



Quarks Script

Script zur WDR-Sendereihe „Quarks & Co“

WDR FERNSEHEN

**Die Wissenschaft
vom Bier**

Inhalt

1. Bier – das Gebräu der Barbaren	4
2. Das Bier der Pharaonen	6
3. Wie macht man Bier?	10
4. Kölsch, Alt, Pils & Co – Was ist was?	13
5. Immer öfter... Alkoholfreies Bier	15
6. Der „Quarks“-Flaschentest	27
7. Ist Bier gesund?	29
8. Alles ist möglich – Bier weltweit	21
9. Literatur	25
10. Adressen	26
11. Index	26

Impressum:

Text: Axel Bach, Salim Butt,
Thomas Hallet, Stefan Hoeren,
Ranga Yogeshwar
Redaktion: Ranga Yogeshwar,
Thomas Hallet, (viSdP)
Fachliche Beratung:
Dr. Frank-Jürgen Methner
Copyright: WDR

Internet: Weitere Informationen erhalten
Sie unter <http://www.wdr.de>

Gestaltung:

Designbureau Kremer Mahler, Köln

Bildnachweis:

S.17: Axel Bach (2) + WDR

Alle Illustrationen und Grafiken:
Designbureau Kremer Mahler;
Vera Vinitskaja

Diese Broschüre wurde auf
100 % chlorfrei gebleichtem
Papier gedruckt.

Beim Thema „Bier“ war das
„Quarks“-Team rein männlich:
v.l.: Ranga Yogeshwar,
Salim Butt, Thomas Hallet, Axel Bach,
Stefan Hoeren



Liebe Zuschauerinnen und Zuschauer!

Man wird ja immer wieder überrascht. Bier – da denken doch viele an den penetrant süßlichen Geruch von Bierzelten, an Weißwurst und an wohlgenährte Herren in Lederhose. Doch so einfach und klar ist die Geschichte nicht.

In unserer Sendung Quarks & Co: „Die Wissenschaft vom Bier“, die am 24. September 1996 im WDR-Fernsehen ausgestrahlt wurde, zeigten wir, daß Bier eben keine Erfindung unserer bayrischen Vorfahren aus dem Mittelalter ist. Streng betrachtet ist es nicht einmal eine deutsche Spezialität, denn vor ungefähr 6000 Jahren, bei den Sumerern und später bei den Babyloniern, gab es schon eine ausgeprägte Kneipenkultur mit 20 Biersorten: Die Menschen brauten Schwarzbier, Dünnbier, Weißbier, ja sogar ein Lagerbier, das tausend Kilometer weit weg nach Ägypten exportiert wurde. Damals wurde im Zweistromland wohl ordentlich gezecht, denn fast die Hälfte der Getreideernte soll in die Bierproduktion geflossen sein. Offenbar hatten unsere Vorfahren ein besonderes Verhältnis zu diesem Getränk, und daran hat sich bis heute wohl nichts geändert! Für uns war eine Sendung zum Thema Bier ohnehin nur eine Frage der Zeit. Für Kompetenz war in diesem Fall vorgesorgt, denn Thomas Hallet, der Redakteur der Sendung, ist unter anderem – gelernter Bierbrauer!!

Ranga Yogeshwar *Stefan Hoeren*
Thomas Hallet *Axel Bach* *Salim Butt*

1. Bier – das Gebräu der Barbaren

„Als Getränk haben die Germanen ein schauerliches Gebräu aus Gerste oder Weizen gegoren, ein Gebräu, welches mit Wein eine sehr entfernte Ähnlichkeit hat.“



So beschrieb der römische Geschichtsschreiber Tacitus das Bier der Germanen. Die Römer, verwöhnt von Sonne und Wärme, stillten ihren Durst hauptsächlich mit Wasser und Wein. Bier war für sie ein Getränk zweiter Wahl, doch historisch gesehen waren die Menschen schon Tausende von Jahren zuvor auf den besonderen Geschmack dieses Gebräus gekommen. Eine Grundbedingung hierfür war die Seßhaftigkeit der Menschen, denn nur so konnten sie den Grundstoff des Bieres anbauen: Das Getreide.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß das erste „Bier“ sogar durch ein Versehen entstand. Ein Brotteig begann zu gären, und mit der Zeit entstand ein Brei, der eine leicht berauschende Wirkung hatte, denn Bier ist im Prinzip flüssiges vergorenes Brot. Der erste schriftliche Hinweis auf ein Brauverfahren ist etwa 6000 Jahre alt. Er stammt von den Sumerern, die im sogenannten Zweistromland, dem heutigen Irak, zwischen den Flüssen Euphrat und Tigris lebten. Auf einigen Keilschrift-Tontäfelchen, die nach ihrem Entdecker Monsier Bleu auch „monument bleu“ genannt werden, wird ein Brauverfahren

im Detail beschrieben: Das Getreide Emmer wird enthülst, aus den gereinigten Körnern werden Fladen gebacken, und daraus wird dann Bier hergestellt.

Aus anderen Quellen geht hervor, daß die Sumerer ihr Bier, das auch „Kasch“ genannt wurde, mit Honig und allerlei Gewürzen aufpephten. Bis heute kursieren sagenumwobene Geschichten, so z. B. von der schönen Kubaba, einer wohl bildhübschen Sumererin, die außerhalb von Babylon eine Bierschänke betrieb. Ob es an ihrer Schönheit oder am guten Bier lag, bleibt offen, doch mit der Zeit entstand rings um die Wirtschaft die Stadt Kisch...!

Im 2. Jahrtausend v. Chr. zerfiel das Reich der Sumerer, und die Babylonier kamen an die Macht. Die Tatsache, daß man in Babylon bereits 20 verschiedene Biersorten kannte, spricht für die Beliebtheit des Getränkes. Einige Sorten waren Mischbiere aus Emmer und Gerste, und der berühmte König Hammurabi (1728-1686 v. Chr.) legte sogar lange vor dem „Reinheitsgebot“ auch die Qualität der Biersorten genau fest. So heißt es im „Codex Hammurabi“, den man heute im Louvre-Museum in Paris (siehe Abb.) bestaunen kann:

- Die Wirtin, die sich ihr Bier nicht in Gerste, sondern in Silber bezahlen läßt, oder die minderwertiges Bier teuer verkauft, wird ertränkt.
- Eine Priesterin, die eine Wirtschaft aufsucht oder gar eine Wirtschaft eröffnet, wird verbrannt.
- Bierpanscher werden in ihren Fässern ertränkt oder so lange mit Bier vollgegossen, bis sie ersticken. usw.



Mit der Zeit versuchten die Menschen, das Bier mit allerlei Zusätzen sowohl haltbarer zu machen als auch den Alkoholgehalt zu steigern. Die Ägypter versüßten ihr Bier, indem sie z. B. Datteln hinzugaben. Die Bierpanscheri muß aber vor allem im Mittelalter gefährliche Ausmaße angenommen haben, denn die Liste der Zusätze erinnert kaum an „Geschmacksverbesserung“: Da ist von geliebten Eierschalen, von Extrakten aus Tannenzapfen, Johanniskraut, Schlehe oder vom berauschenden Bilsenkraut die Rede! Besonders bekannt waren bestimmte Kräutermischungen, die sogenannte Grut. Jede Brauerei hatte ihre charakteristische Kräutermischung, deren Herstellung im sogenannten Grutrecht festgelegt war. Einige dieser Kräuter waren sogar giftig oder erzeugten Halluzinationen. Ein besonderes Problem bestand in den häufig fehlgeschlagenen Brauversuchen, die man sich mit dem Wissen der damaligen Zeit nicht erklären konnte. Die Menschen wußten nichts von Hefepilzen und Mikroor-



Bei den Sumerern wurde Bier mit Tonröhrchen getrunken.



1493 erließ Herzog Georg der Reiche von Bayers-Landshut eine Bierverordnung, die 1516 auf ganz Bayern ausgedehnt wurde.

ganismen, und in ihrem Aberglauben machten sie sogenannte „Bierhexen“ für die Fehlschläge verantwortlich. Unschuldige Frauen wurden als vermeintlich schuldige „Bierhexen“ verbrannt. Die Zugabe des Hopfens brachte eine entscheidende Veränderung mit sich: Das bitterschmeckende Gewürz hatte eine konservierende Wirkung, das Bier wurde somit haltbarer. Das Reinheitsgebot legte endgültig die Grundsubstanzen des Biers fest: Wasser, Hopfen und Gerste. Aus heutiger Sicht kommt natürlich noch die Hefe dazu. Es bleibt jedoch einzigartig, daß die Menschen ganz unabhängig von Status und Volksschicht noch heute ein Getränk genießen, dessen Geschichte vor über 8000 Jahren mit einem zufällig vergorenem Brotbrei begonnen hat.

2. Das Bier der Pharaonen

Die Geschichte des Biertrinkens ist so alt wie die geschriebene Menschheitsgeschichte. Zu einer Zeit, als bei uns Ötzi durch den Schnee der Alpen stapfte, hart an der Grenze zur Steinzeit, entwickelten sich einige Tausend Kilometer südöstlich die ersten Hochkulturen: Das Reich der Sumerer, der Babylonier und der Ägypter. Allen gemeinsam ist, daß sie damit anfangen, Wissenswertes niederzuschreiben – oder besser: in Stein zu meißeln.

Wichtige Voraussetzung für diese Kulturentfaltung war, daß die Menschen seßhaft wurden. Dazu zwang Überbevölkerung die damaligen Jäger und Sammler: Nomadisierende Stämme kamen sich immer öfter in die Quere, jagdbares Wild und eßbare Pflanzen wurden zum knappen Gut. Aus den Jägern ohne festen Wohnsitz entwickelten sich seßhafte Ackerbauern, die Gräser kultivierten – Frühformen unserer heutigen Getreidearten. Es entwickelte sich die Kunst des Brotbackens und Bierbrauens.

Die ersten schriftlichen Informationen haben uns die Sumerer hinterlassen. Mit Hilfe der von ihnen entwickelten Keilschrift erreichte uns auch die erste nachweisbare Nachricht vom Bier. Demnach brauten sie schon um 5000 v. Chr. in Mesopotamien – auf deutsch: dem Zweistromland – zwischen Euphrat und Tigris (dem heutigen Irak) ein Getränk aus vergorenem Mehlbrei. Getrunken wurde damals mit Saugröhrchen aus großen Tonkrügen. Die überdimensionalen Strohhalme sollten verhindern, daß Rückstände des ungefilterten Bieres in den Mund gerieten. Aus dem sumerischen Reich entstand die Kultur der Babylonier, bekannt durch den Turmbau zu Ba-



Brauer



Malz



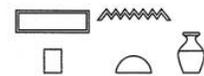
Emmer



Gerste



süßes Bier



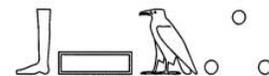
Mohnbier



Bier mit Dattellessenz



Hefe für den Gärungsprozess



Gerstenmalz



Maischenrückstände

bel. Das hochbegabte Volk kannte bereits 20 verschiedene Biersorten. Etwa zeitgleich mit den Sumerern entwickelte sich auch in Ägypten die Bierbraukunst. Hier entstand die erste Brauindustrie großen Stils – Bierbrauerei war Staatsmonopol. Fast die Hälfte ihrer Getreideernte verflüssigten die alten Ägypter: Bier gehörte am Nil zum Alltag, war neben Brot das Grundnahrungsmittel. Für Bier und den Bierbrauer gab es eigene Hieroglyphen. Bier war Teil des Soldes in der Armee, Beamte wurden mit dem Getreidesaft entlohnt. Selbst Sklaven erhielten zwei Krüge pro Tag, eine Art staatlich verordnetes Existenzminimum.

Daß wir heute so viel über das Bier der Pharaonen wissen, verdanken wir der Tatsache, daß die Ägypter an ein Leben nach dem Tod glaubten. So gaben sie den Verstorbenen auf ihrer letzten Reise alles mit, was sie für ihr neues Leben brauchten – auch Bier und Brauzutaten. In den Gräbern fanden sich zahllose Hinweise auf urägyptische Bierbraukunst. Neben Bierrohstoffen, also Getreidekörnern, und Krügen mit eingetrockneten Bierresten lieferten Wandmalereien, Bierbrau-Szenen auf Steinreliefs und Darstellungen auf Opferstellen Informationen über das Nationalgetränk der Nilbewohner. Diese Kunstwerke auslegend versuchten Forscher immer wieder, dem Rezept des Pharaonen-Bieres auf die



Datteltreten bei Jj-nfrt (nach Schürmann, Die Reliefs aus dem Grab des Pyramidenvorstehers)

Spur zu kommen. Die Quintessenz der gängigen Lehrmeinung läßt sich folgendermaßen zusammenfassen: Aus gemahlenem Getreide und Wasser wurde ein Sauerteig hergestellt. In offenen Öfen buken die alten Ägypter den Teig zu Brotfladen, die außen zwar eine Kruste hatten, innen aber noch roh waren. Die Brote schnitt man in Stücke, weichte sie in Wasser ein und drückte sie durch ein Sieb in einen großen Bottich. Der wurde mit Wasser aufgefüllt, gut durchgerührt und stehengelassen. Den Gärprozeß haben vermutlich wilde Hefen aus der Luft oder den manchmal zugegebenen Datteln in Gang gesetzt.



Bierbrauerei bei Nj-'nh-Hnmw und Hnmw-htp (nach Moussa/Altenmüller, Das Grab des Nianchchnum und Chnumhotep)

Das auf diese Weise entstandene Bier wurde schnell schlecht, mußte also möglichst rasch getrunken werden. Geschmacklich hatte das Gebraü vermutlich kaum etwas mit dem Bier zu tun, das wir heute kennen. Vor sechs Jahren stießen britische Archäologen bei Ausgrabungen am Nil in der Gegend von Armana und Deir el-Medina auf einen Fund, der neue Erkenntnisse über das Volksgetränk der alten Ägypter versprach. Unter einer nur 50 Zentimeter dünnen Sandschicht stießen sie auf die Räume eines antiken Brauhauses. Tongefäße und sogar Trockenöfen kamen unversehrt ans Tageslicht. In den Bottichen hatten Reste von Bierzutaten im trockenheißen Wüstenklima Mittelägyptens die Jahrtausende nahezu unversehrt überstanden.



Diese Bierreste nahm eine britische Forscherin genauer unter die Lupe. Bei ihren lichtmikroskopischen Untersuchungen entdeckte die Altertumsbiologin Delwen Samuel von der Universität Cambridge Bruchstücke von Getreide-Spelzen und Kleie-Splitter. Es mußte sich also ganz sicher um die Reste eines Getreideproduktes handeln. In Frage kam hier nur das Bier.

Die Lichtmikroskopie förderte jedoch nur die verwendeten Rohstoffe zutage, verriet aber nichts über den Brauprozeß. Hier mußte ein anderer Weg gefunden werden. Samuel machte sich die Erkenntnisse der modernen Lebensmitteltechnologie zunutze: Sie konzentrierte sich auf die im Getreide enthaltene Stärke. Von der modernen Getreideforschung weiß man, daß sich die mikroskopische Struktur der Stärkekörnchen entsprechend dem Prozeß der Getreidebehandlung verändert. Diese Erkenntnisse lieferten der Altertumsbiologin den Schlüssel für die Analyse des antiken Brauverfahrens.

So hinterläßt beispielsweise das Mälzen, also die enzymatische Umwandlung von Stärke in Zucker, typische Spuren: Unter dem Rasterelektronen-Mikroskop sind kraterähnliche Vertiefungen auf der Oberfläche der Stärkekörnchen zu sehen. Erhitzt man Stärke in Wasser – in der heutigen Brauereisprache Maischen genannt – schwellen die Körnchen an und verschmelzen miteinander.

Auch solche Strukturen fand Samuel in den 3500 Jahre alten Bierresten. Offenbar hatten schon die alten Ägypter erkannt, daß vermälztes Getreide bei der Bierherstellung von Vorteil ist, liefert es doch mehr Zucker für den Gärprozeß. Das Ergebnis der Untersuchungen Samuels: Im Schatten der Pyramiden brauten die Ägypter in einer Art Zwei-Phasen-Prozeß. Ein Teil des Braugetreibes wurde zum Keimen gebracht, also vermälzt, und danach geschrotet. Der andere Teil bestand vermutlich aus unvermälztem Getreide. Diese Fraktion wurde auch geschrotet, dann in Wasser geschüttet und erhitzt.

Das auf zwei unterschiedliche Arten behandelte Getreide kippten die



Urbrauer schließlich zusammen in einen Bottich, füllten ihn mit Wasser auf und rührten den Mix kräftig durch. Den Rest besorgten wilde Hefen, die in der Zwei-Phasen-Brühe reichlich Futter für ihre Alkoholproduktion fanden – faszinierendes Zeugnis einer frühen Hochkultur: Die Ägypter kannten bereits vor rund 3500 Jahren das Prinzip des Mälzens und Maischens.

Das „Quarks“-Pharaonen-Bier

Bier selber herzustellen ist vom Verfahren her recht einfach. Komplizierter sind schon die Beschaffung der Rohstoffe und die apparative Ausstattung. Für die Sendung „Die Wissenschaft vom Bier“ hatten wir uns vorgenommen, ein äußerst simples Brauverfahren auszuprobieren, wie es auch die alten Ägypter angewandt haben könnten. Wir wollten also mit minimalen Mitteln auskommen – selbst auf genaue Temperaturkontrollen und auf das Filtrieren haben wir verzichtet.



Wir sind davon ausgegangen, daß die Ägypter gleichzeitig gemälztes und ungemälztes Getreide verwenden und ihr Bier mit Früchten wie z. B. Datteln geschmacklich aufgewertet haben. Das Getreide hatten wir von einer Mälzerei im Kölner Raum bezogen, die Hefe kam von einer Kölner Brauerei, und die Datteln hatten wir in einem Reformhaus gekauft. Beraten und geholfen hat uns Thomas Zoll von der Versuchs- und Lehranstalt für Brauereiwesen.

Die Zutaten

- Dattelsaft
- Gerstenmalz
- Brauweizen
- obergärige Hefe
- Wasser



Dus Rezevi

- 500 Gramm Datteln entsteinen, pürieren und mit einem Liter Wasser versetzen. Dann mit der Hefe beimpfen und bei Zimmertemperatur zwei bis drei Tage angären lassen.
- 1 Kilogramm Gerstenmalz und 500 Gramm Weizen mahlen, in einen Liter Wasser einrühren und zu einem Brotteig verkneten. Den Teig in eine Kasten-Backform füllen und bei mittlerer Temperatur drei Stunden backen. Der Teig darf nicht ganz durchbacken, sondern soll im Inneren des Brotlaibs plastisch bleiben.
- In einem 10-Liter-Gärgefäß wird das Braubrot nun mit vier Litern Wasser eingeweicht (Von dieser Würze für die spätere Flaschengärung bitte einen halben Liter kochen und dann zurückstellen). Anschließend gibt man den gärenden Dattelsaft hinzu. Das Ganze bei Zimmertemperatur drei Tage gären lassen.
- Das fertige Bier vorsichtig in Bügelflaschen umfüllen, die Flaschen mit etwas Würzerest auffüllen.
- Die Flaschen kühl lagern.

3. Wie macht man Bier?

Keine deutsche Erfindung

Bierbrauen ist eine uralte Fertigkeit, und sie ist über die ganze Welt verbreitet. Dabei wird aus Getreide ein schmackhaftes alkoholhaltiges Getränk hergestellt.

Der Ursprung des Bierbrauens mag darin gelegen haben, daß ein wäßriger Brotteig der Gärbarkeit von Hefe überlassen wurde – und dabei ein bierähnliches Getränk entstand. Unsere Vorfahren werden nicht nur festgestellt haben, daß der darin enthaltende Alkohol direkte Wirkungen auf den Körper hatte. Bestimmt wußten sie auch zu schätzen, daß dieses Getränk relativ lange haltbar war – durch den konservierenden Effekt des Alkohols.

Bei uns halten wir es für selbstverständlich, daß ein Bier aus Gerste oder Weizenmalz hergestellt wird. Aber „Getreide“ kann auch Mais, Hirse oder Reis sein: In Südamerika gibt es Maisbier, in Japan Reisbier und Hirsebier in Teilen des afrikanischen Kontinents.

Die Stärke macht's

Getreide enthält den fürs Bierbrauen wichtigen Rohstoff in großen Mengen – es ist die Stärke. Der Stärkegehalt von Reis (in der Trockensubstanz) erreicht bis zu 90 Prozent, der von Gerste liegt um 70 Prozent. Aus dieser Stärke entsteht über die Gärbarkeit einer Hefe der Alkohol (siehe Grafik). Wichtig dabei ist der Umweg von der Stärke über den Zucker zum Alkohol, da die Hefe keine Stärke „verdauen“ kann, sondern nur Zucker.

Die Getreidestärke besteht aus aneinandergeketteten Zuckerbausteinen. Aber erst wenn man den in Stärke verpackten Zucker für die Hefe zugänglich macht, kommt ein Gärungsprozeß in Gang.

Zucker ist die Nahrung der Hefe, und die macht dann daraus Alkohol und Kohlendioxid (sowie eine Vielzahl von Geschmacksstoffen).

Hier zeigt sich übrigens eine Parallele zwischen Bier- und Brotproduktion: Bei beiden Verfahren bringt man Getreide und Hefe zusammen. Auch der Brotteig beginnt zu gären – nur nutzt man hier das freigesetzte Kohlendioxid als Treibmittel, der Alkohol entweicht beim Backen. Der Zuckeranteil im Teig ist aber nicht

sehr hoch, so daß der Alkoholgehalt – selbst eines ausgegorenen Teigs – bescheiden wäre.

Aus Gerste wird Malz

Der Trick beim Bierbrauen besteht darin, vor dem Gärprozeß möglichst viel Stärke in Zucker umzuwandeln. Auch in der Natur wird die Stärke des Getreidekorns

durch Enzyme in Zucker umgewandelt – und zwar genau dann, wenn im Frühjahr das Korn keimt. Der Keimling benutzt jetzt die in den Stärkekörnern konzentrierte Energie für sein Wachstum, bis die junge Pflanze über die Photosynthese selbst Zucker herstellen kann.

Beim sogenannten Mälzen täuschen die Bierbrauer dem Korn das Frühjahr vor: Mit Wärme, Feuchtigkeit und Sauerstoff. Das Getreide wird zunächst in einem Wasserbad zum Quellen gebracht und dann zum Keimen ausgebreitet.

Wie beim natürlichen Keimen bereitet sich das Korn nun darauf vor, für das Wachstum der Pflanze Stärke in

Keimende Gerste mit Blatt- und Wurzelkeimen



Zucker umzuwandeln. Im Korn selbst tut sich dabei Entscheidendes: Der sogenannte Mehlkörper, der die Stärke enthält, wird durch die Arbeit der Enzyme beim Keimen weich, die Zellwände sind durchlöchert, und der Abbau der Stärke hat begonnen. In diesem Stadium wird die Keimung durch einen Trocknungsprozeß („Darren“) wieder gestoppt. Und das Produkt, das gut lagerfähig ist, nennt man dann Gerstenmalz. Es schmeckt schon ein bißchen süßlich. Die beim Mälzen gebildeten Enzyme werden durch das Darren wieder inaktiviert. Doch beim Maischen in der Brauerei werden sie wieder zum Leben erweckt. Mit dem Maischen, dem Mischen von Brauwasser und vermahlenem Malz, beginnt nun das eigentliche Bierbrauen.

Maische: Wasser plus Malz

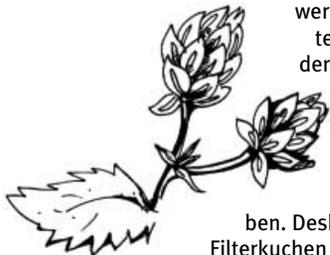
Wenn man die Maische erwärmt, dann beginnen die beim Mälzen gebildeten Enzyme zu arbeiten:



Die wichtigsten Stationen der Bierherstellung: Links ein Gemisch von Malz und Wasser („Maische“), in der Mitte die „Würze“, die mit Hopfen gekocht wird, und rechts das mit Hefe beimpfte gärende „Jungbier“.

Sie verwandeln die Stärke in Zucker. Und das ist letztlich das, was für die spätere Hefegärung und die Produktion von Alkohol gebraucht wird. Moderne Maischbottiche aus Edelstahl fassen in Großbrauereien mehrere hundert Hektoliter (ein Hektoliter = hundert Liter), und beim Maischen werden ganze Lkw-Ladungen an 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: Das Sieb hält die Feststoffe zurück und sorgt dafür, daß die Spelzen sich nach und nach zu einem Filterkuchen aufschichten. Die Flüssigkeit („Vorderwürze“) passiert die Filterschicht und läuft in die „Würzpfanne“ ab. Nun ist Malz ein wertvoller und sehr teurer Rohstoff, und der Brauer muß versuchen, die Ausbeute an Zucker so hoch wie möglich zu treiben. Deshalb laugt er den Filterkuchen nach der eigent-

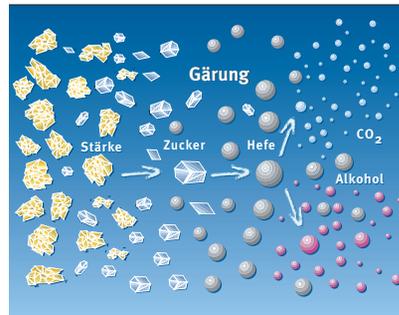


lichen Filtration mit Wasser aus und leitet dieses ebenfalls in die Sud- oder Würzpfanne.

lichen Filtration mit Wasser aus und leitet dieses ebenfalls in die Sud- oder Würzpfanne.

Würze: Hopfen plus Malz

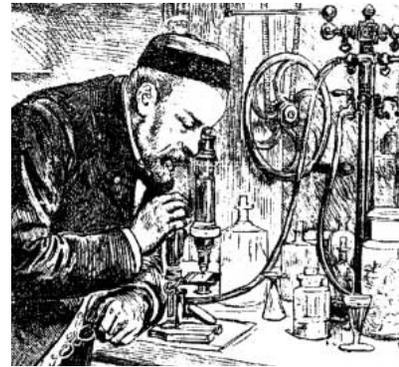
Was der Brauer jetzt in seiner Sudpfanne hat, würde nach der Vergärung auch ein Bier ergeben. Aber erstens wäre es ein dünnes Bier, und zweitens würde ihm die von uns geschätzte Hopfenbittere fehlen. Deshalb wird die zuckerhaltige Flüssigkeit jetzt zum Kochen gebracht und dann mit Hopfen „gewürzt“. Durch das Kochen verdampfen nach und nach große Mengen Wasser – der Zuckergehalt in der Würze steigt bis zur gewünschten Endstufe, dem sogenannten Stammwürzegehalt.



Dieser Wert ist wichtig für den weiteren Produktionsprozeß. Denn der Stammwürzegehalt ist im Prinzip die Konzentration in Zuckerstoffen, die der Hefe für die Vergärung zur Verfügung steht. Starkbiere enthalten über 16 % Stammwürze, Vollbiere zwischen 11 und 14 %. Als Faustregel gilt: Der spätere Alkoholgehalt des Bieres beträgt ungefähr ein Drittel des Stammwürzegehalts.

Bier: Würze plus Hefe

Das wichtigste Kapitel der Bierherstellung ist auch das letzte: Die abgekühlte Würze wird mit der Bierhe-



fe beimpft – die Gärung kann beginnen. Für unsere Urahren war der Gärungsprozeß ein Rätsel, und das Gelingen des Bieres war von einigen Zufällen abhängig. Denn erst im letzten Jahrhundert erkannte ein französischer Forscher, daß ein einzelliges Lebewesen für die sonderbaren Vorgänge bei der Biergärung verantwortlich sein mußte. Es war kein Geringerer als **Louis Pasteur**. In seinen „Etudes sur la biere“ aus dem Jahre 1876 beschrieb er unter anderem das Vermehrungsverhalten der Hefe anhand lichtmikroskopischer Betrachtungen (siehe Abbildung).

Heute werden zum Bierbrauen spezielle Heferassen verwendet. Die Brauereien legen großen Wert darauf, eine dem jeweiligen Biertyp und der speziellen Marke eigene Hefe zu pflegen. Früher wurde das Bier in offenen Bottichen vergoren, heutzutage arbeiten die großen Brauereien mit Tanks, die Tausende von Hektolitern fassen und in denen die Hefe großem hydrostatischem Druck ausgesetzt ist. Nach ungefähr einer Woche hat die Hefe den größten Teil des Zuckers umgesetzt.

Das Produkt, das hierbei entsteht, wird noch einige Zeit (manchmal sogar Wochen) „nachvergoren“. Dabei reichert es sich mit Kohlensäure und weiteren Geschmacksstoffen an. Nach einer Filtration ist das Bier nun fertig für die Abfüllung.

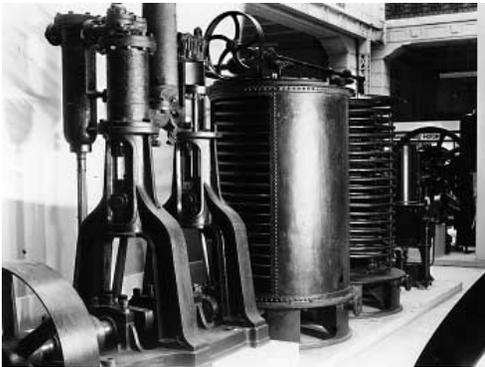
4. Kölsch, Alt, Pils & Co – Was ist was?

Bei uns in Deutschland ist der Biermarkt ziemlich übersichtlich – im Vergleich zu den oft exotischen Angeboten im Ausland. Zwar schwört jede Brauerei darauf, ein spezielles, unverwechselbares Bier zu brauen. Doch die Unterschiede waren früher sicherlich sehr viel größer. Heute gibt es fast nur noch sogenannte „Vollbiere“. Das bedeutet, daß diese Biere mit einer bestimmten Malzmenge bzw. mit einer bestimmten Menge vergärbarem Zucker hergestellt werden und so auf einen Alkoholgehalt zwischen 4 und 6 Vol.-% kommen. Daneben gibt es Starkbiere mit höheren Alkoholgehalten (z. B. Doppelbock).

Wichtig für die Unterscheidung und den Charakter der Biere sind die Eigenschaften der Hefe.

Die obergärige Hefe ist die ältere Hefeform und heißt so, weil sie im Laufe der Gärung nach oben getragen wird. Das liegt daran, daß die Hefezellen bei der Vermehrung miteinander verbunden bleiben und verzweigte Ketten bilden. In diesen Ketten verfangen sich die aufsteigenden Kohlendioxidbläschen und treiben die Hefeketten nach oben. Die untergärige Hefe verhält sich anders: Hier vereinzeln die Zellen nach der Zellteilung und sinken im Verlauf der Gärung zu Boden. Die untergärigen Biere werden traditionell bei niedrigen Gärtemperaturen (bis 15° Celsius) hergestellt (die obergärigen verlangen höhere Gärtemperaturen bis 25° Celsius). Vor der Einführung von Kühlmaschinen (die erste aus dem Hause Carl Linde wurde im Jahre 1876 in einer Münchener Brauerei aufgestellt) konnte un-





Linde-Kältemaschine von 1877

tergäriges Bier nicht ganzjährig hergestellt werden. Die Brauer sagen, daß die obergäri-ge Hefe wegen der höheren Temperaturen mehr Geschmacksstoffe, vor allem mit fruchtiger Note, bildet, während das untergäri-ge Bier nach einer längeren Lagerzeit ein feineres Aroma habe und für eine stärkere Hopfung geeignet sei. Wie auch immer – in Deutschland gibt es nicht die Anhänger von untergärigem und obergärigem Bier, sondern von Pils oder Kölsch oder Alt oder Weizenbier.

Altbier (Düsseldorf und Niederrhein) ist obergärig und wegen der verwendeten dunklen Malzanteile von dunkler Farbe. Der Name soll vom obergäri- gen, „alt“hergebrachten Brau- verfahren abgeleitet sein.

Berliner Weißbier (obergärig) darf nur in Berlin hergestellt werden. Es ist kein Voll-, sondern ein leichteres Schankbier (7 bis 8 Vol.-% Stammwürze). Ein Teil des Zuckers wird zu Milchsäure vergoren. Es wird gerne mit Himbeer- oder Wald- meistersirup gesüßt.

Export ist ein helles, untergäri- ges Vollbier; durch eine geringere Hop- fengabe ist es weniger herb als Pils; es wurde erstmals um 1700 im Dort- munder Raum gebraut.

Kölsch ist ein helles, hochvergore- nes und hopfenbetontes obergä- riges Bier und darf nur in Köln und Umgebung gebraut werden.

Malzbier (obergärig) enthält neben den Kohlehydraten aus dem Malz auch Zuckerzusatz, der karameli- siert werden kann; deshalb die braunschwarze Farbe. Malzbier wird kurz angegoren, enthält also auch Alkohol bis 1,5 %.

Bockbier ist ein ober- oder auch untergäri- ges Bier mit minde- stens 16 Vol.-% Stammwürze- gehalt. Es gibt helle und dunkle Bockbiere.

Der Name geht auf die Stadt Einbeck zurück, in der dieses Starkbier zuerst gebraut wurde.

Pils oder Pilsener (benannt nach dem Ursprungsort für diese Bier- sorte, Pilsen in der heutigen Tsch- echischen Republik) ist ein helles untergäri- ges Vollbier mit feinem, hopfenbetontem Aroma.

Weizenbier ist obergärig. Neben Gersten- wird zu mindestens 50 % Weizenmalz verwendet, daher der Name.



5. Immer öfter... Alkoholfreies Bier

„Nicht immer – aber immer öfter!“

Wer kennt diesen Werbespruch für ein alkoholfreies Bier nicht?

Nach anfänglicher Euphorie der Brau- ereien hat sich jetzt aber der Sturm auf alkoholfreie Biere gelegt. Nur 3 % der im Jahre 1995 in Deutschland verkauften Biere waren alkoholfrei – Tendenz fallend.

Wichtig zu wissen: Alkoholfreie Bie- re sind nicht gänzlich ohne Alkohol. Ihr Alkoholgehalt muß aber unter 0,5 Vol.-% liegen.

Die sogenannten „Light“-Biere sind nicht notwendigerweise alkoholar- me Biere. Sie sind aber gegenüber dem Ausgangsbier um 40 % oder mehr kalorienreduziert. Das erreicht man dadurch, daß man von einem niedrigeren Stammwürzegehalt (7 bis 8 %) ausgeht, also ein von vor- neherein „dünnere“ Bier braut. Die andere Möglichkeit besteht darin, dem Ausgangsbier einen Teil seines Alkohols zu entziehen, denn Alkohol ist ja auch ein Kalorienträger. In bei- den Fällen kommt man so zu einem Alkoholgehalt von 2,5 bis 3 Vol.-%. Neben alkoholfreien und Light-Bie- ren gibt es auch „alkoholarme“ Bie- re, die weniger als 1,5 Vol.-% ent- halten müssen.



Wenn Sie 10 Gläser alkoholfreies Bier trinken, haben Sie in etwa soviel Alkohol aufgenommen wie nach einem Glas alkoholhaltigem Bier. Aber keine Angst: Betrinken können Sie sich mit alkoholfreiem Bier kaum. Schließlich baut der Körper pro Stunde etwa 0,1 Promille des Blut-

alkoholgehalt wieder ab. Für Ab- stinenzler oder trockene Alkoholiker ist alkoholfreies Bier aber nicht rat- sam. Selbsthilfverbände wie der Kreuzbund raten vor dem Genuß dringendst ab.

Alkoholfreies Bier ist also eher für den Autofahrer geeignet, der auf sein Bier nicht verzichten möchte. Auch der kalorienbewußte Genießer fährt mit alko- holfreiem Bier günstiger. Alkohol steuert nämlich die meisten Kalorien zum Bier bei. In der Tabelle haben wir Ihnen einmal den Brennwert einiger Geträn- ke aufgeführt:



Getränk	kcal pro Liter
alkoholfreies Bier je nach Herstellungsmethode	165 - 290
Vollbier	450
Bockbier	660
Apfelsaft	410
Cola	470
Vollmilch	660

Es gibt eine ganze Reihe von Ver- fahren, mit denen man dem Bier den Alkohol entziehen kann. Das Grund- problem aller Anwendungen ist: Wie kann ich ein alkoholfreies Bier her- stellen, das möglichst auch noch nach Bier schmeckt? Weil Alkohol wesentlich zum Geschmack des Bie- res beiträgt, konkurrieren Alkohol- gehalt und Geschmack miteinander: Weniger Alkohol bedeutet einen we- niger vollmundigen Geschmack und umgekehrt. Zur Herstellung der al- koholfreien Biere nutzen Brauereien deshalb häufig eine andere Rezeptur als für ihr „Stamm Bier“.

Die „abgebrochene Gärung“

Eine Methode der Entalkoholisierung besteht darin, den Gärprozeß so früh abubrechen, daß die Hefe nur einen geringen Teil des Zuckers in Alkohol umsetzen kann.

(Dies ist übrigens auch die Herstellungsmethode von Malzbier! Malzbier enthält also auch Alkohol; und zwar zwischen 0,3 und 1,2 Vol.-%.)

Strenggenommen ist dieses Verfahren keine Entalkoholisierung im eigentlichen Sinne: Der Gärprozeß wird kurz vor Erreichen der 0,5 %-Marke abgebrochen.

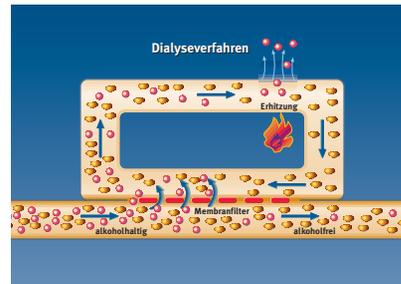
Was den Geschmack angeht, ist dieses Herstellungsverfahren relativ problematisch: Während des Gärprozesses entstehen ja auch viele Geschmacksstoffe, die dem Bier bei abgebrochener Gärung fehlen.

Die „Vakuum-Verdampfung“

Diesem Verfahren liegen die unterschiedlichen Siedepunkte von Alkohol (78° Celsius) und Wasser (100° Celsius) zugrunde. Durch eine einfache Destillation ist allerdings kein leckeres Bier herzustellen. Hohe Temperaturen bekommen dem Bier nämlich gar nicht (vgl. Kap. 6: Der Flaschentest). Daher nutzen einige Brauereien das Prinzip der Vakuum-Verdampfung: Hierbei kann der Alkohol bei Temperaturen unter 40° Celsius schonend abgedampft werden. Physikalische Grundlage dieses Verfahrens: Die Siedetemperaturen von Flüssigkeiten sind direkt abhängig von dem sie umgebenden Druck. Das ist übrigens auch der Grund dafür, daß Sie Eier auf der Zugspitze länger kochen müssen als unten im Tal. Das Wasser siedet aufgrund des niedrigeren Luftdrucks dort schon bei Temperaturen unter 100° Celsius.

Das „Dialyse-Verfahren“

Die wahrscheinlich beste, aber auch teuerste Methode ist das Dialyse-Verfahren.



Bei der technischen Dialyse kommen Hohlfasermembranen aus Baumwollzellulose zum Einsatz. Die Entalkoholisierung funktioniert hier nach dem Gegenstromprinzip:

Durch die Hohlfasern, die man sich als halbdurchlässige Strohhalm vorstellen kann, fließt das alkoholhaltige Bier. In entgegengesetzter Richtung strömt außen die alkoholaufnehmende Flüssigkeit (Dialysat) entlang. Die treibende Kraft für den Übergang des Alkohols vom Bier in das Dialysat ist das bestehende Konzentrationsgefälle.



Dialysezyylinder mit Membran

6. Der „Quarks“-Flaschentest

Ist Ihnen das auch schon mal passiert? Sie sitzen im Sommer draußen im Garten und genießen ein „kühles Blondes“. Doch nach einiger Zeit bekommt das Bier einen penetranten Geruch und Geschmack.

Wir wollten wissen, ob diese unangenehme Geschmacksveränderung auch bei falscher Lagerung in (geschlossenen) Bier-Flaschen auftritt. Außerdem interessierte uns, wie groß hierbei der Einfluß der Flaschenfarbe ist. Neben der bekannten braunen Flasche wird Bier schließlich auch in grünen Flaschen verkauft. Und im Ausland sind sogar weiße üblich.

Daß die meisten Brauereien in Deutschland allerdings ihr Bier in braune Flaschen abfüllen, ist kein Zufall. Schon 1875 konnte man im „Lehrbuch der Bierbrauerei“ nachlesen, daß „in Flaschen aus weissem Glase sich durch die Einwirkung des Lichtes das Bier sehr gern verändert, indem es bald einen üblen Geruch und Geschmack annimmt...“.

Bis eine Erklärung für das Phänomen des sogenannten Lichtgeschmacks gefunden wurde, dauerte es allerdings noch mehr als 100 Jahre. Verantwortlich dafür ist die UV-A-Strahlung im Licht. Sie führt zu einer organischen Reaktion von Bitterstoffen des Hopfens. Das entstehende Methyl-Buten-Thiol hat einen so durch-

dringenden Geschmack, daß schon Konzentrationen von 5 ppt ausreichen, um es aus dem Bier herauszuschmecken. Diese Konzentration entspricht etwa fünf Stückchen Würfelzucker in 2,7 Milliarden Litern Wasser.

Um einen fairen Vergleich zwischen den verschiedenfarbigen Testflaschen zu ermöglichen, füllten wir in einer Pils-Brauerei während des normalen Abfüllprozesses das Bier in braune, grüne und weiße Flaschen. Jeweils zehn der unterschiedlichen Flaschen deponierten wir über fünf Tage bei teilweise bedecktem, teilweise sonnigem Wetter in einem Garten. Zehn braune Flaschen lagerten wir unter optimalen Bedingungen in einem Kühlschrank – also kühl und dunkel.

Hier unsere Hypothesen bezüglich der Flaschenfarbe und deren Auswirkung auf den Lichtgeschmack:

- Das Bier in den weißen Flaschen wird am meisten geschädigt.
- Das Bier in den grünen Flaschen wird deutlich geschädigt.
- Das Bier in den braunen Flaschen wird kaum geschädigt.



Neun Profi-Verkoster einer anderen Brauerei hatten schließlich die Aufgabe, die drei „Sonnenbiere“ und das „Kühlschrankbier“ in einem Rangfolgentest zu beurteilen. Was wir ihnen auftrachten, wußten die Experten allerdings nicht. Sie bekamen die im Nebenraum gekühlten und eingeschenkten Biere in braunen Testgläsern vorgesetzt.

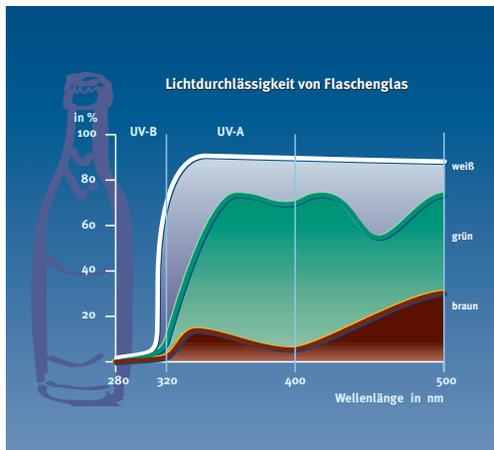
In acht Kategorien konnten die Biere Punkte sammeln: Geruch, Geschmack, Intensität und Güte der Bittere, Hopfenaroma, Vollmundigkeit, Rezenz und Güte des Bieres sollten begutachtet werden. Selbst für die Fachleute fiel das Urteil überraschend eindeutig aus. Sie



konnten kaum glauben, daß wir ihnen ein- und dasselbe Bier vorgesetzt hatten – lediglich in verschiedenfarbigen Flaschen abgefüllt und falsch gelagert. Die Mitarbeiter vermuteten eher, daß wir dem Bier z. B. „Rohöl zugefügt“ hätten. Hier das zusammengefaßte Ergebnis:

lfd. Nr.	Flaschenfarbe/ Lagerung	Punkte	Rangfolge
1	braun, Sonne	32	1
2	weiß, Sonne	9	4
3	braun, Kühlschrank	29	2
4	grün, Sonne	20	3

Das Bier aus den weißen Flaschen landete unmißverständlich auf dem letzten Platz. Schon beim Öffnen entwichen übelste Gerüche. Das in den grünen Flaschen gelagerte Bier schmeckte zwar nicht gar so penetrant, aber ein Genuß war es beileibe nicht. Und es gab noch eine Überraschung: Die braune Flasche schirmte die schädigende UV-A-Strahlung so gut ab, daß die Verkoster hier kaum einen Unterschied herauschmecken konnten.



nten. Im Ergebnis schnitt das in der Sonne gelagerte Bier bei diesem Test sogar einen Hauch besser ab als das im Kühlschrank gelagerte. Aber das war vielleicht auch nur Geschmackssache. Die untenstehende Grafik verdeutlicht die sehr gute Schutzwirkung von braunem Glas und erklärt, warum so die schlechte Lagerung unserem Test-Bier überhaupt nichts anhaben konnte.

TIP

So bleibt Ihr Bier lange frisch:

- Kaufen Sie Bier möglichst in braunen Flaschen.
- Achten Sie beim Einkauf darauf, daß die Bierflaschen nicht dem Tageslicht ausgesetzt waren. Selbst das Licht aus Leuchtstoffröhren kann nach einigen Wochen zu den beschriebenen Geschmacksverschlechterungen führen.
- Lagern Sie das Bier dunkel und kühl; z. B. in Ihrem Keller (vor allen Dingen, wenn Sie eines der wenigen Biere in grünen Flaschen bevorzugen). Bei richtiger Lagerung bleibt das Bier selbstverständlich auch in grünen Flaschen schmackhaft.
- Flaschenbier sollte stehend gelagert werden.
- Bier sollte nicht länger als sechs Wochen gelagert werden. Danach ist mit Geschmackseinbußen zu rechnen.



7. Ist Bier gesund?

Die Vorstellung, Bier sei ein gesundheitsförderndes Getränk, ist weit verbreitet. Man nimmt an, daß sie aus dem Mittelalter stammt. Aber damals wurden auch noch Frauen als Hexen verbrannt. Man tut also gut daran, die alte „Weisheit“ nach heutigen Maßstäben zu überprüfen.

Ist Bier „flüssiges Brot“?



Diese Redewendung geht auf mittelalterliche Klosterbrüder zurück, die ih-



re Fastenzeiten zu überbrücken hatten. Getreu dem Leitsatz „Flüssiges bricht Fasten nicht“ brauten sie sich ein besonders kalorienreiches Nährbier. Die entbehrensreiche Zeit dürfte ihnen so leichter gefallen sein und verlief sicher auch viel fröhlicher. Tatsächlich haben die Mönche damit einiges von ihrem Nahrungsdefizit ausgleichen können. Denn schon ein Glas Kölsch enthält so viele Kalorien wie ein Brötchen, nämlich rund 100 kcal. Wer also auf Zechtour geht und zwei Liter Kölsch verdrückt, der hat seinem Körper soviel an Brennwert zugeführt wie jemand, der zehn Brötchen verputzt hat. Und je mehr Alkohol ein Bier enthält, umso höher ist auch der Brennwert des Getränkes. Uns hat dabei sehr überrascht, daß ein Glas Cola, trotz des vielen Zuckers, den dieser Softdrink enthält, im Schnitt nicht mehr Kalorien hat als ein durchschnittliches Pils (vgl. Tabelle auf Seite 15).

Macht Bier dick?

Biertrinken regt den Appetit an und lockert die Selbstkontrolle; so kann es schnell passieren, daß einer mehr ißt, als für ihn gut wäre. Schließlich enthält Bier ja kein Fett, kann also auch gar nichts ansetzen. Das klingt ganz logisch, ist aber nur die halbe Wahrheit. Tatsächlich wird auch Alkohol vom Stoffwechsel des Körpers verbrannt – daher die hohe Kalorienzahl. Energie, die der Körper nicht nutzen kann, wandelt er aber in Fett um. Einfach gesagt: Unser Körper hat keine Alkoholspeicher, aber Fettspeicher. Der „Bierbauch“ bringt's dann irgendwann an den Tag. Wer schlank bleiben will, sollte es mit alkoholfreiem versuchen.



Ist Bier eine Medizin?

Bier soll bei Gicht helfen, Knochenbrüche sollen schneller heilen, Nierenkranke erleichtert es angeblich, und es soll bei Tuberkulose und Blutverlust die Rekoneszenz beschleunigen. Wer unter Schlafstörungen leidet, wird ebenso zum Biertrinken aufgefordert wie der, der Verdauungsbeschwerden zu beklagen hat.

Gebrauchsinformation
Bitte sorgfältig lesen

Cervosan®
Zutaten: Gerstenmalz, Hopfen, Hefe, Wasser
Wirkstoffe: Größtenteils unbekannt

Zur oralen Applikation
Anwendungsgebiete: Als Beruhigungs- u. Schlafmittel bei Verdauungsbeschwerden zur Vorbeugung von Nierensteinen als Ergänzung zur Schlankheitsdiät bei akuten Erschöpfungszuständen zur Stabilisierung und Erhaltung des Haarwuchses

Cervosan ist das medizinische Allheilmittel mit den geballten Naturkräften aus Gerstenmalz, Hopfen und Hefe. Bei akuten Streßsymptomen wirkt es beruhigend und kann auch als leichtes und bekömmliches Schlafmittel eingesetzt werden.

Wir haben uns einmal ausgemalt, wie wohl der Beipackzettel eines „Medikamentes“ Bier aussähe, wenn man nur die wichtigsten Punkte aufführte. Unser Pseudomittel heißt „Cervosan“ (von cervesia, lateinisch für Bier).

Das Schlafmittel „Bier“

Die Zahl der Inhaltsstoffe des Bieres wird auf ca. 10.000 geschätzt, von denen eine Vielzahl noch gar nicht erforscht ist. Zudem sind die Wirkungen, die unser fiktiver Beipackzettel zitiert, bisher auch nur aus der Erfahrung bestätigt. So auch die angeblich schlaffördernde Wirkung. Es läßt sich nicht genau sagen, woher dieser Effekt kommen soll. Ist es der Stoff Methylbutenol, dessen Ursprung im Hopfen liegt? Hopfen ist der Naturheilkunde schon lange als Beruhigungsmittel bekannt. Kein Wunder: Er ist ja der nächste botanische Verwandte der Cannabis-Pflanze. Es geht das Gerücht, der Sinn des Reinheitsgebotes habe darin gelegen, den beruhigenden Hopfen als Bierzutat festzulegen und so für ruhige Untertanen zu sorgen. Was immer von solchen Geschichten zu halten ist – der Nachweis, daß die Hopfenbestandteile das Bier zum Beruhigungstrunk machen, steht noch aus. Vielleicht ist es am Ende doch nur der Alkohol, der uns entspannt und einschläfert.



Wirkt Bier harntreibend?

Bisher ist eindeutig nur der Alkohol als Diuretikum (harnabführende Substanz) identifiziert. Bier enthält daneben Hordenin, eine aus der Gerstestammende Substanz, die als Diuretikum bezeichnet wird. Genauere aktuelle Studien zum Hordenin liegen aber nicht vor, und in der heutigen

Medizin wird der Stoff nirgends verwendet. Außerdem enthält Bier aber noch eine Zaubersubstanz, die sehr stark diuretisch wirkt: Wasser. Die Nieren reagieren auf das Flüssigkeitsvolumen, das dem Körper zugeführt wird. So banal es klingen mag:

Wenn viel getrunken wird, dann wird auch viel ausgeschieden. Mit Mineralwasser kann man hervorragend Flüssigkeit austauschen und trotzdem leere Wasserspeicher auffüllen. Das Wasser des Bieres aber wird gleichzeitig mit dem Alkohol aufgenommen: Der Biertrinker scheidet mehr aus als der, der die gleiche Menge Wasser trinkt, auch wenn im Körper Wassermangel herrscht. Wer Sport getrieben hat, sollte seinen Durst also allenfalls mit alkoholfreiem Bier oder Malzbier, aber niemals mit Bier zu stillen versuchen.



Regt Bier die Verdauung an?

Bier regt die Produktion der Magensäure an. Soviel Säure, wie das Bier hervorbringt, braucht der Magen aber gar nicht, wenn er eine normale Mahlzeit verdaut. Die Überschüsse können einiges anrichten: Die Magenschleimhaut wird gereizt, auf Dauer möglicherweise geschädigt, die Speiseröhre kann bei Überschwappen der Säure ebenfalls in Mitleidenschaft gezogen werden (Sodbrennen). Schuld daran sind einige beim Gärungsprozeß entstehende Säuren, die dem Bier möglicherweise auch entzogen werden könnten. Das Resultat wäre ein magenfreundlicheres Getränk. **Hier noch ein Tip!** Wenn man am Abend kräftig zugelangt hat, kann der Stuhlgang am nächsten Tag etwas dünnflüssig ausfallen. Das liegt daran, daß der Alkohol die Darmwän-

Inhaltsstoffe für ein durchschnittliches Pils pro 100 g	
Wasser	92,0 g
Proteine,	5,0 g
Kohlehydrate	3,2 g
Ethanol	4,0 g
Mineralien und Spurenelemente	0,2 g
Der Rest entfällt auf organische Säuren und minimale Spuren von Fett.	
<i>nach: Souci, Fachmann, Kraut: Nährwerttabellen.</i>	

de kräftig reizt. Wer jetzt den Kater mit dem Schmerzmittel Acetylsalicylsäure bekämpft, der tut genau das Falsche, denn diese hat dieselbe Wirkung auf den Darm wie das Bier. Der Durchfall bleibt noch länger erhalten.

Unser Fazit

Es besteht kein Grund, das Bier zu verteufeln. Es ist eine unserer vielen kleinen liebgewonnenen alltäglichen Sünden. Aber wer Bier anpreist, als würde es Wunderdinge für unsere Gesundheit leisten, der überspannt den Bogen. Wissenschaftlich gesicherte Fakten, die positive Wirkungen des Bieres belegen, sind äußerst rar.



8. Alles ist möglich – Bier weltweit

Wer heute in einer Kneipe oder im Restaurant einfach nur „Bier“ bestellt, erlebt nicht selten eine Überraschung. Ob Pils, Alt, Kölsch, Märzen, Weizen, Bock oder Berliner Weiße: Rund 20 verschiedene Sorten weist allein der deutsche Biermarkt auf. Auch innerhalb einer Sorte schmeckt jede Marke anders. Das sind allein bei uns, im Biertrinkerland Nr. 1, mehr als 5.000. Weltweit, so schätzen Sammler, gibt es über 12.000 Biere – genaue Zahlen sind nicht bekannt.



Das mag daran liegen, daß auf keinem der fünf Kontinente so genau definiert ist, was man unter Bier zu verstehen hat. Einzige Ausnahme: Deutschland. Bei uns gilt seit fast 500 Jahren das deutsche Reinheitsgebot. Bier darf demnach ausschließlich aus Malz, Hopfen, Hefe und Wasser gebraut werden.

Die Bierherstellung weltweit beruht grundsätzlich auf Vergärung von Getreide. Das ist in den nordeuropäischen Ländern Gerste oder Weizen. Mancherorts braut man Bier traditionell aber auch aus anderen Rohstoffen: Maniokknollen, Ginsengwurzeln, Kokosmilch, Bananen.

Schier unüberschaubar wird die weltweite Biervielfalt, lenkt man sein Augenmerk auf die Biergewürze. Bei uns in Deutschland wird ausschließlich Hopfen verwendet. Weitere Zutaten machen Bier zu einem kennzeichnungspflichtige „Biermischgetränk“. Im Ausland aber sind der Kreativität der Bierbrauer kaum Grenzen gesetzt: Hanfbier aus der Schweiz, Heidekraut-Bier aus Schottland, Chili-Bier aus Arizona, Biere mit Schokoladengeschmack,



belgische Fruchtbiere, französisches Liebesbier mit potenzfördernden Kräutern, Bier mit Austerextrakt, finnisches Wacholderbier – die Liste ließe sich beliebig verlängern. Hier die von der Quarks-Redaktion ausgewählte Top-Ten der ausgefallensten Biere weltweit – natürlich ohne Gewähr:



„**Floris Chocolat**“ aus der belgischen Brauerei Huyghe-Melle: Ein mit Schokoladen-Aroma versetztes Weißbier mit 3 Vol.-% Alkohol.

Das „**Chinese Ginseng Beer**“: Ein Lizenzprodukt der Ginseng Beer Company, London. Das Bier wird mit Ginseng-Wurzeln gebraut und hat 4,1 Vol.-% Alkohol.



Das „**Met-Bräu**“ aus der Metbrauerei Schmitt in Zeutern, Deutschland. Neben Wasser, Malz, Hopfen und Hefe enthält es Honig – nach germanischem Vorbild. Der Alkoholgehalt liegt bei 5,9 Vol.-%.

Das „**Edelbier**“ der Treuchtlinger Brauerei Schäffbräu. Das Aperitif-Bier hat es mit 24 % Stammwürze in sich. Es gilt als eines der teuersten Biere weltweit – immerhin lagert es ein ganzes Jahr.

Aus der Schweiz kommt das „**Hanf-Bier**“. Die Züricher Brauerei Wädi-Bräu würzt ihr naturrübes Biobier neben Hopfen mit Cannabis-Blüten. Der Alkoholgehalt liegt bei 5,8 Vol.-%, der THC-Gehalt (Tetra-hydro-cannabinol: rauscherzeugender Stoff im Hanf) soll den gesetzlichen Bestimmungen entsprechen.



Einen etwas ungewöhnlichen Anblick bietet die Flasche der **Cave-Creek-Brauerei** aus Arizona: Im Bier schwimmt eine Chilischote. Daneben wird im Brauprozess auch Zucker zugegeben, der Alkoholgehalt beträgt 4,7 Vol.-%.



Nur ein Beispiel belgischer Bierspezialitäten: „**La Kriek Lambic**“ aus der Brüssler Brauerei BelleVue.

Lambic-Biere werden mit wilden Hefen vergoren.

Zudem enthält die Schüttung einen Mindestanteil von 30 % Rohweizen.

Hinter dem Champagner-Korken verbirgt sich ein fruchtiges Aroma, in unserem Fall von Kirschen, die mitvergoren werden. Der Geschmack liegt irgendwo zwischen Fino Sherry und Apfelwein. Mit 5,2 Vol.-% Alkohol bewegt es sich auf dem Niveau von Weizenbier, ist mit diesem auch verwandt.

„**36,15 Pecheur – La Biere amoureuse**“ kommt aus Schittigheim in Frankreich. Neben den Zutaten Malz, Hopfen, Hefe und Wasser enthält das Bier ein Allerlei aus (nach Herstellerangaben) potenzsteigernden und belebenden Mitteln: Ginseng, Ingwerwurzeln, Eleutherococque, Kardamom, Ginkgo biloba, Myrte und Mango sowie sechs weiteren Zutaten. Bei der Entwicklung standen angeblich Ärzte und Sexualexperten Pate. Alkoholgehalt: 4,6 Vol.-%.

Ein Bier aus der Dose kommt aus England: Das „**Bitter Home-Brew-Kit**“.

Das Komplettpaket enthält eine Dose mit verzuckerterem sirupähnlichem Bierkonzentrat und ein kleines Tütchen Trockenhefe. Das Ganze wird in 23 l Wasser angerührt und ergibt nach ein paar Tagen die gleiche Menge Bier.

Das stärkste Bier der Welt braut die Erste Kulmbacher Actienbrauerei in Kulmbach. Das „**EKU 28**“ erreicht ein Alkohol-Volumen von bis zu 14 Vol.-% und hat einen Stammwürze-Gehalt von mindestens 28 Vol.-%.

Wer sich unbedingt einmal durch die ganzen Möglichkeiten und Unmög-



lichkeiten der weltweiten Bierkreationen trinken mag, der sei an den gut sortierten Getränkefachhandel verwiesen.

Am besten einfach mal in die örtlichen gelben Seiten schauen! Eine andere Möglichkeit: Ein Wochenendausflug zu einer Bierbörse, beispielsweise der jährlich stattfindenden – angeblich – weltgrößten Veranstaltung dieser Art in Leverkusen-Opladen. Hier finden sich auf engstem Raum zahlreiche ausgefallene Biere aus aller Welt. Die Quarks-Redaktion gibt jedoch zu bedenken: Allein das Probieren aller deutschen Biermarken würde rund 14 Jahre Zeit kosten, vorausgesetzt, Sie trinken täglich und jeden Tag ein anderes Bier! Außerdem wird so mancher extravagante Biermix für ebenso außerordentliche Kopfschmerzen sorgen. Für Risiken und Nebenwirkungen also keine Garantie! Besser, man bleibt bei den nach bewährten Verfahren gebrauten Bieren. Diese klassischen Bierstile stammen alle aus dem nördlichen Teil Mittel- und Westeuropas: Pilsner aus Böhmen, Wiener Bier, die vielen deutschen Biere, verschiedene Typen aus Belgien, Ale aus England und herbes Stout aus Irland.

Aber auch in Ländern wie Polen, der Schweiz, Nordfrankreich, Holland und Skandinavien gibt es Lokaltraditionen. Viele dieser klassischen Stile werden heute auch in Haus- und Kleinbrauereien in Nordamerika, Neuseeland und Australien gepflegt. Nicht zu vergessen: Die großen Brauereien Japans.

Außerhalb der gemäßigten Klimazonen gibt es ebenfalls ausgesprochen gute untergärige Biere, so das Singha aus Thailand und das Maibock aus Namibia. Auch gibt es in Afrika und der Karibik manches gute Stout.

Tip für den Bierliebhaber: Immer das ortsübliche Gebräu probieren; zumindest ist es etwas, was man daheim nicht bekommt.

Einen Versuch, zumindest die klassischen gebrauten Biere zu klassifizieren, hat Michael Jackson unternommen. Der international renommierte Bier-Jäger unterscheidet 41 Bierstile, vergleichbar denen von Wein. Die von ihm beschriebenen Bierfamilien: Lambic, Weizenbier, Ale und Alt, Porter und Stout, Lager und Spezialbiere.

Apropos Weinvergleich: Der Bier-Experte findet so manche Parallele zum Wein. Beim Wein beginnt alles mit der Frucht, meistens mit der Traube. Beim Bier beruht alles auf Korn; beide entstehen durch Gärung, und viele Geschmackskomponenten – bei weltweiter Sichtweise der Sorten und Marken – sind beiden gemeinsam. Destilliert man Wein, dann erhält man Weinbrand; bei der Bier-Destillation erhält man Whiskey. Wer Wein liebt, wird sich durch aber ein Bier nicht verachtet, dem empfiehlt Michael Jackson ein jeweiliges Pendant:



Trockener Weißwein: ein hopfiges Pilsner

Gewürztraminer: ein malziges Bier nach Wiener oder ein dunkleres nach Münchner Art

Champagner: ein Weizenbier

Rosé Champagner: ein Framboise (Himbeerbier)

Cabernet Sauvignon: ein fruchtiges Ale nach englischer Art oder ein eichenfaßgereiftes amerikanisches IPA-Ale

Pinot Noir: ein vollmundiges schottisches Ale oder belgisches Bier

Fino Sherry: ein Lambic

Amontillado Sherry: ein Porter oder herbes Stout

Portwein: ein dunkles flaschengereiftes Trappistenbier aus Belgien

Zum Verständnis: Unter Ale versteht man ein obergäriges Bier, das traditionell durch Warmgärung entsteht. Im alten englischen Sprachgebrauch bedeutet Ale ein Bier ohne Hopfen. Zwar sind die meisten Ales in England von rötlichbrauner Farbe. Ale definiert sich letztendlich nur über die Gärmethode. So sind Alt und Kölsch international gesehen auch der Familie der Ales zuzuordnen. Porter und Stout sind sehr dunkle, fast schwarze Biere mit starkem Toast- oder Röstgeschmack. Die Malze werden so dunkel gedarrt, daß sie fast schon an Kaffeebohnen erinnern. Bekanntester Vertreter des Stout: Guinness.



Früher setzten Weinerzeuger ihren Produkten Gewürze, Kräuter und Früchte zu. Die meisten aromatischen Zutaten wie Wacholderbeeren, Distel- und Kamillenblüten, Ingwer, Chinarinde, Koriander und Orangenschalen sind auch schon im Bier verwendet worden – obendrein noch Schafgarbe, Rosmarin und andere Gewürze.

Im gewerblichen Brauwesen ist die Verwendung von Kräutern und Gewürzen, außer Hopfen, heute fast ganz ausgestorben.

In Schweden gab es bis 1989 eine Brauerei, die mit Wacholder, Gagel (einer alten Gewürzpflanze, auch Heidemyrte genannt) und Angelika braute. In Dänemark stellt eine Brauerei noch heute ein Bier mit Heidemyrte her. Eine Danziger Brauerei braute bis 1910 ein Bier mit Hagebutten.



In Belgien finden sich noch einige Spezialitäten namens Kruidenbier (Kräuterbier). Bei einigen Brauereien, die sich die Wiederbelebung alter Bräuche zum Ziel gesetzt haben, vor allem vielen neuen Haus- und Kleinbrauereien, tritt Bier mit Ge-



würzen wieder stärker in den Vordergrund. Gutes Beispiel aus der Quarks-Topfen: das Chili-Bier; das Gewürz beherrscht den Geschmack ähnlich wie Früchte, beispielsweise die Kirschen oder Himbeeren in belgischen Spezialitäten. In Deutschland steht das Reinheitsgebot derartigen Zusätzen im Wege. Die Ausnahme: Berliner Weiße wird mit Himbeer- oder Waldmeistersirup getrunken. Allerdings wird der Zusatzgeschmack erst im Glas beige mischt. Die logische Begründung der deutschen Bierbrauer: Der Verbraucher soll wissen, was ihm die Brauerei liefert – was er dann selbst ins Bier mischt, ist seine Sache.

9. Literatur

Publikationen:

Science, Bd. 273, S. 488, 26. Juli 1996

Journal American Society of Brewing Chemist, S.54/1: 3-12, '96

Brewers' Guardian, Dezember 1995

Alles Fachblätter, die über gutsortierte Bibliotheken zu beziehen sind. Für Leser, die tiefer in die Materie einsteigen möchten ...

Info-Broschüren der Gesellschaft für Öffentlichkeitsarbeit der deutschen Brauwirtschaft e. V., Telefon: 0228/9590650
Für die erste Groborientierung in Sachen Bier. Nicht vergessen: Mit Vorsicht zu genießen, da PR-Schriften

Allgemeines

Lohberg, Rolf:
Das große Lexikon vom Bier
Scripta Verlags-Gesellschaft mbH, Stuttgart 1984
Umfangreiches Standardwerk mit mehreren Kapiteln über die Biergeschichte – leider nicht neu aufgelegt

Pollmer, Udo, u.a.:
Prost Mahlzeit! Köln 1994.
Leichtverständlich, aber nicht sehr präzise

Seitz, Helmut K., u.a.:
Handbuch Alkohol, Alkoholismus, Alkoholbedingte Organschäden
Leipzig und Heidelberg 1995.

Ludwig Narziß:
Abriß der Bierbrauerei
Enke Verlag Stuttgart 1995

Verschuren, Paulus M. (Hrsg.):
Health Issues Related to Alcohol Consumption
Washington, D.C. 1993
Harte Wissenschaft

Braun, Stephen:
Buzz. The Science and Lore of Alcohol and Caffeine
New York '96
Wer sich nicht vor dem Englischen scheut, sollte in diese Neuerscheinung unbedingt hineinschauen.

Jackson, Michael:
Bier International
Hallwag-Verlag, Bern u. Stuttgart '94
Das knapp 300 Seiten starke Werk liefert einen interessanten Überblick über die klassischen Bierstile

Jackson, Michael:
Bier – Über 1.000 Marken aus aller Welt
Hallwag-Verlag, Bern u. Stuttgart '95
Die Fibel zum Nachschlagen: Neben Hintergrundinformation wird der Biergeschmack auch mit Sternen bewertet

10. Adressen

Adressen im WWW:

http://www.tu-berlin.de/fb15/institute/p_pages/miro/mr-home.html

Auf dieser Seite hat Michael Rodenberg, ein Diplom-Brau-Ingenieur, die weltweit interessantesten Adressen zum Thema Bier zusammengestellt.

<http://www.bier.de/>

Eine kommerziell ausgerichtete Homepage. Sehr interessant, hervorragend gemacht.

<http://wwwcsll.stanford.edu/users/kyle/morebeer.html>

Interessenten für das **Instant-Bier** dürfen sich melden bei:
Sascha Hoffmann
Kanadaweg 11 · 22145 Hamburg.
Bitte legen Sie den Jugend-forscht-Gewinnern einen mit 1,- DM frankierten Rückumschlag bei.

Berufsausbildung

Informationen gibt es beim:

Deutscher Brauer-Bund e.V.
Annaberger Straße 28 · 53175 Bonn

Studiengänge

TU Berlin – Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei (VLB)
Seestraße 13 · 13353 Berlin

TU München – Weihenstephan
Fakultät für Brauwesen, Lebensmitteltechnologie und Milchwissenschaft
85350 Freising-Weihenstephan

11. Index

Abgebrochene Gärung	16
abläutern	12
Ägypten	6
Ale	23 f
alkoholfreies Bier	15 f
Altbier	14
Berliner Weiße	14
Bier als Medizin	19
Bier-Rezept	9
Bierbörse	23
Biersorten	13, 21 ff
Bierstile	23
Bockbier	14
Brauerverfahren	10 ff
Brennwert	15
Cervosan	19
Darren	11
Destillation	16
Diuretikum	20
Entalkoholisierungsverfahren	16
Enzyme	11
Export	14
Flaschenfarbe	17
flüssiges Brot	19
Gärung	12 f
Germanen	4
Gerste	11
Geschichte des Bieres	4 ff
Geschmacksveränderungen im Bier	17
Gesundheit	19
Getreide	10
Hefe	13
obergärig	13
untergärig	13
wilde	7, 8
Hieroglyphen	6
Hopfen	12, 20
Kaloriengehalt	15
Kohlensäure	13
Kölsch	14
Kühlmaschine	13
Lagerung	17
Lichtgeschmack	17
Light-Bier	15
Linde, Karl von	13
Magen	20
Magensäure	20
Maischen	11
Malz	11 f
Malzbier	14, 16
Mälzen	11

Nährbier

Obergärig

Pasteur, Louis
Pharaonenbier
Pils, Pilsener

Rangfolgentest
Reinheitsgebot
Reis

Sodbrennen
Stammwürze
Starkbier
Stärke
Sudpfanne
Sumerer

Untergärig
Urbier selbstgebraut
UV-A-Strahlung

Vakuum-Verdampfung
Verdauung
Vollbier

Wein
Weizenbier

19
13
13
6
14
17 f
5, 21
10
20
12
13
8, 10
12
4
13
9
17 f



In der Reihe „Quarks-Script“ sind bisher Broschüren zu folgenden Themen erschienen:

Elektrosmog
Kopfschmerz
Allergie
Wenn das Gedächtnis streikt
Die Wissenschaft vom Wein
Die Datenautobahn
Vorsicht, Fett!
Aus der Apotheke der Natur
Vorsicht Parasiten!
Das Wetter
(Stand Oktober 1996)

Und so bestellen Sie das „Quarks-Script“:
Beschriften Sie einen C5-Umschlag mit Ihrer Adresse und mit dem Vermerk „Büchersendung“ und frankieren Sie ihn mit DM 1,50. Schicken Sie dann diesen Umschlag in einem normalen Briefkuvert an:

WDR
Quarks & Co
Stichwort „Thema des Scripts“
50608 Köln