

Rheinisch-Bergische Brauerei

Lehrplananbindung

Kopiervorlage / Unterrichtsinhalte, -ziele, -methoden

SI/II **Industrieunternehmen der Region (Sw, Ek, Ch, Bi)**

- (1) Unternehmensprofil der Rheinisch-Bergischen Brauerei (Information)
- (1) Situation der Braubetriebe in Köln (problemorientierter Einstieg)

SI **Verfahren zur Trennung von Stoffgemischen (Sw, Ek, Ch)**

- (2) Bier im Alltag
 - historische Entwicklung der Braukunst (Information, Aufgaben)
 - Erarbeitung von Ordnungskriterien für die Biervielfalt (Information, Schülerrecherche)
- (3) Kölsch als Stoffgemisch (Schülerübungen)

SI/II **Alkoholische Gärung / Großtechnische Verfahren / Bierherstellung (Bi, Ch)**

- (4+5) Herstellung von Kölsch im Unterricht (Schülerübungen)
- (6) Bierproduktion bei der Rheinisch-Bergischen Brauerei (Information)
- (7) wirtschaftliche Aspekte / Lebensmittelrecht (Information und Aufgaben)

Kontaktschule

Humboldt-Gymnasium
Kartäuserwall 40
50676 Köln
Tel.: 0221 / 221 79 11
Fax: 0221 / 221 79 10

Rheinisch-Bergische Brauerei-GmbH & Co. KG - Kölsch aus der Kölner Südstadt

Wenn du die Alteburger StaÙe oder die Rheinuferstraße in der Kölner Südstadt stadtauswärts fährst, erkennst du schon von weitem die charakteristischen Produktionsanlagen einer Brauerei. Unverkennbar ist auch der große Schriftzug „Küppers Kölsch“, ein Markenname, der dir sicherlich schon häufiger an Gaststätten oder in der Getränkeabteilung des Supermarktes aufgefallen ist.

Küppers Kölsch ist die bedeutendste Biermarke, die von der **Rheinisch-Bergischen Brauerei** hergestellt wird, und seit nunmehr drei Jahrzehnten nimmt Küppers im Kölschsektor die Rolle des Marktführers ein. Diese Stellung verdankt die Marke nicht zuletzt dem Umstand, daß es der damaligen Küppers-Brauerei als erster gelang, diese obergärige Bierspezialität in Flaschen abzufüllen. Dadurch konnte Kölsch erstmals auch außerhalb Kölns verkauft werden.

Die Rheinisch-Bergische Brauerei gehört seit 1994 zum Dortmunder Brau- und Brunnen-Konzern, der neben Küppers noch die Marken Sion, Sester, Gilden und Kurfürsten in Köln braut und vertreibt. Eine weitere Brauerei des Dortmunder Konzerns, die **Bergische Löwen-Brauerei**, befindet sich auf der anderen Rheinseite in Köln-Mülheim.



Die Produktionsanlagen der Rheinisch-Bergischen Brauerei, fotografiert vom rechten Rheinufer aus.

Neuordnungen auf dem Kölsch-Markt

Bei der Rheinisch-Bergischen Brauerei haben im letzten Jahr umfangreiche Umstrukturierungsmaßnahmen stattgefunden. Ursache hierfür war ein insgesamt leicht rückläufiger Absatz über alle Kölsch-Marken. 1995 wurde erstmals seit drei Jahrzehnten mit 2,985 Millionen-Hektolitern Kölsch die Drei-Millionen-Marke verfehlt.

1996 wurden von der Südstadt-Brauerei noch 900.000 Hektoliter Bier gebraut und in der eigenen Abfüllanlage auf Fässer und Flaschen gezogen. Der Bierausstoß verteilte sich auf die Kölsch-Marken Küppers und Sion sowie die Pils-Marke Wicküler. Die Umstrukturierungsmaßnahmen führten unter anderem dazu, daß das Sion-Kontingent von der Bergischen Löwen-Brauerei übernommen wurde.



Die typischen Pfannen und Bottiche der modernen Brauerei bestehen aus Kupfer oder Edelstahl. Hier prüft der Braumeister gerade den Stammwürzegehalt in der sogenannten „Sudpfanne“, in der die Bierwürze mit dem Hopfen gekocht wird.

Brauerei mit eigenem Biermuseum

Übrigens - ein richtiges Museum gibt es auch auf dem Gelände der Rheinisch-Bergischen Brauerei in der Alteburger Straße: In den Kellergewölben unter der Brauerei kannst du die „historische Braustätte“ besichtigen.

Hier wurde mit viel Liebe und Sorgfalt eine typische Hausbrauerei originalgetreu eingerichtet, wie sie in der Zeit zwischen 1880 und der Jahrhundertwende typisch für Köln war. Damit aber noch nicht genug. Direkt neben der historischen Braustätte findest du „Küppers Galerie der Bierreclame“ wo Werbemittel für die Bierwerbung aus ganz Deutschland zusammengetragen wurden.

Nachgedacht und mitgemacht

In Köln gibt es 23 Brauereien, die sich auf das Brauen einer besonderen Biersorte, das Kölsch, spezialisiert haben. Alleine die Rheinisch-Bergische Brauerei braut pro Jahr rund eine halbe Million Hektoliter Kölsch. Statistiker haben berechnet, daß jeder Kölner im Durchschnitt 170 Liter Kölsch pro Jahr trinkt. Für die Stadt Köln stellt diese regionale Spezialität einen wichtigen Wirtschaftsfaktor dar.

1. Welche Kölner Brauereien kennst du? Nenne die dir bekanntesten Brauereien!
2. Erkundige dich über den Unterschied zwischen Kölsch und anderen Bieren wie z.B. Pils (Eltern, Lexikon)!
3. Nenne einige Punkte, die das Kölsch zu einem wichtigen Wirtschaftsfaktor machen!

Bier ist nicht gleich Bier

Bier - ein Jahrtausende altes Kulturgut

Wer das Bier wirklich erfunden hat, weiß niemand ganz genau, es waren jedenfalls weder die Bayern noch die Böhmen, weder Wikingen noch Westfalen, auch nicht die Belgier, Dänen, Engländer oder Iren. Sicher scheint zu sein, daß das Bier überhaupt keine Erfindung im eigentlichen Sinne war, sondern vielmehr dem bekannten Entdecker „reiner Zufall“ zu verdanken ist.

Möglicherweise ist das Bier zufällig beim Brotbacken entdeckt worden, als Getreide oder Brot feucht und der Gärtätigkeit der Hefe überlassen wurden. Vielleicht haben brotbackende Steinzeitmenschen die Reste ihres Fladenbrotteiges nicht weggegessen, sondern in einem Tongefäß aufgehoben. Denkbar ist, daß sie nach regenreichen Tagen diesen Krug wieder in die Hand nahmen und feststellen mußten, daß der Inhalt zu einer dunklen, klebrigen Brühe geworden war, die nicht gerade einen angenehmen Duft verbreitete. Dennoch muß sich einer von ihnen überwunden haben, den Inhalt des Tonkruges zu probieren, wobei er feststellte, daß er köstlich erfrischend schmeckte.

Unsere Vorfahren konnten nicht wissen, daß eine alkoholische Gärung stattgefunden hatte, aber sie wußten zu schätzen, daß das Gebäu eine berauschte Wirkung auf den Körper ausübte, und daß es - wegen des darin enthaltenen Alkohols - relativ lange haltbar war.

Fest steht, daß bereits in der Jungsteinzeit (ca. 6000 v. Chr.) eine im Prinzip unserem Bier vergleichbare Brühe aus vergorenem Getreide bekannt gewesen sein muß. Wir wissen das aus Funden alter Scherben von Tonkrügen in denen Reste von Maische identifiziert werden konnten. Damals hat man wahrscheinlich bereits

aus vergorenem wilden Urgetreide systematisch eine Art Urbier gebraut.

Heute wird Bier natürlich nicht mehr nach dieser steinzeitlichen Methode gebraut. Seit 1516 wird Bier in Deutschland nach einer strengen Vorschrift hergestellt, die als Reinheitsgebot bezeichnet wird. Das Reinheitsgebot ist das älteste noch gültige Lebensmittelrecht der Welt.

Aufgaben

1. Was versteht man unter dem Reinheitsgebot? Informiere dich bei Eltern oder im Lexikon!
2. Welcher Rohstoff, der zur Bierherstellung unbedingt notwendig ist, wurde im ursprünglichen Reinheitsgebot von 1516 nicht genannt und warum nicht?
3. Nenne zwei Punkte, in denen sich untergärige von obergärigen Bieren wie z. B. Kölsch unterscheiden.
4. Kölsch ist ein helles obergäriges Bier, das nur in Köln und Umgebung gebraut werden darf.
 - Welche anderen Lebensmittel kennst du, deren Namen auf die Herstellung in einer bestimmten Region oder Stadt hinweisen?
 - Welche dieser Lebensmittel dürfen nur in der entsprechenden Stadt oder Region hergestellt werden?

Kölsch, Alt, Pils & Co - Was ist was?



Bier ist ein Sammelname für alkoholische Getränke, die zumindest bei uns in Deutschland aus den Zutaten Malz, Wasser, Hopfen und Hefe gebraut werden. Es ist schon erstaunlich, daß auf der Basis dieser wenigen Zutaten alleine in Deutschland etwa 5000 **Biersorten** gebraut werden, die alle einen speziellen, unverwechselbaren Geschmack haben sollen.

Die Wahl einer **Biersorte** wird dabei nicht nur vom Geschmack bestimmt, sondern sie ist auch der Ausdruck einer regionalen Verbundenheit und einer ganz bestimmten Gruppenzugehörigkeit. Um bei der ungeheuren Vielfalt auf dem Biermarkt noch einen Überblick über die einzelnen Biere zu haben, unterscheidet man in **Biergattungen, Bierarten** und **Biersorten**.

An oberster Stelle in dieser Hierarchie steht die **Biergattung**. Man unterscheidet zwischen *Einfachbier*, *Schankbier*, *Vollbier* und *Starkbier*. Heutzutage gibt es überwiegend *Vollbiere*, das sind Biere, die mit einer bestimmten Malzmenge bzw. mit einer bestimmten Menge vergärbarer Zucker hergestellt werden. Diese Biere haben einen Alkoholgehalt zwischen 4 und 6 Vol.-%. Hochprozentiger sind daneben nur noch die sogenannten *Starkbiere*.

Innerhalb der **Biergattungen** wird dann zwischen zwei Bierarten unterschieden, den *obergärigen* und den *untergärigen* Bieren. Zu

den *obergärigen* Bieren gehören z.B. Altbier und Kölsch aber auch Malzbier. *Untergärige* Biere sind z.B. Pils, oder Bockbier. Die obergärige Hefe ist die ältere Hefeform und heißt so, weil sie im Laufe der Gärung nach oben an die Oberfläche getrieben wird. Bei der untergärigen Hefe sinken die Hefezellen im Laufe der Gärung auf den Grund des Gärbottichs.

Die Biersorten werden häufig nach den Städten benannt, in denen sie sich entwickelt haben, z.B. Dortmund, München, Pilsen oder Köln, aber auch nach anderen Eigenschaften, so handelt es sich z.B. beim Exportbier um eine Biersorte, die sich früher einfacher transportieren ließ, ohne dabei Schaden zu nehmen. Der Name Export hat sich gehalten, obwohl dieses Bier kaum noch exportiert wird.

Aufgaben

5. Was ist Malzbier, und wie wird es hergestellt?
6. Informiere dich bei einem Getränkehändler in deiner Umgebung über die gängigsten Biersorten. Was wird öfter gekauft - Pils, Kölsch oder Alt? Versuche, die prozentuellen Anteile zu ermitteln.

Kopiervorlage 3



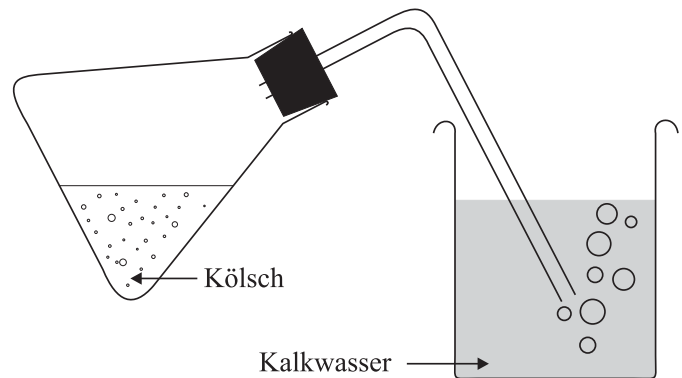
Untersuchung von Kölsch im Unterricht

Versuch 1: Nachweis des entstehenden Gases im Kölsch

Gib etwa 100 ml Kölsch in einen Erlenmeyerkolben! Schüttle kräftig und leite das entstehende Gas in ein Becherglas mit Kalkwasser!

Beobachtung: _____

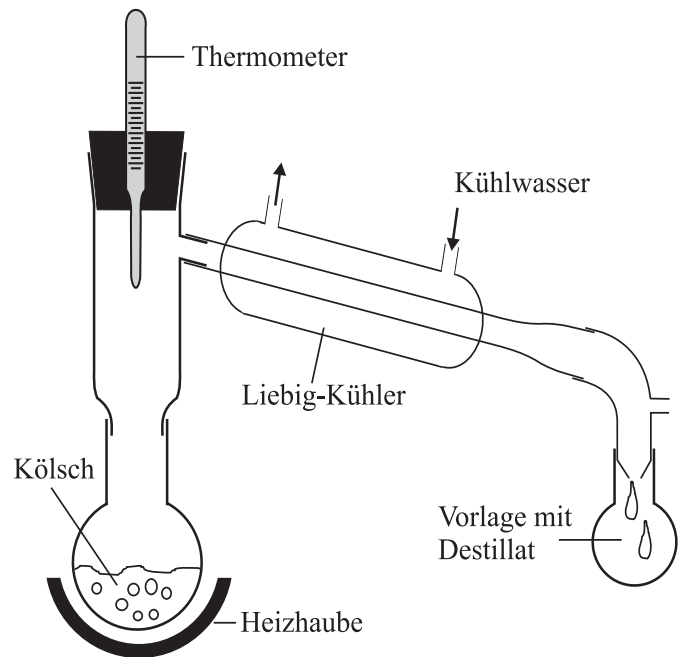
Deutung: _____



Versuch 2: Destillation von Kölsch

Baue die Apparatur entsprechend der Skizze zusammen. Erhitze im Destillierkolben etwa 200 ml Kölsch bis zum Sieden. Achte darauf, daß die Siedetemperatur 80 °C nicht überschreitet! Nachdem die ersten drei Tropfen überdestilliert sind, schalte die Heizung ab! Schüttele nach dem Abkühlen das Destillat in einen Sammelkolben!

Beobachtung (Aussehen, Geruch, Brennbarkeit):

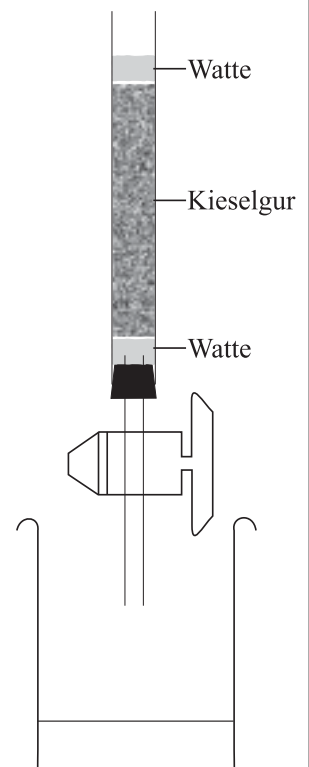


Versuch: Klärung von trübem Kölsch

Die Küppers-Kölsch-Brauerei hat uns trüben Kölsch zur Verfügung gestellt. (Das ist die letzte Vorstufe bevor das Kölsch filtriert und in Flaschen oder Fässer gefüllt und verkauft wird.) Außerdem haben wir „Kieselgur“ von der Brauerei erhalten, das ist die Filtersubstanz, mit der dort das trübe Kölsch geklärt wird. Wir wollen jetzt versuchen, im Schülerversuch eine kleine Menge trüben Kölsch zu klären, ähnlich, wie dies mit sehr großen Mengen in der Brauerei geschieht.

Baue die Apparatur wie in der Abbildung dargestellt auf. Gib einen Wattebausch in das Glasrohr („Säule“) und drücke ihn mit einem Glasstab leicht an. Fülle nun etwa 4 cm hoch Kieselgur ein und schlämme es mit Wasser auf, bis es vollständig durchgefuehctet ist. Lasse überschüssiges Wasser ablaufen und schließe dann den Hahn. Bedecke die Oberfläche der Kieselgurfüllung locker mit einem weiteren Wattebausch und gib vorsichtig 20 ml trüben Kölsch, das du vorher kräftig geschüttelt hast, in das Glasrohr und lasse es durch die Säule laufen. Schüttele die ersten 5 ml der ablaufenden Flüssigkeit weg und fange die übrige Flüssigkeit in einem Becherglas auf. Prüfe das Aussehen des Filtrats. Und vergleiche es mit dem Aussehen des trüben Kölschs!

Beobachtung: _____



Vom Halm ins Glas: Kölschbrauen im Unterricht

Wir wollen jetzt versuchen, eine kleine Menge Kölsch (etwa 4-5l) in der Schule selbst zu brauen. Vorweg sei gesagt, daß hierzu auch eine Doppelstunde nicht ausreicht. Wir müssen uns also darauf einrichten, einen Nachmittag in der Schule zu verbringen, wenn wir mit unseren Braukünsten Erfolg haben wollen.

Damit wir mit dem Kölschbrauen beginnen können, benötigen wir folgende Gegenstände:

- ◆ 1 Topf (10 l), 2 Töpfe (6-8 l)
- ◆ 1 großes Küchensieb
- ◆ 2 Kochlöffel
- ◆ 1 Schaumkelle
- ◆ 1 Schöpflöffel
- ◆ 1 Kaffee- oder Schrotmühle
- ◆ 1-3 Babywindeln (Baumwolle), Bindfaden, Wäscheklammern
- ◆ Klarsichtfolie
- ◆ Thermometer
- ◆ 1 Küchenstuhl

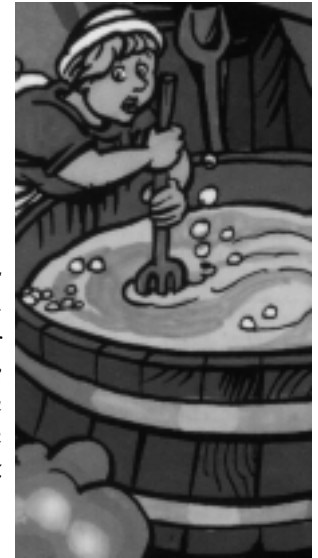
Die Rohstoffe zum Kölschbrauen stellt uns die Rheinisch-Bergische Brauerei zur Verfügung:

- ◆ 900 bis 1000g Malz
- ◆ 10g Hopfenextrakt
- ◆ 10g frische obergärige Bierhefe

Die Brauanleitung findest du auf der folgenden Kopiervorlage.



Übrigens: Im Mittelalter wurden Bierpanscher bestraft, indem sie in ihren Bierfässern ertränkt wurden.



In früheren Zeiten nahm man es mit der Hygiene beim Bierbrauen nicht so genau. Das war gut so, denn dadurch konnte die Hefe, die man damals noch nicht kannte, über die Luft in das Gemisch aus Wasser, Malz und Hopfen gelangen.

Hopfen: Zum Bierbrauen verwendet man ausschließlich die Fruchstängel der weiblichen Pflanze. Sie enthalten Bitter- und Aromastoffe, die dem Bier den typisch herben Geschmack verleihen und seine Haltbarkeit erhöhen. In Deutschland werden jährlich etwa 700.000 Zentner Hopfen geerntet.

Malz: Der wichtigste Rohstoff für die Bierherstellung ist Gerste. Beim sogenannten „Mälzen“ (= Keimen) wird mit Wärme, Feuchtigkeit und Sauerstoff die in den Getreidekörnern enthaltene Stärke in Zucker umgewandelt, der für den Brauprozess

wichtig ist. Durch anschließendes „Darren“ wird dieser Prozess gestoppt. Das Produkt dieses Trocknungsprozesses nennt man Darrmalz.

Hefe: Zum Bierbrauen wird Hefe verwendet, ein Sporenpilz, der überall in der Luft vorkommt. Die Brauer verwenden spezielle Bierhefen. Da Hefe den Geschmack beeinflusst, züchten die Brauereien jeweils ihre eigene Hefesorte, die sie sorgsam hüten.



Gerste und Hopfen

Aufgaben zum Thema Kölschbrauen

Die folgenden Aufgaben sollst du lösen, nachdem du den Versuch „Kölschbrauen im Unterricht“ durchgeführt hast.

1. Zerkaue einige Malz- und Gerstenkörner. Wie unterscheidet sich der Geschmack? Versuche, die Unterschiede zu erklären.
2. Zum Kölschbrauen verwendet man obergärige Hefe. Erläutere den Unterschied zwischen obergäriger und untergäriger Hefe.
3. Welche biochemischen Vorgänge laufen auf den einzelnen Stufen ab? Was geschieht insbesondere während der Maltose- und der Eiweißrast sowie in der Verzuckerungsphase?
4. Beschreibe die Funktion der Hefezellen beim Bierbrauen.

Kopiervorlage 5



Anleitung zum Kölschbrauen im Unterricht

Mit Hilfe der folgenden Anleitung wollen wir selber Kölsch herstellen. Wichtig ist, daß die Geräte, mit denen du arbeitest, möglichst keimfrei sind. Dazu solltest du sie, wenn möglich, in siedendem Wasser auskochen.

Herstellung von Brauwasser	Zum Brauen benötigen wir etwa 8 Liter abgekochtes Leitungswasser. Das Abkochen ist notwendig, da Kölner Leitungswasser relativ viel Kalk enthält. Durch das Kochen fällt dieser Kalk zum Teil als weißer Bodensatz aus. Deswegen muß das Brauwasser nach dem Kochen vorsichtig abgegossen werden.
Schroten	Malz in der Kaffeemühle, Moulinette o.ä. nicht allzu fein mahlen. Darauf achten, daß es nicht zu stark erhitzt wird.
Maischen	2 Liter Brauwasser in einen 6-8-Liter-Topf füllen. Auf etwa 55°C erhitzen. Das frisch geschrotete Malz zügig in das warme Wasser einrühren. Hierbei ständig die Temperatur kontrollieren und nicht unter 50°C absinken lassen. (Notfalls einen Tauchsieder zu Hilfe nehmen).
Eiweißrast	Temperatur 10 bis 15 Minuten konstant zwischen 50 und 55°C halten, dabei gelegentlich umrühren.
Maltoserast	Maische auf 65°C erhitzen und diese Temperatur 20 Minuten lang möglichst genau einhalten.
Verzuckerungsphase	Maische auf 72 bis 74°C erhitzen und die Temperatur 30 Minuten lang halten.
Abgießen und erstes Filtrieren	Ein bis zwei Baumwollwindeln mit Bindfaden und Wäscheklammern an den Beinen eines umgedrehten Küchenstuhles befestigen 6-8-Liter-Topf oder Plastikeimer darunterstellen. Maische vorsichtig durch die Windel gießen, die festen Bestandteile dabei mit dem Schaumlöffel gleichmäßig verteilen, so daß die Flüssigkeit nicht nur durch die Windel, sondern auch durch die festen Bestandteile der Maische, die auch Treber heißen, gefiltert wird. Gleichzeitig 3,5 Liter Brauwasser (zum Verdünnen) bis zum Kochen erhitzen. Das heiße Wasser mit der Schöpfkelle portionsweise in die Windel mit dem Treber geben. Dabei an der Oberfläche von Zeit zu Zeit leicht anrühren. Der Stammwürzegehalt kann jetzt mit einer Bierspindel gemessen werden, müßte aber, wenn wir sorgfältig nach dieser Anleitung gearbeitet haben, genau den Anforderungen entsprechen.
Das Hopfen und Kochen der Würze	Hopfenextrakt zugeben und 45 bis 60 Minuten kochen. Die beim Kochen verdampfende Wassermenge hin und wieder mit Brauwasser auffüllen. Hierzu zu Beginn am Stiel eines Kochlöffels eine kleine Markierung anbringen und dann immer bis zu dieser Markierung auffüllen.
Zweites Filtrieren	Die abgekochte Würze noch einmal durch eine viermal gefaltete, frische und sterile Windel in einem Küchensieb filtern. Ab jetzt muß absolut steril gearbeitet werden.
Abkühlen und Hefen	Die filtrierte Flüssigkeit auf Raumtemperatur abkühlen lassen, Hefe hinzugeben und mit Klarsichtfolie gut abdecken.

Erkundige dich über die Ablaufschritte des Bierbrauens in einer Brauerei. Welche wesentlichen Unterschiede zum Brauen im Unterricht erkennst du?



Zur Bierwürze wird Hefe gegeben. Sie wandelt den Zucker in Alkohol um.

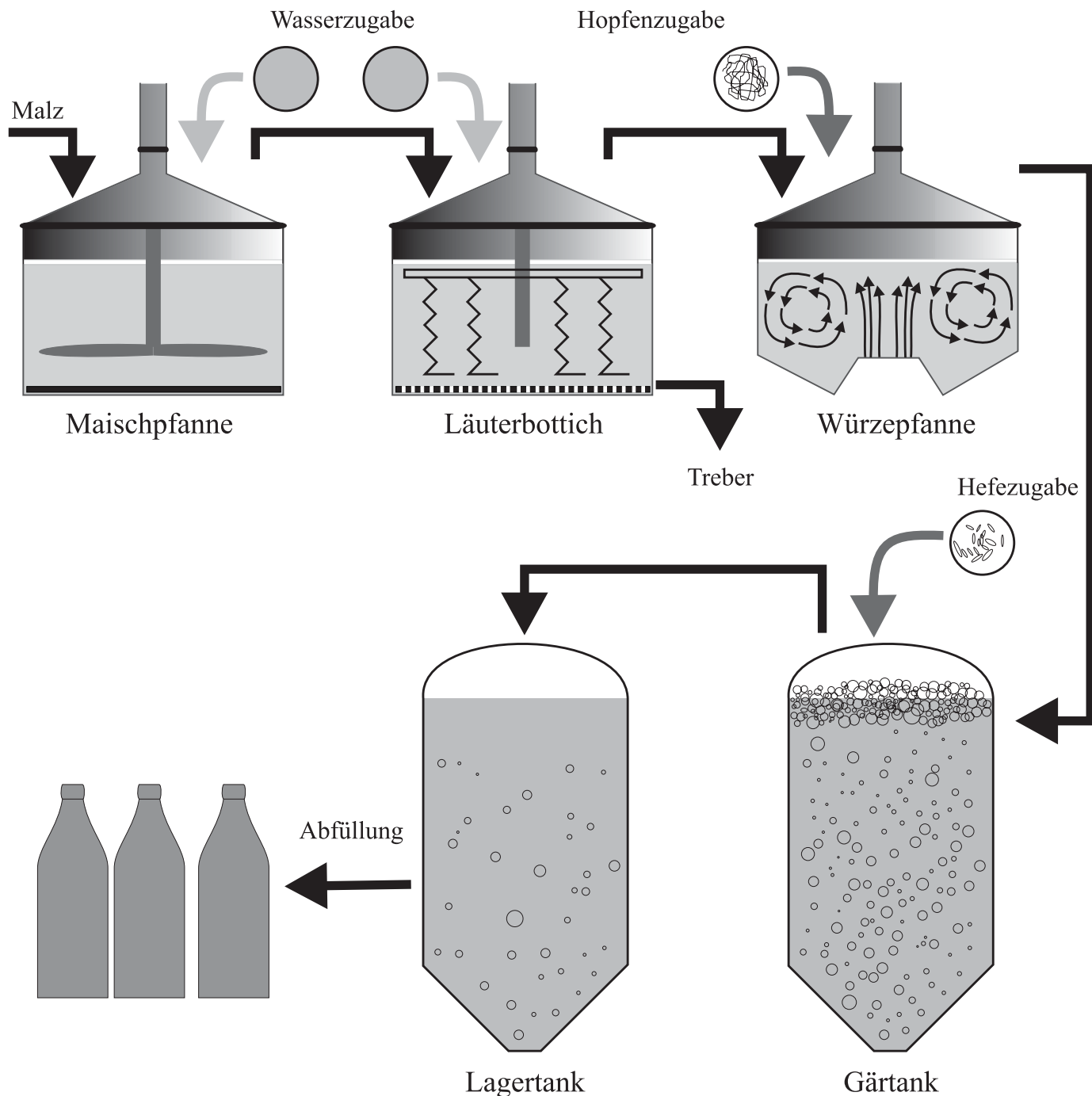
Mit dem Zusetzen von Hefe ist die Hauptarbeit getan. Den Rest, nämlich die Produktion von Ethanol und Kohlenstoffdioxid besorgen jetzt die Hefezellen auf biochemischem Wege. Dieser Vorgang wird in zwei Phasen unterteilt - Hauptgärung und die Nachgärung.

Zur Hauptgärung genügt es, den abgedeckten Gärbottich bei Raumtemperatur 4 bis 6 Tage stehen zu lassen. Daß die Hauptgärung beendet ist, erkennt man daran, daß der Gärschaum in sich zusammenfällt.

Zur Nachgärung wird das Kölsch in druckfeste, verschließbare Flaschen (z.B. Sprudelflaschen) umgefüllt. Zum Umfüllen kann man einen Schöpfhöffel und einen Trichter verwenden. Man achte darauf, daß die Hefe am Gefäßboden nicht aufgewühlt wird. Die Nachgärung dauert noch einmal 6 bis 8 Tage.

Bierherstellung bei der Rheinisch-Bergischen Brauerei

Im Prinzip läuft der Brauvorgang in der Rheinisch-Bergischen Brauerei genauso ab wie bei unseren Brauversuchen in der Schule. Der Hauptunterschied liegt vor allem darin, daß die in der Brauerei produzierten Biermengen wesentlich größer sind - wie wir bei unserer Exkursion in die Brauerei sehen werden. Allein in der Abfüllanlage für Flaschenbier werden pro Stunde bis zu 50000 Flaschen mit Kölsch befüllt. Entsprechend groß dimensioniert müssen natürlich die Braukessel sein. Sie haben die Höhe von mehrstöckigen Wohnhäusern und einen Durchmesser von mehreren Metern. Der gesamte Brauprozess ist weitgehend automatisiert und wird von modernen Computern gesteuert. Hierbei spielen neben der Sicherung einer gleichbleibenden Bierqualität auch der Umweltschutz und die dauerhafte Gewährleistung eines hohen Hygienestandards eine wesentliche Rolle. Der gesamte Brauprozess ist in dem folgenden Blockdiagramm noch einmal schematisch skizziert:



Moderne **Maischpfannen** aus Edelstahl fassen in Großbrauereien mehrere hundert Hektoliter (ein Hektoliter = 100 Liter), und beim Maischen werden ganze LKW-Ladungen Malz verarbeitet. Beim sogenannten „**Abläutern**“ werden danach die festen Bestandteile der Maische, also im wesentlichen die Spelzen des Malzkorns, von den flüssigen getrennt. Das geschieht im **Läuterbottich** - einem riesigen Gefäß, das mit einem Siebboden ausgestattet ist. Der Filterkuchen oder „**Treber**“ wird, bevor er

verworfen wird, noch einmal mit Wasser ausgelaugt, weil er noch wertvolle Zuckerbestandteile enthält. In der **Würzpfanne** wird die zuckerhaltige Flüssigkeit zum Kochen gebracht und mit Hopfen „gewürzt“. Durch das Kochen verdampfen nach und nach große Mengen Wasser, und der Zuckergehalt in der Würze steigt bis zur gewünschten Endstufe, dem sogenannten „**Stammwürzgehalt**“ an.

Die Brauwirtschaft als wichtiger Wirtschaftsfaktor

Im Jahre 1996 erzielte die deutsche Brauwirtschaft einen Gesamtumsatz von 19,7 Mrd. DM. Mit einem Anteil von annähernd 10% am Umsatz der gesamten Ernährungswirtschaft ist sie ein bedeutender Wirtschaftsfaktor. Weltweit werden etwa 1,2 Mrd. Hektoliter Bier erzeugt, der Anteil der deutschen Brauer liegt bei etwa 10%. Damit liegen die deutschen Brauereien hinter den USA weltweit auf dem zweiten Platz. Innerhalb der Europäischen Gemeinschaft sind sie Marktführer vor Großbritannien und Spanien. Gegenwärtig arbeiten in der deutschen Brauwirtschaft ca. 47000 Beschäftigte. Die jährlichen Einnahmen der Bundesländer durch die Biersteuer betragen rund 1,7 Mrd. DM.

Die deutsche Brauwirtschaft ist natürlich auch ein wichtiger Partner für die Landwirtschaft. Der jährliche Malzbedarf liegt bei etwa 1,7 Mio. Tonnen, von denen rund 18% importiert werden. Hierzu werden etwa 2 Mio. t Braugerste benötigt. Der Gesamterlös für die Landwirtschaft hieraus liegt bei etwa 800 bis 900 Mio. DM. Hinzu kommen ca. 80 Mio. DM an Erlösen aus dem Hopfenanbau.

Die Vielfalt der Biersorten in Deutschland ist einmalig. Etwa 5000 verschiedene Sorten werden in 1234 Braustätten produziert. Im Vergleich dazu verfügt Belgien über 117, Großbritannien über 93, Frankreich über 25, Italien über 18, Dänemark über 15, die Niederlande über 11, Irland über 7 und Luxemburg über 5 Brauereien. Insgesamt werden zur Zeit in der Bundesrepublik etwa 114 Mio. Hektoliter Bier produziert und in über 120 Länder exportiert.

Eine ganz besondere Rolle in der deutschen Brauereilandschaft spielt die Stadt Köln und ihre Umgebung, denn hier gibt es mehr Brauereien als in jeder anderen Stadt auf der Welt. Der Faßbieranteil bei Kölsch ist ungewöhnlich hoch, er beträgt 50%, was keine andere Biersorte in Deutschland schafft. Hierin zeigt sich, wie stark in der heimischen Gastronomie die Bindung der Kölner an ihre Sorte ist. Immer noch wird in Kölner Kneipen zu über 90 % Kölsch ausgeschenkt.

Obwohl die Kölner Brauereien in diesem Jahr ihr 600-jähriges Bestehen feiern, war Kölsch nicht immer die dominierende Biersorte in der Domstadt. Die Erfindung von Dampfmaschinen und Kunsteiskühlung in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts erlaubte erstmals die Herstellung großer Mengen Bier auf industriellem Niveau. Zu dieser Zeit traten neugegründete „Actien-Brauereien“ an die Stelle vieler Kleinbetriebe. Bis zum Ende des Zweiten Weltkrieges ging die Nachfrage nach Kölsch kontinuierlich zurück. Vor Ausbruch des Zweiten Weltkrieges wurde rund die Hälfte des gesamten Kölner Bierbedarfs durch fremde Marken befriedigt.

Erst nach dem Zweiten Weltkrieg kam es, obwohl fast sämtliche Brauereianlagen zerstört und die Rohstoffe knapp waren, zu einem ungeahnten Aufschwung für das Kölsch. Ein Grund hierfür dürfte darin gelgen haben, daß die obergärige Bierspezialität dem Trend zu etwas leichteren Bieren mit geringerem Kaloriengehalt angepaßt wurde. Gleichzeitig wurden neue Verfahren angewendet, um das Kölsch länger haltbar zu machen. Einen ganz großen Anteil am Höhenflug dieser Biersorte hatte aber die Abfüllung auf Flaschen im großen Stil. So kam es, daß der Kölschanteil, der 1960 noch bei 35% lag, bis 1970 75% des Kölner Biermarktes erobert hatte; und die Zuwachsraten blieben weiter enorm groß. 1990 wurden 3,6 Millionen Hektoliter produziert - zehnmal so viel wie 1960! In den vergangenen Jahren ging die Produktion dann allerdings wieder etwas zurück, aber nur in dem Maße, wie der Gesamtkonsum an Bier in Deutschland sank. 1995 wurden nur noch knapp drei Millionen Hektoliter gebraut - das sind aber immerhin noch 1,5 Milliarden Gläser Kölsch pro Jahr, womit Köln



Kölsch-Konvention aus dem Jahre 1986

nach wie vor eine der wichtigsten Biermetropolen Deutschlands ist.

Marktführer unter den Kölschsorten ist nach wie vor Küppers, das zusammen mit Früh, Gaffel und Dom sowie Gilden die Spitzengruppe der Kölner Brauereien bildet. Einige kleinere Brauereien mußten allerdings bereits geschlossen werden. Zur Zeit wird Kölsch in 15 Betrieben gebraut, 1990 waren es noch 20.

Das Kölsch feiert neben seinem großen 600-Jahres-Jubiläum auch ein kleines 10-Jahres-Jubiläum. Am 6. März 1986 unterzeichneten nämlich die Repräsentanten von 24 Kölner Brauereien ihre „Kölsch-Konvention“, ein einmaliges Dokument in der Biergeschichte. Es handelt sich um Wettbewerbsregeln, denen sich die Kölsch-Brauer selbst unterwarfen und die vom Bundeskartellamt abgesegnet werden mußten. Die Konvention entstand zum Schutz der Herkunftsbezeichnung „Kölsch“ und hat für die im Verband zusammengeschlossenen Brauereien die gleiche Bindung wie ein Gesetz. Die Konvention schreibt vor, daß Kölsch grundsätzlich nur in der Stadt Köln gebraut werden darf. Ausnahmen gibt es nur für einige wenige namentlich genannte Brauereien im Umland. Damit wird verhindert, daß Brauereien von Außen Bier unter dem Namen „Kölsch“ produzieren. Auf diese Weise soll beispielsweise unterbunden werden, daß - wie früher ab und zu beobachtet - auf amerikanischen Biermessen ein amerikanisches „Kölsch“ angeboten wird. Außerdem schreibt die Konvention natürlich auch vor, wie das Kölsch auszusehen hat: Es ist obergärig, außerdem hell (also nicht dunkel wie Alt), blank (also nicht trüb), ein Vollbier mit einem Stammwürzegehalt zwischen 11 und 14 Prozent, hochvergoren und hopfenbetont. Selbstverständlich haben die Brauereien auch gelobt, Kölsch nach dem Reinheitsgebot zu brauen. „Daran“, heißt es in der Konvention, „wird sich auch in Zukunft nichts ändern“.

Aufgaben:

1. Diskutiere die Rolle der Brauwirtschaft für die Volkswirtschaft. Ergänze dazu die im Text genannten Faktoren durch weitere.
2. „Die Stadt Köln profitiert stärker als andere Gemeinden vom Bierkonsum ihrer Bürger“. Versuche Gründe zu finden, die diese Aussage belegen.

Einsatzmöglichkeiten der Kopiervorlagen im „Normalunterricht“ und Anbindung an die Lehrpläne sowie Anmerkungen zu den Kopiervorlagen

Das Material läßt sich in den Sekundarstufen I und II sowohl im Biologie- als auch im Chemieunterricht sowie gegebenenfalls fachübergreifend im Differenzierungsbereich einsetzen. Folgende Einsatzmöglichkeiten sind denkbar:

Sek I:

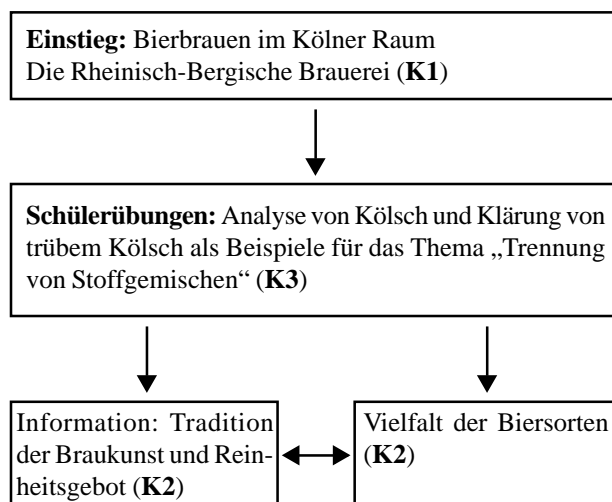
Die Richtlinien sehen für die Jahrgangsstufe 7 vor, Stoffe aus dem Alltagsbereich der Schülerinnen und Schüler zu untersuchen, in Reinstoffe und Gemische einzuteilen, sowie anhand wahrnehmbarer und meßbarer Eigenschaften zu charakterisieren und zu identifizieren. Außerdem soll ein praxisorientiertes Trennverfahren experimentell durchgeführt werden. Besonderer Wert wird hierbei auf projektorientiertes Arbeiten gelegt. In diesem Zusammenhang bietet sich das Genußmittel Kölsch für die Schüler im Kölner Raum als geeignetes Mittel zum Experimentieren an.

Die positive Erwartungshaltung, die viele Schüler dem neuen Fach Chemie entgegenbringen, kann durch den Umgang mit dem aus der Alltagserfahrung bekannten Stoff bestätigt und verstärkt werden. Beim Projekt „Wir untersuchen Kölsch“ wird zunächst die natürliche Neugier unterstützt. Der Stoff wird genau beobachtet, und es werden dann bereits aus dem Unterricht bekannte Methoden aufgegriffen (z.B. Trübung von Kalkwasser zum CO₂-Nachweis), um die aufgestellten Vermutungen zu bestätigen.

Zu Beginn der Unterrichtseinheit sollte die Kopiervorlage 1 ausgeteilt werden. Sie informiert die Schüler über die Rheinisch-Bergische Brauerei im besonderen und gibt einen kurzen Überblick über die Situation der Brauereibetriebe in Köln. Einige Fragen und Aufgaben sollen die Schüler veranlassen, sich mit einigen Aspekten rund um das Genußmittel Kölsch vertraut zu machen. Gegebenenfalls kann bereits an dieser Stelle aus didaktischen Gründen auf die Gefahren durch den Alkoholmißbrauch hingewiesen werden.

Anschließend folgt der experimentelle Teil. Die Kopiervorlage 3 enthält die Anleitungen zu relativ einfach und ungefährlich durchzuführenden Versuchen. Die Experimente sollten auf jeden Fall als Schülerübungen in Gruppen von drei bis maximal fünf Teilnehmern durchgeführt werden. Durch die beschriebenen Experimente kann die Bereitschaft zur Erarbeitung einfacher chemischer Sachzusammenhänge enorm gefördert werden. Die Destillation von Kölsch gelingt nur in der beschriebenen Weise, da wegen des geringen Alkoholgehalts von Kölsch zwangsläufig ein großer Teil Wasser mit überdestilliert. Brennbare Ethanolkonzentrationen erhält man nur, wenn der Destillationsvorgang nach den ersten Tropfen abgebrochen wird. Um trotzdem in der relativ kurzen Zeit einer Unterrichtsstunde verwertbare Mengen zu erhalten, müssen die Destillationsprodukte mehrerer Gruppen gesammelt werden. Das auf diese Weise „selbst produzierte“ Ethanol kann im verdunkelten Raum anschaulich entzündet werden. Den Versuchen muß unbedingt die Nachweisreaktion für CO₂ vorausgegangen sein.

Als Abschluß der Unterrichtssequenz kann die Kopiervorlage 2 dargeboten und bearbeitet werden, die dem Schüler im Anschluß an die Analyse einiger Bestandteile im Kölsch einen Überblick über die Tradition der Braukunst sowie über die Vielfalt der Biersorten liefern soll.



Überblick über die Einsatzmöglichkeiten und die mögliche Abfolge der Kopiervorlagen in der Sekundarstufe I.

Sek II:

Für die Oberstufe bietet sich das Projekt „Selbstbrauen von Kölsch“ an. Zunächst scheint hier natürlich die motivierende Wirkung im Vordergrund zu stehen, tatsächlich wird aber sehr viel mehr geleistet: Durch die peinlich genau eingehaltenen Temperaturen und Verweilzeiten auf den einzelnen Stufen der Bierherstellung wie z.B. „Maltoserast“ und „Eiweißrast“ läßt sich zwanglos ein Zugang zu grundsätzlichen Aspekten der Enzymatik, wie z.B. Umsatzgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur und Temperaturoptimum anschaulich herstellen. Darüber hinaus kann sich die unterrichtliche Behandlung physiologischer Aspekte wie z.B. der enzymatische Stärkeabbau oder die enzymatisch katalysierte alkoholische Gärung anschließen.

Das Thema „Alkoholische Gärung“ kann an verschiedenen Stellen in den Lehrplan eingebunden werden. Im Rahmen des Biologieunterrichts kann es integraler Bestandteil in einem Kurs „Stoffwechselphysiologie“ sein. Im Chemieunterricht sind mehrere Zugänge möglich. In der **Jahrgangsstufe 11/II bzw. 12** kann das Thema in einem Kurs „Reaktionsverhalten organischer Moleküle unter dem Einfluß funktioneller Gruppen“ zur Veranschaulichung der Oxidationsreaktionen von Alkoholen behandelt werden sowie außerdem in der Jahrgangsstufe 13 entweder in einem Kurs „Biochemie“ oder „Lebensmittelchemie“.

Auch in der Oberstufe sollte die Sequenz mit der Bearbeitung der **Kopiervorlagen 1 und 2** beginnen. Nachdem man sich auf einen Nachmittagstermin geeinigt hat, trifft man sich in der Schule zum Kölschbrauen. Die benötigten Utensilien werden von den Schülern mitgebracht. Als günstig hat es sich erwiesen, wenn in einer Randstunde begonnen wird, um das Projekt in den Nachmittag hinein auszudehnen. Bei zügigem Arbeiten sind insgesamt ca. vier Zeitstunden zu veranschlagen.

Didaktische Bemerkungen

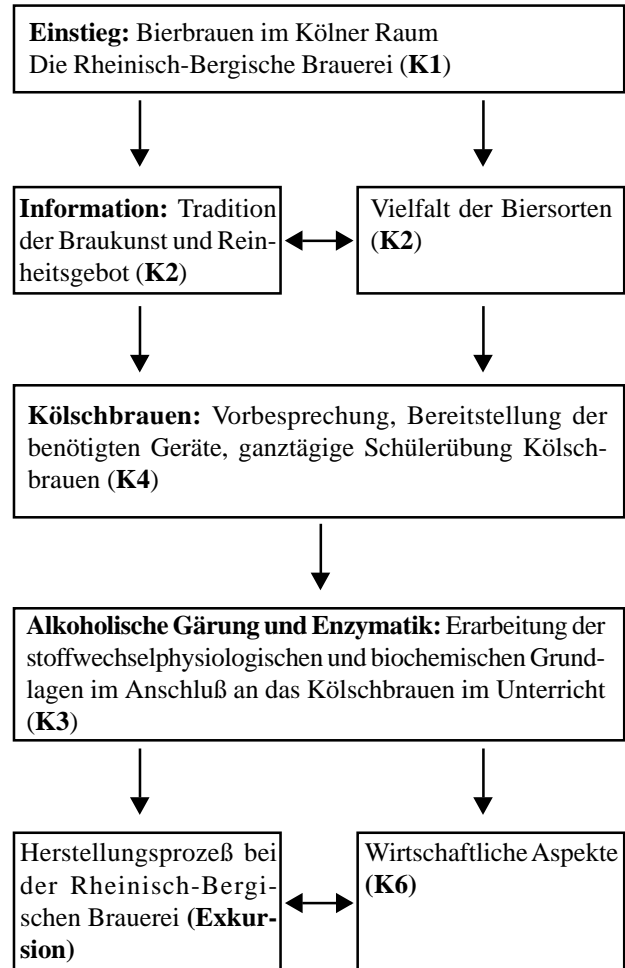
Die grobe Arbeitsanweisung liefert die Kopiervorlage 4. Detailliert wird der Brauvorgang in den Literaturstellen [4] und [5] dargestellt. Es ist daher empfehlenswert, zumindest eines der beiden Bücher vor Beginn des Brauprojektes evtl. zusammen mit den Schülern gelesen zu haben, um auf Schülerfragen näher eingehen zu können und bei Problemen hilfreich zur Seite zu stehen.

Im Unterricht kann sich zur Schaffung eines vertieften Realitätsbezuges an das Projekt „Bierbrauen im Unterricht“ die Bearbeitung der Kopiervorlage 6 anschließen, die auf die wirtschaftlichen und historischen Aspekte des Kölner Brauereigewerbes näher eingeht. Detailliert werden Wirtschaftsdaten zur Brauwirtschaft in einer Broschüre behandelt, die über den Deutschen Brauer Bund, auch in „Klassenstärke“, kostenlos bezogen werden kann.

Den Abschluß der Einheit bildet eine Exkursion zur Rheinisch-Bergischen Brauerei, an die sich natürlich noch „sensorische Tests“ in der Braustube anschließen.

Differenzierungsbereich:

Wegen der Vielschichtigkeit der angesprochenen Themen lassen sich die Materialien natürlich auch in fachübergreifenden Kursen der differenzierten Mittelstufe einsetzen. Wie der Einsatz im einzelnen erfolgt, hängt natürlich sehr vom Kursthema ab. Wir planen für das Humboldt Gymnasium z. Zt., das „Kölschbrauen im Kölner Raum“ in einem Kurs Erdkunde/Biologie/Chemie zum Unterrichtsgegenstand zu machen, der in der 10. Klasse das Thema Nahrungs- und Genußmittel beinhaltet. Insbesondere sollen hier wirtschaftsgeographische Aspekte angesprochen werden, aber es soll auch Kölsch analysiert und gebraut werden. Auch eine Exkursion zur Rheinisch-Bergischen Brauerei ist eingeplant.



Hilfen und Hinweise zur Beantwortung der Fragen und Aufgaben

Kopiervorlage 1

1. Küppers, Früh, Gaffel, Dom, Gilden, Reissdorf, Sion, Gereons, Päßgen, Malzmühle, Sester, Kurfürsten o.ä.
2. Kölsch ist im Gegensatz zu anderen Biersorten wie Pils ein obergäriges Bier, d.h. die Hefezellen steigen während des Gärvorganges an die Oberfläche. Der wesentliche Unterschied besteht aber in den unterschiedlichen Gärungstemperaturen der beiden Hefearten. Obergärige Hefen haben ihr Temperatur-optimum zwischen 16 und 22°C, also bei normalen Zimmer-temperaturen, untergärige Hefen dagegen zwischen 6 und 10°C. Demzufolge dauert auch der Gärprozeß bei untergärigen Bieren erheblich länger.
3. s. Kopiervorlage 6.

Kopiervorlage 2

1. Das Reinheitsgebot von 1516 ist die älteste noch gültige Lebensmittelverordnung der Welt. In ihm ist festgelegt, daß Bier nur aus Malz, Hopfen und Wasser gebraut werden darf. Die strengen Regeln des Reinheitsgebotes für Bier haben mit dafür gesorgt, daß Deutschland den Ruf genießt, das beste Bier der Welt zu brauen.
2. Es handelt sich um die Hefe. Sie war damals noch unbekannt und wurde erst im 19. Jahrhundert als Verursacher der Gärung von Pasteur entdeckt. In Zeiten, als die Hefe noch unbekannt war, gelangten Hefezellen über die Luft in die Bierwürze und sorgten so für die Vergärung des darin enthaltenen Zuckers.
3. Es werden unterschiedliche Hefesorten verwendet. Weiterhin wird für die Herstellung untergäriger Biere ausschließlich Gerstenmalz verwendet, während für obergärige Biere auch Weizen- oder Roggenmalz eingesetzt

4. a: Genannt werden könnten z.B. Harzer- und Limburger Käse, Nürnberger Lebkuchen, Aachener Printen oder Champagner.
b: z.B. Champagner
5. Malzbier enthält neben den Kohlenhydraten aus dem Malz auch einen Zuckersatz, der karamellisiert wird; deshalb die braunschwarze Farbe. Malzbier wird kurz angegoren, enthält also in der Regel geringe Mengen Alkohol (bis etwa 1,5 %).
6. Die Antworten auf die Fragen können je nach befragtem Händler recht unterschiedlich ausfallen. Küppers Kölsch z.B. müßte sich aber als sehr häufig gekaufte Marke in Köln herauskristallisieren.

Kopiervorlage 3

Versuch 1

Beobachtung: Das Kalkwasser trübt sich.

Deutung: Es handelt sich bei dem Gas um Kohlenstoffdioxid.

Versuch 2

Beobachtung: Es destilliert eine farblose, aromatisch riechende, brennbare Flüssigkeit über.

Versuch 3

Beobachtung: Das Filtrat hat seine gelbe Farbe behalten, ist aber wesentlich klarer als das trübe Kölsch.

Kopiervorlage 4

1. Malz schmeckt süß, ähnlich wie Malzbonbons, weil Enzyme die Stärke zu Malzzucker abgebaut haben. Dies ist zu Beginn der Keimung notwendig, da Stärke nur Speicherstoff ist, Malzzucker liefert dagegen die zur Keimung benötigte Energie. Während des Maischvorganges wird die noch vorhandene Stär-

ke durch β -Amylasen weiter zu Malzzucker abgebaut. Gerstenkörner schmecken erst bei längerem Kauen leicht süßlich, weil die im Speichel enthaltene Amylase den Stärkeabbau zu Maltose katalysiert.

2. Siehe Kopiervorlage 1, Aufgabe 2
3. Während der Eiweißrast finden Veränderungen am Eiweiß statt, die für die spätere Schaumbildung wichtig sind. Proteasen bauen große Proteine in kleine, mittlere und größere Eiweißmoleküle ab. Während der Maltoserast wird die noch vorhandene Stärke durch Amylasen zu Maltose abgebaut. In der Verzuckerungsphase wird die Maltose schließlich zu einem großen Teil in Glucose zerlegt.
4. Die Hefe bringt die Bierwürze zur Gärung. Der beim Abbau von Glucose und Maltose entstehende Alkohol sowie das Kohlenstoffdioxid sind Abfallprodukte des Stoffwechsels der Hefe.

Hintergrundinformationen

Rheinisch-Bergische Brauerei

Am Standort Köln-Bayenthal - auf dem Betriebsgelände der Küppers Brauerei - braut die Rheinisch-Bergische Brauerei jährlich rund eine halbe Million Hektoliter Bier. Die von der Rheinisch-Bergischen Brauerei als Produktionsgesellschaft hergestellten Biere werden von der Küppers-Brauerei vertrieben. Die Rheinisch-Bergische Brauerei und die Küppers Brauerei sind gemeinsam in der Deutschen Brauerei Holding GmbH integriert, in der die Bieraktivitäten der Brau- und Brunnen-AG Dortmund, zusammengefaßt sind. Die bedeutendste Marke, die von der Rheinisch-Bergischen Brauerei hergestellt wird, ist Küppers Kölsch. Seit nunmehr drei Jahrzehnten nimmt Küppers innerhalb des Kölschmarktes die Rolle des Marktführers ein.

Die Brauerei stellt gerne die benötigten Versuchsmaterialien (Malz, Hopfenextrakt, ober- und untergärige Hefe, ungefiltertes Kölsch sowie Kieselgur) zur Verfügung und bietet Brauereibesichtigungen an. (Ansprechpartner in beiden Fällen ist Herr Staudinger). Bei dieser Exkursion ist unbedingt eine Besichtigung der historischen Braustätte zu empfehlen.

Freitags ist bei der Rheinisch-Bergischen Brauerei „Putztag“, d.h. die meisten Anlagen werden gereinigt, und der Brauereibetrieb steht still. Dennoch sollte man eventuell gerade den Freitag für eine Exkursion in Erwägung ziehen, denn erstens herrscht sehr viel weniger Lärm in der Brauerei, sodaß Erklärungen besser verstanden werden, zweitens kann man Einblicke in das „Innenleben“ der Tanks gewinnen, die bei laufendem Betrieb nicht möglich sind. Für eine Brauereibesichtigung mit anschließendem kleinen Imbiß sollten übrigens ca. vier Stunden veranschlagt werden. Auch der private Kölschbrauer („Projekt Kölschbrauen in der Schule“) unterliegt der Steueraufsicht! Bei den hier produzierten Mengen fallen allerdings keine Gebühren an. Das zuständige Zollamt muß aber informiert werden. Es genügt eine formlose Brauanzeige mit Angabe von Name, Anschrift und der beabsichtigten Biermenge sowie dem Stammwürzegehalt. Die Adresse des für den Kölner Raum zuständigen Hauptzollamtes lautet:

Hauptzollamt Köln-West, Maarweg 165, 50825 Köln

Biersorten und Biermarkt

Der Biermarkt in Deutschland ist im Vergleich zum ausländischen Markt übersichtlich angeordnet. Die Unterschiede in den Biersorten sind, anders als bei ausländischen Bieren und anders als das auch in Deutschland früher der Fall war, relativ gering.

Heute dominieren die sogenannten Vollbiere den Markt, das sind Biere mit einem Alkoholgehalt zwischen 4 und 6 Vol-%.

Kopiervorlage 6

1. Belebende Faktoren für die Volkswirtschaft sind unter anderem die hohen Umsatzzahlen der Brauwirtschaft, die hohe Steueraufkommen für den Bund einbringen und hohe Beschäftigungszahlen garantieren. Der gute Ruf des deutschen Bieres macht es außerdem zu einem wichtigen Exportartikel. Störende Faktoren für die Volkswirtschaft ergeben sich aus dem Alkoholmißbrauch, der Krankenkassen belastet und die Produktivität der betroffenen Personen vermindert.
2. Die Kölsch-Konvention aus dem Jahre 1986 verbietet Brauereien außerhalb von Köln, Kölsch zu brauen. Wegen der starken Bindung der Kölner an „ihr Kölsch“ besitzen die Kölner Brauereien deutliche Standortvorteile. Die vielen Brauereien in Köln sichern der Stadt Arbeitsplätze und ein hohes Gemeindesteueraufkommen.

Wichtig für Geschmack und Charakter der Biere ist die verwendete Bierhefe. Man unterscheidet zwischen unter- und obergäriger Hefe. Nach Aussagen der Brauer bildet obergärige Hefe mehr Geschmacksstoffe, vor allem mit fruchtiger Note, während untergärige Biere sich durch ein insgesamt feineres Aroma auszeichnen. Früher, vor der industriellen Anwendung von Kühlmaschinen, konnten untergärige Biere nicht ganzjährig hergestellt werden, weil sie im Vergleich zu obergärigen Bieren bei niedrigeren Temperaturen (bis 15 °C) hergestellt werden.

Obergärige Hefe wird so bezeichnet, weil sie im Laufe der Gärung an die Oberfläche treibt. Ursache hierfür ist, daß die Hefezellen - anders als bei untergäriger Hefe - nach den Zellteilungen zusammenbleiben, wodurch sich ein engmaschiges Netz aus Einzelzellen bildet. Das während der Gärung produzierte Kohlenstoffdioxidgas verbleibt in diesem Netzwerk und treibt es an die Oberfläche des Gärbottichs.

Altbier wird in Düsseldorf und am Niederrhein gebraut. Wegen der verwendeten dunklen Malzanteile hat es eine dunkle Farbe. Exportbier ist ein helles untergäriges Vollbier, durch eine geringere Hopfenzugabe ist es weniger herb als Pils; es wurde erstmals um 1700 im Raum Dortmund gebraut.

Bockbier kann sowohl ein ober- als auch ein untergäriges Bier sein. Es hat einen Stammwürzegehalt von mindestens 16 Vol-%. Bockbiere können hell oder dunkel sein.

Pils oder Pilsener ist ein helles untergäriges Vollbier mit hopfenbetontem Aroma. Der Name des Bieres geht auf die Stadt Pilsen zurück, die in der heutigen Tschechischen Republik liegt.

Alkoholfreies Bier

Weniger als 3% der in Deutschland verkauften Biere sind alkoholfrei. Während die Brauereien den alkoholfreien Bieren ursprünglich gute Marktchancen einräumten, nimmt die Nachfrage nach diesen Produkten eher ab als zu.

Biere dürfen als alkoholfrei bezeichnet werden, wenn ihr Alkoholgehalt unter 0,5 Vol-% liegt. Light-Biere sind dagegen nicht unbedingt alkoholfrei. Sie weisen aber gegenüber dem Ausgangsbier einen um bis zu 40 % verminderten Kaloriengehalt auf. Bei allen Verfahren zur Herstellung von alkoholfreien oder alkoholfreien Bier ergibt sich das gravierende Problem, daß Alkohol einen wesentlichen Anteil am Geschmack des Bieres hat und daß Verfahren gefunden werden müssen, um diesen Nachteil auszugleichen.

Hintergrundinformationen

Zur Herstellung alkoholfreier Biere werden verschiedene Verfahren angewendet:

1. Eine Methode besteht darin, den Gärprozeß so früh wie möglich abubrechen, damit die Hefe nur einen Teil des Zuckers in Alkohol umsetzen kann. Der Geschmack dieses alkoholarmen Bieres unterscheidet sich sehr deutlich von dem des Vollbieres, weil viele Geschmacksstoffe fehlen, die im Laufe der Gärung produziert werden.
2. Nach einem anderen Verfahren wird der Alkohol durch Vakuumdestillation entzogen. Hierbei kann der Alkohol bei Temperaturen unter 40 °C schonend abgedampft werden.
3. Die aufwendigste Methode ist das Dialyse-Verfahren. Hierbei kommen Hohlfasermembranen aus Baumwollzellulose zum Einsatz. Der Alkoholzug funktioniert hierbei nach dem Gegenstromprinzip. Durch die Hohlfasern, fließt das alkoholreiche Bier. In entgegengesetzter Richtung strömt die Flüssigkeit, die den Alkohol aufnehmen kann. Durch das Konzentrationsgefälle diffundiert der Alkohol durch die Membran in die weniger konzentrierte Lösung.

Literatur:

- [1] Vom Halm zum Glas: Broschüre Deutscher Brauer Bund e.V., Annaberger Str. 28, 53175 Bonn
- [2] Krüger E., Groneick E., Schaper M.: Die Bierbereitung und die Kontrolle seiner Qualität; PdN-Ch 3; 37. Jahrg. 1988, S. 2-5
- [3] Götz D.: Herstellung von Bierwürze mit Hilfe eines Computers; PdN-Ch. 3; 37. Jahrg. 1988, S. 6-14
- [4] Krause, U.: Bierbrauen; Südwest-Verlag 1995 ISBN 3-517-01707-8
- [5] Jean Pütz: Bier, selbstgebraut. In: Das Hobbythek-Buch 7; Verlagsgesellschaft Schulfernsehen -vgs -, Köln 1982, S. 11-40
- [6] Jackson, M.: Bier - Über 1000 Sorten aus aller Welt, Hallwag Taschenführer 1987
- [7] Deutschland deine Biere; Verlag Zabert Sandmann, München, 1993
- [8] Chemie für Gymnasien, Themenheft 3 - Organische Chemie; Cornelsen Verlag Berlin, 1994
- [9] Die Wissenschaft vom Bier: Quarks Scrip; Script zur WDR-Sendereihe „Quarks & Co“, WDR 1996 (Bestellanschrift: WDR, Quarks & Co, 50608)

Außerdem sind eine Reihe von Schriften zu wirtschaftlichen Zahlen und Fakten zur Brauwirtschaft über den Deutschen Brauer-Bund e.V., Bonn erhältlich.

Kontaktinformationen

1. Ansprechpartner

Herr Staudinger, Werkleiter Rheinsch-Bergische Brauerei GmbH & Co. KG

Alteburger Straße 145-155, 50968 Köln-Bayenthal, Tel.: (0221) 96299-464, Fax: (0221) 96299-462

Herr Rust, Leiter Qualitätssicherung/Produktionssicherung Bergische Löwen-Brauerei GmbH & Co. KG

Bergisch Gladbacher Straße 116-134, Tel.: (0221) 96299-127, Fax: (0221) 96299-122

2. Unterrichtsmaterialien, Informationsmaterialien

Zum Thema „Bierbrauen“ sind verschiedene Schriften des Deutschen Brauer-Bundes unter der oben genannten Adresse verfügbar.

3. Betriebsbesichtigungen und Betriebspraktika

Betriebsbesichtigungen sind auf Anfrag möglich