

UNTERSUCHUNGEN AM INHALT DES RÖMISCHEN DOLIUMS AUS ALZEY*)

In der Festschrift für Karl Schumacher (Mainz, 1930) findet sich auf den Seiten 314/315 ein Bericht von J. Grüß, Friedrichshagen/Berlin, über Untersuchungen am Inhalt eines 35 cm hohen Doliums aus dem Kastell von Alzey, das bei der Grabung 1911 geborgen wurde und zu gut $\frac{2}{3}$ mit seinem ursprünglichen, eingetrockneten Inhalt gefüllt war. Dieser Inhalt wird als „leichte, dunkelbraune Masse von schaumig-poröser Struktur“ beschrieben. — Die vermeintlichen Abdrücke von Gerstenkörnern sind in Form und Größe sehr unterschiedlich, auffallend glattwandig und regelmäßig elliptisch; sie dürften von eingeschlossenen Luftblasen herrühren (Taf. 10, 1).

Auf Grund seiner Untersuchungen kommt J. Grüß zu dem Schluß, daß die „schwarzbraune Masse eine eingetrocknete Schwarzbiermaische ist, hergestellt aus Caramel-Gerstenmalz“.

Da nun im Laufe der letzten Jahre wiederholt Speisereste und Gefäßinhalte bei vor- und frühgeschichtlichen Grabungen anfielen, bot sich von selbst dieses gut und reichlich erhaltene, eindeutig bestimmte Material zum Vergleich an. Bei näherem Studium des Untersuchungsberichtes ergaben sich aber einige Fragen sowohl theoretischer wie praktischer Art; und da Frau E. Durst vom Heimatmuseum Alzey entgegenkommenderweise erneut Material zur Verfügung stellte, wurde der Versuch einer Nachbestimmung, sowohl mit Hilfe von mikroskopischen wie chemischen Methoden unternommen.

War die Masse, wie angegeben, Biermaische im eigentlichen Sinne des Wortes, mußte sie das eingemischte Gerstenmalz, d. h. die nach dem Ankeimen gedörrten und gegebenenfalls zerkleinerten Gerstenkörner enthalten. Das ist aber nicht der Fall. Die Substanz ist — abgesehen von geringen Einschlüssen — homogen und löst sich in verdünnter KOH unter Schlierenbildung, ohne eine entsprechende Menge an Zellverbänden und Zelleinschlüssen — in erster Linie wären Kieselsäureskelette zu erwarten — zurückzulassen. Das Malz müßte also bereits abgeseibt und nur die klare Würze vorhanden gewesen sein, die, lt. J. Grüß, zum Gären angesetzt war. Das wäre aber eine klare Flüssigkeit, die beim Eintrocknen bzw. Eindampfen nur einen geringen Bodensatz zurückgelassen haben könnte und nicht $\frac{2}{3}$ des Doliums füllen konnte. — 100 ccm vergleichsweise eingedampftes Malzbier ergaben ca. 5-8 ccm „Syrup“, d. h. weniger als $\frac{1}{10}$ der ursprünglichen Menge! — Selbst wenn daher das Dolium vollkommen gefüllt gewesen wäre, könnte kein so großer Rückstand geblieben sein, ganz abgesehen von der Tatsache, daß man ein Gefäß mit einer

*) Für mannigfache Unterstützung bei den hier durchgeführten Untersuchungen bin ich den Herren Prof. Meyer (Göttingen), Dr. Schur-

hoff (Osthofen), Dr. Eichhoff, Wolf und Ankner (Mainz) zu großem Dank verpflichtet.

zum Gären bestimmten Flüssigkeit nie bis zum Rande füllen kann, um es dann gar noch fest zu verschließen. Die bei der alkoholischen Gärung entstehende Kohlensäure muß entweichen können oder sie würde das Gefäß sprengen oder zumindest den Stöpsel herausdrücken. Das Dolium war nach der vorliegenden Schilderung aber sowohl durch einen Stöpsel als auch eine darübergesetzte Lettenhaube luftdicht verschlossen, eine eventuell abgelaufene Gärung somit zumindest abgestoppt, wenn nicht vor dem Verschließen bereits beendet. — Auch zeigen zahllose Texte und Abbildungen aus Babylonien und Ägypten, wo die Bierbrauerei mit großer Vollendung geübt wurde — und von dort dürften die Römer sie gelernt haben —, daß man nicht die Maische, sondern eine mehr oder weniger hochprozentige Würze zum Gären ansetzte. Diese Würze enthielt neben dem durch Diastaseeinwirkung gebildeten Zucker nur noch geringe Reste der ursprünglichen Getreidestärke, die — spätestens bei dem Brande des Kastells — karamalisierte, wie J. Grüss sagt. Es ist aber nicht bekannt und konnte auch an der vorliegenden Vergleichsprobe nicht beobachtet werden, daß karamalisierte Stärke bei einer Behandlung mit Jodkalium noch die typische Blaufärbung zeigt, die J. Grüss als Beweis für das Vorhandensein von Gerstenstärke angibt. — Ferner beschreibt er eine Reihe von Mikroorganismen, die er in den mikroskopischen Präparaten beobachten konnte und die er als Beweis für die in Gang befindliche alkoholische Gärung anführt. Seine Annahme, daß die vorhandenen Diatomeenschalen aus dem von ihm verwendeten Wasser herrühren, ist sicher zutreffend — bei der Nachuntersuchung mit destilliertem Wasser traten keine Diatomeen auf. Aber die Identifizierung der Mikroorganismen als „*Saccharomyces anomalus*, Zellen und Hyphen von *Penicillium radiatum*, Perithezien von *Aspergillus glaucus*, *Apiculatus*-hefe und Sporangien von *Mucor*“ dürfte auch bei frischem Material rein nach dem mikroskopischen Bilde selbst einem noch so geübten Bakteriologen schwerfallen. Bei „eingedampftem“, später noch mit Kalilauge behandeltem Material sind aber die Konturen und die Struktur von Kondidien, zarten Hefezellen oder gar Hyphen so stark beeinträchtigt, daß, selbst wenn z. B. zwischen den einzelnen Hefearten oder Schimmelpilzkonidien ursprünglich gewisse charakteristische Unterschiede bestehen, diese verwischt sind. —

Bei der Nachuntersuchung fanden sich zwar zahlreiche Mikroorganismen, darunter gelegentlich ein Ascus mit Ascosporen oder einzelne, mutmaßliche Konidien, doch war eine Bestimmung der aus ihrem Verband gerissenen Zellen rein nach morphologischen Merkmalen nicht möglich. Herr Prof. Dr. R. Meyer vom Institut für Mikrobiologie an der Universität Göttingen bestätigte diesen Befund: „Ob es sich bei diesen Gebilden um Hefen handelt, möchte ich dahingestellt sein lassen. — Daß man in solchem Material noch Spezies (*anomalus*-Hefe, *Penicillium radiatum*, Perithezien von *Aspergillus glaucus*) oder Sporangien von *Mucor* auch nur mit einiger Sicherheit bestimmen könnte, halte ich für ziemlich ausgeschlossen.“

Die ferner von J. Grüss angeführten Kieselsäureskelette sind ziemlich untypisch und nur äußerst selten anzutreffen; sie müssen keineswegs Ablagerungen aus Gerstenspelzen und damit ein Beweis für Biermaische sein, sondern können von in der Masse eingeschlossenen,

kurzen Getreide- oder Grashalmen (in deren Epidermis ebenfalls Si-Elemente eingelagert sind) stammen (Taf. 10, 2). — Die beschriebenen Tracheidenwandbruchstücke von Tannenholz sind dagegen zahlreicher vorhanden und können sich von den ebenfalls in der „Maische“ befindlichen Zweigbruchstücken gelöst haben oder auch von dem Holzstöpsel, dessen „geringe organische Reste“ offenbar nicht auf ihre Zugehörigkeit zu einer bestimmten Holzart hin untersucht wurden, über deren Beschaffenheit daher nichts ausgesagt werden kann; die in der Masse eingeschlossenen Zweigstücke sind Coniferenholz (Taf. 10, 3).

Neben dieser mikroskopischen Prüfung wurden entgegenkommenderweise von Herrn Dr. Eichhoff im chemischen Institut der Universität Mainz quantitative Analysen und infrarotspektroskopische Untersuchungen der römischen Substanz und karamelisierter Vergleichsproben von Malzbier, Malz¹⁾, Traubensaft, Blüten-, Waben- und Waldhonig durchgeführt. Die Analysen ergaben, auf Trockensubstanz bezogen:

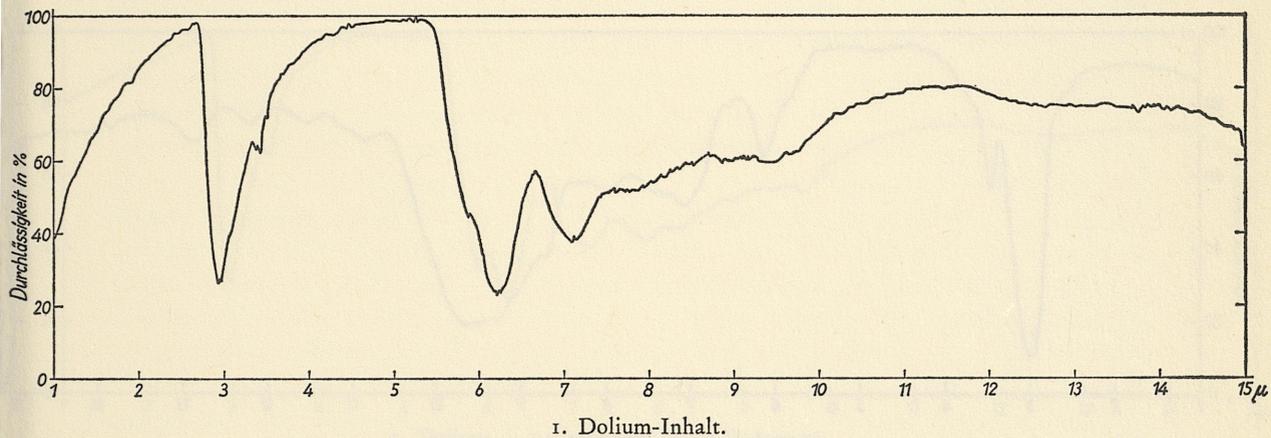
Dolium: 56,08 % C	Bienenhonig: 58,61 % C
4,2 % H	4,8 % H
0,81 % N	0,88 % N

Der äußerst geringe Anteil von Stickstoff schließt ebenfalls die Annahme, daß Biermaische vorliegt, aus. Nach Auskunft einer hiesigen Brauerei enthält 12%ige (normale) Würze 2-3 % Stickstoff; auf Trockensubstanz umgerechnet würde das einen N-Gehalt von ca. 20 % ausmachen. Berücksichtigt man ferner, daß heute eine bewußt auf niedrigen Eiweiß (N)-Gehalt gezüchtete Braugerste verwendet wird, so müßte der N-Anteil einer Bierwürze, die aus den üblichen Landsorten der vor 1600 Jahren angebauten Gerste hergestellt war, noch über diesen 20 % liegen. Ferner ergab künstlich eingedampft, getrocknetes Starkbier, ebenso wie auf 160° erhitztes Gerstenmalz, noch eine äußerst intensive N-Reaktion; die Karamelisierung hatte den Stickstoffgehalt demnach nicht — oder doch nicht wesentlich — gemindert.

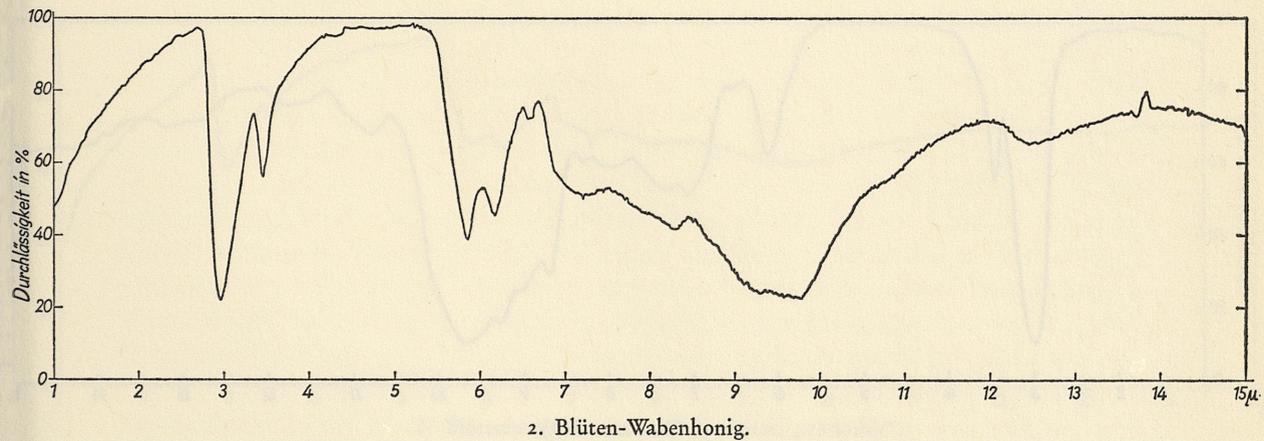
Was war aber nun in dem Dolium, wenn es keine Biermaische und kein Bier war? Da das Gefäß wohlverschlossen im Keller aufbewahrt wurde, muß es sich um einen Inhalt gehandelt haben, der sowohl einen gewissen Wert als auch eine gewisse Haltbarkeit hatte. Doch wofür war er vorgesehen, was war sein Verwendungszweck? War er für die Zubereitung von Speisen und Getränken bestimmt? Als Gebrauchs- oder Handelsgut? Um einen Hinweis zu finden, was man als Beigabe oder Würze in der römischen Küche verwendete, wurde das Rezeptbuch des Apicius befragt. Es gibt eine gute Übersicht über die zur Kaiserzeit gebräuchlichen Gerichte und ihre Ingredienzien. Die höchste Kunst bestand offenbar darin, die Speisen so herzurichten, daß man ihre Hauptbestandteile nicht sogleich (oder gar nicht?) identifizieren konnte; das Resultat scheint, wohl auch mit Rücksicht auf das Fehlen von Messer und Gabel als Eßgeräte, stets eine stark zerstückelte, scharf ge-

1) Malz-Extrakt, ca. 70%, von der Fa. Dr. Wander GmbH, Osthofen.

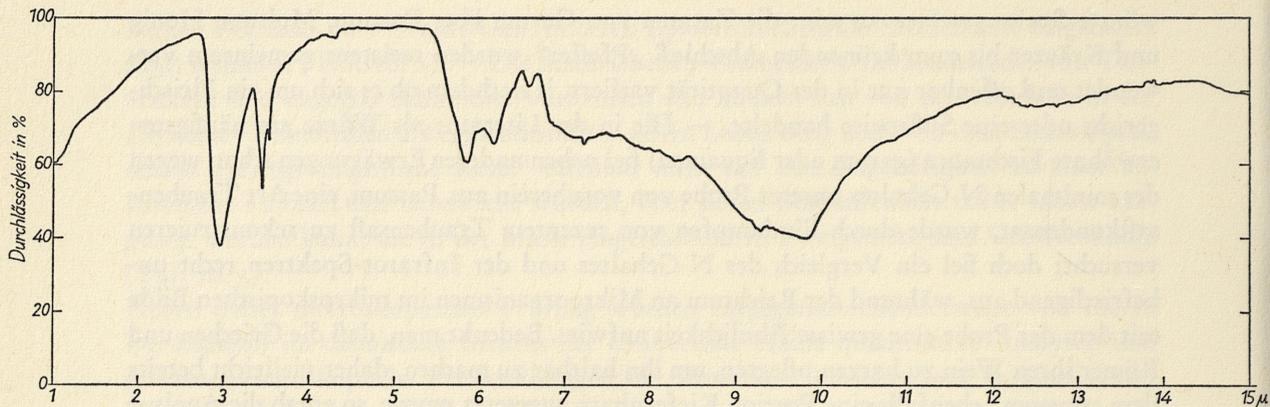
würzte Speise gewesen zu sein; die Zutaten von Garum über Passum, Mulsum, Honig und Kräuter bis zum krönenden Abschluß „Pfeffer“ wurden meistens gemeinsam verwendet und offenbar nur in der Quantität variiert, je nachdem ob es sich um ein Fleischgericht oder eine Süßspeise handelte. — Die in der Literatur als Würze am häufigsten erwähnte Fischsauce (garum oder liquamen) fiel neben anderen Erwägungen schon wegen des minimalen N-Gehaltes unserer Probe von vornherein aus. Passum, eine Art Traubensaftkondensat, wurde durch Eindampfen von rezentem Traubensaft zu rekonstruieren versucht; doch fiel ein Vergleich des N-Gehaltes und der Infrarot-Spektren recht unbefriedigend aus, während der Reichtum an Mikroorganismen im mikroskopischen Bilde mit dem der Probe eine gewisse Ähnlichkeit aufwies. Bedenkt man, daß die Griechen und Römer ihren Wein zu harzen pfligten, um ihn haltbar zu machen, daher vielleicht bereits dem „passum“ ebenfalls eine Portion Kiefernharz zugesetzt wurde, so ergab die Analyse



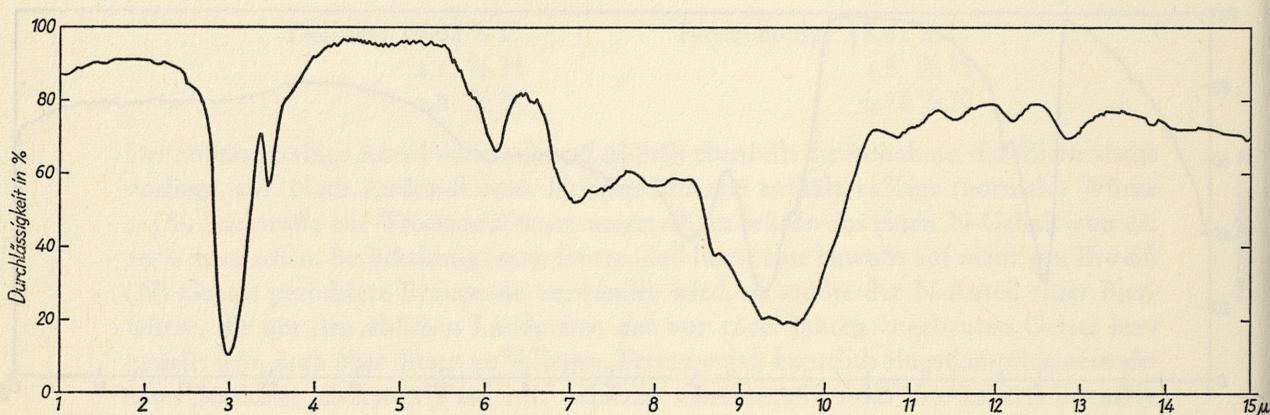
1. Dolium-Inhalt.



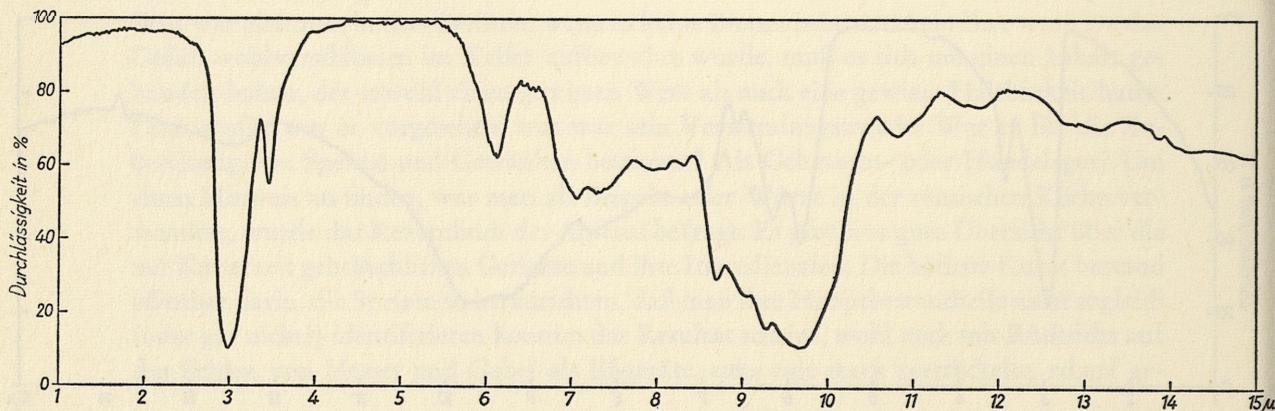
2. Blüten-Wabenhonig.

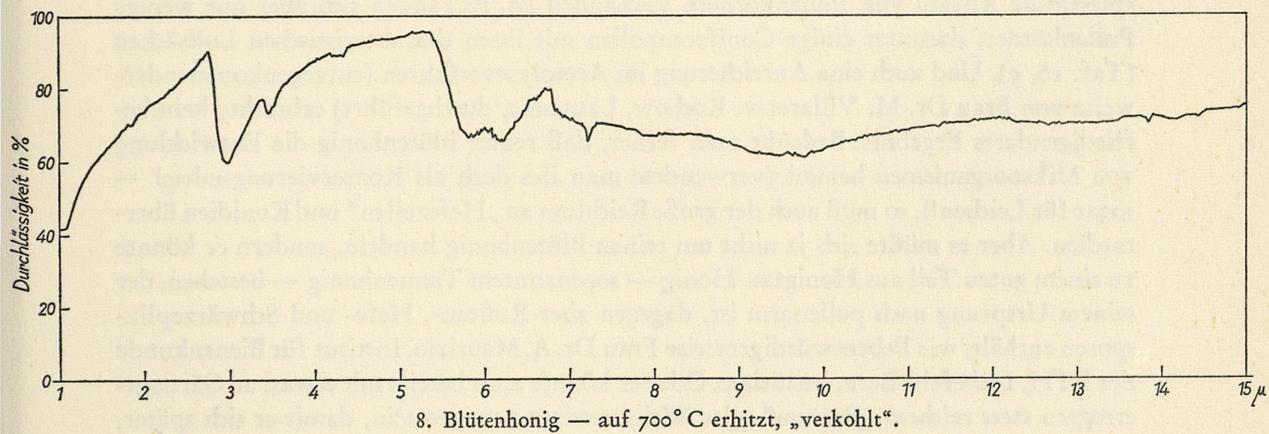
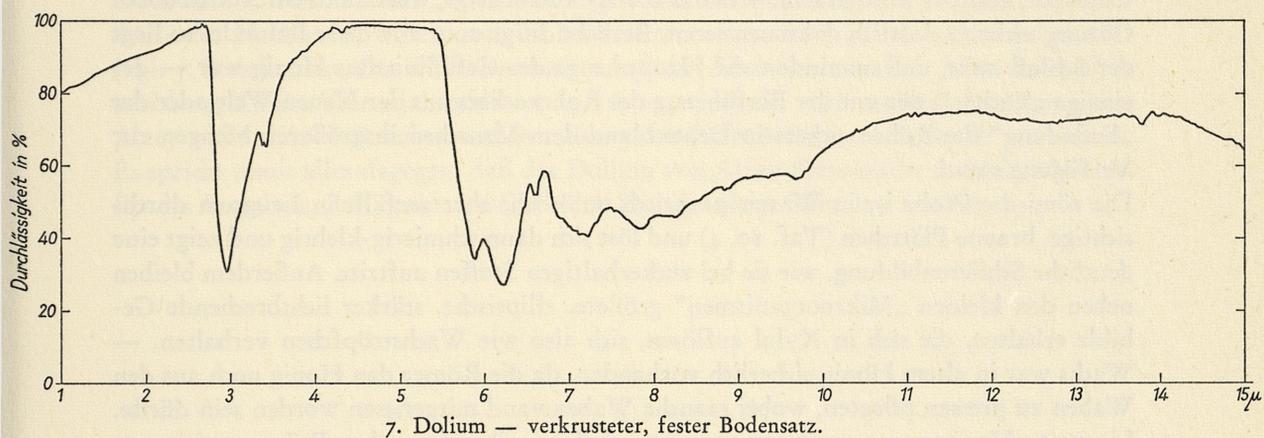
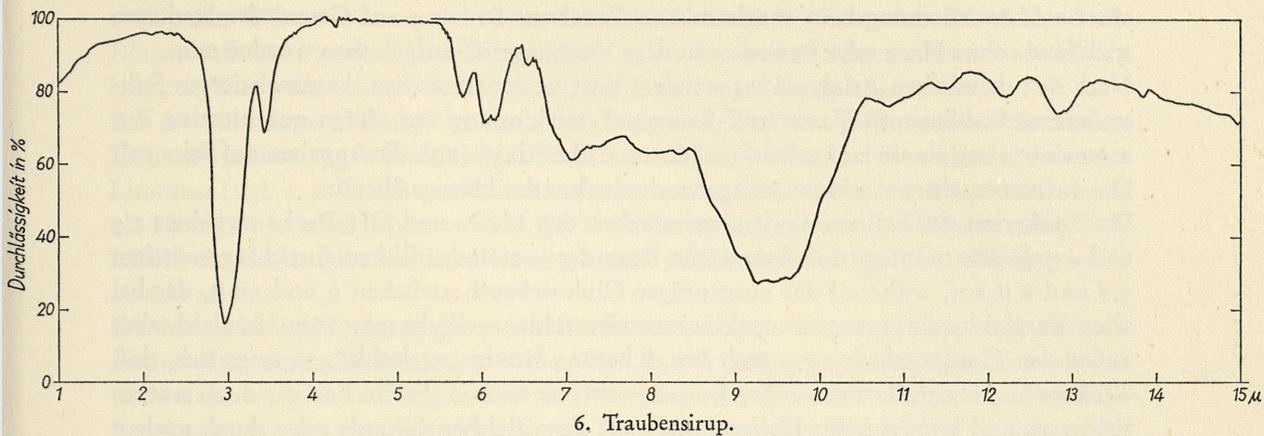


3. Blütenhonig.



4. Malzbier.

5. Gerstenmalz¹⁾.



einer solchen Mischung kein vergleichbares Ergebnis. Es kann auf Grund der Spektren auch kein reines Harz oder Baumteer in dem Vorratsgefäß aufgehoben worden sein.

Nach den chemischen Analysen zu urteilen, liegt in der römischen, karamelisierten Substanz eine Kohlenstoff-Wasserstoff-Sauerstoff-Verbindung vor, deren quantitative Zusammensetzung einem zuckerhaltigen Material ähnlich ist (vgl. die Angaben auf Seite 70).

Das Infrarotspektrum stimmt weitgehend mit dem des Honigs überein.

Das Spektrum des Doliuminhaltes weist neben den H_2O - und OH -Peaks zwischen 2,5 und 4 μ den markantesten und zum Bier besonders unterschiedlichen Ausschlag zwischen 5,8 und 8 μ auf, während der ausgeprägte Glukosebauch zwischen 9 und 10 μ , der bei allen Vergleichssubstanzen \pm stark hervortritt, fehlt. — Zieht man zum Vergleich aber außer den Honigspektren 2-3 auch Nr. 8 heran: Honig „verkohlt“, so zeigt sich, daß Glukose hier ebenfalls nicht in Erscheinung tritt, sie muß in diesem Fall durch zu starkes Erhitzen, und könnte beim Doliuminhalt aus dem gleichen Grunde oder durch andere Faktoren, zerstört worden sein. Wie das Bierspektrum zeigt, würde sich ein Abbau durch Gärung nicht so deutlich dokumentieren. Berücksichtigt man alle diese Befunde, so liegt der Schluß nahe, daß zumindest die Hauptmenge des Gefäßinhaltes Honig war — der einzige „Zucker“, der vor der Einführung des Rohrzuckers aus der Neuen Welt oder der „Erfindung“ des Rübenzuckers in Deutschland dem Menschen in größeren Mengen zur Verfügung stand.

Die römische Probe ist in Wasser praktisch unlöslich, aber zerfällt in Lauge in durchsichtige, braune Plättchen (Taf. 10, 4) und löst sich dann schmierig-klebrig und zeigt eine deutliche Schlierenbildung, wie sie bei zuckerhaltigen Stoffen auftritt. Außerdem bleiben neben den kleinen „Mikroorganismen“ größere, elliptische, stärker lichtbrechende Gebilde erhalten, die sich in Xylol auflösen, sich also wie Wachströpfchen verhalten. — Wachs war in altem Honig sicherlich vorhanden, da die Römer den Honig noch aus den Waben zu pressen pflegten, wobei manche Wabenwand mitgerissen worden sein dürfte. Liegt nun Honig vor, so wäre zu erwarten, daß im mikroskopischen Präparat eine entsprechende Anzahl von Pollenkörnern vorhanden ist. Es fanden sich aber nur wenige Pollenkörner, darunter einige Coniferenpollen mit ihren charakteristischen Luftsäcken (Taf. 10, 5). Und auch eine Anreicherung im Acetolyseverfahren (entgegenkommenderweise von Frau Dr. M. Villaret-v. Rochow, Lausanne, durchgeführt) erbrachte kein befriedigenderes Ergebnis. Bedenkt man ferner, daß reiner Blütenhonig die Entwicklung von Mikroorganismen hemmt (verwendete man ihn doch als Konservierungsmittel — sogar für Leichen!), so muß auch der große Reichtum an „Hefezellen“ und Konidien überraschen. Aber es müßte sich ja nicht um reinen Blütenhonig handeln, sondern er könnte zu einem guten Teil aus Honigtau-Honig — sogenanntem Tannenhonig — bestehen, der seinem Ursprung nach pollenarm ist, dagegen aber Rußtau-, Hefe- und Schwärzepilzsporen enthält, wie liebenswürdigerweise Frau Dr. A. Maurizio, Institut für Bienenkunde der ETH, Liebefeld-Bern, bestätigte. Oder er könnte auch bereits mit etwas, an Gärungserregern stets reichem „Passum“ oder Wein versetzt gewesen sein, damit er sich später,

z. B. beim Würzen von Speisen oder beim Mischen mit Wein, rascher löste? Denn die Römer süßten allgemein auch ihren Wein; selbst den besten Sorten mischten sie Honig bei, „um ihnen die Schärfe zu nehmen“, wie Vergil sagt (*Georgica*).

Bei der Annahme „Honig“ ist ferner zu bedenken, daß das gefundene zweihenkelige Dolium mit dem engen Hals auch in Form und Größe solchen Gefäßen ähnelt, die in der Literatur (vgl. u. a. K. Schumacher, *Altertümer unserer heidnischen Vorzeit*, Mainz 1911) als Honigtöpfe beschrieben werden. Ja, es findet sich sogar auf der Schulter „die Zahl LXIII als Maßangabe des Inhaltes eingeritzt“ wie das bei Honigtöpfen üblich gewesen zu sein scheint.

Die Möglichkeit, Honig zu gewinnen, dürfte in der Umgebung von Alzey zu konstantinischer Zeit durchaus bestanden haben. Die Römer selbst waren kundige Bienenhalter und -züchter (vgl. u. a. Vergil, *Georgica*) und auch den Germanen dürfte Honig gut bekannt gewesen sein — nicht zuletzt für die Bereitung des Mets. Der Pfälzer Wald und der Hochwald müssen ein altes „Bienenland“ gewesen sein, denn der Trierer Raum, an erster Stelle der Hochwald, waren noch im Mittelalter wegen ihres Honigreichtums bekannt (vgl. J. Steinhausen, *Die Waldbienenwirtschaft der Rheinlande in ihrer historischen Entwicklung*, Rhein. Vierteljahresblätter 15/16, 1950/51). So wird auch die Besatzung von Alzey nicht allzu weit haben suchen müssen, um ihren Bedarf an „Süßstoff“ zu decken. Es spricht somit alles dagegen, daß das Dolium von Alzey Biermaische enthielt, aber viel für die Annahme, daß es sich um eine stark Honig-haltige Substanz handelt.