Analyse und Rekonstruktion der Braumethodik im Alten Ägypten

Thomas M. Lee

Analyse und Rekonstruktion der Braumethodik im Alten Ägypten

Maturaarbeit

Gymnasium Unterstrass
Zürich

Thomas M. Lee
(Promotion 137 b)

Betreuung:
Simon Bosshard

Zürich 2009

NICHT KOPIEREN

Inhaltsverzeichnis Seite

I. Vorwort und Einleitung 5 - 6

1. Vorwort 5
2. Einleitung 5
3. Danksagungen 5 - 6

II. Bier im Wandel der Zeit 7 - 10

1. Vorgeschichtliche Zeit 7
2. Erste Hochkulturen 8
3. Antike 8
4. Mittelalter 9
5. Die jüngste Entwicklung des Bieres 10

III. Einführung in die altägyptische Geschichte 11 - 14

1. Erste Besiedelung und frühe Dynastien (ab ca. 5000 – 3150 v. Chr.) 11
2. Das Alte Reich (ab ca. 2707 – 2216 v. Chr.) 11 -12
3. Das Mittlere Reich (ca. 2010 –1793 v. Chr.) 12
4. Das Neue Reich (ca. 1550 – 1070 v. Chr.) 13
5. Spät- und Griechisch-Römische Zeit (ca. 664 v. Chr. – 396 n. Chr.) 13 - 14

IV. Braumethodik heute 15 - 19

1. Die industrielle Malzherstellung 15 - 16
   a) Reinigung I 15
   b) Weichen 15
   c) Keimen 16
   d) Schwelken 16
   e) Darren 16
   f) Reinigung II 16
   g) Lagerung 16
2. Die Malzherstellung zu Hause 17

NICHT KOPIEREN

3. Das Brauen 18 - 19

a) Schroten 18
b) Chemische Aufbearbeitung des Wassers 18
c) Einmaischen 18
d) Eiweissrast 18
e) Erste und zweite Verzuckerungsrast 19
f) Läutern (Filtrationsprozess I) 19
g) Würzekochen 19
h) Filtrationsprozess II 19
i) Gärung 19
j) Abfüllung 19

V. Rekonstruktionsthesen 20 - 32

1. Die Mastaba des Ti's 20 - 26

Einführung 20 - 22
a) Herstellung des Bieres 23 - 25
b) Herstellung des Dattelsaftes 25 - 26
c) Weitere Fakten 26

2. Das Scottish & Newcastle Breweries-Projekt 27 - 32

Einführung 27
a) Archäologische Fundstücke 28 - 29
b) Archäobotanische Betrachtung 29
c) Ethnographische Betrachtung 30
d) Experimentelle Betrachtung 31 - 32
e) Zusammenfassung 32

VI. Nachbrauen unter Verwendung der erarbeiteten Thesen 33 - 40

1. Versuch auf Basis der Thesenfindung V-1 33 - 36

2. Versuch auf Basis der Thesenfindung V- 2 37 - 40

VII. Synthese 41 - 42

VIII. Schlusswort 43

IX. Anmerkungen 44 - 47

X. Literaturverzeichnis 48

XI. Nachweis der Abbildungen 49 - 50

NICHT KOPIEREN

I. Vorwort und Einleitung

1. Vorwort

Seit nunmehr 5000 Jahren blickt das erhabene Steingesicht der Sphinx in Richtung der aufgehenden Sonne. Seit dem Erbauen wacht sie über das Geschehen in Ägypten und hütet dessen Geheimnisse. Ein ganz bestimmtes, an und für sich dem Alltagsleben entnommenes Mysterium versuchte ich ihr im Laufe meiner Arbeit zu entlocken: Das Bierbrauen im Alten Ägypten.

Von Beginn an wollte ich in meiner Maturaarbeit zwei Themengebiete vereinen, welche mich schon länger interessierten, die ich bisher jedoch nicht näher erforscht hatte. Dies war zum einen Bier und zum anderen die Bronzezeit.

Auf dem Weg der Präzisierung meiner Fragestellung wurde mir rasch klar, dass ich mich bei einer Kombination beider Themengebiete auf eine Hochkultur jener Epoche stützen musste. Die Wahl der Hochkultur fiel schliesslich auf Ägypten, da uns heute vieles aus dem Alltagsleben jener Zeit durch die Hieroglyphen an den Wänden der landschaftsprägenden Pyramiden erhalten geblieben ist. Doch nebst den schriftlichen Dokumenten sind auch viele Überreste von Gebrauchsgegenständen erhalten geblieben. Hinzu kam die Vielfalt der enthaltenen und entschlüsselten Quellen. Sie übersteigt jene der benachbarten Hochkulturen wie Mesopotamiens oder Palästinas bei Weitem. Seit über 200 Jahren beschäftigen sich Forscher mit der Thematik einer der ersten Wiegen der Menschheit. Angefangen über die Entschlüsselung einer längst vergessenen Schrift, bis hin zur Durchleuchtung des Alltags- und Rituslebens, scheint schon vieles gesagt zu sein. Doch abseits von glänzenden Totenmasken war ein Getränk, welches vom gottesgleichen Pharao wie vom Sklaven gleichermassen verehrt und konsumiert wurde – das Bier. Erst in den letzten 30 Jahren begann man, Fakten darüber zusammenzutragen. Doch scheint weiterhin vieles vergessen und für immer verloren.

2. Einleitung

Die fehlenden Puzzleteile versuchte ich daher mit heutigem Fachwissen der Braumethodik zu rekonstruieren und passend in die Zeit des Alten Ägyptens einzufügen. Dazu braute ich während einem Jahr selber Bier und besuchte Brauereien und eine Mälzerei.

Ich habe im Verlauf meiner wissenschaftlichen Arbeit versucht, die Braumethodik Altägyptens zu rekonstruieren und dafür verschiedene Aspekte der heutigen und der damaligen Zeit analysiert. Ich hoffe auch, dass es mir gelingt, als Produkt ein Bier zu erzeugen, welches dem altägyptischen möglichst authentisch entspricht, um es mit heutigen Bieren vergleichen zu können.

3. Danksagungen

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen Personen bedanken, die mich bei der Erstellung dieser Arbeit unterstützt haben.

NICHT KOPIEREN

Ein besonderer Dank gilt meinem Betreuer, Herrn Simon Bosshard, der mit sehr viel Leidenschaft, guten Vorschlägen sowie unentwegtem Einsatz meine Maturaarbeit betreut hat und mir die Freiheit liess, die Arbeit nach eigenen Vorstellungen zu entwickeln.

Ebenfalls bedanken möchte ich mich bei meiner Fachperson, Herrn Daniel Reichlin, der stets bereit war mir Fragen zu beantworten und mir die Braukunst näher gebracht hat.

Ein herzliches Dankeschön soll auch an meiner ganzen Familie gerichtet sein, welche ein Jahr lang die Küche mit einer Brauerei teilen musste, stets hilfreich zur Seite stand und wiederholt meine Arbeit durchgelesen hat. Ein spezieller Dank gebührt an dieser Stelle meiner Mutter, die nebst den ertragenen Turbulenzen auch einen Grossteil meiner Brauanlage finanzierte.

Ein Dankeschön auch an meine Freunde, die während des letzten Jahres auf viel gemeinsame Zeit verzichten mussten und trotzdem stets ein offenes Ohr für mich hatten.

Kloten, den 17. Februar 2009

Thomas Martin Lee

NICHT KOPIEREN

Abb. 1: Syrischer Soldat beim Konsum von Bier mit Trinkhalm

II. Bier im Wandel der Zeit

Um die Bedeutung des Bieres für den Menschen zu verstehen, ist es wichtig, sich zuerst über die grobe Entwicklung des Bieres klarzuwerden. Dabei kann die Betrachtung bis in jüngste Zeit von Bedeutung sein, da dabei teils Fakten genannt werden, die vorher als unbedeutend abgestuft wurden oder unbekannt waren, welche aber eine wichtige Funktion übernommen haben.

1. Vorgeschichtliche Zeit

> << Nachdem der Mensch wildes Getreide anbaute und erntete, hat er es zur Bekömmlichkeit weiterverarbeitet. Zermahlen und dann mit Wasser verrührt, wurde es als Brei gegessen. Irgendwann vor ein paar tausend Jahren … wurde dieser Brei etwas zu lange in der heissen Sonne des Nahen Ostens stehen gelassen. Die Wissenschaft geht davon aus, dass dies mehrfach an verschiedenen Orten geschah. Wilde Hefe verursachte eine Gärung, dabei entschied die Menge des vorher zugefügten Wassers, ob nun Ur-Bier (Alkohol) oder Ur-Brot (Fladen) entstand. So ist die Geschichte der "Erfindung" von Bier und Brot als Folge des Ackerbaus einer der Grundsteine der modernen Menschheit. >> [1]

Dieses Zitat zeigt deutlich die gängige Vermutung der Wissenschaftler. Während man bis vor kurzem von einer getrennten Erfindung von Brot und Bier ausging, weisen neueste Studien [2] auf eine getrennte, jedoch voneinander abhängige Geschichte hin.

Die Untersuchungen gehen davon aus, dass der Weizenanbau für eine Umstellung von der Jagd auf den Ackerbau zu wenig ertragsreich war. Bei einer vollständigen Umstellung von Fleisch auf Getreide wären drei Kilogramm pro Person und Tag notwendig gewesen. Auch bei einer Teilernährung von Körnern wird schnell deutlich, dass die für eine Gruppe notwendige Menge kaum aus ertragsarmen Wildgetreidesorten gewonnen werden konnte. Die Körner mussten zuerst kultiviert werden, was auf einen Nutzen hindeutet, welcher bereits vor der Benutzung als Nahrungsquelle hindeutet.

Die Schlussfolgerung weist auf das Bier und dessen Alkoholgehalt hin. Dieses Produkt, das nur durch Überschuss an Nahrung entstehen konnte, in welcher die Körner nicht zur Nahrung gebraucht wurden, war also vermutlich einer, wenn nicht sogar der Hauptgrund für die Auslösung der neolithischen Revolution [3]. Ein weiteres Indiz dafür ist, dass die erste kultivierte Getreideart die Gerste (*Hordeum vulgare subsp. Spontaneum)* war, welche seit 12500 Jahren von Menschen angepflanzt wird. Die Wurzeln des für Brot geläufigeren Weizens, welcher, wenn man den Studien glauben kann, schon früher öfter als Gerste zu Speisebrot verarbeitet wurde, gehen nur 9800 Jahre zurück.

NICHT KOPIEREN

2. Erste Hochkulturen

Die Sumerer, welche sich im südlichen Mesopotamien angesiedelt hatten, gelten allgemein als Erfinder des Bieres. Von ihnen stammt auch die erste schriftliche Erwähnung des Bieres, welches sich im Gilgamesch-Epos findet. Dieses gilt als ältestes bekannte Werk der Weltliteratur:

> << Enkidu weiss nicht, wie man Brot isst; er versteht nicht, Bier zu trinken. Da tat die Dirne ihren Mund auf und sprach zu Enkidu: Iss das Brot, Enkidu, das gehört zum Leben. Trinke das Bier, wie es im Leben Brauch ist! Enkidu ass das Brot, bis er satt war. Er trank das Bier, sieben Krüge voll. Da entspannte sich sein Inneres und er ward heiter. Sein Herz frohlockte und sein Angesicht strahlte. Er wusch sich den zottigen Leib mit Wasser, salbte sich mit Öl - und ward ein Mensch. >>[4]

Die Sumerer verfügten bereits über mehrere Rezepte, die dann unter der Herrschaft der Babylonier auf über 20 angestiegen sind. Die Babylonier exportierten Lagerbier bis nach Ägypten, welche sich den Prozess des Brauens im Verlaufe der Geschichte selbst angeeignet hatten. Trotzdem galten die Babylonier als erfahrenere Braumeister. Deshalb findet man in Ägypten öfters Gräber von vorderasiatischen Männern, die zum Brauen nach Ägypten geholt wurden und aufgrund ihres Wissens zu Reichtum gelangten.

Abb. 2: Babylonier beim Biertrinken
Da das Bier ungefiltert war, musste es mit Trinkrohren konsumiert werden.

3. Antike

Die Römer und die Griechen waren, wie heute, vorwiegend Weintrinker. Sie würdigten (und würdigen) den Getreidesaft nicht sehr und so erstaunt auch die Aussage des römischen Senators Tacitus kaum, welcher das Bier als barbarisches Gebräu bezeichnete.

Gleichzeitig florierte im Norden des Reiches, bei den Germanen, die Bierherstellung und entwickelte sich zu einer Handelsware und zum Hauptgetränk. Interessant ist auch, dass bis zu diesem Zeitpunkt der Biergeschichte das Brauen Frauensache war. Dies änderte sich erst im frühen Mittelalter.

NICHT DRUCKEN

4. Mittelalter

In den aufkommenden Klöstern wurde immer mehr Bier gebraut. Die Mönche versuchten auf diese Weise eine nahrhafte Flüssigkeit zu brauen, welche während den Fastenzeiten eingenommen werden konnte, was nicht als Bruch gegen die Regeln galt. Schon früh fingen diese Klosterbrauereien an, Bier gewerblich zu vertreiben. Nicht nur die Klöster profitierten davon, sondern auch die Fürsten, welche eine Biersteuer einführten.

Abb. 3: Im Klosterkeller

In den Städten waren es vor allem die Bäckereien, die das Braurecht zugesprochen bekamen. Damals unerklärlich gelangen ausserhalb von Bäckereien nur etwa zwei von zehn Bieren [5], während das Bier dem Bäcker fast immer gelang. Heute weiss man natürlich, dass dies aufgrund der vermehrt enthaltenen Hefestämme bei den Bäckereien der Fall war. Schuldzuweisungen trafen, wie so oft im Mittelalter, vor allem Frauen, welche als Bierhexen verbrannt wurden. Die letzte Verbrennung einer solchen Hexe fand 1591 statt.

Eine letzte Zutat, Hopfen, welche heute zum Standard geworden ist, wurde aber bis anhin immer noch nicht verwendet. Dem Bier wurde das sogenannte Grut beigemischt. Dies war eine Kräutermischung, die neben der Haltbarkeit auch den Geschmack stark beeinflusste. Ohne dieses Grut, das monopolistisch vom Brauer vertrieben wurde, konnte kein Bier haltbar gebraut werden.

Dies änderte sich erst 1516 mit dem deutschen Reinheitsgebot, in welchem Hopfen, Malz und Wasser als einzige erlaubte Zutaten festgelegt wurden. Hopfen hat die gleiche Funktion wie das Grut bezüglich Haltbarkeit und Geschmack. Während jedoch Grut giftige und halluzinogene Pflanzen enthielt, war Hopfen ohne diese Nebenwirkungen.

> << Ganz besonders wollen wir, dass forthin allenthalben in unseren Städten, Märkten und auf dem Lande zu keinem Bier mehr Stücke als allein Gersten, Hopfen und Wasser verwendet und gebraucht werden sollen. >> [6]

NICHT KOPIEREN

5. Die jüngste Entwicklung des Bieres

Das Bier überstand auch die folgenden Jahrhunderte und bewährte sich als Durstlöscher Nummer eins aufgrund der im Verhältnis zu Wasser geringeren Keimzahl. Viele Traditionen um Bier gehen auf diese Zeit ab dem Mittelalter zurück. So geht z.B. das Kaffeekränzchen eigentlich auf die Tradition zurück, nach der sich Frauen ursprünglich zu einer gemütlichen Runde Bier trafen. Doch wandelte sich das Image des Bieres im Laufe der Zeit vorwiegend zur Männersache.

Mit der Industrialisierung stieg Herstellung und Nachfrage rasant. Viele Traditionsbrauereien, welche nicht auf Klosterbetriebe zurückgehen, haben hier ihre Wurzeln.

Wichtige Erfindungen und Entdeckungen liessen auch nicht auf sich warten:

Die Dampfmaschine	–	Steigerung durch maschinelle Produktion
Die Eisenbahn	–	Transport durch ein ganzes Land. Kaum erstaunlich: Erstes Transportgut der Deutschen Eisenbahn waren zwei Fässer Bier
Der Kühlschrank	–	Untergäriges Bier, welches u.a. lagerfähiger ist, konnte nun ganzjährig gebraut werden
Studien über das Bier	–	Louis Pasteur erkannte die Bedeutung der Hefe
Hefezucht	–	Nach den Studien von Pasteur gelang es Christian Hansen, reine Hefekulturen auf Nährböden zu züchten

Die Biergeschichte nimmt ihren vorerst letzten Entwicklungsschritt bei der Erfindung des Kegs (englisch für kleines Fass) im Jahre 1964. Es handelt sich hierbei um ein zylinderförmiges Metallfass, welches das Holzfass ablöste. Unsere Zeit ist geprägt von Grossbrauereien, aber der Trend läuft gleichzeitig weiter in Richtung Kleinbrauereien.[7]

Abb. 4: Ein modernes Keg

NICHT KOPIEREN

III. Einführung in die altägyptische Geschichte

Auch wenn Bier ein Getränk ist, welches ein fortdauerndes Kulturgut zu sein scheint, ist es für die Erarbeitung von Thesen unerlässlich, es in einen historischen Kontext zu setzen. Der folgende Text bietet einen Überblick über Geschichte, Kultur und Religion des Alten Ägypten. Dieser fällt relativ karg aus, da der ganze Umfang dieser Thematik reichen würde, um eine Bibliothek zu füllen. [1]

Das alte Ägypten blieb natürlich in den fast 6000 Jahren seiner Existenz nicht stehen. Dies verunmöglichte eine allgemein gültige Zusammenfassung von Kultur und Religion. Die Einführung stützt sich dabei auf die gängige [2] Aufteilung der Epochen.

1. Erste Besiedelung und frühe Dynastien (ab ca. 5000 – 3150 v. Chr.)

Erste Menschen wanderten vermutlich vor 10000 Jahren in die Nilgegend ein. Jedoch scheinen diese nur temporär in dieser Gegend gelebt zu haben. Erste dauerhafte Siedlungen sind ab dem 5. Jahrtausend vor Christus belegt. Die gegenüber der mesopotamischen Kultur [3] relativ späte Besiedlung hängt mit der zum Überleben erforderlichen hohen Gruppenorganisation zusammen. Die Nutzung des Nils setzte Techniken wie Damm- und Kanalbau voraus, die nur in Kooperation von Gruppen realisiert werden konnten.

Am Ufer des Nils bildeten sich vorerst einzelne, von einander unabhängige Siedlungen, die in ihrer Eigenständigkeit trotzdem straff organisiert waren, um grössere Projekte für die Siedlung realisieren zu können.

Erst durch die Einwanderung der nomadisch lebenden *Naqada-Kultur II* änderte sich das bisherige Gefüge. Die Nomaden übernahmen vom Süden her eine herrschende Rolle und prägten Kultur und Religion durch ihren Einfluss. Aus dem lockeren Gefüge entwickelten sich zwei grössere Königreiche, Unter- und Oberägypten, welche ca. 3150 vor Christus vereint wurden.

Erstaunlich ist die Staatsform, wenn man sie mit der Nachbarkultur der Sumerer vergleicht. Die Sumerer errichteten anfänglich lose Städtebündel, an deren Spitze jeweils ein Gott stand und dessen weltlicher Verwalter ein Fürst war. Ägypten war aber von Anfang an ein zentral gelenkter Einheitsstaat, dessen Götter Lokalherrscher waren und der Pharao die Rolle des Alleinherrschers und des obersten Gottes einnahm. [4]

2. Das Alte Reich (ab ca. 2707 – 2216 v. Chr.)

Ab der 3. Dynastie (2707 – 2639 v. Chr.) setzte sich Re als Hauptgott Ägyptens durch. Re bedeutet auf Deutsch schlicht Sonne. Der Pharao war von nun an Sohn des Res. Diese Entwicklung mündete, nach Meinung vieler Forscher [5], im Bau der ägyptischen Pyramiden, welche Unsterblichkeit und Streben „zum Vater zurück“ darstellen. Die Form der Pyramide ähnelt stark einem Anblick, den man hat, wenn man in einem stark bewölkten Himmel ein Wolkenloch betrachtet, durch das Sonnenstrahlen dringen.

NICHT KOPIEREN

Abb. 5: Eine mögliche Erklärung der Pyramidenform ist ein Wolkenloch

Abb. 6: Die Djoser Pyramide gilt als älteste. Sie wird auf etwa 2700 v. Chr. datiert

Erst ab der 5. Dynastie (2504 – 2347 v. Chr.) konnten es sich auch höhere Beamte leisten, in solch monumentale Denkmäler zu investieren. Von hier stammen hauptsächlich Darstellungen alltäglicher Szenen, welche für die Rekonstruktion der Bierherstellung von enormer Bedeutung sind.

In der 6. Dynastie (2347 – 2216 v. Chr.) steigt Osiris zum Hauptgott auf. Osiris ist der Gott des Jenseits und aufgrund seiner Wiederauferstehung auch jener der Fruchtbarkeit. Da keimende Gerste als Zeichen der Fruchtbarkeit galt, war Osiris auch Schutzgott über Brot und Bier. Diese Dynastie war gezeichnet von Dezentralisierung des Machtzentrums, was zum Untergang des Alten Reiches führte.

Abb. 7: Darstellung von Osiris

3. Das Mittlere Reich (ca. 2010 –1793 v. Chr.)

Nach vier Dynastien, welche der Zwischenzeit zugeordnet werden, einigte der König Menthuhotep die Gebiete wieder. Ab der Regentschaft seines Nachfolgers, Menthuhotep II, spricht man vom Mittleren Reich. Diese Zeit ist gezeichnet von Rückfindung zum alten System. So war auch ein Hauptziel die Ernährung der Bevölkerung, welche nun wieder durch die straffe Organisation erreicht werden konnte. Das Reich brachte kaum Neuerungen hervor und zerfiel schliesslich endgültig durch das Eindringen der Hyksos, welche aus dem Vorderen Orient stammten.

NICHT OFFEN

4. Das Neue Reich (ca. 1550 – 1070 v. Chr.)

Fünf Zwischendynastien folgten, welche die Kultur Ägyptens stark prägten und neue Impulse gaben. Diese führten in den Zeiten des Neuen Reiches zu überragenden Leistungen in Kultur, Architektur und zu dem Hervorbringen von neuen Techniken. Die alten Gottheiten wurden für kurze Zeit ersetzt durch die Sonnenscheibe Aton. Von König Echnaton ausgerufen, wurde Aton zum alleinigen Gott Ägyptens, trotz Widerstand der Bevölkerung und der Priester. Einzelne Wissenschaftler gehen davon aus, dass das Judentum (und daraus entstandene Religionen) aus diesem Glauben heraus entstanden sind, wobei auch vieles dagegen spricht.[6]

Nach dem Tod Echnatons, dessen Namen soviel bedeutet wie „Dem Aton dient", kam sein einziger Sohn Tutanchamun an die Macht. Da er bereits mit neun Jahren gekrönt wurde, geht man davon aus, dass die Regierung von hohen Beamten, Priestern, dem General Haremhab[7] und dem ehemaligen Wesir des Echnatons geleitet wurde.[8] Sie machten die Änderungen des Vorgängers rückgängig und erlaubten die zuvor verbotenen Götter wieder. Die Spuren Atons versuchten sie dabei auszulöschen und zerstörten Gräber und Tempel des Gottes systematisch.

Es folgt eine Ausbreitungszeit Ägyptens unter Ramses I. und Sethos I., welche ihren Höhepunkt mit der Regentschaft Ramses II. und dem Sieg gegen das Hethiterheer fand. Jedoch herrschte nur kurz Frieden, bevor das Reich erneut zusammenbrach.

5. Spät- und Griechisch-Römische Zeit (ca. 664 v. Chr. – 396 n. Chr.)

Am Ende der dritten Zwischenzeit war Ägypten wirtschaftlich vor dem Ruin und von Unruhen durchzogen. Durch die Unterstützung der Assyrer gelang es in der 26. Dynastie (664 – 525 v. Chr.) wieder, einen Pharao einzusetzen, welcher für Frieden in den einzelnen assyrischen Fürstentümern sorgen sollte. Als das Assyrische Reich durch eine Rebellion in Babylon geschwächt wurde, nutzte der eingesetzte Pharao Psammetich I. die Situation und machte Ägypten wieder zu einem souveränen Staat. Erneut erlebte Ägypten einen kulturellen Höhepunkt.

Unter Psammetich III. endete die völlige Unabhängigkeit wieder. Er verlor gegen die Perser in der Schlacht bei Pelusion (525 v. Chr.). Ägypten gehörte erneut einem fremden Grossreich an. Trotz Aufkommen von Wohlstand unter der Fremdherrschaft zettelten sie zahlreiche Aufstände gegen die Besatzer an, die jeweils in blutigen Kämpfen niedergeschlagen wurden. Pharao Amyrtaios sagte sich 404 v. Chr. in Unterägypten von Persien los, von welchem sich 400 v. Chr. auch Oberägypten abtrennte und sich dem Pharao anschloss.

Das geschwächte Perserreich zu erobern blieb ein Traum des letzten ägyptischstämmigen Pharaos Nektanebos II., der nach dem Wiederaufblühen des Perserreiches und einem erneutem Angriff 343 v. Chr. fliehen musste. Das Land gehörte erneut, aber nur kurz, zu Persien. Denn bereits 334 v. Chr. eroberte Alexander der Grosse Persien und somit auch weitgehend das alte Ägypten. Er baute das durch die etlichen Kriege verwüstete Land wieder auf und errichtete die Hafenstadt Alexandria. Nach seinem Tod 323 v. Chr. setzten die Perser einen Verwalter namens Ptolemaios ein. Das ptolemäische Reich hielt sich noch bis 31 v.

NICHT KOPIEREN

Chr., wurde dann, nach der Eroberung durch die Römer, jedoch zu einer Provinz degradiert. Mit dem Ende des geeinten Römischen Reiches im ausgehenden vierten Jahrhundert nach Christus ging auch die Existenz des Alten Ägypten zu Ende, denn schon drängten die Araber als nächste Eroberer in das Land.

Abb. 8 und 9: Zwei von 13 noch erhaltene Obelisken in Rom. Während jener im linken Bild, der heute vor dem Petersdom steht, zwar aus Ägypten stammt, aber speziell für Rom gefertigt wurde, handelt es sich bei dem rechten Obelisken um ein altägyptisches Original, welches vor dem Lateran steht.

NICHT KOPIE

IV. Braumethodik heute

Um das Brauen im Alten Ägypten nachvollziehen zu können, arbeitete ich mich in einem ersten Schritt in die heutige Braumethodik ein. Dazu las ich zuerst entsprechende Fachliteratur und befragte den gelernten Bierbrauer Daniel Reichlin aus Winterthur. Die gesammelten Informationen wendete ich dann in meiner eigens dazu angelegten Mikrobrauerei [1] ein Jahr lang an.

Daneben besichtigte ich auch Brauereien und Mälzereien, um Unterschiede zur Produktion im Kleinen zu erkennen.

Der Prozess des Brauens beginnt eigentlich nach der Ernte des Getreides auf den Äckern und endet mit dem fertigen Bier. Nachfolgend liste ich die einzelnen Vorgänge mit ihren *Zweck, Hintergrund* und den Zusammenhängen auf:

1. Die industrielle Malzherstellung

Zuerst muss aus dem Getreide Malz werden. Malz ist gekeimtes Getreide, dessen Keimung aber durch Trocknung wieder gestoppt wurde.

Dieser erste Schritt des Brauens lässt die Enzyme in den Körnern aktiv werden, welche Stärke in vergärbaren Zucker umwandeln können. Sie werden beim später beschriebenen Maischen von essentieller Wichtigkeit sein.

a) Die von Fremdstoffen gereinigten Körner werden in Wasser eingelegt. Durch das flüssige Umfeld werden die bereits im Fruchtkörper enthaltenen Enzyme aktiviert und die Keimung beginnt.

b) Beim Weichen, wie dieser Vorgang genannt wird, gibt man in gewissen Abständen immer wieder weiteres Wasser hinzu. Während bei den Körnern anfangs ein Wassergehalt von ca. 12 % gemessen wird, liegt dieser nach dem zweiten Weichgang bei knapp 40 %.

Abb. 10: Das Weichen

NICHT KOPIEREN

c) Nun lässt man die Körner unter ständiger Belüftung fünf Tage keimen. Der eingeleitete Keimprozess wird dann durch das sogenannte Schwelken und Darren unterbrochen, um weitere Umwandlungen der Stärke zu verhindern.

Abb. 11: Das Schwelken

d) Als Erstes wird das Grünmalz, wie die Körner nun genannt werden, geschwelkt. Das heisst, dass sie solange mit heisser Luft durchsetzt werden, bis sie getrocknet sind.

e) Der darauf folgende Prozess des Darrens senkt den Wassergehalt weiter und unterbricht die Keimung endgültig. Je nach Länge des Darrens ergeben sich verschiedene Malzsorten mit ebenso verschiedenen Farbeigenschaften und Aromastoffen.

Abb. 12: Das Darren

f) Am Ende der Malzherstellung stehen die Reinigung und das Lagern. Vor dem Einlagern wird das Malz noch von den Blatt- und Wurzelkeimen befreit.

g) Das fast fertige Produkt wird nun noch einige Zeit gelagert, da es beim Sofortgebrauch zu Problemen beim Läutern und Gären kommen könnte.

NICHT KOPIEREN

2. Die Malzherstellung zu Hause

Das Mälzen wie auch das Brauen kann zu Hause mit einfachsten Mitteln erfolgen. Wie dies funktioniert beschreibt Wolfgang Halmich wie folgt:

<< Mälzen für Hobbybrauer

…

a) Zu 1.) [Weiche] … Dazu kommen die Getreidekörner in eine Schüssel und dann kommt soviel Wasser hinzu, bis die Körner bedeckt sind. Nach 6-8 Stunden wird das Einweichwasser abgelassen, nachgespült, abtropfen lassen und es schließt sich die erste Luftweiche an. Start ca. 22:00 Uhr. Am nächsten Morgen 7:00 Uhr wieder Wasserweiche, 8-9 Stunden später die nächste Luftweiche usw. Insgesamt sollte der gesamte Einweichprozess 48 Stunden dauern. Es muss immer wieder mal Luft untergemischt werden, um das Weichgut mit Sauerstoff zu versorgen. Bei der Wasserweiche kann man das mit einer Lochkelle machen, bei der Luftweiche einfach durch Umschichten des Körnerhaufens. Die Temperatur sollte 12-14°C betragen.

b) Zu 2.) [Keimen] Nachdem man das Einweichwasser hat abtropfen lassen, schichtet man die Körner zu einem Haufen. Im Innern dieses Haufens kommt es durch den fortschreitenden Keimungs-Prozess zu einem Anstieg der Temperatur. … Wichtig ist auch hier, dass man den Haufen ab und zu umschichtet, um erstens eine gleichmäßige Keimung zu gewährleisten, um zweitens Sauerstoff unter das Keimgut zu bringen und um drittens das bei der Atmung freiwerdende CO2 abzuführen. … Bei mir war dieser Keimungsprozess in ca. 5-7 Tagen beendet.

c) Zu 3.) [Darren und Schwelken] … Ich habe das Grünmalz maximal 2 cm hoch auf Backbleche verteilt. … Zuerst erfolgt über einen Zeitraum von 6-8 Stunden ein Schwelken bei ca. 50°C. … Jetzt erhöhe ich in einem Zeitraum von 10 Stunden die Temperatur von 50 auf 72-75°C. Hier sollten die Körner schon fühlbar trocken sein. Ist das der Fall, kann ich die Temperatur langsam auf die Abdarrtemperatur bringen (siehe oben). Je höher die Temperatur umso mehr Enzyme werden zerstört. Dementsprechend muss man auch den Anteil in der Schüttung anpassen.

d) Zu 4.) [Reinigung und Lagerung] Als letztes entfernt man vom noch warmen Malz die Wurzeln und Keime, indem man die Körner zuerst in eine Schüssel schüttet, diese reibenderweise durch die Handflächen bewegt, um so die Wurzeln und Keime von den Malzkörnern abzubrechen. Die so vorbereiteten Körner gibt man jetzt in ein nicht zu feinporiges Sieb, um die zerbröselten Wurzeln und Keime endgültig abzutrennen. Das frische Malz sollte nicht sofort gemaischt werden, sondern noch 6 Wochen lagern. >>[2]

NICHT KOPIERBAR

3. Das Brauen

a) Das Malz muss zuerst geschrotet werden, damit während der späteren Prozedur die Enzyme ins Kornesinnere gelangen. Grundsätzlich gilt beim Schroten: Je feiner gemahlen wird, desto besser die Gewinnung von Zucker. Jedoch ist zu fein gemahlen hinderlich, da man nicht mehr richtig abläutern kann.

b) Heutzutage wird auch noch das Brauwasser chemisch aufbereitet. Werbesprüche mit wohlklingenden Beschreibungen wie „mit Bergquellwasser gebraut“ sind heute nur noch stark verzerrt der Wahrheit entsprechend. Ursprünglich waren die Eigenschaften des lokalen Wassers mitentscheidend für die Entwicklung der Biersorte im jeweiligen Gebiet. Härteres Wasser in Sachsen führte so z.B. zu den uns bekannten eher dunkleren Bieren, während in Tschechien, aufgrund des weichen Wassers, vermehrt helles Pils getrunken wurde. Heute gibt man dem Wasser beispielweise Milchsäure oder Kalziumsalze zu, um so nachträglich die Eigenschaften des Brauwassers der Biersorte anzupassen.

c) Ist dieser Vorgang beendet, kann nun mit dem eigentlichen Brauen begonnen werden. Beim Einmaischen wird das geschrotete Malz, welches der Brauer als Schüttung bezeichnet, mit einem ersten Teil des Gesamtwassers, genannt Hauptguss, vermischt und erhitzt.

Die so erhaltene Maische durchläuft nun mehrere Temperaturstufen, wobei möglichst viele für das Bier wichtige Korninhaltsstoffe ins Wasser gelöst werden sollen. Wichtige Helfer sind die bei der Malzherstellung gewonnenen Enzyme.

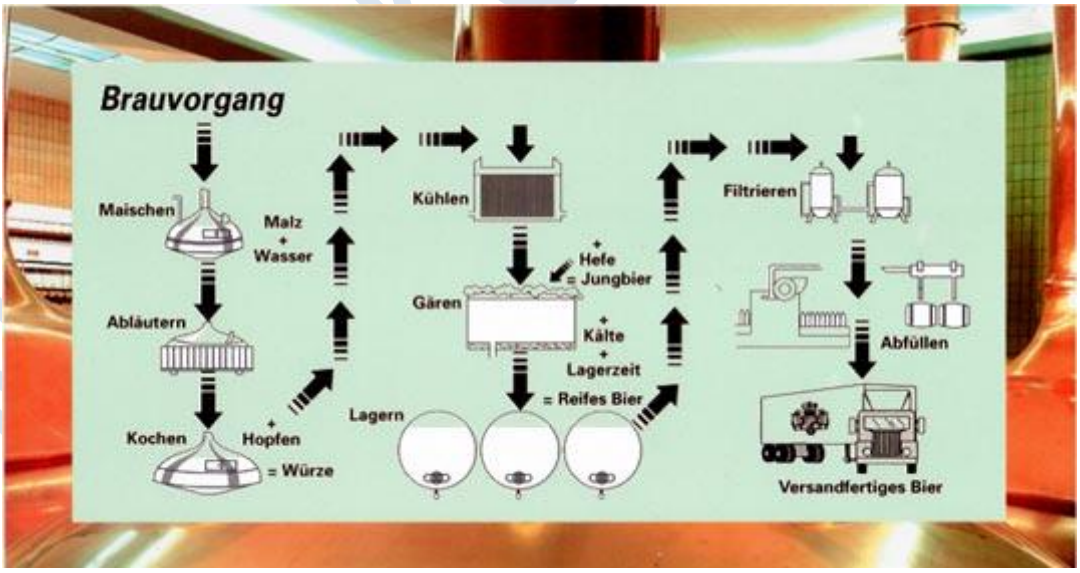


Abb. 13: Die einzelnen Schritte schematisch dargestellt

d) Als erstes kommt die sogenannte Eiweissrast. Protease [3] baut bei etwa 50°C Eiweisse ab. Sie wird normalerweise rund 30 Minuten gehalten, kann aber auch weggelassen werden, da die heutigen Malze bereits genug vorbereitet aus der Mälzerei kommen.

e) Danach folgen die erste und zweite Verzuckerungsrast. Die erste wird bei 63°C eine Stunde lang gehalten und baut mit Beta-Amylasen[3] Stärke in vergärbare Maltose[4] ab. Die zweite dauert ebenso lang bei 73°C und wandelt die Reststärke durch Alpha-Amylasen[5] in nicht vergärbare Dextrine[6] um.

Um zu überprüfen, ob die Stärke vollständig abgebaut worden ist, findet am Ende eine Jodprobe statt. Dabei wird ein wenig Maische mit einem Tropfen Jod gemischt. Verfärbt sich das Jod, ist noch Stärke enthalten, und es muss weiter gemaischt werden. Bei positiver Probe erhöht man die Temperatur auf 78°C und geht über zum nächsten Schritt.

f) Durch das Läutern wird die Maische in ihre Bestandteile getrennt. Dabei giesst man den ganzen Sud in einen Läuterbottich. Darin hat es einen Filter, der die Körner nicht durchlässt und so fliesst nur die stark zuckerhaltige Würze durch, welche für das weitere Verfahren benötigt wird. Die durch den Filter abgesiebten Körner werden nach der Maische nun Treber genannt und sind für die Weiterverarbeitung für das Bier nicht mehr zu gebrauchen. Sie werden für Schweinefutter oder Brot gebraucht.

g) Die Würze wird nun gekocht und zu verschiedenen Zeitpunkten gibt man Hopfen dazu.

h) Nach etwas mehr als einer Stunde folgt ein zweiter Filtrationsprozess, wobei der Hopfen und hochmolekulare Eiweissmoleküle herausgefiltert werden.

i) Das so erhaltene Jungbier kühlt man auf Zimmertemperatur runter und gibt es zusammen mit Hefe in einen Gärbehälter. Die nachfolgende Gärung dauert dann je nach Biertyp mindestens vier bis acht Wochen. Der Typus bestimmt auch die benötigte Lagerungstemperatur, welche stark variiert.

j) Am Ende wird das fertige Bier unter Druck in die Flaschen abgefüllt und je nach Wunsch per Bügelverschluss oder mit einem Kronkorken verschlossen.

Abb. 14: Abfüllanlage einer Brauerei

Das Brauen zu Hause geschieht auf die exakt gleiche Weise wie industriell hergestelltes Bier. Zu Hause selbsterklärender Weise in kleinerem Massstab und weniger automatisiert. Bei Interesse sind weitere Artikel, Rezepte und Protokolle im Anhang angefügt.

NICHT KOPIERBAR

V. Rekonstruktionsthesen

Für die Aufarbeitung meiner Fragestellungen galt es, möglichst viele Quellen zu finden und deren Fakten in Thesen niederzuschreiben. Mögliche Quellen waren Fundstücke, botanische und chemische Rückstände, zeitgenössische Texte, künstlerische Umsetzungen (z.B. Hieroglyphen) sowie die Gegenüberstellung altertümlicher Gegebenheiten zur Moderne.

Es zeigte sich aber im Verlaufe meiner Arbeit, dass von allen verschiedenen Arten jede relativ rar zu finden war. Teilweise lieferten sie gar stark unterschiedliche Ergebnisse, was die Thesenbildung massiv erschwerte.

Ich entschloss mich daher, die Rekonstruktion in zwei Teile zu gliedern. Der erste Teil stützt sich besonders stark auf eine Mastaba [1] aus altägytischer Zeit, während zweiterer vermehrt auf einem Projekt der *Scottish & Newcastle Breweries* basiert.

Aus diesen beiden Teilen wollte ich danach in einem Folgekapitel eine Synthese bilden. Dies gelang aber nur bedingt, da die Ansätze grösstenteils grundverschieden sind. Ein Versuch ist im Kapitel VII. niedergeschrieben.

1. Die Mastaba des Ti's

Ti war königlicher Oberhoffriseur während der 5. Dynastie (2504 – 2347 v. Chr.). Zugleich hatte er auch die Kontrolle über die Farmen und Lager, die der königlichen Familie gehörten. Seine Frau, die mit ihm und seinem ältesten Sohn in der Mastaba begraben wurde, war verwandt mit der Königsfamilie, wodurch seine Kinder (aber nicht er selbst) royale Titel trugen. Die Leichname sowie die Grabbeigaben wurden gestohlen. Dieses Grab ist jedoch reich an Wandverzierungen, die einem ein gutes Bild über die Zeit des Alten Reiches geben.

Abb. 15: Eingang zur Mastaba des Ti's (Sakkara/Ägypten)

Die Wandreliefs zeigen nebst Opfergaben auch zahlreiche Szenen aus dem Alltagsleben, darunter die sonst eher selten dargestellte Thematik des Bierbrauens. Ausgehend von zwei Tafeln versuchte ich zunächst eimal Ordnung in die Darstellungen zu bringen und mir die einzelnen Abläufe bewusst zu machen.

NICHT KOPIEREN

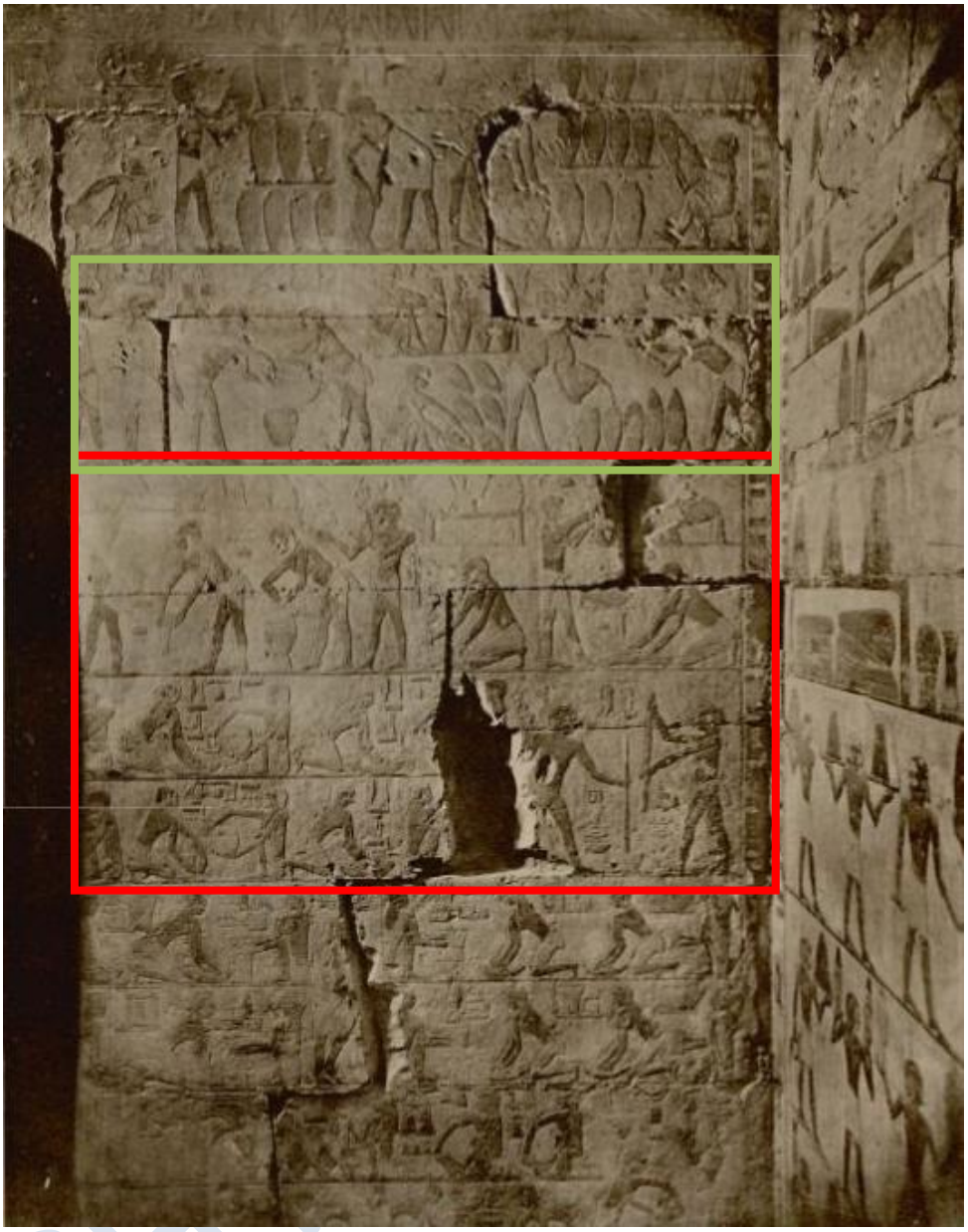


Abb. 16: Tafel 83 aus der Mastaba des Ti's

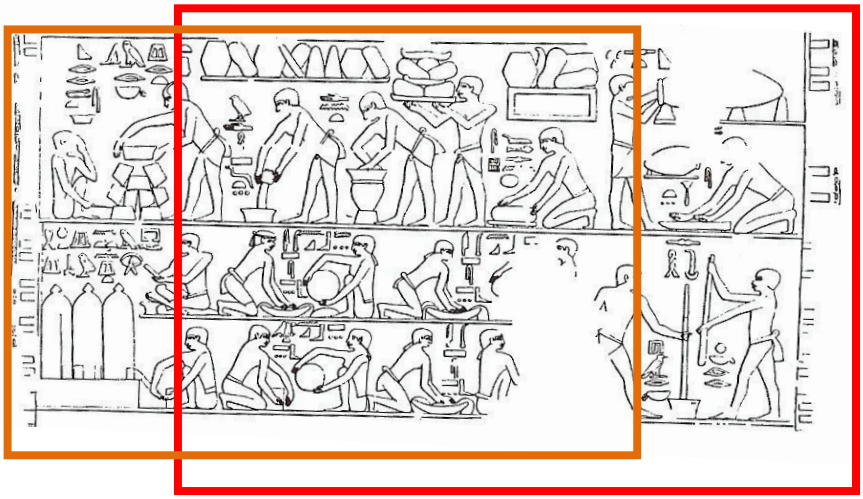


Abb. 17: Nachgezeichneter Ausschnitt I aus Tafel 83 und 84

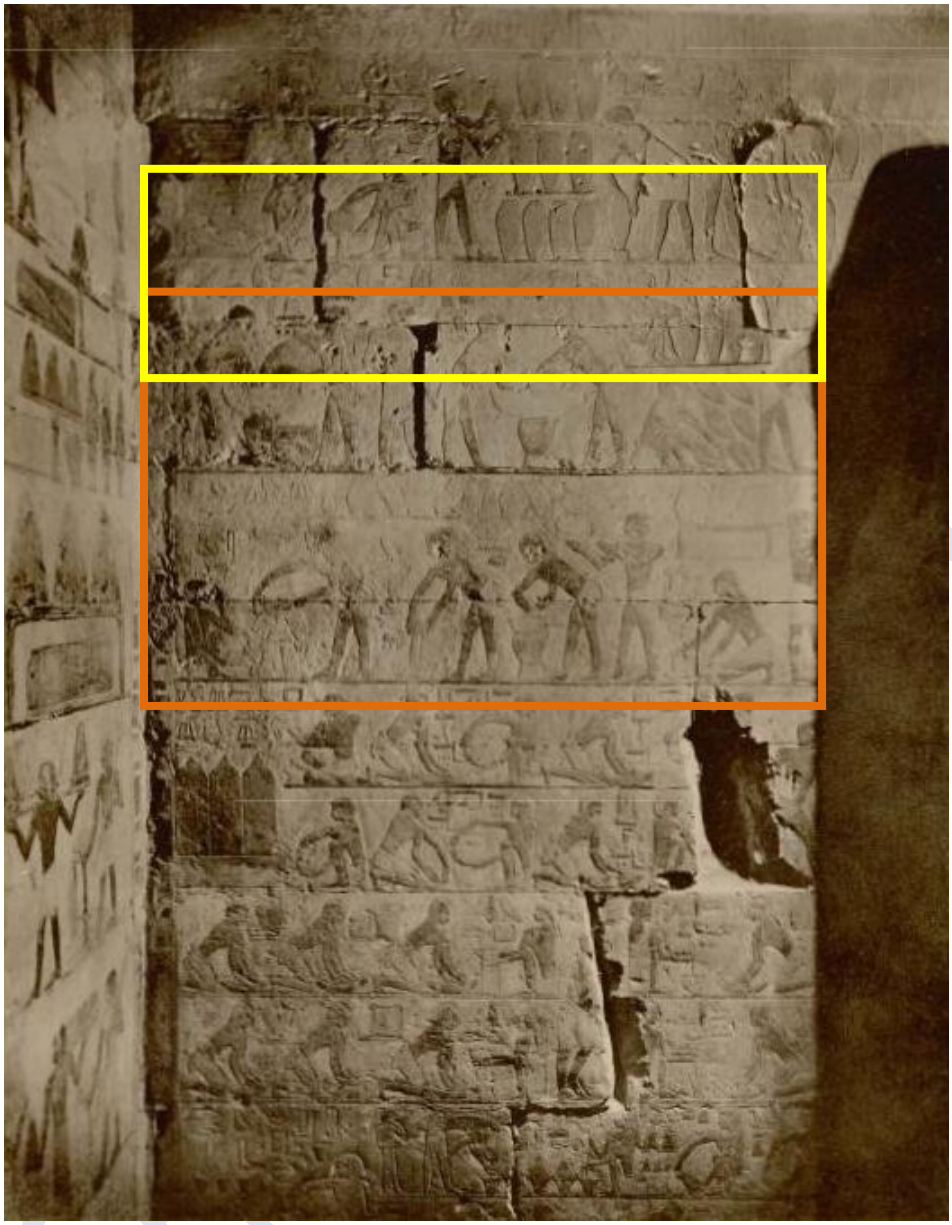
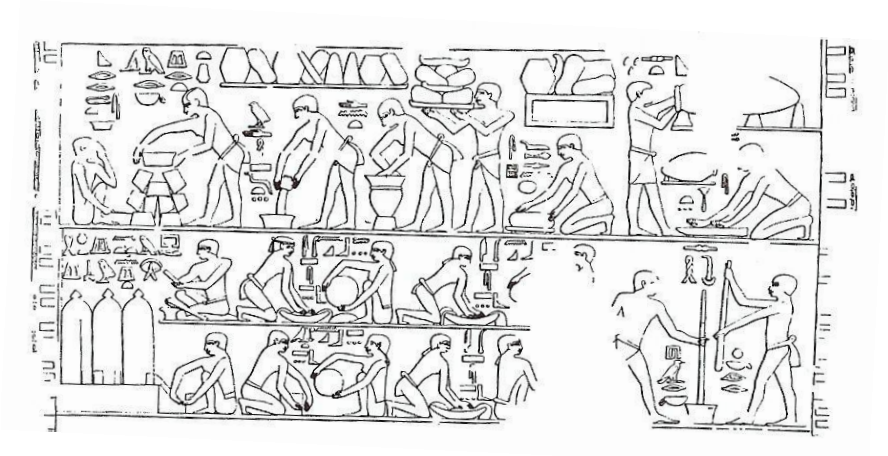


Abb. 18: Tafel 84 aus der Mastaba des Ti's

Abb.19: Nachgezeichneter Ausschnitt II aus Tafel 83 und 84

a) Die beiden Darstellungen werden nun in einzelne Schritte eingeteilt:



1. Ein Arbeiter entnimmt einem Getreidesilo Gerste. Wir kennen die präzise Kornart, da bei der Beischrift von Schritt 3 von gekeimter Gerste gesprochen wird.

2. Dieses Szenenbild stellt die Vorlese dar, um Fremdkörper wie Steinchen herauszulesen. Zuerst wurde gesiebt und dann die Körner am Boden nochmals auf Mängel untersucht.

   Ab hier scheint die Reihenfolge vertauscht. Der Grund ist mir nicht bekannt, aber aus logischen Gründen muss der Ablauf nach meiner Nummerierung weiterlaufen.

3. Zwei Männer zerstampfen das Getreide. Wie noch heute in Afrika gängig, geschieht dies mit einem langen Holzstab, der in eine Schale, in der sich die Gerste befindet, hineingeschlagen wird.

4. Leider fehlt hier ein grosses Stück der Abbildung. Die Figur unterscheidet sich aber deutlich von den Folgenden (siehe Schritt 5). Vermutlich handelte es sich um eine Frau, die das Getreide worfelt. Beim Worfeln wird Getreide in einer flachen Schale hochgeworfen. Die leichteren Spelzen [2] werden dann vom Wind weggetragen, während das Korn zurückfällt.

5. Nun folgen drei Abbildungen von Mahl- und Siebvorgängen. Die Anzahl scheint mir mehr ein Hinweis auf häufiges Wiederholen als auf eine Mengenangabe. Das Sieben war von immenser Bedeutung, da immer kleinste Steinchen vom Mahlstein abbröckelten und sich unter das Kornmehl mischten. Die Zähne der ägyptischen Mumien zeigen an ihren Zähnen Abnutzungen von gerade diesen Steinchen. Sie wurden zwar aus dem Mehl herausgesiebt und -gelesen, doch trotzdem konnte nicht verhindert werden, dass einzelne Kleinststeinchen übersehen wurden.

NICHT KOPIEREN

6. Die letzte Figur dieser Reihe zeigt schliesslich einen Mann, der sich Notizen macht. Sehr wahrscheinlich vergleicht er die Mehlmenge mit der am Anfang verarbeiteten Körnermenge, die mit Standarteinheiten gemessen wurden. Müllerinnen standen an der untersten Stufe der ägyptischen Hierarchie und waren häufig auch Sklavinnen. Es wurde also nicht zuletzt versucht, den Diebstahl zu unterbinden.

7. Die Beischrift weist auf Weizen hin. Hier wird also die zweite Zutat hinzugefügt. Da danach kein Mahlen mehr angedeutet ist, kann man davon ausgehen, dass es sich bereits um Weizenmehl handeln muss.

8. Auf einer flachen Platte werden nun beide Substanzen vermischt. Nicht abgebildet, aber dringend nötig, ist Wasser. Vermutlich ist es hier in einem kleinen Verhältnis zugegeben worden, da man daraus einen Teig machen wollte.

9. Die Teige werden nun zu ovalen Körpern geformt.

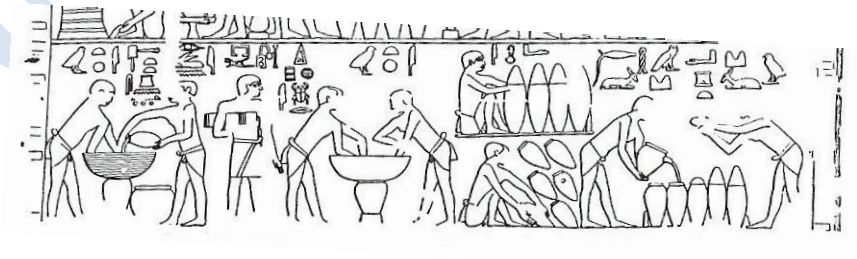
10. Die einzelnen Teigstücke werden weggetragen. Dieser Schritt scheint nur dann wichtig, wenn sich der Arbeitsort auch ändert. Waren wir bis jetzt also in einer Art „Bierbrotbäckerei“, sind wir nun in der eigentlichen Brauerei angekommen.

11. Schritt 11 gibt für sich alleine wieder wenig Sinn. Da aber im nächsten Schritt etwas gegossen wird, ist es wahrscheinlich, dass hier der Teigling mit Wasser verdünnt durch ein Sieb gedrückt wird.

12. Der flüssige Teig wird nun in die Form geleert. Die Form ist ähnlich geformt, wie die einer heutigen länglichen Kuchenform. Sie hat eine rechteckige Grundform und wird nach oben hin breiter.

13. Die Formen werden nun zu einer Pyramide aufgestapelt. Dies lässt vermuten, dass sie mit einem Deckel verschlossen werden konnten.

14. Im letzten Bild dieser Reihe wird ein Feuer in der gerade gestapelten Pyramide entzündet.



15. Das Brot wird (vermutlich zerbröckelt) in einen grossen, geflochtenen Korb gelegt. Danach wird es vom Brauer links mit Flüssigkeit übergossen. Die Flüssigkeit scheint dieses Mal von besonderer Bedeutung zu sein, da sie abgebildet wird. Durch Quellen, wie zum Beispiel aus Papyrus Boulaq 18, wissen wir, dass dem Brauer vermutlich auch regelmässig Datteln geschickt wurden. Das Wort, welches hier mit Dattel übersetzt wurde, kann nach Meinung eini-

NICHT KOPIEREN

ger Forscher auch anders gedeutet werden. Mehr dazu in Kapitel V-2. Es wird sich hierbei also voraussichtlich um Dattelsaft handeln. Die Herstellung jenes Saftes werden wir später auf anderen Abbildungen dargestellt sehen, da sie nicht im Grab des Ti's vorkommen.

16. Hier ist wieder eine bewegte Szene. Es spricht vieles für einen erneuten Ortswechsel. In der Zwischenzeit dürfte sich das Bier auch am Gären befinden.

17. Ein erneuter Siebvorgang.

18. Die Töpfe für das Bier werden im Inneren mit Lehm verschmiert.

19. Das Bier wird in die Töpfe abgefüllt.

20. Die Gefässe werden umgehend verschlossen.

21. Zu guter Letzt wird ein Siegel auf das Gefäss gesetzt.

Kommen wir nochmals auf den in Schritt 15 genannten Dattelsaft und dessen Herstellung zurück.

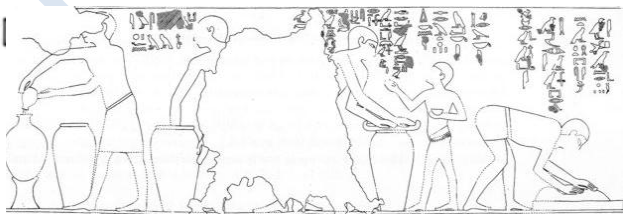


Abb. 20 und 21: Zwei Darstellungen zur Herstellung von Dattelsaft

Diese zwei Darstellungen stammen, im Gegensatz zu jenen der Mastaba des Ti's, aus dem Mittleren Reich. Die Herstellung des Dattelsaftes ist sehr rar dokumentiert. Hinzu kommt, dass die seltenen Originale während dem 2. Weltkrieg stark zerstört wurden. Sie sind aber noch als Fotografien und Abzeichnungen einigermassen gut leserlich erhalten.

Herstellung des Dattelsaftes:

a) Die Datteln werden zertreten.
b) Dieselbe Figur, die zuvor das Sieben des Mehls darstellte, hat nun die Funktion, die Säuberung von Steinen darzustellen.
c) Aus der Dattelmasse werden nun ovale Stücke geformt.
d) Die Dattelmasse wird wiederum in einen Topf gelegt.

Hier endet die Darstellung im Grab des Wesirs Antefoqer (Abb. 20), doch findet sich eine Folge in den Grabreliefs des Pyramidenvorstehers Iinefret (Abb. 21). Wir sehen, wie bereits in der vorherigen Abbildung, Schritt b) und d).

NICHT KOPIEREN

Informativ ist aber die Beischrift bei Schritt b) im rechten Bild. Laut Wolfgang Helck soll diese folgendes bedeuten:

> << Die Datteln, die aus der alten Scheune stammen - Ich sehe, dass sie nun da sind. Nun kann etwas Rechtes durch mich geschehen. >> [3]

Dass die Datteln aus einem Zwischenlager stammen, heisst wohl folglich auch, dass sie getrocknet waren.

e) Die Masse wird anscheinend umgerührt. Die Masse befindet sich wohl bereits am Gären.

f) Fertig ausgegoren wird der Dattelsaft in andere Töpfe umgeleert. Der dargestellte Topf weist starke Ähnlichkeit zu jenem in Abbildung 15 auf.

c) Den einzelnen Prozessschritten war ich mir jetzt bewusst. Was aber weiterhin fehlte, war eine Mengenangabe der Zutaten. Diese wurden nicht mit ins Grab gegeben. Was aber erhalten ist, sind einige wenige Abrechnungen. Die Ägypter hielten über alles genaue Kontrolle, was Schritt 6 ja schon gezeigt hat.

Der bereits erwähnte Papyrus Boulaq 18 gibt hier weiteren Aufschluss. Darin werden Lieferungen an den Palast von Theben von Bäckerei- und Brauereiprodukten aufgelistet. Die Lieferung erfolgte wöchentlich, was in Ägypten alle 10 Tage hiess. Ein Sonderfall ist die Dattellieferung, die nur alle 15 Tage erfolgte. Zeitlich gehört das Dokument, wie die letzteren zwei Darstellungen, zum Mittleren Reich.

Die Mengenangaben sind in Säcken angegeben, welche jeweils ein Volumen von 9.75 Liter aufwiesen. Rechnet man diese in heutige Masse um, so ergeben sich:

- 390 Liter Malz
- 390 Liter Datteln
- 97.5 Liter Weizen
- 97.5 Liter Emmer

Ein solches Rezept besteht volumenmässig aus je vier Teilen Malz und Datteln und je einem Teil Weizen und Emmer.

Rechnet man diese Angaben in Gramm um, ergeben sich:

- 590 Gramm ungemahlenes Malz pro Volumenliter
- 750 Gramm Datteln mit Steinen pro Volumenliter
- 950 Gramm ungemahlener Weizen pro Volumenliter
- 800 Gramm ungemahlener Emmer pro Volumenliter

Es fehlten also nur noch drei wichtige Angaben, um einen praktischen Versuch einzuleiten: Backtemperatur, Gärdauer und die Menge des zugegebenen Brauwassers. Alle drei Details konnten jedoch nicht mit Quellen belegt werden, und so musste der Kontext zu anderen Gegebenheiten gesucht werden. Diese werden aber erst im Kapitel VI-1. abgehandelt.

NICHT KOPIEREN

2. Das *Scottish & Newcastle Breweries*-Projekt

Während sich meine erste Thesenfindung hauptsächlich auf Darstellungen aus dem Alten Reich beschränkte, entwickelte sich der zweite Teil aus einer völlig anderen Richtung. Im *Scottish & Newcastle Breweries*-Projekt wurde bewusst auf Deutungen aus den künstlerischen Wandbildern verzichtet und der Fokus besonders auf Fundstücke gelegt.

Der Verzicht auf graphische Quellen beruhte auf der Tatsache, dass diese bereits verschiedenst gedeutet wurden. Ausserdem beschränkte man sich so auf Quellen der ägyptischen Elite. Eventuelle Unterschiede der Methodik der Bierherstellung der Oberschicht zum einfachen Volk konnten so nicht gezogen werden, da zweitere keine wohlgeschmückten Gräber errichteten, welche den Ablauf aufzeigten.

In der folgenden These fasse ich vorwiegend die Feststellungen von mikrologischen Funden zusammen und deren daraus gewonnenen Erkenntnisse.

Im Unterschied zu den Darstellungen von der Mastaba des Ti, stammen viele Funde aus zwei Arbeiterdörfern des Mittleren Reiches. Die Dörfer, namentlich Amarna und Deir el-Medina, waren vom Staat unterstützte Siedlungen. Es wurde aber auch zusätzlich von den Bewohnern privat gebraut.

Es dürfte dabei wechselnde Mechanismen zum Alten Reich in den Prozessen gegeben haben. Dass die Verarbeitung nicht stillstand, zeigt zum Beispiel die Umstellung von einfachen Handreibmühlen im Alten Reich zu komplexeren Steindrehmühlen.

Diese Änderungen sind aber aufgrund der wenigen gefundenen Daten noch nicht nachvollziehbar. Bei den folgenden Thesen sind daher die angewendeten Methoden nicht der Zeit entsprechend angepasst, sondern verweilen oft auf jenen des alten Reiches. Die Grunderkenntnisse werden aber dadurch wohl kaum stark beeinflusst worden sein.

NICHT KOPIEREN

Abb. 22: Eine Skulptur einer Frau im Gebrauch einer Handreibemühle.

Abb. 23: Kamel beim Antrieb einer Steindrehmühle

Ausgehend von vier Anschauungspunkten werden nun die wichtigsten Daten präsentiert.

a) Der erste Pfeiler dieser Thesenfindung sind archäologische Fundstücke und deren Analyse. Sie umfassen für meine Thematik Töpferware, Bierreste in Krügen sowie organisches Material. Sie alle sind aufgrund des trockenen Klimas gut erhalten.

Die erhaltene Keramik, die bei einer Vorstufe des Brauens verwendet wurde, weist Verfärbungen an der Innen- wie auch an der Aussenseite des Kruges auf. Die dunkle Verfärbung am Aussenbereich, welche durch Asche und Kohle entstanden ist, stellt ein klares Indiz dar, dass das Bier erhitzt wurde. Die chemische Analyse der Verfärbung der Innenwand dagegen ergab Spuren von Emmer und Gerste.[4]

Wichtig anzumerken ist an dieser Stelle noch, dass ägyptische Töpferware Einwegsgut war. Das heisst, dass die Töpfe nicht mehr ausgespült und wiederverwendet wurden, sondern direkt nach Gebrauch weggeworfen wurden. Deshalb kleben an vielen Keramikstücken noch Reste des letzten Inhalts.

Teilweise sind in diesen Krügen dementsprechend auch noch einzelne Spelzen und Körner enthalten. Die Untersuchung der Körner ergab, dass unter polarisiertem Licht keine Doppelbrechung stattfindet. Dieser Effekt der Optik entsteht, sobald die Stärke der Körner durch Hitze modifiziert wird. Da dieser Effekt bei allen Funden auftritt, kann man davon ausgehen, dass die Körner in heisses Wasser gegeben wurden.

Andere Inhalte, wie zum Beispiel Gewürze oder Datteln, wurden nicht gefunden. Jedoch kann die Benutzung nicht vollständig ausgeschlossen werden, da höchst wahrscheinlich noch hunderte Töpfe irgendwo im Wüstensand vergraben liegen. Da Datteln aber in der gängigen Theorie als Standartzusatz galten, überrascht dies. Experten deuten das altägyptische Wort *bnr* verschieden. Die Sinngebung ist oft Frucht oder Dattel. Nach Wallert [5] kann es aber auch als „Süsses“ gelesen werden. Dies würde ihrer Meinung nach auch auf gewisse Malze zutreffen.

Diese Behauptung wird durch verschiedenste andere Faktoren unterstützt. In den untersuchten Dörfern wurden nur geringe Mengen an Dattelsteinen gefunden. Wäre die Frucht des Dattelbaums aber eine Standartzutat gewesen, so müssten sich haufenweise dieser schlecht abbaubaren Steine finden lassen – bis jetzt ist dies aber nicht der Fall.

Dass aber ein Teil der Körner gemälzt wurde, ist durch mikroskopische Untersuchungen gesichert. Es wurden für den Brauprozess vorbereitete Körner gefunden, die dem heutigem Malz nahekommen. Der erstaunlichste Fund ist, dass auch stark geröstete Körner angetroffen wurden. Auch heute wird noch gerösteter Malz eingesetzt, um einen vollmundigeren Geschmack einzubringen. Dieses Malzgrad kann, im Gegensatz zum normalen Mälzen, nur durch bewusstes Zuarbeiten passieren, da hier hohe Temperaturen benötigt werden, die beim natürlichen Keimen keineswegs erreicht werden. Dieses Malz ist aber äusserst arm an Enzymen, da sie durch die Hitzezufuhr fast vollständig absterben. Daher handelt es sich um eine Zugabe, die den Geschmack beeinflusste. Allein schon an diesem Merkmal können wir erkennen, dass es das eine, typische ägyptische Bier nicht gegeben haben kann. Je nach Mischung der

NICHT KOPIEREN

Getreidesorten ergaben sich bereits verschiedene Biere, ganz geschweige denn von weiteren Gewürzen oder unterschiedlichen Braumethoden. Trotzdem werde ich weiterhin versuchen, eine Art Prototyp zu kreieren, welcher dann modifiziert werden kann.

Schaut man sich die Reste in den Amphoren an, in die das Bier am Ende abgefüllt wurde, so kann man aus ihnen weitere Informationen gewinnen. Die Reste sind chemisch und physisch verändert, und es lässt sich deshalb darlegen, welche Prozesse stattgefunden haben. Gleich zu Beginn ist auffällig, dass fast keine Spelzen mehr vorhanden sind. Dass das Bier gefiltert wurde, ist also auch für diese These gesichert. Andere Indikatoren sind grosse Hefe- und teilweise auch Bakterienstämme (Lactobacillaceae). Während Hefe noch heute eine Zutat in Brauhäusern ist, werden Laktobazillen nur noch in wenigen belgischen Brauereien verwendet. Sie geben den Bieren einen leicht säuerlichen Geschmack, welcher durchaus erwünscht sein kann. Ein letztes Indiz für das Zweischritteverfahren, welcher aus den archäologischen Fundstücken gelesen werden kann, ist der unterschiedliche Zustand der erhaltenen Körner in den Gefässen. Während einige von der Hefe grosse Angriffsspuren tragen, ist dies in anderen weniger fortgeschritten. Sie wurden also nicht zur gleichen Zeit zugegeben und waren anders behandelt.

Abb. 24: REM [6] -Aufnahme von Bierresten aus Amarna. Darauf zu sehen sind ganze (U), völlig zerfressene (F), sowie angefressene Stärke-Körner. Die gewählte Skala ist 10 Mikrometer.

b) Ein weiterer Aspekt wäre die <u>archäobotanische Betrachtung</u> der eingesetzten Pflanzen. Diese Betrachtung muss ich aber aus zwei Gründen aus meiner Betrachtung vollständig ausschliessen. Zum Einen sind die DNA und die Proteine der 6000 Jahre alten Samen inzwischen soweit zerstört, dass ein erneutes Keimen unmöglich ist. Zum Zweiten würde ich nicht die Möglichkeit haben, dieses rare Pflanzengut in meinem Bier verwenden zu können.

Auf die botanische Veränderung der Pflanzen wird also nicht eingegangen.

c) Hingegen ist die ethnographische Betrachtung möglich. Noch heute brauen die Menschen in Afrika vereinzelt selber Bier. In vielen Gegenden ist jedoch dieses Kulturgut aufgrund des Alkoholverbotes des Islams verloren gegangen. In anderen Gebieten vertreiben internationale Firmen ihr Bier, welches meist jenem industrieller Länder mehr gleicht als dem afrikanischen Gerstensaft. Es lassen sich aber noch zwei afrikanische Biertypen finden, die in ihrer Herstellung über die Jahrhunderte relativ gleich geblieben sind. Geographisch am nächsten ist das von den Nubiern gebraute Bouza. Die Nubier leben im heutigen Sudan und südlichen Ägypten und sind mehrheitlich Moslems. Meistens leben sie aber eine Mischreligion aus traditionellem Geisterglauben und Islam aus. Dies erlaubt ihnen unter anderem das Brauen von Bier. Das andere Getränk ist das im Süden von Afrika verbreitete Sorghum.

Abb. 25: Herstellung von Sorghum in einem afrikanischen Dorf.

Bouza wird, wie in der These V-1 altägyptisches Bier, aus einem leicht gebackenen Brot gemacht, welches dann mit ungekochtem Malz gemischt wird. Obwohl diese Bierherstellung sehr ähnlich klingt, ergibt sich ein Problem. Für die Gärung gibt man Brot und Malz in einen Behälter mit Wasser. Diese Art von Kaltgärung ruft nicht die gleiche Abnützung der Stärke hervor, wie archäologischen Funden gezeigt haben. Das Malz enthält zwar viele Enzyme, jedoch ist die Stärke für diese relativ schwer erreichbar.

Es bleibt noch das Sorghum Bier, welches wiederum in einem Zweischritteverfahren gebraut wird. Zuerst wird ungemälzte Hirse ins Wasser gegeben und auf 70° C erhitzt. Durch Zugabe von Wasser wird die Temperatur auf 65° C gesenkt und das Sorghum-Malt zugegeben. Durch das Erhitzen wird die Stärke in der Hirse besser erreichbar für die Enzyme des Sorgum-Malzes. Sobald das Bier dann Zimmertemperatur erreicht hat, wird Hefe zugegeben und für zwei Tage zum Gären gestellt. Dabei bilden sich auch Laktobazillen, welche das Bier saurer werden lassen. All diese Fakten lassen schliessen, dass das Bier im Alten Ägypten wahrscheinlich in den Grundzügen mehr dem Sorghum-Bier gleichen musste als dem Bouza.

d) Der vierte Pfeiler setzt sich aus Ergebnissen von Experimenten zusammen. Für die Schritte, die durch die vorhergegangenen Denkschritte noch nicht geklärt wurden, mussten Modelle gesucht werden.

Zuerst wäre das Mälzen. Damit die Keimung beginnt, müssen die Körner genügend Flüssigkeit ausgesetzt sein. Da die Keimung auch einige Tage in Anspruch nimmt, kann man davon ausgehen, dass privates Bier geplant gebraut wurde. Hingegen wurde das vom Staat ausgeschenkte Bier wohl mit Malz aus frühen Formen von Mälzereien beliefert.

Unbekannte Faktoren der Mälzung sind u.a. Temperatur, Feuchtigkeit, Wendehäufigkeit während dem Prozess sowie die Höhe der Aufschichtung der Körner.

Genaue Angaben lassen sich aus den Versuchen nicht erkennen. Mindestens drei Tage aber musste man die Gerste sicher keimen lassen, Emmer sogar deren fünf. Wenn man die Körnerfunde aus Armana hinzuzieht und die Länge des Keimlings als Standartwert definiert, so dürfte man zwischen fünf bis sieben Tage lang gemälzt haben, Emmer sogar sechs bis acht.

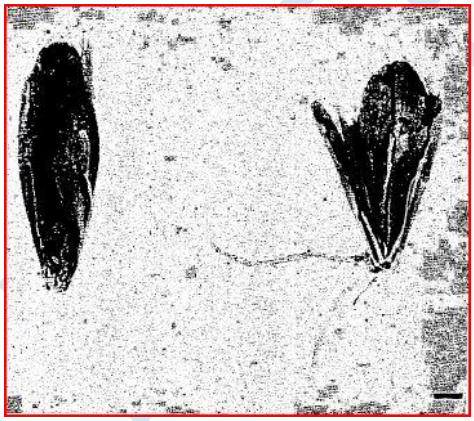


Abb. 26: Da beim rechten Korn der Keimling noch vorhanden ist, kann die Keimdauer in etwa eingeschätzt werden.

Experimente ergaben, dass das Malz evtl. in seitlich liegenden Amphoren zubereitet wurde.[7] Dazu gab man Gerste mit Wasser in das Gefäss und rollte es regelmässig, um die Körner umzuschichten und zu belüften. Das Ergebnis war sehr adäquat und von guter Malzqualität. Ein weiterer Vorteil dieser Methode war, dass sie sowohl im Privaten wie auch in staatlichen Betrieben genutzt werden konnte.

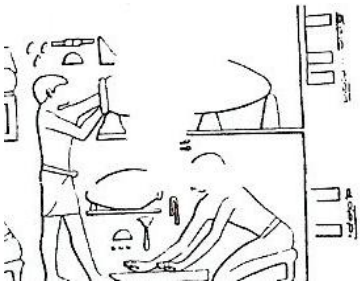


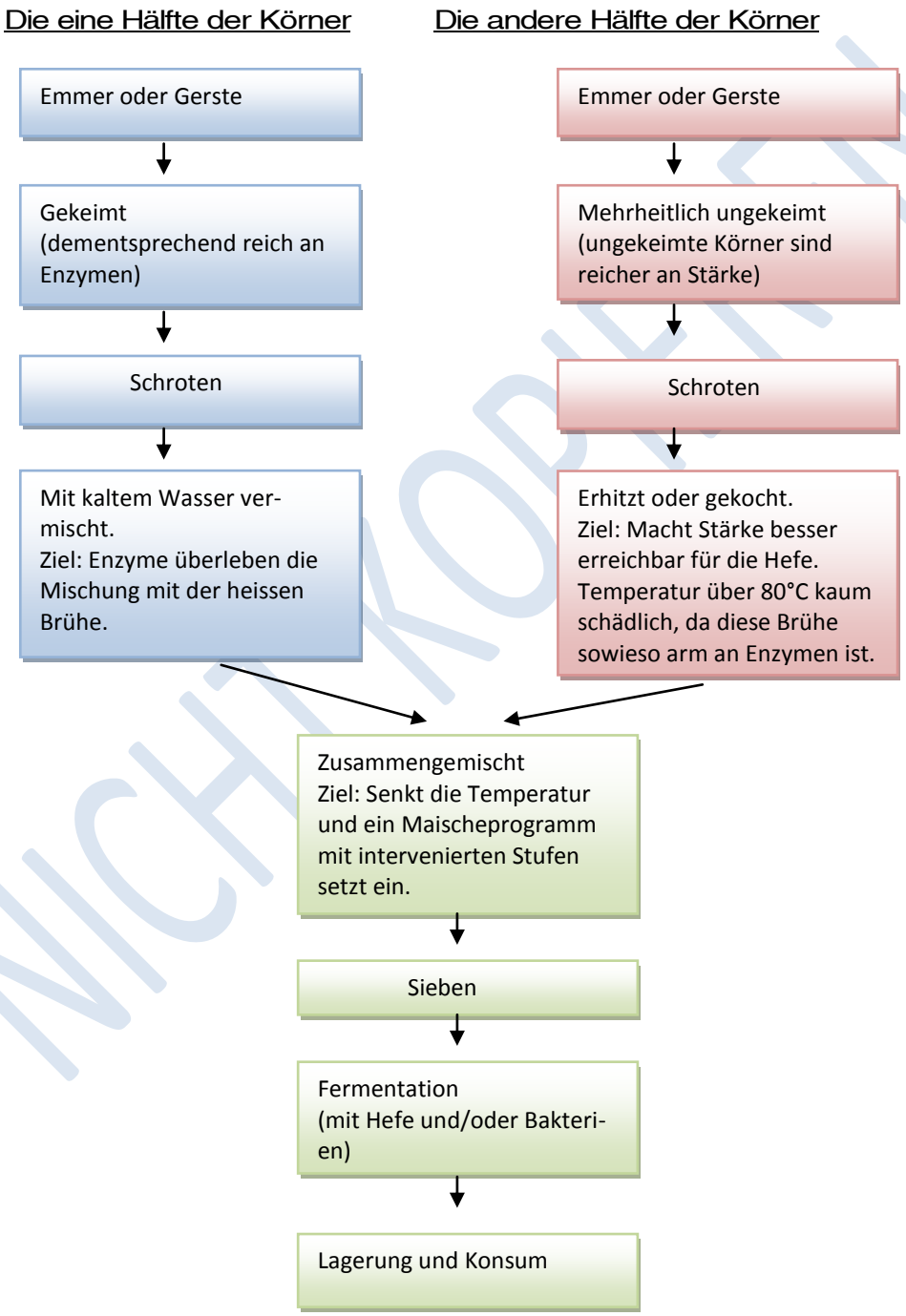
Abb. 27: Ausschnitt aus Tafel 83 der Mastaba des Ti's

NICHT FREI

Betrachtet man unter diesen Umständen noch einmal Schritt 7 aus V-1., so könnte es durchaus sein, dass jener Weizenbehälter ebenfalls zum Mälzen gebraucht wurde.

Es muss jedoch bei dieser Hypothese bleiben, da bis anhin noch keine Mälzerei-Installationen in Ägypten gefunden wurden.

e) Führt man nun alle Informationen zusammen, ergibt sich jenes oft genannte Zweischritteverfahren. Es sieht in seiner Grundform folgendermassen aus:



NICHT KOPIEREN

Wiederum war ich mir den einzelnen Prozessschritten sicher, und ich ging über zur praktischen Anwendung der Erkenntnisse. Weitere Aspekte in Kapitel VI-2.

VI. Nachbrauen unter Verwendung der erarbeiteten Thesen

Beim nun folgenden Braubericht ging es darum, alle gesammelten Thesen und Daten in einem Brauvorgang bestmöglich zu beachten und eventuell vorhandene Schwächen zu eruieren und diese bei der finalen These einzuarbeiten.

1. Versuch auf Basis der Thesenfindung V-1

Die Zutaten wurden von mir auf der Basis von Boulaq 18 auf meine benötigte Menge umgerechnet. Da Emmer aber in den meisten Abrechnungen des Alten Reiches nicht genannt wurde und eher einem Spezialbier entsprach, wurde der Emmer hier durch Weizen ersetzt.

Zutaten:
1 Kilo Pilsener Malz
500 Gramm Weizenmehl
750 Gramm Datteln
Eine obergärige Hefe
6 Liter Wasser
Lehm

Materialien:
Ein Mahlstein (bzw. Barley-Crusher)
Pürierstab
Behälter für Gärung des Dattelsaftes
Gärtopf
Backofen

Am Anfang stand die Wahl der richtigen Ausrüstung und Rohstoffe. Ich benutzte bereits bei mir vorhandene Gerste der Malzart Pilsener. Diese ist kaum behandelt worden, ausser wie in den im Kapitel III. beschriebenen Methoden. Den Weizen bezog ich vorgemahlen von einer Drogerie. Dabei habe ich darauf geachtet, dass die Spelzen mitverarbeitet wurden, um das Worfeln ausprobieren zu können, welches bei genügend Wind kein Problem darstellte.

Da ich aus den Quellen geschlossen hatte, dass die Datteln getrocknet gewesen sein müssen, kaufte ich ebensolche, ohne besonders auf die Sorte zu achten. Der wichtige Bestandteil, der Zucker, ist bei allen Datteln mehr als genügend vorhanden und geschmacklich unterscheiden sich die Sorten nur minim.

Als erstes wurde der Dattelsaft verarbeitet. Dazu versuchte ich, die Datteln mit meinen Füssen (die mit Plastiktüten vor der klebrigen Masse geschützt waren) zu zerstampfen. Dies gelang jedoch nur mässig. Daher versuchte ich sie mit einem Ice-Crusher zu pürieren. Dazu verwendete ich aber bereits entsteinte Früchte, da die Dattelsteine meiner Auffassung nach zu hart waren für die Messer des Crushers. Schnell musste ich aber feststellen, dass dieser auch den entsteinten Datteln nicht gewachsen war, was sich am aufsteigenden Rauch aus dem Getriebe bemerkbar machte. Daraufhin wechselte ich zu einem Pürierstab, mit welchem ich in einer halben Stunde eine breiartige Substanz herstellen konnte.

NICHT KOPIEREN

Der Umstand der Breizubereitung führte zur Erkenntnis, dass es wohl eher fleischige Datteln gewesen sein mussten, da den Ägyptern nicht so zahlreiche und fortschrittliche Apparaturen zur Seite standen (welche selbst mit den Früchten zu kämpfen hatten). Ich kaufte daher nochmals fleischige Spezialitätendatteln, deren Zertreten deutlich einfacher war. Das Auslesen der Steine stellte auch keine grosse Schwierigkeit dar. Der Brei wurde durch ein grobes Sieb gedrückt, bei welchem die Steine zurückblieben.

Diese Masse setzte ich darauf mit einer obergärigen Weizenbierhefe an. Die Wahl der Hefesorte spielte nur eine untergeordnete Rolle, da das Bier der Ägypter kaum einer einzelnen bestimmten Hefe ausgesetzt war. Da es noch keine Hefestämme gab, war wohl jedes Bier von anderen Hefesorten besetzt. Ausserdem wollte ich die Gefahr umgehen, dass bei einer wilden Gärung, bei welcher die Hefe aus der Luft stammt, sich andere Pilze schneller vermehren würden und das Bier dadurch schimmeln könnte.

Bereits genannte Quellen über das Mittelalter berichten, dass ausserhalb einer Bäckerei gerade mal zwei von zehn Bieren nicht schimmelten. Jedoch war die Zahl der gelungenen Brauprozesse in Ägypten vermutlich höher, da das Klima die idealen Vermehrungsfaktoren für Hefen bot.

Die einzige wichtige Entscheidung hierbei war die Auswahl einer obergärigen Hefe. Untergärige Arten sind aufgrund von Gärtemperaturen von vier bis neun Grad ungeeignet und fanden ihren Weg zur Braukunst erst im 15. Jahrhundert, als man damals anfing, Bier in gekühlten Naturräumen zu lagern.

Als ich nach einem Tag den Brei untersuchte, hatte sich nichts getan. Nach einiger Überlegung wurde mir klar, dass, auch wenn es nicht auf den Bildern der Ägypter abgebildet ist, wohl noch Wasser zugegeben werden musste. Da Datteln einen Zuckergehalt von bis zu 25% aufweisen und arm an Wasser sind, können sie ohne zu faulen monatelang gelagert werden. Das heisst demzufolge, dass eine direkte Gärung auf Grund des hohen Zuckergehaltes verunmöglicht wird. Diesen Effekt kennt man z.B. von Marmelade, welche nur sehr langsam schimmelt, im Gegensatz zu Toastbrot.

Zu den 750 Gramm Datteln gab ich also noch einen Liter Wasser hinzu. Beim Wasser handelte es sich um gewöhnliches Leitungswasser mittlerer Härte. Es war mir nicht möglich, das Wasser, wie es vor 5000 Jahren im Nil war, nachzustellen. Mir fehlten Daten dazu, jedoch wäre es mir auch dann kaum möglich gewesen, ein sogenanntes Wassertuning mit meinen Mitteln vorzunehmen. Bei einem solchen Tuning wird vor der Zugabe das Wasser mit Stoffen, wie z.B. Calcium oder Milchsäure, angereichert, um gewünschte Werte zu erreichen.

Der Brei konnte nun zwei weitere Tage gären. Anfänglich süss, schmeckte er am Ende stark alkoholhaltig und schäumte kräftig.

Am Morgen des vierten Tages konnte ich mit dem Backen des Brotes beginnen. Für das Schroten benutzte ich zuerst ein steinernes Vogelbecken und einen Mahlstein, um dem damaligen Schroten so nahe wie möglich zu kommen. Da mir dies aber rasch zu anstrengend wurde, nahm ich meine Malzmühle und stellte den Mahlgrad entsprechend ein.

NICHT KOPIEREN

Abb. 28: Das nachgestellte Mahlen des Getreides.

Danach mischte ich das Malz mit dem Weizen und gab dem Ganzen einen Liter Wasser zu. Dabei entstand ein feuchter Getreideklumpen, welcher mehr einem Mürbeteig als einem Brotteig entsprach.

Alles in eine Kastenform gegeben, buk ich das Brot. Die Temperatur musste so gewählt werden, dass das Brot innendrin noch teigig bleiben würde, damit die Enzyme arbeiten konnten. Die Erfahrung beim Bierbrauen, dass Enzyme bei einer Temperatur über 80° Celsius absterben, mussten ebenso berücksichtigt werden.

Die Backtemperatur musste also lange sein und eher tief, da der Backvorgang das Maischen ersetzt. Ich habe mich schliesslich auf die Schätzwerte von 120° C und drei Stunden Backzeit entschieden. Es entsteht eine natürliche Temperaturstufung im Innern, die den verschiedenen Enzymen zugute kommt. Die Temperatur im Inneren des Brotes blieb dabei bis zum Ende unter dem kritischen Grenzwert von 80° C, während es sich langsam erwärmte.

Danach wurde das Brot, welches sogar teilweise karamellisiert war, mit dem restlichen Wasser vermengt und zur Seite gestellt. Obwohl diese Zugabe von mir bisher nicht erwähnt wurde, musste hier sicherlich auch noch Wasser zugegen werden, da der Dattelsaft mengenmässig nicht gereicht hätte. Das Wasser wurde anscheinend aus dem benachbarten Krug genommen, welchen wir in Abbildung 19 im Schritt 11 abgebildet sehen. Danach wurde das Brot durch den Korb gedrückt, um es von den gröbsten Brotstücken zu befreien.

Je nach Gegebenheit dürfte mehr oder weniger Wasser eingesetzt worden sein. Bier für den Alltag enthielt wohl eher einen mittleren Gehalt, während dasjenige für Feste wenig in sich hatte (damit nicht schon zu Beginn alle betrunken waren). Die Wassergabe regelt schlussendlich die Stärke des Bieres. Die Wassermenge habe ich auf das Vierfache des Getreidegewichtes gesetzt, was ein Bier mit eher mittlerem Alkoholwert ergibt (ca. 3 – 4%). Ein solches Bier könnte einem Alltagsbier entsprochen haben.

Anfänglich kaum beachtet, fiel mir nach etwa einer Woche erst ein entscheidender Punkt auf. Das Karamellisieren bedeutete schlussendlich, dass die Stärke in den Körnern in Zucker umgewandelt wurde. Da das Brot wirklich sehr süss schmeckte, kann man von einer gelungenen Umwandlung sprechen.

NICHT KOPIEREN

Unterdessen hatte ich die Innenwand des Topfes mit Lehm bestrichen. Der eigentliche Nutzen dieser Prozedur war mir aber zu diesem Zeitpunkt noch nicht bewusst.
Zu guter Letzt wurden alle Zutaten in den Topf gegeben und dieser mit Lehm verschlossen. Die Gärung musste aufgrund des Dattelsaftes schnell anlaufen. Daher setzte ich die Gärdauer gleichlang an, wie bei heutigen Bieren, sprich fünf Tage (= Hauptgärung).

Abb. 29 und 30: Der Tonkrug wurde mit Lehm verschlossen und datiert [1] mit römischen Ziffern. Ebenso wurde die Braustätte genannt (n. A.).

Doch trotz scheinbar gutem Verschliessen bildeten sich schon nach wenigen Minuten Risse am Verschluss des Behälters. Die Hefe schien derart aktiv, dass ich trotz etlichen Flickversuchen nach drei Stunden aufgeben musste, in denen ich alle 10 Minuten eine neue Schicht Schlick über die alte gestrichen hatte. Es scheint also, dass die Ägypter ihr Bier tatsächlich ohne Kohlensäure konsumiert haben.

Nach fünf Tagen Lagerung habe ich den Topf geöffnet und das Bier in Flaschen abgefüllt, um es besser transportieren zu können. Zum Trinken war, wie damals vermutlich, ein Trinkrohr nötig. Das „Bier“ schmeckte schal, leicht fruchtig und bitter. Obwohl sich alle Probanden einig waren, dass man nicht von einem geschmacklichen Höhepunkt reden konnte, waren viele der Meinung, dass es dennoch Ähnlichkeiten mit einem heutigen Bier hat und mit einigen Massnahmen, wie zum Beispiel Kaltstellung oder Hopfung, ein angenehmeres Getränk ergeben könnte.

Zwei weitere, wichtige Erkenntnisse kamen noch hinzu. Zum einen hatte der Lehm dafür gesorgt, dass sich die Trubteile besser absetzten. Zum anderen bemerkte ich, dass bei mehrtägiger Lagerung sich weiterhin CO^2 bildete. Beim Öffnen der Flasche trat dieses, aufgrund des Druckausgleiches, aus und verursachte durch das Aufschäumen eine erneute Durchmischung. Ein drucksicheres Gefäss war demzufolge nicht im Interesse der Ägypter, da mit dem CO^2 auch unerwünschte Trubteile aufstiegen. Das Bier konnte mit einem Trinkhalm getrunken werden, wie es bereits aus mesopotamischen Darstellungen (Abb. 1) gezeigt wurde.

Abb. 31: Im abgefüllten Bier sinken Trubteile innerhalb von nur wenigen Stunden nach unten.

NICHT KOPIEREN

2. Versuch auf Basis der Thesenfindung V-2

Wiederum bezog ich mich bei der Zutatenmenge auf den Boulaq 18. Da aber diesmal Datteln als eine süsse Malzsorte gedeutet werden sollte, ergab sich eine kleine Änderung bei der Zutatenliste.

Zutaten:
1 Kilo Pilsener Malz
250 Gramm Weizenmehl
150 Gramm Caramalz Hell (auch Carahell genannt)
100 Gramm Emmer
Eine obergärige Hefe
6 Liter Wasser

Materialien:
Ein Mahlstein (bzw. Barley-Crusher)
Gärtopf
Backofen

Dem aufmerksamen Leser ist vielleicht aufgefallen, dass die Menge Carahell nur ein Bruchteil jener der Datteln ist aus V-1. Dies ist kein Fehler, sondern beruht auf der Tatsache, dass ein Volumenliter Datteln einiges schwerer ist, als ein ebensolcher mit Malz. Zusätzlich wurde ein Teil Carahell durch Emmer ersetzt, um auch ein Bier mit Emmer als Ingredienz versucht zu haben.

Caramalz ist eine spezielle Malzsorte, die durch speziele Behandlung karamellisiert wird. Es gibt dem Bier einen vollmundigeren und süsseren Geschmack (weitere Vorteile, wie z.B. Schaumstabilität, die Caramalz ausübt, wirken sich nicht auf ägyptisches Bier aus).

Diesmal wollte ich auch die Malzherstellung selber testen. Dazu gab ich Grünmalz [2] für 12 Stunden in kaltes Wasser. Als alles Wasser eingesogen war, füllte ich es in eine Kastenform und bedeckte diese mit Alufolie und erhitzte dies drei bis vier Stunden bei 70°C im Backofen. Für die Karamellisierung gab ich danach das Malz auf ein Blech. Die Masse blieb nun für einige Stunden im Backofen. Je nach gewünschter Farbe unterscheidet sich der Prozess hier bei der Temperatur (120-200°C) und der Dauer. Gewählt habe ich 120°C und das Blech wurde solange im Ofen gelassen, bis die Körner golden waren (Zeit nicht genommen, entspricht aber mehreren Stunden). Dazwischen wurden sie mit Wasser besprüht und umgeschaufelt, damit die Kornmasse eine gleichmässige Farbe erhielt.

Doch was nützt dieses Experiment in Bezug auf das altägyptische Bier? Aus den archäologischen Daten geht hervor, dass es auch Körner gab, die ähnlich wie unser heutiges Carahell behandelt wurden. Wie konnte also z.B. eine solche Malzherstellung aussehen? Da es dazu keine Funde über dafür gebaute Installationen gab, kann ich nur spekulieren. Hinzu kommt, dass ich diese These ohne langjähriges Studium aufstelle. Sie ist also mehr als mögliches Prinzip zu sehen als eine breit abgestützte Ansicht.

Als Erstes versuchte ich mir vorzustellen, wie man normales Malz herstellen konnte. Als ich die Trennung von Spelze und Fruchtkörper selbst

NICHT KOPIEREN

mit Holzstäben versuchte, stellte sich heraus, dass sich wirklich nur die Spelzen lösten (sofern man nicht zu lange auf die Körner einschlug).
Da der Fruchtkörper ganz blieb, war er weiterhin keimfähig. Führte man diese Trennungsmethode mit etwas Wasser durch, wie man es noch heute in Afrika tut, so trennte sich zusätzlich noch sprichwörtlich „der Spreu vom Weizen".

Abb. 32: Afrikanisches Mädchen bei der Herstellung von Fufu (ein traditionelles afrikanisches Gericht).

Die folgenden Schritte konnten leider nur noch theoretisch durchgedacht werden, da der Wintereinbruch das Experiment verhinderte.

Die Körner könnte man nun, ausgebreitet auf einer Unterlage wie z.B. einer Papyrusmatte, in der Sonne trocknen lassen. Dabei keimen die Körner und Malz würde auf einfachste Weise hergestellt. Selbst heute könnte man mit dieser naturnahen Methode noch Malz herstellen. Jedoch ist sie nicht ökonomisch genug, da das Malz auf diese Art mehrere Tage mehr bräuchte als bei gängigen Methoden.

Um daraus Carahell zu produzieren, müsste das Malz über einem schwachen Feuer oder über Asche für einige Stunden erhitzt und gewendet werden.

Eine solche Herstellung könnte mit einfachsten Mitteln angewendet werden und ist somit für Privathaushalte wie Staatsbetriebe denkbar. Grössere Mengen würden auch kein Problem darstellen, da sehr wenige Gerätschaften gebraucht würden.

Nun jedoch zurück zur eigentlichen Bierherstellung: Das Malz wird nun wiederum gemahlen. Ich verwendete wiederum zuerst den Mahlstein, da ich zuerst den Mahlgrad bei Emmer beobachten wollte. Danach liess ich wiederum die gesamte Menge durch einen Barley-Crusher.

Danach folgte das Zweischritteverfahren. Alles ungemälzte, sprich Weizen und Emmer, wurde in kaltes Wasser gegeben, welches äusserst

NICHT KOPIEREN

langsam auf einer Kochplatte erhitzt wurde. Da ich im Gegensatz zu einem Ägypter ohne Thermometer kein Feingefühl für Temperaturen habe, musste ich mit einem ebensolchen die ganze Zeit die Temperatur bestimmen. Dass die Temperatur durchaus mit einem Finger (mehr oder weniger) präzis gemessen werden kann, zeigt das deutsche Projekt *Eisenzeit Bier* [3]. Ist man fähig, die Temperatur ungefähr zu messen, so kann man Bier mit einem Maischeprogramm erzeugen.

Abb. 33: Die Maische beim Abkühlen. Ganz klar zu sehen ist das hochmolekulare Eiweiss. Dessen Vorkommen beweist, dass die Stärke umgewandelt wurde, da Proteine Nebenprodukte sind, die bei der Stärkeumwandlung entstehen.

Ich durchlief in knapp zwei Stunden die in Kapitel IV. genannten Temperaturstufen und gab dann die restlichen geschroteten Körner, welche ich mit kalten Wasser vermengt hatte, beim Kochen der ersten Maische hinzu. Kochendes Wasser zerstört zwar die Enzyme, doch hatte das ungemälzte Getreide so oder so wenige. Diese kamen nämlich mit den Malzen hinzu. Durch das kalte Wasser sank die Temperatur wieder auf etwa 68°C. Die Enzyme konnten so die gelöste Stärke in Zucker umwandeln, während die Temperatur sich langsam abkühlte.

Abb. 34: Versuch einer Filtrationsmethode, die im Alten Ägypten stattgefunden hätte können. Ein feines Tuch wird dafür über einen Weidenkorb gelegt.

Beim Erreichen der Zimmertemperatur wurde es gefiltert, und ich gab die Hefe hinzu. Diesmal stellte ich das Bier ohne Lehm zum Gären, da dieser in keiner Quelle erwähnt wurde.

NICHT KOPIEREN

Die Masse liess ich dann während fünf Tagen wiederum gären. Das Ergebnis war ein sehr klares Bier, welches einen leicht bitteren Geschmack hatte, eine malzige Note aufwies und sehr durststillend war. Im Gegensatz zu dem Bier aus Kapitel VI-1. konnten die Testpersonen von diesem Bier problemlos mehrere Schlücke nehmen, auch wenn weiterhin heutiges Bier präferiert wurde.

Abb. 35: Das Bier ist klar und hat verglichen zum Bier aus VI-1 einen rötlichen Stich. Dieser Farbunterschied lässt sich grösstenteils auf Emmer zurückführen.

NICHT KOPIEREN

VII. Synthese

Wie bereits angesprochen, gibt es das eine ägyptische Bier nicht und die **eine** Methode ziemlich sicher auch nicht. Trotzdem lässt sich nun einiges über das altägyptische Bier mutmassen.

Zuerst betrachten wir dazu nochmals die beiden Biere im Direktvergleich.

Abb. 36: Die beiden Biere aus Kapitel VI. im Direktvergleich.

Schon allein optisch lassen sich grosse Unterschiede erkennen. Der Trubsatz des linken Bieres (VI-2) wurde auf fast Null gesenkt, während jener des rechten (VI-1) deutlich zu erkennen ist und mengenmässig fast einen Fünftel des Volumens ausmacht.

In der geschmacklichen Beurteilung schneidet das linke Bier ebenfalls besser ab. Es sollte aber hier achtsam mit dem sensorischen Ergebnis umgegangen werden. Spricht man heute von Bier, so haben viele sofort gehopftes Bier im Kopf, welches mit Hefe, Gerste und teilweise Weizen gebraut wurde. Vorlieben für Getränke und Speisen unterliegen aber nicht allgemeinen Regeln, sondern sind in jeder Kultur verschieden. [1]

Jedoch waren alle Probanden einstimmig der Meinung, dass das links stehende Bier, welches nach den Methoden des *Scottish & Newcastle Breweries*-Projektes gebraut wurde, den Durst auch besser lösche.

Zum Schluss stützt sich das linke Bier auf mehrheitlich belegbare Fakten, während das Rechte auf künstlerischen Abbildungen beruht. Wir wissen nicht, wie man die Abbildungen lesen muss. Sind die abgebildeten Handlungen genau so zu verstehen, wie wir meinen sie zu verstehen? Oder haben sie einen religiösen Hintergrund? Auf welche Weise könnten sie noch gelesen werden?

Betrachtet man alle diese Fakten, so lässt sich mutmassen, dass ein Bier, welches von der höchstentwickelten Kultur jener Zeit stammt, wohl eher weniger jenem, gebraut nach den Abbildungen der Mastaba des Ti's, glich. Jedoch liessen sich auch viele Erkenntnisse aus der Mastaba gewinnen, welche nicht vernachlässigt werden sollten.

So gab es vermutlich Spezialbiere, die jedoch den Reichen und Mächtigen vorbehalten waren. Nicht zuletzt deuten viele Studien auf solche Biertypen, da nur die Vermögendsten es vermochten, sich majestätische Bauten zu errichten, welche die Jahrtausende überlebten. Zwar ist Dattelbier mit Funden noch nicht eindeutig belegt, doch lassen die vielen noch unbekannten Getränke in den Opferlisten [2], deren Name oft einer Frucht entstammt, vermuten, dass es sich um weitere Biere handelt. Wer weiss, was der Wüstensand noch alles an Geheimnissen verbirgt?

Auch geben die Abbildungen Hinweise über die benutzten Geräte, wobei, wie bereits gesagt, aufgepasst werden muss mit einer bildgetreuen Übernahme in eine Gegebenheit.

Das altägyptische Bier war also vermutlich ein durststillendes Getränk, welches aus Mischungen verschiedenster Getreidesorten entstand, seltener auch noch durch Zugabe von Gewürzen. Das Bier fand dabei seinen Einzug in Kultur, Religion und Alltag und stillte den Durst des einfachen Bürgers, des Sklaven wie des Pharaos gleichermassen. Aufgrund der Fermentation war es weniger mit Keimen besetzt als z.B. Wasser. Die Herstellung des Bieres war nicht nur verbreitet, sondern bestimmte einen grossen Teil des Alltags des Ägyptischen Reiches. So wurde z.B. Medizin meist mit Bier verschrieben. [3]

Um jedoch das ganze Spektrum der Braumethodik des Alten Ägypten zu verstehen, bedarf es weiterer Forschung. Weiterhin bestehen viele Lücken, für deren Schliessung Funde von Geräten oder Brauanlagen helfen könnten. Ein weiteres Manko ist, dass viele Forscher nicht mehr einen Bezug zum erforschten Gebiet besitzen. Einige mögen noch in ihrer Kindheit einmal getöpfert haben, aber kaum einer hat selber Bier gebraut. Und so traf ich wiederholt auf Falschaussagen, wie z.B. die von Delwen Samuel, welche behauptete [4] , dass sämtliche Theorien, die den Umweg über ein gebackenes Brot machen, falsch sein müssen, da die Hefe abstirbt. Dies ist natürlich völliger Unsinn, da auch bei der Theorie mit dem Zweischritteverfahren Temperaturen von über 40°C auftreten und somit die Hefe abstirbt. „Theoretisch korrekter" wäre vielmehr, dass die Enzyme absterben. Da das Experiment jedoch gezeigt hat, dass die Temperatur im Brot gestaffelt war und die Enzyme im Inneren weiter arbeiteten, ist auch diese Aussage falsch.

Des Weiteren muss noch viel in der Präzisierung der Methoden an Regionen, Zeit und sozialer Zugehörigkeit geleistet werden. Auch der Vergleich zu den zurzeit stark differierenden Meinungen zu den künstlerischen Abbildungen sollte gesucht werden.

Das letzte Wort ist also freilich noch nicht gesprochen…

NICHT KOPIEREN

VIII. Schlusswort

Aus einer praktischen Wissenslosigkeit in diesen Themenbereichen entwickelte sich rasch eine Passion. Das Brauen wurde nicht mehr einfach zu einer Vorarbeit, sondern entwickelte sich zu einer Kunst, welche ich perfekt beherrschen wollte.

Entstanden ist dabei Semibräu, eine Biermarke, bei welcher ich (immerhin) schon mehrere Hektoliter [1] vertrieben habe.

Auch schärfte die Auseinandersetzung mit dem Thema Bier meine Wahrnehmung dieses Getränks im Alltag. Es ist nicht mehr einfach nur ein Getränk, sondern ist genau wie Wein, ein Getränk, welches in Struktur, Geschmack und Geruch äusserst komplex ist. Leider ist Bier weiterhin ein Massenkonsumgut, welches im Schatten von Wein steht. Der Trend weisst aber glücklicherweise wieder in Richtung Kleinbrauereien und somit weg von einem Einheitsbier, was hoffentlich zu einer Renaissance der Vielfalt führen wird.

Genauso begeistern konnte ich mich für den historischen Teil meiner Arbeit. Kaum hatte ich eine Quelle gelesen, stellten sich neue, teils themafremde Fragen, deren Erforschung ich nicht nachgeben konnte. Als ich anfangs Januar bereits zigtausende Seiten gelesen hatte, wobei diese Zahl nicht übertrieben ist, musste ich mir einen Riegel schieben. Ich zog daher keine weitere Literatur mehr bei und stellte sie vorerst in mein Bücherregal bis zum Ende meiner Maturaarbeit.

Auch wenn meine Arbeit keinen Meilenstein in der Erforschung des Bierbrauens im Alten Ägypten darstellt, so habe ich viel in Erfahrung bringen können und hoffe, dass ich beim Leser ebenso Interesse geweckt habe.

Na dann. Prosit!

Abb. 37: Das Basler Bier Tut-Anch-Ueli. Eigentlich nur für eine Ausstellung nach einem „originalen“ Rezept gebraut, ist es aber noch heute im Handel erhältlich. Eine Zusammenfassung meines Besuches in der Brauerei ist im Anhang angefügt.

NICHT KOPIEREN

IX. Anmerkungen

Bier im Wandel der Zeit

1. http://www.bierundwir.de/geschichte/bier-erfindung-mesopotamien.htm (Abruf: 14.01.2009)

2. **Reichholf**, Joseph H.: *Warum die Menschen sesshaft wurden*. Frankfurt am Main 2008.

3. Die Neolithische Revolution bezeichnet eine Epoche, welche den Übergang des Menschen von dem Nomadentum zur Sesshaftigkeit bezeichnet. Sie beginnt vor ca. 20 000 Jahren im Nahen Osten.

4. http://www.bier-lexikon.lauftext.de/kasch.htm (Abruf: 14.01.2009)

5. http://www.bier-lexikon.lauftext.de/hefe.htm (Abruf: 03.01.2009)

6. Aus dem Erlass von Herzog Wilhelm IV. in Ingolstadt vom 23. April 1516.

7. Mehrere Artikel sind dazu im Anhang angefügt.

Einführung in die altägyptische Geschichte

1. Eine gute Einführung bietet für Kultur und Geschichte: **Assmann**, Jan: *Ägypten. Eine Sinngeschichte*, München/Wien 1996.

   Für Religion empfehle ich: **Assmann**, Jan: *Ägypten. Theologie und Frömmigkeit einer frühen Hochkultur*, Stuttgart 1984.

2. Zum Beispiel zu sehen in: **Schlögl**, Hermann A.: *Das alte Ägypten: Geschichte und Kultur von der Frühzeit bis zu Kleopatra*, München 2006.

3. Ab Mitte des 11. Jahrtausends vor Christus.

4. Nach Helck 1971, S. 11.

5. Z.B. **Mendelssohn**, Kurt: *Das Rätsel der Pyramide*, Augsburg 1996.

6. Für weitere Informationen: **Assmann**, Jan: *Moses der Ägypter. Entzifferung einer Gedächtnisspur*, München 1998.

   Spiegel-Titel 52/2006 über dieses Thema im Anhang angefügt.

7. Ein altägyptischer König der 18. Dynastie, welcher von um 1319 bis um 1292 v. Chr. regierte.

8. Nach http://de.wikipedia.org/wiki/Tut_anch_amun (Abruf: 16.01.09)

NICHT KOPIEREN

Braumethodik heute

1. Kleinstbrauereien, die meist mit einfachsten Mitteln ausgestattet sind und nicht wirtschaftlichen Erfolg anstreben.

2. http://wiki.hobbybrauer.de/index.php?title=M%E4lzen_f%FCr_Hobbybrauer (Abruf: 11.02.09)

3. Enzymart, welche Amylose in Maltosemoleküle spaltet.

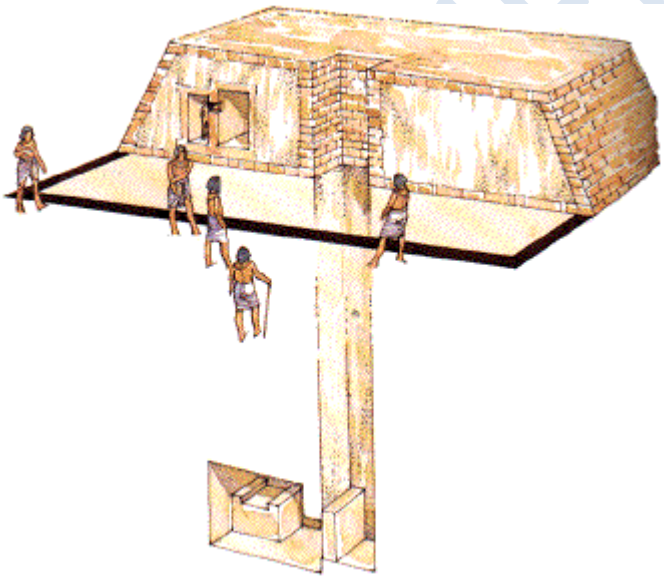
4. Vergärbarer Zweifachzucker

5. Enzymart, welche Amylose in Dextrine spaltet.

6. Stärkegummi

Rekonstruktionsthesen

1. Grabbau, welcher von der Grundform ähnlich derer einer Pyramide ist, aber rechteckig endet.



Mastaba mit Grabkammer.
Bild aus
http://skywalker.cochise.edu/wellerr/students/pyramids/pyramid_files/image003.gif (Abruf: 18.01.09)

2. Schützende Aussenhaut von Getreidekörnern

3. Heck 1971, S. 32.

4. Geller 1989, S. 47.

5. Wallert 1964, S. 44

6. Rasterelektronenmikroskop

7. Wild 1966, S. 101

Nachbrauen unter Verwendung der erarbeiteten Thesen

1. Es wird wohl neben dem Abfülldatum, das aufgrund der schnellen Verderblichkeit ein Muss ist, auch den Namen des Brauers getragen haben. Aufgrund der raschen Verderblichkeit wurden den Toten nicht direkt Bier, sondern die Rohzutaten und Arbeiter mit ins Grab gegeben (meist symbolisch), damit das Getränk immer frisch bliebe.

   Da schon die Sumerer Bestrafungen für schlechtes Bier kannten, ist dies in Ägypten auch nicht unwahrscheinlich, galt doch Bier als Grundnahrungsmittel.

   Im Codex Hammurabi (1700 v. Chr.), der von den Sumerern stammt, werden folgende Bestrafungen genannt:

   > *<< Die Wirtin, die sich ihr Bier nicht in Gerste, sondern in Silber bezahlen lässt, oder die minderwertiges Bier ausschänkt, wird ertränkt.*
   > *Eine Priesterin, die ein Bierhaus aufsucht oder gar ein solches eröffnet, wird verbrannt.*
   > *Die Wirtin, die in ihrer Gaststätte politische oder staatsgefährdende Diskussionen duldet, ohne die Gäste der Obrigkeit auszuliefern, wird getötet.*
   > *Bierpanscher werden in ihren Fässern ertränkt oder so lange mit Bier vollgegossen, bis sie ersticken. >>*
   >
   > Aus http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_des_Bieres (Abruf: 18.01.09)

   Zumindest das Biertrinken im Alten Ägypten war für Priester gestattet, was Lieferungen an Tempel bestätigen (Gardiner, JEA 42, S. 119).

2. Ungemälztes Getreide

3. http://www.hobbybrauer.de/modules.php?name=eBoard&file=print&fid=1&tid=6011 (Abruf: 16.02.09)

Zusammenfassung

1. Eva Barlösius, Soziologie des Essens, Weinheim 1999, S. 148.

2. nDm (Nedschem) - wohl Johannisfrucht-Bier
   pxA (Pecha) - aus einer Getreideart
   sxp.t/Spn.t (Sechepet, Schepenet) - aus Mohn
   Dsr.t (Dscheseret) - aus einer gegen Asthma benutzten Pflanze
   Ein Getränk, das mit dem "wAs-Zeichen auf Standarte" geschrieben wird.
   xnms (Chenemes) - aus Gerste
   sdH (Sedech) - wohl Granatapfelwein
   srmt (Seremet) - ein Dattelgetränk

   Liste nach
   http://www.geschichtsforum.de/f24/getr-nke-im-alten-gypten-18981/
   (Abruf: 15.02.09)

3. Helck, 77

NICHT KOPIEREN

4. **Walker**, Harlan: *Food in the arts. Proceedings of the Oxford Symposium on Food and Cookery*; Totnes 1999. S. 173.

Schlusswort

1. Eine der ältesten Brauerein, die in Hierakonpolis gefunden wurde, produzierte vermutlich 10 Hektoliter am Tag. Dies ist jedoch immer noch „nur“ ein Tausendstel der Produktion der Feldschlösschen AG.

   Daten aus http://terraflex.co.il/ad/egypt/timelines/topics/drink.htm und
   http://www.feldschloesschen.ch/de/02_firmenprofil_01.php
   (Abruf jeweils 17.01.09)

NICHT KOPIEREN

X. Literaturverzeichnis

Primärliteratur:

Delwen, Samuel: *A New Look at Bread and Bear*. In: EGYPTIAN ARCHAEOLOGY Nr. 4 1994, S. 9 - 11.

Delwen, Samuel: *Ancient Egyptian Materials and Technology*. Cambridge 2000.

Jennings, Justin et al.: *Drinking Beer in a Blissful Mood*. In: Current Anthropology Volume 46, 2005.

Harlan, Walker: *FOOD IN THE ARTS.* Oxford 1999.

Hanghofer, Hubert: *BIER BRAUEN nach eigenem Geschmack*. München 1999.

Helck, Wolfgang: *Das Bier im Alten Ägypten*. Berlin 1971.

Hornsey, Ian S.: *Brewing*. London 1999.

Bolt, P., **Delwen**, Samuel*: Rediscovering ancient Egyptian beer*. In: Brewers' Guardian December 1995, S. 124 - 131.

Torrence, Robin, **Barton**, Huw: *ANCIENT STARCH RESERACH*. Walnut Creek 2006.

Verhoeven, Ursula: *RITES EGYPTIENS IV*. Brüssel 1984.

Wilson, Hilary: Egyptian Food and Drink. Shire 1988.

Sekundärliteratur:

Reichholf, Joseph H.: *Warum die Menschen sesshaft wurden*. Frankfurt am Main 2008.

Samuel, Delwen: *BREAD, OVENS AND HEARTHS of the past*. Brüssel 2002, S. 27- 37.

Schlögl, Hermann A.: *Das alte Ägypten: Geschichte und Kultur von der Frühzeit bis zu Kleopatra*, München 2006.

Blume, Jacob: *Bier – was die Welt im Innersten zusammenhält*. Göttingen 2000.

NICHT KOPIEREN

XI. Nachweis der Abbildungen

Abb. 1: Exponat des Ägyptischen Museums. Berlin

Abb. 2: **Von Grützner**, Eduard: *Braumeister bei der Brotzeit im Klosterkeller*. 1892. Öl auf Leinwand. 60 x 75 cm. Auktionshaus Neumeister, München.

Abb. 3: http://www.bierundwir.de/bilder/geschichte/bier-trinker-mesopotamien.jpg (Abruf 14.01.09)

Abb. 4: http://getraenke-riepen.de/shop/images/bierfass.jpg (14.01.09)

Abb. 5: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0f/Crepuscular_rays8_-_NOAA.jpg (Abruf: 16.01.09)

Abb. 6: http://www.sacreddestinations.com/egypt/images/saqqara/step-pyramid-djoser-cc-phool-4-XC.jpg (Aufruf 16.01.09)

Abb. 7: http://www.phoenician.org/isis-osiris2-small.jpg (Abruf: 16.01.09)

Abb. 8: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/de/9/93/Italien_ Vatikan_Petersplatz_Obelisk.jpg (Abruf: 16.01.09)

Abb. 9: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3e/Obelisk-Lateran.jpg (Abruf: 16.01.09)

Abb. 10: http://www.bindewald.de/malzfabriken/imgs/malzherstellung01_g.jpg (Abruf: 01.02.09)

Abb. 11: http://www.bindewald.de/malzfabriken/imgs/malzherstellung02_g.jpg (Abruf: 01.02.09)

Abb. 12: http://www.bindewald.de/malzfabriken/malzherstellung03_bild.html (Abruf: 01.02.09)

Abb. 13: http://www.bauersbier.at/images/produktion/brauvorgang.jpg (Abruf: 01.02.09)

Abb. 14: http://www.zoll.de/z1_bilder/a1_vst/abfuellanlage.jpg (Abruf: 01.02.09)

Abb. 15: http://www.reise-seite.de/Reiseziele___/Agypten_Pyramiden/004_0A.jpg (Abruf: 17.02.09)

Abb. 16: **Steindorf,** Georg: *Das Grab des Ti*, Veröffentlichungen der Ernst von Sieglin Expedition in Aegypten Band 2, Leipzig 1913, Tafel 83.

Abb. 17: **Helck**, Wolfgang: *Das Bier im Alten Ägypten*. Berlin 1971, S. 21.

Abb. 18: **Steindorf,** Georg: *Das Grab des Ti*, Veröffentlichungen der Ernst von Sieglin Expedition in Aegypten Band 2, Leipzig 1913, Tafel 84.

Abb. 19: **Helck**, Wolfgang: *Das Bier im Alten Ägypten*. Berlin 1971, S. 24.

NICHT KOPIEREN

Abb. 20: **Davies**, Norman de Garis, **Gardiner**, Alan H.: *The tomb of Antefoqer*, Worcester 2006, Taf. 11.

Abb. 21: **Schürmann**, Wolfgang: *Die Reliefs aus dem Grab des Pyramidenvorstehers Ii-nefret*, Karlsruhe 1982, S. 62.

Abb. 22: http://www.muehlen.procondesign.de/pictures/kamel.gif (Abruf: 29.01.09)

Abb. 23: http://www.muehlen.procondesign.de/pictures/reibmuehle.gif (Abruf: 29.01.09)

Abb. 24: http://www.impetusinmundum.de/Dokumentation/Album.uhtml?CurrPic=11766 (Abruf: 31.01.09)

Abb. 25: http://www.impetusinmundum.de/Bilder/200707/2100013903.jpg (Abruf: 04.02.09)

Abb. 26: **Nicholson**, Paul T., **Shaw**, Ian: *Ancient Egyptian materials and technology*, Cambridge 2000, S. 552.

Abb. 27: Ausschnitt aus Abbildung 19

Abb. 28: Eigenes Foto

Abb. 29: Eigenes Foto

Abb. 30: Eigenes Foto

Abb. 31: Eigenes Foto

Abb. 32: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/88/Pounding_Fufu_in_Ghana.jpg/250px-Pounding_Fufu_in_Ghana.jpg (Abruf: 07.02.09)

Abb. 33: Eigenes Foto

Abb. 34: Eigenes Foto

Abb. 35: Eigenes Foto

Abb. 36: Eigenes Foto

Abb. 37: http://www.ernestopauli.ch/Wein/Weinschule/tut-anch-ueli-bier.jpg (Abruf: 08.02.09)

Front: Mit Photoshop bearbeites Bild.
Originalbild von http://www.photoshoptalent.com/images/contest/two%20sphynxes/fullsize/two%20sphynxes_470cee65525ab.jpg (Abruf: 07.02.09)

NICHT KOPIEREN

„Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne Benützung anderer als der angegebenen Quellen und Hilfsmittel bzw. ohne Beratung durch andere als die namentlich erwähnte Fachpersonen verfasst bzw. gestaltet habe“

Ort und Datum:

Unterschrift:

NICHT KOPIEREN