



## **Die Anfänge der Naturbeherrschung**

Chemische Technologie der Naturvölker

**Weule, Karl**

**Stuttgart, 1922**

8. Die Gärungstechnik. Wie leicht der Mensch zum Alkohol kam. Die Hefe und ihre Wirkung. Die Kohlenwasserstoffe und ihre verschiedene Vergärbarkeit. Inversion und Verzuckerung. Fermente oder Enzyme: ...
- 

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78284](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78284)

Hygiene nicht stand. Freilich brennt die Eskimolampe geruch- und rußarm, solange der Tranzufluß zu dem Docht sorgsam geregelt wird; dann verbrennt eben aller Kohlenstoff in den Außenteilen der Flamme. Nun schläft aber kein Eskimo je ohne Licht; Lampe reiht sich also an Lampe. Über jeder steht oder hängt der ewig gefüllte und ebenso oft geleerte Kochtopf, über diesem die Vorrichtung zum Schmelzen des Schnees, um das sonst mit keinem Mittel erhaltbare Trinkwasser zu gewinnen. Ganz zu oberst denke man sich dann einen Berg von nassen Pelzen und anderen zu trocknenden Gegenständen. Wirkt schon alles das wenig günstig auf die Atmosphäre des engen Raumes ein, so kommen dazu noch die Ausdünstungen der vielen Menschen selbst. Diese achten natürlich nicht auf Docht und Öl; die Lampen ruhen — der Qualm wird unerträglich. Die Polarreisenden Bessels, Hall und andere betonen einhellig, daß an der auffallend großen Eskimosterblichkeit sicherlich am meisten dieser Ruß schuld sei, diese zahllosen feinsten Kohlenstoffteilchen, die Nacht für Nacht in ungeheuren Massen eingeatmet werden und schließlich alle Luftzellen der Lunge verstopfen. Die gleichzeitige Übersättigung der Hütte mit Kohlensäure tut dann noch das übrige und lehnte, den Aufenthalt in einem Eskimoheim zu der Hölle zu machen, als der er von so vielen Reisenden geschildert wird.

### 8. Die Gärungstechnik.

Des Gärens als einer Maßnahme zur Konservenbereitung haben wir bereits gedacht. Sie ist nicht gerade selten, verschwindet indessen fast völlig vor dem Gebrauch desselben Verfahrens, das auf die Gewinnung alkoholischer Getränke hinausläuft. Diese sind, wenn auch nicht gerade ein Allgemeingut der Menschheit, so doch außerordentlich weit verbreitet und reichen selbst bis zu sehr primitiven Völkern hinunter.

Der Vorgang selbst ist, äußerlich besehen, einfach genug. Viele Naturvölker schätzen den Honig, den sie den wilden Bienen ihres Landes im Raubbau abnehmen. Eines Tages läßt der Mann einen Teil des von ihm bereiteten Honigwassers übrig und an der offenen Luft stehen. Nach einiger Zeit findet er die Flüssigkeit im Äußeren verändert, indem sie braust und schäumt, um nachher einen Bodensatz zu bilden; zugleich aber auch dem Geschmack und der Wirkung nach, denn sie schmeckt jetzt entweder gar nicht mehr oder doch weniger süß als vorher, sondern kräftig und versetzt ihn bei fortgesetztem Genuß in eine sehr gehobene Stimmung. Oder ein

anderer Wilder bohrt eine Palme an und läßt den ausfließenden Saft ebenfalls offen stehen. Nach kurzer Zeit treten hier dieselben Erscheinungen ein wie beim Honig. Schließlich zerkrümelt ein schon zur Stufe des Feldbaues Emporgestiegener aus Langleweile oder Übermut eins seiner Fladenbrote in ein mit Wasser gefülltes Gefäß. Auch jetzt treten dieselben Erscheinungen auf.

Des Rätsels Lösung ist nicht schwer. In allen drei Fällen sind Hefepilze aus der Luft in die Flüssigkeit gefallen, oder das Gefäß hat sie bereits enthalten. Zur Erfindung oder Entdeckung des Weines hat sicher schon der Umstand geführt, daß Hefepilze an den Beeren selbst sitzen. Diese Pilze zersetzen, wie wir von der Brotbereitung her wissen, Zucker in Alkohol und Kohlensäure. Wir müßten schon hier betonen, daß das nicht bei jeder Art von Zucker der Fall ist, doch mag der Gesamthinweis einstweilen genügen. Was das Brausen und Schäumen zuwege bringt, ist die aufsteigende Kohlensäure; den Bodensatz bildet die Hefe. Die gehobene Stimmung endlich wird durch den Alkohol hervorgerufen; der etwaige, bei zu langem Zuwarten festzustellende saure Geschmack durch Milchsäure- oder Essigsäuregärung. Während nun aber in dem Honigwasser und dem Palmsaft der Zucker bereits fertig zugegen ist, muß er bei dem Brotwasser erst gebildet werden; dies geschieht durch die Verwandlung eines Theils der Stärkekörner in Dextrin und Zucker in Zusammenhang mit dem Wasserzusatz.

Sonach stellt sich der Gärvorgang für uns Laien als etwas höchst Einfaches dar. Von dem Augenblick der Gewinnung des Alkohols aus Zucker an ist er es wohl auch, indem sie überall durch Hefe und etliche andere Pilze erfolgt. Aber wie verwickelt können die Prozesse sein, wenn das Grundmaterial kein von Haus aus vergärungsfähiger Zucker ist! Tatsächlich hat die Wissenschaft seit den ersten, von G. C. Stahl im 18. Jahrhundert angestellten Erklärungsversuchen viele harten Nüsse zu knacken gehabt, bis sie zu einigermaßen einleuchtenden Ergebnissen gelangt ist.

Gegenstand der Vergärung sind ganz allgemein die sog. Kohlenhydrate, die zugleich auch wichtige Nahrungsmittel für Mensch und Tier bilden. Im Gegensatz zu früheren Annahmen ist es uns heute jedoch bekannt, daß durchaus nicht alle Kohlenhydrate imstande sind, Alkohol zu liefern, und daß manche von denen, die dazu fähig sind, erst einer gewissen Umsehung unter Bildung von gärfähigem Zucker bedürfen. Diese Umsehung besteht in der chemischen Aufnahme von Wasser und führt die Bezeichnung Inversion, bei den stärkemehlführenden Pflanzen den Namen Verzuckerung. Unsere Kartoffel, auch alle unsere Getreidearten, der Mais, der

Maniok, der Reis, die Hirse — kurz alle Stärketräger, also gerade die Materialien, aus denen wir die Hauptmenge alles Alkohols gewinnen, gehören in diese letzte Gruppe; ihr Zucker muß durch Wasseraufnahme stets erst in eine Form übergeführt werden, die direkt Alkohol ergibt.

Die Mittel für die Verzuckerung wie für die Gärung sind die Fermente oder Enzyme. Das sind also Stoffe, die imstande sind, ohne selbst zersetzt zu werden, durch ihre bloße Anwesenheit den Zerfall des vergärungsfähigen Zuckers in Alkohol und Kohlensäure zu bewirken. Der bei weitem allgemeinste Fermentträger ist die Hefe, doch benutzen ostasiatische Völker auch gewisse Schimmelpilze zu dem gleichen Zweck. Weitere Fermente sind die Diastase, die in unserem Gärungsgewerbe die größte Rolle für die Verzuckerung spielt, und das Ptyalin, jener im Speichel enthaltene Stoff, der beim Kauen stärkehaltiger Nahrungsmittel die Stärke in Zucker verwandelt, den dann der Magen verdauen kann. Allen diesen Fermenten werden wir bei den Naturvölkern wieder begegnen.

Über die Höhe ethnographischer Betrachtung hinaus geht schließlich der Hinweis auf die Zymase. Sie ist eine Entdeckung des deutschen Chemikers Eduard Buchner von 1897 und besagt, daß nicht die Hefepilze selbst den Zucker in Alkohol und Kohlensäure spalten, sondern daß ein Stoffwechselprodukt der Hefe, eben die sog. Zymase, diesen Prozeß durchführt. Durch diese Erkenntnis wird nun die Hefe zwar keineswegs ihrer ungeheueren Bedeutung beraubt oder in ihr auch nur geschmälert, wohl aber ergibt sich daraus die Folgerung, daß die Gärung kein physiologischer Vorgang ist, wie man bis dahin annehmen mußte, sondern ein chemischer.

Wir hatten vorher erfahren, daß die Vergärbarkeit der Kohlenhydrate verschieden ist, je nachdem einige direkt oder nach Inversion, d. h. nach Aufspaltung in einfachere Zuckerarten unter Bindung je eines oder zweier Moleküle Wasser vergärbar sind, während die stärkemehlhaltigen erst der Verzuckerung unterliegen müssen. (C. Hartwich\*) faßt nun alle Genußmittel der ersten Gruppe, also alle, deren Alkohol direkt oder nach Inversion aus Zucker entsteht, unter dem Gesamtnamen „Wein“ zusammen, während er alle übrigen, deren Alkohol aus Stärkemehl entsteht, als „Bier“

---

\*) C. Hartwich, Die menschlichen Genußmittel; ihre Herkunft, Verbreitung, Geschichte, Anwendung, Bestandteile und Wirkung. Leipzig 1911. Hartwich hat in dem sehr umfangreichen Werk ein auch vom ethnographischen Standpunkt aus höchst wertvolles Material übersichtlich verarbeitet.

bezeichnet. Eine dritte Gruppe nennt man „Branntwein“. Er entsteht, indem man die aus später zu erörternden Gründen nicht über einen gewissen Alkoholgehalt hinausgelangenden Gärprodukte kocht und die sich dabei verflüchtigenden Dämpfe durch Abkühlen wieder verdichtet, kondensiert.

Zu der Gruppe von Grundstoffen, die ohne weiteres Alkohol liefern, die, wie der Chemiker sagt, Traubenzucker oder Glukose, Fruchtzucker oder Fruktose, Galaktose und dergl. enthalten, gehören die süßschmeckenden Früchte und auch der Honig; zu der zweiten, erst der Inversion bedürftigen, die Rohrzucker und Milchzucker enthalten, gehören Zuckerrohr und Zuckerrübe, der nordamerikanische Zuckerahorn, allem Anschein nach die Palmen und die Milch der Säugetiere; schließlich auch der Saft jener Agaven, aus dem man in Mexiko die Pulque bereitet, sowie der Enzian, der Ausgangspunkt des bekannten Alpenschnapses. Die Hauptvertreter der großen „Verzuckerungsgruppe“ haben wir bereits kurz aufgezählt.

Am meisten wundern wir Vertreter der Vollkultur uns über „Weine“ aus tierischer Milch; sie sind auch nicht häufig, sondern beschränken sich auf Kefir und Kumys, die beide neuerdings auch in unseren Heilschlag einbezogen und dadurch etwas bekannter geworden sind. Der Kefir hat seine Heimat am Kaukasus; man stellt ihn her aus Stuten-, Schaf-, Kuh- und Ziegenmilch, wobei die sog. Kefirkörner eine große Rolle spielen. Das sind etwa erbsengroße, gelbliche Klümpchen von unregelmäßiger Form, die annähernd wie ranzige Butter riechen. Sie enthalten neben Bestandteilen der Milch eine Reihe von Mikroorganismen, die vermutlich für die charakteristische Kefirgärung verantwortlich sind. Die Alkoholgärung wird durch echte Hefe hervorgerufen. Von dem Milchzucker wird ein Teil durch Bakterien invertiert, d. h. um ein Molekül Wasser bereichert, während ein zweiter Teil durch Mikroorganismen in Milchsäure verwandelt wird. Das ist für den Nährwert des Kefirs aus dem Grunde so wertvoll, weil diese Milchsäure den Eiweißstoff der Milch, das schwerlösliche und schwerverdauliche Kasein, teilweise in lösliche Formen verwandelt und diese letzten gleichzeitig zu feinsten Flöckchen gerinnen macht. Der Alkoholgehalt ist gering, nicht über ein Prozent hoch. Der Kefir ist also ein recht harmloses Getränk.

Vom Kumys gilt im allgemeinen das gleiche, doch kann er sehr wohl den Alkoholgehalt eines leichten Bieres, nämlich  $3\frac{1}{4}$  % erreichen; ja aus ihm destilliert man sogar einen Branntwein, der zwar nur langsam wirken, dafür aber auch einen um so anhäng-

licheren Kater nach sich ziehen soll. Der Verbreitungsbezirk des Kumpß ist beträchtlich, reicht er doch von den Burjäten in Mittelsibirien bis nach dem nördlichen Tibet und über das ganze weite Kirgisengebiet hinweg. Rohmaterial ist die Milch von Pferden und Kamelen, seltener von Kühen und Eseln. Die sich in ihm abspielenden chemischen Prozesse sind offenbar dieselben wie beim Kefir.

Der zweite Grundstoff, wenn auch nur bedingt tierischen Ursprungs, ist unser alter Freund, der Honig. Seiner Zusammensetzung nach müßte er das am häufigsten herangezogene Material sein, denn von seinem reichen Zuckergehalt ist der bei weitem größte Teil direkt vergärbar. Aber gerade dieses Übermaß bildet vermutlich den Grund für seine Vernachlässigung. Die Hefe verbraucht nämlich für ihren Stoffwechsel neben kohlenstoff- und stickstoffhaltigen Materialien auch Wasser. Diesen Bedarf muß die Hefe decken können. In dünnen Zuckerlösungen gelingt ihr das ohne weiteres, nicht aber in stark konzentrierten, wie der Honig eine ist. Daher dessen Unvergärbarkeit in natürlichem Zustande; daher auch die Einzuckerung alles unseres „Eingemachten“ über die Grenze dieser Vergärbarkeit hinaus. Da nun anscheinend und wider alles Erwarten die meisten Naturvölker nicht auf die Idee der Verdünnung gekommen sind, läßt sich die Seltenheit alkoholischer Honiggetränke sehr wohl begreifen.

So ist aus unserem Kulturkreis lediglich der Met zu erwähnen. Nach Rakel sollen auch gewisse Eingeborne von Südostaustralien ein gegorenes Getränk aus Honig besessen haben, und aus Südamerika wird von mehreren Indianerstämmen berichtet, daß sie entweder andere Alkoholika durch Honigzusatz verstärken, oder auch reine Honiggetränke brauen. Bei den Caingang in Santa Catharina ist das Verfahren urwüchsig genug; sie fällen einen dicken Baum in halber Manneshöhe, hauen in den Stumpf eine Höhlung, die etwa  $\frac{1}{2}$  cbm faßt, und füllen sie mit Honig und Wasser. Das Getränk benutzt man bei Festen zur Zeit des Vollmondes und wenn den zwei bis drei Jahre alten Knaben der Lippenpflock in die Unterlippe getrieben wird. Man berauscht sie dazu, um sie gefühllos zu machen, mit dem Honigwein.

Die Zahl der aus pflanzlichen Grundstoffen hergestellten alkoholischen Getränke ist Legion; Hartwich benötigt in seinen „Genußmitteln“ zu ihrer Erledigung mehr als 150 eng gedruckter großer Seiten, so daß an dieser Stelle selbst schon die knappste Übersicht ausgeschlossen erscheint. Er zählt an Palmenarten nicht weniger als 31 auf, aus denen man Palmwein gewinnt, und 15 Agavenarten, die in und um Mexiko Alkoholika liefern.

Den Ethnographen interessiert an dem Gegenstand vor allem die Frage, wie sich seine Schutzbefohlenen, die Naturvölker, mit der Natur abgefunden, d. h. in diesem Fall, welche Mittel sie ergriffen und ausgebaut haben, um sich für einige Stunden über das bei ihnen doppelt öde Gleichmaß oder Einerlei des täglichen Lebens hinwegzusetzen. Aus Mangel an einem anderen Maßstabe müssen wir wohl oder übel unsere eigenen Errungenschaften auf dem gleichen Gebiet zugrunde legen, indem wir festzustellen versuchen, ob und inwieweit chemische und physiologische Erfahrungen von jenen gemacht und in der Praxis verwertet worden sind. Lediglich von diesem engbegrenzten Standpunkt aus kann man es überhaupt wagen, in den Strudel der Erscheinungen hinabzutauchen.

Ausschließlich auf die Tropen und Subtropen beschränkt ist aus natürlichen Gründen der Palmwein. Er ist darum dort auch häufig, nimmt indessen keine Monopolstellung ein. Die Gewinnung des Saftes wechselt von Palmart zu Palmart und von Landstrich zu Landstrich; sie schwankt dabei zwischen dem bloß vorübergehenden Anzapfen durch Stich oder Schnitt und der völligen Vernichtung des ganzen Baumes. Als Ganzes bietet sie keineswegs das einfache Bild dar, das wir voraussetzen geneigt sind, sondern zwingt zu dem Schluß, daß lange, lange Erfahrungsreihen nötig gewesen sind, um in jedem Einzelfall die gegenwärtig als besterprobte Gewinnungsart zu erzielen. Im Prinzip laufen alle Verfahren auf das Hervorrufen von Reizungsstellen an der Pflanze hinaus, die man durch immer wiederholtes Auffrischen der Schnittwunden oder durch ebensooft wiederholtes Klopfen erzeugt. Erst dadurch wird der Saft zu der gewünschten Stelle hingeleitet. Besondere Vergärungsmaßnahmen sind nicht nötig; bei dem heißen Klima schäumt der morgens geholte Saft bereits am Mittag und ist wenige Stunden später schon ein stark berauschendes Getränk. Dabei enthält der aus den Stämmen durch Anzapfen gewonnene Saft fast ausschließlich Rohrzucker, also eine Art, die erst invertiert werden muß. Auf welche Weise das geschieht, scheint den Chemikern noch nicht recht bekannt zu sein.

Dem Palmwein in der Gewinnungsart ähnlich ist die Pulque, das Nationalgetränk der Mexikaner. Auch auf ein hohes Alter blicken beide Getränke zurück; Palmwein stellten bereits die alten Babylonier her, und der Pulquegenuß stand in voller Blüte, als die Spanier vor 400 Jahren nach Mexiko kamen. Ihre Grundlage bildet, wie bereits erwähnt wurde, der Saft einer ganzen Reihe von Agavenarten, den man in einer oft geschilderten Weise gewinnt. Man höhlt die gesamte Mitte der gewaltigen Pflanzenbasis aus,

so daß sich ein förmlicher Kessel bildet, in dem sich die Flüssigkeit sammelt. Genau wie bei den Palmen bedarf die Kesselwandung nach jedesmaligem Entleeren einer neuen Reizung durch frisches Ausschaben. Die Menge des auf diese Weise gewonnenen Saftes kann bei einer einzigen, auf gutem Boden gewachsenen Pflanze bis zu 1100 Liter betragen, die nach Hartwichs Berechnung das beachtliche Quantum von 110 kg Rohrzucker enthalten. Die Gärung erfolgt in einfachster Weise in Tierhäuten, die so über niedrige Holzrahmen gespannt sind, daß sie in der Mitte einen tiefen Sack bilden; des ferneren auch in Fässern und Bottichen oder in geschlossenen Tierhautbälgen, die man oben mit feinen Öffnungen zum Entweichen der Kohlensäure versieht. Der angenehm säuerliche und erfrischende Geschmack des im übrigen sehr alkoholreichen, rund achtprozentigen Getränks wird für europäische Nasen durch einen höchst üblen fauligen Geruch beeinträchtigt, der von den Tierhäuten herrührt. Die Eingebornen stört er dafür um so weniger, sonst wäre nicht jener ungeheuere Konsum zu erklären, den H. Lemcke allen Ernstes für die nach ihm nicht wegzuleugnende Degeneration der Mexikaner verantwortlich macht.

Die übrigen, aus direkt oder nach Inversion vergärbaren Grundstoffen gewonnenen Genußmittel lassen sich mit wenigen Worten abtun, da sie bei den Naturvölkern eine mehr örtliche Rolle spielen. An Ausgangstoffen handelt es sich dabei um das Zuckerrohr, die Ananas und die Banane. Lediglich der Bananenwein verfügt in Afrika über einen größeren Verbreitungsbezirk.

Wir kennen und schätzen das Zuckerrohr ob seiner Eigenschaft als Zuckerlieferant, sodann auch als des Ausgangstoffes für den Rum, doch sind beide mehr das geistige Eigentum der weißen Rasse und interessieren deshalb hier weniger. Wirkliche „Weine“ kennen wir von ostafrikanischen Völkern, aus dem Malaiischen Archipel und Südamerika. Der Saft wird dabei überall durch Auspressen gewonnen und der Gärung ohne oder mit Zusätzen überlassen. Die Wakamba in Britisch-Ostafrika nehmen als solchen Zusatz Stücke der äußerlich lebhaft an Leberwürste erinnernden Früchte des Kigeliabaumes. Man zerschneidet diese in Längsstücke, läßt sie bei gelindem Feuer viele Stunden lang in Wasser ziehen, trocknet sie und hebt sie zu gelegentlichem Gebrauch auf, betrachtet sie mit anderen Worten als eine Art Sauerteig. Ob die Gärung des Zuckerrohrsaftes nun wirklich auf sie oder, wie sonst immer, auf die aus der Luft herabfallenden Hefepilze zurückgeht, scheint noch nicht entschieden zu sein. Im ersten Fall stände die Fähigkeit,

Rohrzucker zu Alkohol vergären zu können, bei einer höheren Pflanze vereinzelt da.

Im Gegensatz zum Zuckerrohr, dessen Zuckergehalt fast ausschließlich aus Rohrzucker besteht, der, wie bereits mehrfach betont worden ist, erst invertiert werden muß, enthält die reife Banane zum großen Teil direkt vergärbaren Traubenzucker, eignet sich also zur Gewinnung von Alkohol ganz vortrefflich. Um so befremdlicher ist es, daß sie nur verhältnismäßig selten zu diesem Zweck herangezogen wird, indem allem Anschein nach nur afrikanische Völker Bananenwein brauen. Sein Hauptzentrum liegt in der nördlichen, westlichen und südlichen Umrandung des Viktoria-Nyansa, bei den Eingebornen von Uganda, Kissiba und Usindja. In den beiden erstgenannten Gebieten gehört es förmlich zum Charakterbild von Land und Volk, daß jeder Mann seine große, meist schön profilierte Kürbisflasche jederzeit mit sich herumschleppt, um immer in der Lage zu sein, dem Alkoholgenuß zu frönen. Das geschieht mit Hilfe zierlich geflochtener, unten mit Filtersieb versehener Röhrchen, durch die man das kühle Getränk nach oben saugt. Da die Leute nun ebenso leidenschaftliche Raucher wie Trinker sind, kann man, wie Missionar Rehse berichtet, häufig beobachten, daß der dortige Genußmensch in einem Mundwinkel das Saugrohr, im anderen die Pfeife hält.

Recht lebhaftes Genrebild einer ganz ähnlichen Trinkfreudigkeit entwirft uns mit der ihm eigenen Lebhaftigkeit auch der für die Afrikaforschung viel zu früh verstorbene Eugen Zintgraff\*). Er ist derjenige unter unseren Kolonialpionieren, der um 1890 herum den Norden Kameruns erschloß. Dabei stieß Zintgraff vor allem auf das kräftige und kriegerische Volk der Bali und seinen König Garega, eine Herrschergestalt von so ausgesprochener Persönlichkeit, wie wir sie in der Staatengeschichte des dunklen Erdteils nicht allzuoft wieder antreffen. Bali liegt hoch und kühl, für die Eingebornen Grund genug, den von ihnen über alles geschätzten Palmenwein warm zu trinken. Der Krug erscheint denn auch bei jeder Gelegenheit; und wenn sie sich nicht bietet, wird sie eben geschaffen. Jeder trinkbare Mann ist stets mit seinem Becher versehen: einem Büffelhorn oder einem Kuhhorn oder dem obern Ende eines Flaschenkürbisses, und alle diese Geräte erscheinen durch den ständigen Gebrauch wie glänzend poliert. Alle fünf Tage, also nach Balirechnung einmal in der Woche, die bei ihnen fünftägig ist, steigt ein solenner Frühschoppen. Der Name gilt hier in des

\*) Eugen Zintgraff, Nordkamerun. Berlin 1895.

Weule, Chemische Technologie der Naturvölker.

Wortes eigenster Bedeutung, denn man findet sich bereits bei Sonnenaufgang, um 6 Uhr, bei dem Häuptling selbst oder einem seiner Großen zusammen. In gewaltigen, 20—30 Litern fassenden Tontöpfen wird über hell loderndem Feuer Palmwein gewärmt und unter die unermüdlichen Zecher verteilt. Einer von ihnen, ein fröhlicher Alte, hat dem Reisenden besonders imponiert. An jenem denkwürdigen Tage des Jahres 1891 nämlich, wo Bali durch einen besonderen Vertrag unter deutsche Oberhoheit gestellt wurde, veranstaltete Garega nach dem offiziellen Palaver eine Nachfeier, bei der es hoch herging. Nur jener Alte saß schweigend da, „wie jener gewaltige Zecher Halwar zu weiland Frithjofs Zeiten, der schweigsam draußen saß vor Jarl Angantyr's Methalle und treulich Wache hielt.

Eins war dem Alten eigen,  
Stets trank das Horn er leer  
Und reicht es dann mit Schweigen  
Hinein und heischte mehr“.

Met, Palmwein und Pulque haben den Zug gemeinsam, daß sie bei ihren Bereitern keinerlei höhere Kultur voraussetzen; jedes unsterk schweifende Sammlervolk kann den Vergärungsprozeß gelegentlich entdeckt, sein Ergebnis gewürdigt und das sozusagen natürliche Verfahren beibehalten haben, ohne seinen bisherigen Kulturstand und seine Wirtschaftsform zu ändern. Bei den aus Stärke herzustellenden Getränken trifft diese Voraussetzung nicht mehr zu, sie fordern bereits den, wenn auch noch so primitiven Anbau von Kulturpflanzen, vor allem von Getreide, und setzen damit ohne weiteres eine gewisse Seßhaftigkeit voraus. Alle Biere sind damit die Kronzeugen einer bereits fortgeschritteneren Kultur.

Gleichwohl wäre es verfehlt, bei dem Aufkommen der Kunst des Bierbrauens an tiefschürfende Denkprozesse der Brauer selbst zu denken. Hartwich hat ganz recht, wenn er betont, daß bei manchen Grundstoffen der ersten Gruppe die chemisch notwendige Inversion erfolgt, ohne daß die „Winzer“ auch nur die geringste Ahnung von einem derartigen oder irgendeinem Prozeß überhaupt besitzen. Ebenso ahnungslos und unbewußt rufen aber auch die Bierbrauer unter den Wilden die ungleich verwickelteren Umsetzungen hervor, die sich bei ihrem Unterfangen abspielen: die Verzuckerung der Stärke und die Vergärung des so gebildeten Zuckers zu Alkohol und Kohlensäure. Unmeßbare Zeiträume hat diese rein auf Erfahrung beruhende Braukunst über die Erde hin geblüht, bis endlich in einem einzigen Bezirk, eben dem Wirkungskreise der weißen Rasse, sich die Wissenschaft der Aufgabe unterzog, die bis-

her lediglich beobachteten Vorgänge nun auch zu erklären und, nachdem das geschehen war, sie mit allen Mitteln der Chemie, der Physik und der Physiologie zu fördern und weiter zu entwickeln bis zu dem Stadium vom heutigen Tag.

Zu der so lang dauernden Ahnungslosigkeit des Urbrauers hat auch folgender Umstand beigetragen. Die neue Kunst ist weder reine Entdeckung noch reine Erfindung, sondern, wie das bei den menschlichen Errungenschaften die Regel, beides. Der übermütige Negerjüngling, der seinen Brotladen ins Wasser hinein zerkrümelte, um sich nachher an derselben Flüssigkeit unbeabsichtigt einen Mordsrausch anzutrinken; sein rothhäutiger Vetter aus Südamerika, dem sein Brotladen nicht schmeckte und der darob gleich den soeben durchgekauten ganzen Bissen flegelhaft in die gerade zum Trinken angefetzte Mischung von Mehl und Wasser spie, um nachher dasselbe Schicksal zu erfahren — beide hatten das Brauen entdeckt. Zur Erfindung wurde es in dem Augenblick, wo beide den Vorgang begriffen, um ihn nunmehr beliebig oft zu wiederholen.

Brotbacken und Bierbrauen entstammen tatsächlich derselben Wurzel; beide können auch nahezu gleich alt sein, denn Szenen von der soeben geschilderten Art mögen sich sehr wohl schon in den Anfangszeiten der Getreideverwendung zugetragen haben. Weniger aus dem bei ihnen sonst üblichen konservativen Sinn heraus, als weil ihr Wissen nicht zureicht, hat das Bier bei den Naturvölkern noch Vieles von dem ursprünglichen Doppelcharakter bewahrt: es ist Genuß- und Nahrungsmittel zugleich, indem es zu gleicher Zeit berauscht und nährt, jedenfalls weit mehr nährt als unser „flüssiges Brot“, bei dem schon der hohe Preis in keinem Verhältnis zum Nährwert steht. Afrikanische und südamerikanische Biere wirken da ganz anders. Die alten Sulukönige und auch andere afrikanische Potentaten, aber auch gewöhnliche Sterbliche, ja ganze bierfrohe Völker lebten und leben in der herrlichen Zeit nach der Ernte gleich monatelang nur vom Bier allein und werden dick und fett dabei. Und den südamerikanischen Indianern ergeht es bei ihrer Chicha, ihrem Kaschiri oder Paiwari, oder wie der Lokalname gerade lautet, nicht anders. Chemisch gesprochen, ist das die Folge der schlechten Brauart, indem ein erheblicher Teil des Stärkemehls und der anderen aus ihm entstandenen Kohlenhydrate unvergoren geblieben ist. Den wilden Genießern ist das unbekannt, auch völlig gleichgültig; sie verbinden ohne des Gedankens Blässe das Nützliche mit dem Angenehmen — sie sind, wie das gar nicht selten vorkommt, auch in diesem Fall die klügeren Leute.

Alle stärkemehlhaltigen Substanzen, aus denen man Alkohol gewinnen will, bedürfen, wie bereits betont worden ist, stets erst der Verzuckerung. Die Natur hat hier insofern vorgearbeitet, als derselbe Prozeß auch bei der natürlichen Keimung vor sich geht; das werdende Pflänzchen vermag die Stärke ebenfalls erst dann zu verdauen, nachdem diese Stärke in Zucker verwandelt worden ist. Das Mittel dazu ist ein Enzym, Diastase genannt, das sich aus den Eiweißstoffen der Getreidekörner bei der Keimung reichlich bildet. Beginnt der Same zu keimen, so durchdringt die Diastase den Mehlkörper und löst die Stärke auf.

Diesen Vorgang braucht der Mensch nur künstlich nachzuahmen, indem er die Keimung absichtlich herbeiführt und in einem bestimmten Augenblick unterbricht. In diesem Zustand nennen wir die Körner Malz. Da die in ihm enthaltene Diastase fähig ist, eine mehrfache (bei der Gerste die zehnfache) Menge des vorhandenen Stärkemehls in Zucker und Dextrin zu verwandeln, so ergibt sich ohne weiteres die Möglichkeit, neben dem Malz selbst noch große Mengen ungemaltes Getreide oder Stärkemehl auf Zucker hin zu verarbeiten.

Dieselbe Fähigkeit wie die Diastase besitzt nun auch, wie wir wiederholen wollen, unser Speichel oder, genauer gesprochen, das in ihm enthaltene Ptyalin, und es spricht für die Natürlichkeit des Vorganges, daß viele Völker gerade zur Anwendung dieses Enzyms gekommen sind, ohne die doch auch nicht weit entlegene Verwendung der Diastase gefunden zu haben.

In dem wissenschaftlich vertieften Brauereiverfahren der Kulturvölker spielt die Mälzerei zwar auch eine wichtige, ja für Aussehen, Haltbarkeit und Geschmack des Gebräus grundlegende Rolle, doch bildet sie immerhin nur den Auftakt für jene weitere lange Reihe von Maßnahmen, die den endlichen Charakter des Bieres bestimmen: den Maischprozeß, das Hinzufügen des Hopfens, das Kochen und rasche Kühlen und schließlich die Gärung. Bei den Naturvölkern fallen außer dem Maischen, Kochen und Gären wohl stets alle besonderen Feinheiten weg, so daß die Erzeugnisse ihrer Braukunst, vom technischen Standpunkt aus gesehen, als minderwertig bezeichnet werden müssen. Ihrer Genüßfreudigkeit tut das indessen, wie wir allen Reiseschilderungen entnehmen können, keinerlei Eintrag.

Zwei echte Bierländer sind Afrika und Südamerika. Im dunklen Weltteil verwendet man zum Brauen vor allem zwei Hirsearten, während im tropischen Süd- und Mittelamerika außer Maniok auch Mais, Bataten und andere Nutzpflanzen herangezogen werden.

Das afrikanische Brauverfahren verläuft im allgemeinen folgendermaßen: die Getreidekörner werden mit Wasser durchfeuchtet, dann mit grünen Blättern überdeckt und so lange liegen gelassen, bis sie keimen. Sodann werden sie an der Sonne getrocknet und zwischen Steinen zu grobem Mehl verrieben oder in Mörsern zerstoßen. Diese Masse gibt man entweder allein oder unter Zusatz anderer Mehle in heißes Wasser und läßt noch einige Zeit weiter ziehen. Nach dem Abkühlen kann die Flüssigkeit als nichtberauschendes Erfrischungsmittel getrunken werden, oder man läßt sie an einem warmen Ort stehen, bis Gärung eintritt. Nach deren Ablauf ist die Pombe, wie dieses Bier in großen Teilen Ostafrikas heißt, gebrauchsfertig und muß nunmehr rasch weggetrunken werden, da sonst Essigsäuregärung eintritt. Dieser Umstand mag nicht zum wenigsten dazu beitragen, daß bewährte Zecher 16 und mehr Liter auf einen Sitz zu sich zu nehmen pflegen.

Das ist, wie gesagt, der Normalverlauf; im einzelnen schwankt er insofern, als das Kochen unter Zusatz weiteren Malzes hier und da mehrfach wiederholt wird, und als man hier Honig, dort Bananen, anderswo Kigeliafrüchte zusetzt. In meinem Forschungsgebiet am Rovuma verstand man die Diastase des Malzes sehr wohl zur Verzuckerung weiterer Mengen ungemalzter Hirse oder Mais zu verwenden, arbeitete also schon recht rationell.

Südamerika und ein großer Teil von Mittelamerika sind das Hauptgebiet der Ptyalinverzuckerung; man kaut nicht nur die Knollen des Maniok und der Bataten, sondern auch die Körner des Maises, trotzdem bei diesem die Inversion nach dem Keimen allein schon durch Diastase vor sich gehen würde. Aber doppelt oder dreifach genäht hält besser. Nach Koch-Grünbergs Schilderung\*) ist die Bereitung des Kaschiri, wie das Getränk im Rio Negro-gebiet heißt, ebenso unappetitlich wie sein Aussehen auch. Stark angebrannte Maniokfladen werden zerkleinert in einen Holztrog geworfen und mit frischem Wasser angefeßt. Um die Gärung zu beschleunigen, werden von den Weibern, bei manchen Stämmen auch von den Männern, Maniokfladen gekaut und hinzugetan. Das Ganze wird von den Frauen sorgfältig durchgeknetet. Darauf verdeckt man den Trog mit frischen Bananenblättern oder mit Matten möglichst dicht und stellt ihn in der warmen Maloka (dem dort üblichen riesigen Gemeinschaftshaus) neben das Herdfeuer, das die ganze Nacht hindurch unterhalten wird. Am nächsten Tage kann das Gebräu als süßliches harmloses Panauarú getrunken

\*) Th. Koch-Grünberg, Zwei Jahre unter den Indianern. Berlin 1908.

werden. Eigentliches Kaschiri wird es erst nach zweitägiger Gärung; es enthält dann genug Alkohol, um sich darin einen tüchtigen Rausch zu holen. Die braune, breiartige Masse wird zu diesem Zweck von der Frau, die, von dem Kauen abgesehen, das Monopol der Kaschiribereitung hat, durch ein großes Korbsieb gepreßt, das auf einem dreieckigen Holzgestell ruht. Die immer noch dicke Brühe läuft in den darunter stehenden Topf, aus dem sie die Gastgeberin oder ihr Gatte mit der Kalabasse kredenzt. Der Reisende selbst hat nach dem indianischen Vorbilde große Quantitäten von dem „braunen Zeug“ getrunken; es schmeckt säuerlich prickelnd mit einer leichten Erinnerung an Weißbier.

So oder ähnlich ist die Bereitung überall; daran ändern auch die mehrerlei Namen nichts, die man in Süd- und Mittelamerika für dies Leib- und Magengetränk hat (Chicha im ganzen peruanischen Kreis, Paiwari in Guayana). Die mehrfache Art der Verzuckerung wird dem Leser nunmehr schon selbst aufgefallen sein; der Aufschluß der Stärkekörner erfolgt einmal durch das vorangegangene Rösten des Brotes, sodann durch das Ptyalin, beim Mais endlich auch noch durch die Diastase. Die Indianer sind eben nur Empiriker, die lieber sicher gehen, und keine Gelehrten, die mit dem geringsten Ausmaß an chemischer Energie auszukommen trachten.

Nicht ohne ethnographisches und kulturgeschichtliches Interesse ist es, daß das Kauen des Grundstoffs, obgleich vereinzelt, auch an anderen Orten vorkommt. Die Chinwan auf Formosa stellen auf diese Weise ein alkoholisches Getränk aus Reis oder Hirse her, und in der jüngeren Edda wird erzählt, daß die beiden Göttergeschlechter der Asen und Vanen nach einem Zwist einen Versöhnungstrank herstellten, bei dessen Bereitung beide Parteien in den Kessel spien.

Nicht in die Klasse der Ptyalin-Alkoholika gehört die Kawa, das Nationalgetränk der meisten Bewohner des Stillen Ozeans, bei dem die Wurzeln von Piper methysticum, des Rauschpfeffers, von jungen Leuten gekaut und in besonders schön geformte wassergefüllte Holzschalen gespien werden. Die Wirkung auf den Trinker ist kein alkoholischer Rausch, sondern das narkotische Gefühl einer glücklichen Sorglosigkeit, Behaglichkeit und Zufriedenheit. Erst bei dauerndem Übergenuß treten Schädigungen ganz nach der Art des Alkoholismus, des Morphinismus usw. ein. Das Kauen hat zweifellos nur den Zweck der mechanischen Zerkleinerung, um gewisse Harze freizulegen, in denen der Pharmakologe Lewin die wirksamen Bestandteile sieht. Das Ptyalin hat vermutlich gar keine Bedeu-

tung, um so weniger als nach Augustin Krämer, einem der besten Kenner der Südsee, nur solche Mädchen und Jünglinge zum Kauen herangezogen werden, die „trocken“ zu kauen verstehen, die also ihre Speicheldrüsen sozusagen in der Gewalt haben.

Schließlich gehört auch das unzweifelhaft seltsamste und ausgefallenste Kaugetränk nicht unter die einschlägigen Alkoholika. Das ist der Fliegenschwamm, jener herrlich aussehende, aber dafür um so giftigere Pilz, an dem sich gewisse Naturvölker Nord- und Nordostasiens zu berauschen lieben. Das Verbreitungsgebiet dieser Sitte reicht von den Ostjaken in Nordwestsibirien bis zu den Tschuktschen, Korjaken und Kamtschadalen am Stillen Ozean. Man genießt ihn frisch in Suppen oder Saucen; am meisten wird der Pilz getrocknet genossen. Da er höchst unangenehm schmeckt und starken Brechreiz hervorruft, läßt ihn der Genießer von einem anderen zerkauen, um die zu einer Art Würstchen zusammengerollte Pille nunmehr mit einemmal selbst zu verschlucken. Die Wirkungen des Giftes beginnen mit dem vierten Pilz; sie äußern sich fast genau wie beim Alkohol, nur daß Tobsuchtsanfälle die Regel sind. Der eigentliche Anreiz zum Genuß liegt jedoch in den sinnlich-phantastischen Träumen während des Schlafes, in den die Trunkenen verfallen.

Über die wirksamen Bestandteile dieses Genußmittels ist man noch wenig im Bilde; allem Anschein nach wird das Gift im Harn ausgeschieden, denn dieser übt die gleiche Wirkung aus wie der Pilz selbst. So liest man denn mit Grausen, daß dieser Urin immer von neuem genossen wird, sei es vom eigenen Erzeuger selbst oder seinen Kneipgenossen, ja daß man das kostbare Naß sogar aufhebt, es auf Reisen mitnimmt, nur um es ja immer zur Hand zu haben. Wahrlich, so möchte man ausrufen, es gibt keine Torheit, der sich der Mensch nicht befleißigte!

Bei einem so allgemeinen Streben nach dem Rausch kann es uns nicht wundern, daß die Naturvölker auch zur Bereitung alkoholreicherer Getränke emporgestiegen sind; die lumpigen 14 %, die sich bei der einfachen Gärung im allergünstigsten Falle erzielen lassen, genügen ihnen ebensowenig wie uns. Das technische Mittel zu diesem höheren Zweck ist die Destillation. Da das Wasser erst bei 100° siedet, der Alkohol aber schon bei 78°, so erhitzt man das durch Gärung erhaltene Getränk, leitet die aufsteigenden Dämpfe ab und sucht die von ihnen zuerst flüchtig gewordenen alkoholischen in einer besonderen, kühl gehaltenen Vorlage möglichst für sich allein wieder zu verdichten. Bei unserem aufs feinste durchgebildeten Brenneiverfahren gelingt das in einem einzigen Zuge bis

zu 96prozentigem Spiritus hinauf; jene Naturvölker hingegen, die sich zu solchen Künsten überhaupt versteinen, erreichen dieses Endziel nie, da ihnen alle chemischen und technischen Voraussetzungen fehlen. Es ist auch besser so.

Auch sonst besteht noch ein Unterschied zwischen uns und ihnen. Während wir die Mehrzahl unserer Liköre und Schnäpse heute ganz allgemein auf dem Umweg über den reinen, auf industriellem Wege gewonnenen Spiritus herstellen, indem wir ihm Fruchtessenzen ohne oder mit dem nötigen Zucker zumischen, destillieren

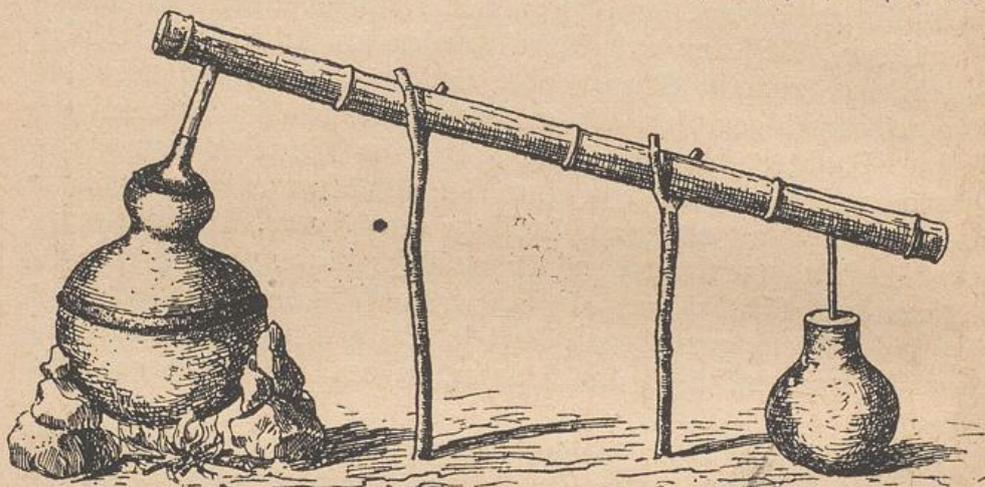


Abb. 8. Apparat zum Destillieren von Palmwein. Amboina. Nach Martin.

die Naturvölker stets vergorene Flüssigkeiten, ganz analog der Gewinnung des Kognaks, des Rums, des Arraks und des Kornbranntweins. So gewinnen manche Ost- und Zentralafrikaner aus ihrem Hirsebier oder Bananenwein Schnäpse, indem sie jene in einen Topf tun, ihn mit einem lehmgedichteten Deckel dicht verschließen und die Dämpfe der erhitzten Masse in einem seitlich angebrachten Bambusrohr zur Verdichtung bringen. Ganz ähnlich sind die Apparate zur Gewinnung von Branntwein aus Palmenwein, wie sie in Südastien und Indonesien verwandt werden (siehe Abb. 8), und nicht viel höher stehen schließlich auch diejenigen, wie sie bei Kirgisen, Kalmücken usw. zur Destillation des Kumys dienen. Die Verdichtung des Alkohols erfolgt hier in Rezipienten, die in einen mit Schnee oder kaltem Wasser gefüllten Kühltrog gestellt werden (Abb. 9).

Eine Ausnahme von diesem sonst regelmäßig wiederkehrenden Verfahren bildet lediglich der Mescal, der Leibschnaps der Mexikaner, indem er nicht den Umweg über die Pulque einschlägt, son-

dern auf direktem Wege gewonnen wird. Man schlägt die krautkopfgroßen Herzen der Agaven heraus, röstet sie in mit Steinen ausgelegten Erdgruben und läßt sie in offenen Rinderhautbehältern vergären. Die Destillation erfolgt dann in tönernen oder hölzernen, mit Kupfer beschlagenen Blasen. Ob die Bereitung des Mescal in Mexiko einheimisch oder erst durch die Europäer eingeführt, ist noch eine Streitfrage. Hartwich spricht sich schließlich für die Bodenständigkeit aus, indem er auf das Moment des Herausschneidens der Pflanzenknospe als Ausgangspunkt des ganzen Verfah-

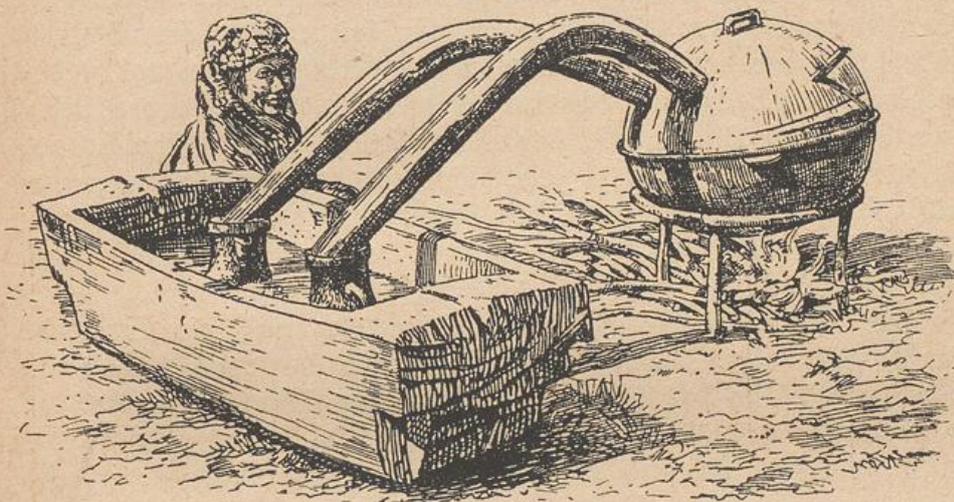


Abb. 9. Destillierapparat der Kirgisen.

rens hinweist, das äußerst unwirtschaftlich und in Europa unbekannt ist.

### 9. Zur Chemie des primitiven Feldbaues.

In Europa reicht der Anbau von Nutzpflanzen nachweislich bis ins Neolithikum, die jüngere Steinzeit, zurück; auf den Kulturböden Ägyptens, Babyloniens, Indiens und Chinas mag er älter sein. Absolut berechnet beläuft sich dies Alter bei uns auf etwa 7—8000 Jahre, nach bisheriger landläufiger Anschauung also auf ebensoviel, wie nach der naiven Anschauung des Alten Testaments das Alter der Erde selbst beträgt. Trotzdem hat es bis in die neueste Zeit gedauert, daß auch die Wissenschaft einen Einblick in die beim Pflanzenwuchs sich abspielenden Vorgänge, seine Voraussetzungen und seine Bedingungen gewonnen hat. Bis dahin beruhte jed-