zerreiße ein Gemisch aus je einem Teelöffel Kakaopulver, Zucker und Milchpulver in einem Mörser und gib einen Teelöffel davon in kaltes Wasser. **Notiere deine Beobachtungen und deute sie.**



Skizze zu den Vorversuchen

Versuche zur Instantisierung

3. Agglomerate aus Kakaopulver und Zucker durch Erhitzen des Gemisches

Mische Kakaopulver mit Puderzucker im Massenverhältnis 1:1.

Presse das Gemisch mit einem Pistill in ein kleines Becherglas.

Erhitze die Masse für etwa 10 Minuten bei 80 °C im Trockenschrank. Kühle es anschließend auf Raumtemperatur ab. Zerstoße den festen „Kuchen“ vorsichtig mit einem Spatel. Gib das so hergestellte getrocknete Instantprodukt in kaltes Wasser oder kalte Milch.

4. Agglomerate aus Kakaopulver durch Anfeuchten des Gemisches mit Wasser

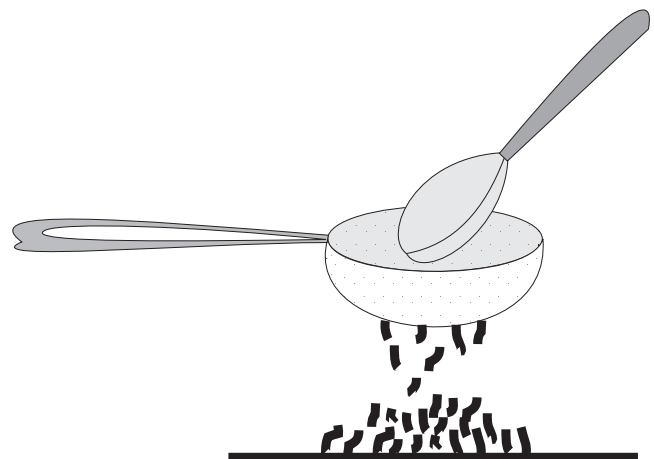
Mische Kakaopulver mit Puderzucker im Massenverhältnis 1:1.

Stelle durch Zugabe von etwas Wasser einen zähen Brei her. Streiche den Brei aus Puderzucker und Kakaopulver mit einem Löffel durch ein Teesieb (siehe Abbildung).

Laß die bröselige Mischung an der Luft trocknen.

Gib das so hergestellte getrocknete Instantprodukt in kaltes Wasser oder kalte Milch.

Wiederhole den Versuch, stelle diesmal aber ein Gemisch aus Kakaopulver, Lecithin und Puderzucker her, das du mit Wasser zu einem Brei verrührst.



Skizze zu Versuch 4

Aufgaben:

2. Bewerte die Qualität der hergestellten Instantprodukte (Rieselfähigkeit, Löslichkeit).
3. Schlage Methoden vor, mit denen eine Qualitätsverbesserung der Instantprodukte erzielt werden kann.

„Frisch auf den Tisch“ - Instantprodukte und Zusatzstoffe

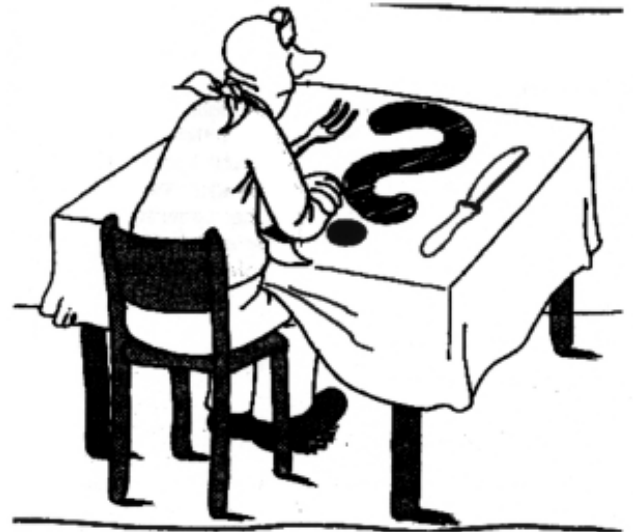
Lebensmittelzusatzstoffe

Zusatzstoffe werden Lebensmitteln bei der Verarbeitung zugesetzt, um ihre Beschaffenheit zu beeinflussen oder um bestimmte Eigenschaften zu erzielen.

Lebensmittelzusatzstoffe, wie wir sie heute kennen, gibt es eigentlich erst seitdem Lebensmittel industriell hergestellt werden. Aber auch schon früher wurden bei der Lebensmittelzubereitung Zusätze verwendet, die die Wirkung moderner Zusatzstoffe hatten. Unsere Großeltern nahmen beispielsweise Schalen unreifer Äpfel mit dem Wirkstoff Pektin zum Gelieren von Marmelade oder sie verwendeten Zitronensaft mit dem Wirkstoff Ascorbinsäure, um die Bräunung frischer Lebensmittel zu verhindern. Lebensmittelzusatzstoffe unterscheiden sich von diesen Zusätzen unserer Großeltern dadurch, daß es sich um isolierte, gereinigte und in der Regel chemisch genau definierte Substanzen handelt.

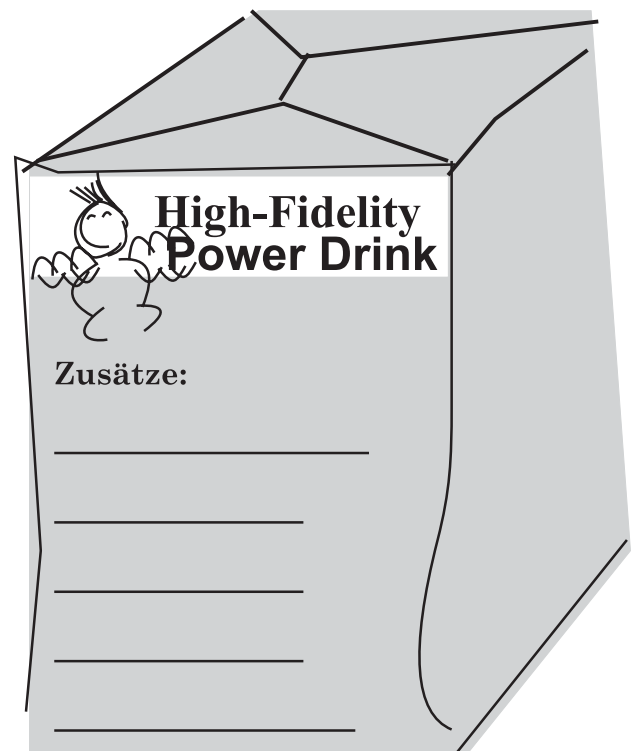
Um die große Anzahl der gesetzlich zugelassenen Zusatzstoffe in eine Ordnung zu bringen und um ihre Kennzeichnung zu regeln, wurden sogenannte **Klassennamen** eingeführt. Diese geben an, mit welchem Ziel eine Substanz hauptsächlich in den betreffenden Lebensmitteln eingesetzt wird. So werden z.B. Stoffe, die die Haltbarkeit eines Lebensmittelproduktes verlängern als Konservierungsstoffe bezeichnet.

Die Zusatzstoffe sind in einer sogenannten **Positiv- oder E-Liste** zusammengefaßt, d.h. nur die hier aufgeführten Stoffe dürfen verwendet werden. Zur Zeit sind 296 gesetzlich zugelassene Zusatzstoffe auf dem Markt. In dieser E-Liste findet man viele Substanzen, die natürlicherweise in Lebensmitteln vorkommen, z.B. Carotine (E 160a), Citronensäure (E330) Pektin (E440), oder Lecithin (E 322), aber auch Stoffe die in der Natur überhaupt nicht vorkommen wie z.B. Azofarbstoffe oder die Süßstoffe Aspartam (E 951) und Cyclamat (E 952).



Aufgaben:

1. Welche Klassen von Zusatzstoffen kennst du? Sammle Klassennamen und trage sie als Liste in der nebenstehenden Zeichnung ein.
2. Unsere Großeltern haben **Apfelschalen** zum Gelieren von Marmelade und **Zitronensaft** als Bräunungsverhinderer von Lebensmitteln verwendet. Heute setzt man statt dessen die Zusatzstoffe **Pektin** und **Ascorbinsäure** ein.
 - Was ist der Unterschied zwischen Apfelschalen und Pektin sowie zwischen Zitronensaft und Ascorbinsäure?
 - Mache Vorschläge, wie man industriell große Mengen an Pektin und Ascorbinsäure herstellen kann.
3. Sammle Etiketten von Lebensmitteln. Welche Informationen über das Produkt enthalten die Etiketten?



Gesetzliche Grundlagen für die Verwendung von Nahrungsmittelzusatzstoffen

Vor der Genehmigung eines Produktes muß der Antragsteller nachweisen, daß der Stoff technologisch erforderlich und in den verwendeten Mengen gesundheitlich unbedenklich ist. Nur wenige Stoffe dürfen allgemein und ohne Mengenbegrenzung zugesetzt werden. In den meisten Fällen gilt die Zulassung nur für bestimmte Lebensmittel und es werden Höchstmengen vorgeschrieben. Angesichts der umfangreichen gesundheitlichen Prüfungen und strengen Zulassungsbestimmungen für Zusatzstoffe ist es unmöglich, daß Stoffe zugelassen sind, die nachweislich „gefährlich“ oder „krebserregend“ sind.

Zur Zeit sind ca. 300 Zusatzstoffe auf dem Markt. Die rechtlich zugelassenen Zusatzstoffe sind in einer sogenannten E-Liste aufgeführt. Welche Zusatzstoffe ein Lebensmittel enthält, erfährt man im Zutatenverzeichnis auf der Verpackung. Die Zusatzstoffe beschieren uns eine große Auswahl verschiedenster Lebensmittel. Die reichhaltige Produktpalette, die wir heute kennen, hat ihren Grund in der umfangreichen Anwendung von Lebensmittelzusatzstoffen.

Einsatzmöglichkeiten der Kopiervorlagen im Unterricht und Anbindung an die Lehrpläne

Mögliche Zugänge über die Fächer Biologie und Chemie sowie über den Wahlpflichtbereich Naturwissenschaften. Im einzelnen folgende Vorschläge:

- Jahrgangsstufe 9 Biologie: Thema „Ernährung, Nahrungsmittel“
- Jahrgangsstufe 9/10 Chemie: Thema „Eigenschaften einfacher organischer Verbindungen“ mit den Begriffen „hydrophil“ und „hydrophob“
- Projektunterricht oder Wahlpflichtbereich Naturwissenschaften (Biologie, Geographie, Chemie), Mittelstufenunterricht: Thema „Nahrungs- und Genußmittel“; fächerübergreifender Ansatz

Informationen, Bemerkungen, Lösungen zu den Kopiervorlagen

Kopiervorlage 2

Die drei universellen Zivilisationsgetränke Kaffee, Tee und Kakao weisen in ihrer Zubereitung und Verwendung grundsätzliche Unterschiede auf: Kaffee ist ein Aufgußgetränk, dem durch Extraktion und Filtration ganz bestimmte Inhaltsstoffe, wie z.B. Coffein, entzogen werden, die belebende oder anregende Wirkung hervorrufen. Ganz ähnlich verhält es sich beim Tee. Kaffee und Tee sind in erster Linie Genußmittel.

Ausgangsstoff für kakaohaltige Getränke ist Kakaopulver. Es wird aus den Samen des Kakaobaumes *Theobroma Cacao* durch teilweises Abpressen von Kakaobutter gewonnen. Kakao hebt sich gegenüber Kaffee und Tee allein schon aufgrund seiner üblichen Zubereitung mit Milch ab. Außerdem wird Kakaopulver mitverzehrt. Das Kakaopulver löst sich allerdings nicht in der Flüssigkeit, sondern wird nur suspendiert. Kakaogetränke sind wegen ihres Gehaltes an Eiweiß, Fett und Kohlenhydraten sowohl Genuß- als auch Nahrungsmittel.

Die einfachen Schülerversuche zur Herstellung von Instantgetränken sollen zeigen, daß Instant-Tee und Instant-Kaffee leicht wasserlöslich sind (hydrophil) während sich der eingeeengte Rückstand aus dem Kakaogetränk nicht in kaltem Wasser löst (hydrophob).

Kopiervorlage 3

Vertiefender Vergleich zwischen Kakaopulver und dem Instant-Produkt. Beide enthalten Eiweiße, Fette und Kohlenhydrate, aber in deutlich unterschiedlichen Mengenverhältnissen. Kakaopulver ist reicher an Fetten und ärmer an Kohlenhydraten als das Instantprodukt. Ursache hierfür ist, daß das Kakaopulver vor der Verarbeitung zum Instant-Produkt entfettet und mit Zucker versetzt wird. Die Schülerversuche sollen diese Unterschiede belegen.

Die hydrophoben und lipophilen Eigenschaften von Kakaopulver lassen sich eindrucksvoll belegen, indem man Kakaopulver mit Pflanzenöl versetzt. Es ergibt sich eine intensiv braungefärbte Lösung.

Kopiervorlage 4

Die Schüler erhalten eine modellhafte Vorstellung über die Struktur von Kakao-Instantpulver, über seinen Aufbau aus Agglomeraten bestehend aus Zucker und Kakaoteilchen. Es handelt sich um ein Teilchenmodell, das von der Vorstellung ausgeht, daß anhaftende hydrophile Zuckerteilchen an hydrophoben Kakaoteilchen zu einem Gebilde führen, das es den feinverteilten Kakaoteilchen ermöglicht, in wässriger Lösung dispergiert zu werden.

Die Rolle des Emulgators in diesem Prozeß wird auf dem Arbeitsblatt nur am Rande behandelt. Will man den Aspekt vertiefen, bietet sich folgender Hintergrund an:

Für den Prozeß des Auflösendes der Agglomerate spielt die Benetzung eine herausragende Rolle. Nach und nach dringt die Flüssigkeit immer tiefer in die Agglomerate hinein. Durch das Agglomerieren verläuft zunächst einmal das Absinken in die Flüssigkeit schnell und vollständig.

Wenn man nun auch die Benetzung der Agglomerate fördert, wird das Dispergieren und Auflösen der Agglomerate schnell verlaufen. Die Benetzung kann verbessert werden, indem man der hydrophoben Komponente im Instantgemisch, dem fetthaltigen Kakaopulver, einen Emulgator zusetzt. Die hierdurch entstandene Herabsetzung der Oberflächenspannung fördert die Benetzung erheblich. Aus diesem Grunde sind speziell lezithinierte Kakaopulvertypen entwickelt worden.

Kopiervorlage 5

An der Entwicklung von Schulversuchen zur Herstellung von Kakao-Instantpulver hat die Firma Krüger als freundlicher Know-How-Geber entscheidenden Anteil gehabt. Die Fach- und Schulliteratur gibt zum Thema „Instantisierung von Lebensmitteln“ (erstaunlicherweise) nichts her.

Für die Herstellung von Instantprodukten im Unterricht lassen sich grundsätzlich zwei verschiedene Verfahren erfolgreich anwenden:

Die Agglomeratbildung aus Zucker und Kakaopulver ist in jedem Fall der entscheidende Prozeß auf dem Weg zum Instant-Produkt. Die Verwendung von Puderzucker anstelle von normalem Haushaltszucker garantiert, daß die Ausgangsstoffe möglichst feinverteilt vorliegen. Die Vorzüge hiervon liegen auf der Hand.

Das eine der dargestellten Verfahren geht davon aus, daß sich der Zucker durch Zugabe von Wasser an der Oberfläche löst und beim anschließenden Trocknen mit den Kakaoteilchen verklebt.

Beim anderen Verfahren verflüssigen sich umgekehrt die Kakaoteilchen in der Hitze und verkleben während des Abkühlens mit dem Zucker.

Die Bearbeitung der Arbeitsblätter ist in jedem Fall eine geeignete Vorbereitung auf eine Exkursion zum Krüger-Werk in Bergisch-Gladbach

Kopiervorlage 6

Die Schüler lernen, daß Instantprodukte maßgeschneiderte Nahrungsmittel der Nahrungsmittelindustrie sind, die den Ernährungsgewohnheiten der Verbraucher angepaßt worden sind. Damit bestimmte Eigenschaften dieser Nahrungsmittel erzielt werden können, gibt man Zusatzstoffe hinzu. Die Schüler lernen, daß die Zugabe von Zusatzstoffen strengen gesetzlichen Aufgaben unterliegt und daß diese Stoffe nicht willkürlich eingesetzt werden dürfen.

Das Thema „Nahrungsmittelzusatzstoffe“ ist in der Schulbuchliteratur weit verbreitet und bietet viele Möglichkeiten für Vertiefungen. Dabei sollten zwei Aspekte mindestens berücksichtigt werden: Zum einen sollte darauf hingewiesen werden, daß zu einer gesunden Ernährung gerade für Kinder und Jugendliche natürliche und unbehandelte Lebensmittel gehören. Zum anderen

sollte aber darauf hingewiesen werden, daß die soziokulturelle Entwicklung die Nahrungsgewohnheiten derart beeinflußt, daß in immer kürzeren Abständen im Zuge des sogenannten Food Designs völlig neue Lebensmittel hergestellt werden und daß das Nahrungsmittelspektrum dadurch ständig erweitert wird.

Hintergrundinformationen:

Lebensmittelrechtliche Aspekte

Lebensmittelrechtliche Vorschriften sind in erster Linie aus dem Grunde geschaffen worden, um die industrielle Herstellung von Lebensmitteln zu regulieren. Lebensmittel sind Erzeugnisse, die von Menschen verzehrt werden. Es muß selbstverständlich sein, daß diese unbedenklich sind. Deshalb ist auch oberstes Ziel dieser Vorschriften der Verbraucherschutz, also der Schutz vor gesundheitsschädlichen Lebensmitteln oder Irreführung. Die Vorschriften regeln daher die Anforderungen an das Produkt, nämlich Anforderungen an die Zusammensetzung, die Beschaffenheit, die Verpackung und die Kennzeichnung.

Das zentrale Gesetz ist das sogenannte **Lebensmittel- und Bedarfsgegenstände-gesetz, kurz LMBG**. Auf seiner Basis werden alle nachfolgenden Verordnungen erlassen, die oben genannte Anforderungen an das Produkt regeln.

Die wichtigsten sind die Lebensmittelkennzeichnungsverordnung, die Nährwertkennzeichnungsverordnung, die Loskennzeichnungsverordnung, die Zusatzstoffzulassungsverordnung, die Zusatzstoffverkehrsverordnung, die Fertigpackungsverordnung, die Vitaminverordnung und die Diätverordnung. Neben diesen gesetzlichen Vorgaben gibt es auch noch Richtlinien und Leitsätze. Diese haben zwar nicht gesetzlich bindenden Charakter, aber es sind doch Vorschriften, an die sich die Industrie zu halten hat, da sie die Verbrauchererwartungen definieren.

Im LMBG wird zunächst unter anderem definiert, was Lebensmittel, Zusatzstoffe und Bedarfsgegenstände sind:

Lebensmittel sind Stoffe, die dazu bestimmt sind, in unverändertem, zubereitetem oder verarbeiteten Zustand vom Menschen verzehrt zu werden. Ausgenommen davon sind Stoffe, die überwiegend dazu bestimmt sind, zu anderen Zwecken als zur Ernährung oder zum Genuß verzehrt zu werden (z.B. Arzneimittel)

Zusatzstoffe dagegen sind Stoffe, die dazu bestimmt sind, Lebensmitteln zur Beeinflussung ihrer Beschaffenheit oder zur Erzielung bestimmter Eigenschaften oder Wirkungen zugesetzt zu werden. Dies sind zum Beispiel Farbstoffe, Konservierungsstoffe, Antioxidationsmittel, Emulgatoren usw..

Bedarfsgegenstände sind ganz allgemein alle Gegenstände, die dazu bestimmt sind, beim Herstellen, Behandeln, Inverkehrbringen oder dem Verzehr von Lebensmitteln verwendet zu werden und dabei mit den Lebensmitteln in Berührung zu kommen oder auf diese einzuwirken. Dies sind demnach Mischer, Abfüllmaschinen aber auch Verpackungsmaterial, das mit dem Produkt in Berührung kommt; auch Teller und Besteck sowie Töpfe und Pfannen gehören dazu.

Verordnungen:

Die Lebensmittelkennzeichnungsverordnung gibt an, welche Kennzeichnungen für ein Lebensmittel und in welcher Form vorgeschrieben sind. Die gesetzlich vorgeschriebenen Kennzeichnungselemente sind klar definiert und müssen folgende Angaben enthalten:

1. Bezeichnung des Lebensmittels
2. Inhalt (Menge)
3. Hersteller
4. Zutatenliste
5. Mindesthaltbarkeitsdatum

Die Nährwertkennzeichnungsverordnung verpflichtet zur Angabe des Nähr- oder Brennwertes eines Lebensmittels, sofern auf dem Etikett nähr- oder brennwertbezogene Aussagen gemacht werden, wie z.B. kalorienarm oder zuckerfrei.

Die Loskennzeichnung dient dazu, die Menge eines Lebensmittels, die in einer bestimmten Charge hergestellt worden ist, näher einzukreisen. Im Falle eines Produktfehlers innerhalb einer Charge kann die Ware chargenbezogen zurückgerufen werden. Ansonsten müßte evtl. die ganze Ware zurückgerufen werden.

Die Zusatzstoffzulassungsverordnung regelt, welche Zusatzstoffe, deren Definition wiederum in dem Lebensmittel- und Bedarfsgegenstände-gesetz (LMBG) existiert, bei der Herstellung von Lebensmitteln verwendet werden dürfen, zu welchem Zweck, bei welchen Lebensmitteln und in welcher Menge.

Die Zusatzstoffverkehrsverordnung regelt wiederum Anforderungen an die Zusatzstoffe, nämlich die exakte Bezeichnung (Verkehrsbezeichnung) sowie Reinheitsanforderungen.

Die Fertigpackungsverordnung regelt Anforderungen an die Füllmenge der Einzelverpackungen.

Diese Verordnungen gelten allgemein für Lebensmittel, andere regeln Vorschriften für spezielle Bereiche, entweder bestimmte Erzeugnisse, wie Kakao und Kakaoyerzeugnisse oder spezielle Produkte wie Diät-Produkte oder vitaminisierte Lebensmittel.

Die Diätverordnung regelt z.B. Anforderungen an die Zusammensetzung und Kennzeichnung von Lebensmitteln, die zur Ernährung bei bestimmten Krankheiten bestimmt sind, z.B. Diabetikerlebensmittel, Lebensmittel zur besonderen Ernährung bei Übergewicht oder auch bilanzierte Diäten.

Instantisierung von Kakaopulver

Pulverförmige Produkte werden mit dem Begriff „Instant-Produkt“ bezeichnet, wenn diese aufgrund einer speziellen Behandlung - das sogenannte Instantisieren - die Eigenschaft besitzen, daß sie sich in Flüssigkeiten schneller lösen als der nicht instantisierte Feststoff. Instantprodukte sollen eine ausreichende Stabilität gegenüber mechanischer Beanspruchung aufweisen sowie eine gute „Rieselfähigkeit“ besitzen. Eines der wichtigsten Instantisierungsverfahren ist das Agglomerieren.

Für die Agglomeratherstellung durch das Einsprühen von vernebeltem Wasser oder Dampf ist folgendes Problem zu beachten: Zu wenig Flüssigkeit führt zur Bildung von zu kleinen Agglomeraten, die bereits bei leichter mechanischer Reibung auseinanderfallen. Ist die Flüssigkeitsmenge zu groß, erhält man ein klebriges Produkt. Die Herstellung geeigneter Agglomerate setzt gute Kenntnisse der Rohstoffe und viel Erfahrung voraus.

Kopiervorlage 1

Unternehmensprofil Krüger GmbH & Co. KG

Die Krüger GmbH & Co. KG - heute einer der führenden Hersteller von Instant Produkten - ist seit 1971 erfolgreich auf dem in- und ausländischen Markt tätig. Inhaber Willibert Krüger startete mit dem Klassiker „Zitronentee“ und setzte auf Erfolgskurs.

Aufgrund konsequenter und an den Erfordernissen des Marktes ausgerichteter Produktentwicklung, sich ständig verbessernder Technologien und vertrieblicher Konzentration auf den Lebensmittelhandel hat das Unternehmen eine stabile und führende Position mit internationaler Ausrichtung. Die Krüger GmbH & Co. KG produziert in 23 Werken in 10 Ländern (Standorte: Berlin, Braunschweig, Aschaffenburg, Andernach, Vestenbergskreuth, Halle/Saale, Stendal, Schweiz, USA, Kanada, Österreich, Polen, Ungarn, Rußland, Iran) und erzielte mit insgesamt 2.200 Mitarbeitern - davon 860 Beschäftigte in Bergisch Gladbach - in 1997 einen Jahresumsatz von 1,446 Mrd. DM. Auf einer Produktions-

und Lagerfläche von 180.000 qm werden insgesamt 280.000 Tonnen Rohstoffe pro Jahr verarbeitet. Der Standort Bergisch Gladbach umfaßt eine Grundfläche von 85.000 qm. Produktions-, Lager-, Sozial- und Verwaltungsgebäude nehmen eine Fläche von 35.000 qm ein.

Mit der Übernahme sämtlicher Anteile der Ludwig Schokolade GmbH & Co. KG in Aachen zum 1. April 1998 wächst der Gesamtumsatz der Krüger-Gruppe von 1,446 Mrd. DM auf rund 2 Mrd. DM. Ludwig Schokolade gilt als einer der führenden Hersteller von Schokolade, Pralinen und Kaubonbons in Deutschland. Zum Unternehmen gehören Marken wie Trumpf, Novesia, Mauxion und Regent. Ludwig Schokolade beschäftigt 1.000 Mitarbeiter. Produziert wird in Quickborn bei Hamburg, Saarlouis im Saarland sowie an Standorten in Polen und in der Türkei.

Literatur und Kontaktadressen

- Verschiedene Schriften zum Thema „Instantisieren“ und „Agglomerieren“ liegen bei Krüger Instant in Bergisch Gladbach vor. Die Schriften sind z.T. älteren Datums
- Zum Thema „Lebensmittelzusatzstoffe“ kann eine Vielzahl von Schriften über das Internet aufrufen werden. Stichwort „Lebensmittelzusatzstoffe“ oder „Zusatzstoffe“.
- Zum Thema „Kakao und Schokolade“ liegt eine Literaturliste im Schokoladenmuseum Köln vor. Adresse: Imhoff-Stollwerck-Museum, Rheinauhafen, 50678 Köln
- Themenheft Genußmittel: Praxis der Naturwissenschaft Chemie, 6/46 September 1997, 46. Jahrgang, Aulis Verlag, Köln. Das Themenheft beinhaltet einige interessante Hintergrundinformationen zu den Zivilisationsgetränken Kaffee und Tee, sowie zur Schokolade.

Kontaktinformationen zum Unternehmen

1. Ansprechpartner

Herr Breidenbach, Herr Dr. Ferdinand, Herr Schweren: Krüger GmbH & Co. KG, Senefelderstraße 44, 51469 Bergisch Gladbach, Tel.: (0 22 02) 105-0 (Zentrale), Fax: (0 22 02) 10 51 50 (Zentrale)

2. Unterrichts- und Informationsmaterialien

Neben diesen Unterrichtsmaterialien können Sie sich zur Krüger GmbH & Co. KG auch über das Internet informieren: <http://www.krueger.de>

3. Betriebsbesichtigungen und Betriebspraktika

Grundsätzlich sind Betriebsbesichtigungen und Betriebspraktika nach vorheriger Absprache möglich. Die Plätze für Betriebspraktika sind sehr begrenzt.

4. Ausbildungsplätze und berufliche Möglichkeiten

Zur Zeit bietet die Krüger GmbH & Co KG ausschließlich Ausbildungsplätze im kaufmännischen Bereich an. Ab 1999 soll zusätzlich im gewerblichen Bereich für folgende Berufe ausgebildet werden: Industriemechaniker(in), Energieelektroniker(in).