

SCHRIFTEN ZUR WEINGESCHICHTE

Herausgegeben von der Gesellschaft für Geschichte des Weines

DIE KELTERN

ZUR GESCHICHTE DER KELTERTECHNIK

VON GERHARD TROOST



Nr. 97
Wiesbaden 1990
ISSN 0302 0967

SCHRIFTEN ZUR WEINGESCHICHTE · NR. 97

DIE KELTERN

ZUR GESCHICHTE DER KELTERTECHNIK

VON GERHARD TROOST



GESELLSCHAFT FÜR GESCHICHTE DES WEINES E.V.

Privatdruck für die Mitglieder der Gesellschaft für Geschichte des Weines e. V.
Nicht im Buchhandel

Gesamtherstellung: Wiesbadener Graphische Betriebe GmbH, Wiesbaden

INHALT

Vorwort	5
I. DIE ANFÄNGE	7
II. ANTIKE WEINKELTERN UND -EINRICHTUNGEN	10
Steine als Preßhilfen	10
Stampf- oder Tretkeltern	10
Ägyptische Keltertechniken	11
Griechische Keltertechniken	11
Römische Keltertechniken	13
Das Maischen der Trauben	14
Sonderformen und Vorstufen von Weinpressen in der Antike und danach	18
Baumkeltern, von der Antike bis zum Mittelalter	19
III. DIE KELTERN DES MITTELALTERS	22
Die Baumkelter	22
Spindel- oder Schraubenkeltern	27
Rad- oder Seilradkeltern	29
IV. DIE MYSTISCHE KELTER IM MITTELALTER	31
Motiv und Darstellung	31
Die Kelter und ihre Wiedergabe	32
V. DIE ENTWICKLUNG DER KELTERN VOM BEGINN DES INDUSTRIEZEITALTERS BIS HEUTE	38
<i>Diskontinuierlich arbeitende Pressen</i>	38
– Spindelkeltern	38
– Hydraulische Pressen	44
– Horizontalkeltern	49
– Pneumatische Pressen	52
– Packpressen	57

<i>Kontinuierlich arbeitende Pressen</i>	57
– Schrauben- oder Schneckenpressen	57
– Bandpressen	60
Nachwort	61
Zeittafel	62
Literaturnachweis	63
Bildteil	68

VORWORT

Über die Entwicklung der Weinkeltern ist häufiger geschrieben worden, über die dabei angewendeten Techniken beim Keltern der Trauben weniger. Die Preßtechniken während der Jahrtausende offenbaren das Bemühen der Winzer um bessere Arbeitsmethoden. So veranschaulicht zum Beispiel die Schraubenkelter bereits die Anwendung des Prinzips von der Schraube sowie des Hebels und der schiefen Ebene. Sie war auch gegenüber der Baumkelter ein wesentlicher technischer Fortschritt zu ihrer Zeit.

Von einer dem Most und Wein gerechten Technik kann erst mit dem Aufkommen der Pressen (Preßmaschinen), den Keltern gesprochen werden. Auch eine wirtschaftliche Mostausbeute war erst dann möglich.

Viele unserer heutigen Bezeichnungen stammen aus alter, meist römischer Zeit. So bedeutet *Kelter* = lat. *calcatura*, zu *calcare* = mit der Ferse (*calx*), also mit Füßen treten. *Torkel* = *torcular* = Kelter drehen (Drehpresse) zu *torquere* = drehen, was die Schraube voraussetzt. Die *Trotte* oder Torkel (Torgel, Torggl) ist die alemannische Kelter, die noch mit treten (lat. *torculum*, *torqueo* = drücken) zusammenhängt (mhd. *trote*, ahd. *trotta*). Auch das Wort *Presse*, ahd. *pressa* = Druck, Zwang, ist alten Ursprungs.

Von den vielen auf unsere Zeit gekommenen „Keltertechniken“ waren die Baum- und Spindelkeltern die fortschrittlichsten und langlebigsten. Aber erst mit dem industriellen Zeitalter wird das Maschinenangebot vielgestaltig. Aus der Menge der heute noch nachweisbaren Bautypen konnte aus Platzgründen nur eine Auswahl betrachtet werden, aus der aber die technische Entwicklung zu ersehen ist. Es fehlen z. B. die sich nur wenig unterscheidenden Bautypen der östlichen Weinbaugebiete.

Zu danken habe ich Herrn Dr. E. KNOP, Essen, für die Überlassung seiner sehr reichhaltigen Literatursammlung über Keltern, ebenfalls Herrn Dr. O. FOLTYN vom Weinbau-Museum Oppenheim für die Benutzung seiner Literatursammlung über Weinpressen. Herrn Dr. P. CLAUS, Geisenheim, bin ich für Anregungen und Hilfen bei der Bearbeitung des Stoffes dankbar, Herrn Dr. h. c. J. STAAB, Johannisberg, für Hinweise zur mystischen Kelter.

Geisenheim, Dezember 1989

G. Troost

I. DIE ANFÄNGE

Wenn wir davon ausgehen, daß Weinbau in den klimatisch begünstigten Ländern seit etwa 6000 Jahren betrieben wird und aus den Trauben vorzugsweise Wein erzeugt und bereitet wurde, dann dürfte die Arbeit des *Kelterns* der Trauben, die Saftgewinnung, kaum jünger sein.

Es gibt genügend *Zeugen*, die über die frühen technischen Einrichtungen, welche zu diesem Zweck erdacht und angewendet wurden, aussagen, wenn auch die Anfänge sich im Dunkel der Frühgeschichte verloren haben. Soweit sie aus *Holz* gefertigt waren, nimmt das nicht wunder. Bei *Stein* als Material warten sie darauf, wiedergefunden oder ausgegraben zu werden. Aber auch Steine waren ein gesuchtes Baumaterial und verschwanden.

Glücksfälle sind es, wenn sie zu früher Zeit als Wandmalereien oder Relief oder im antiken Schrifttum auf uns gekommen sind.

Länder mit früher Rebkultur waren die Mittelmeerländer, der alte Orient, Mesopotamien, Palästina und Ägypten. Auch Armenien und der Ararat spielen durch Moses und Noah eine Rolle. Indien hatte früh schon Reben, sogar in China wurden sie angebaut.

Keltern finden wir daher schon bei den alten Ägyptern, Assyrern, Sumerern, den Hebräern, Griechen und Römern, später auch in den von ihnen beherrschten Ländern.

Die *Keltertechnik* bei den alten Kulturvölkern, nach den Funden oder Überlieferungen zu schließen, nutzte zuerst das in den Stein gehauene *Kelterbecken* oder die *Grube*, war also eine *Tretkelter*, wie sie auch in den Malereien der Nekropolen der Ägypter des neuen Reiches überliefert wurden, hier schon vor 3500 Jahren.

Erst die Zunahme des technischen Wissens, der vorhandenen Möglichkeiten und die Standortbedingungen des Rebenanbaues verbesserten die Keltertechnik. Oft waren es jahrhundertlang *nur gehauene oder gemauerte* Gruben oder Flachbecken, in denen die Trauben ausgetreten wurden. Die finden wir schon bei den Sumerern in Lagasch, östlich in Persien (Elam), in Kisch bei den Hethitern, bei Ugarit in Syrien, bei den Phöniziern auf Kreta und Zypern im Mittelmeer. Auch die Assyrer als die Erben von Sumer überlieferten Zeugnisse ihres Weinbaus.

Über den Stand der Keltertechnik im griechisch-mykenischen Heroenzeitalter gibt Abb. 9 ein Beispiel. Selbst auf der Krim wurden bei Kertsch antike Trestergruben mit Mostzisternen gefunden, hier als flache runde Kalksteinplatten von 1,5 m Durchmesser mit umlaufender Rinne und Mosttrog. R. WEINHOLD 1975.

Über Traubenkeltern spricht auch die *Bibel* an vielen Stellen. Beispiel: „es war ein Hausvater, der pflanzte einen Weinberg und ... *grub* eine Kelter

darin“ (Matth. 21/33). Oder schon Amos 5/11, weil es den Leuten so gut ging zu der Zeit und sie so zügellos lebten: „... sollt ihr den Wein nicht trinken, den ihr in den feinen Weinbergen gepflegt habt“. Das war um 750 ante!

In *Juda und Samaria* sind inzwischen zahlreiche „Weinpressen“, meist als in den gewachsenen Fels gehauene Gruben oder Bottiche gefunden worden. So in *Gibeon* aus 700 ante, wo auch rechteckige steinerne Tröge ausgegraben wurden, von denen in einigen Trauben gepreßt (getreten), in anderen der Saft aufbewahrt wurde.

Eine Weiterentwicklung der Keltern aus dem 6. und 7. Jh. n. Chr. hinterließen die *Nabatäer in Transjordanien*, wo Weinpressen und Keller aus dieser Zeit gefunden wurden. Gekeltert wurde in verputzten *Steinbassins*, wobei der Most in kleine, in der Mitte angebrachte Vertiefungen lief, von dort durch Rinnen in große Klärbottiche (Absetzgruben), um dann, in große Weinkrüge umgefüllt, im Keller zu vergären und zu lagern (zu reifen). (CORNFELD U. BOTTERWECK, 1988)

Die *Techniken der Antike* haben der unsrigen voraus, daß sie mit viel einfacheren Hilfsmitteln arbeiteten (arbeiten mußten), diese aber mit großer Geschicklichkeit anwendeten. Als *Hilfsmittel* dienten neben erst noch begrenztem Wissen doch ihre Erkenntnisse und Erfahrungen, die die Erfindung, Herstellung und Anwendung der Arbeitsgeräte und Maschinen ermöglichten. Anfangs sogar mit recht primitiven Mitteln, aber vielen Arbeitskräften, und das waren durchweg billige Sklaven und Gefangene. Kraft und Zeit hatte man, also genug Hände und Füße. Hebel, schiefe Ebene, Keil und Rolle waren Grundlage der „Maschinen“ bei den alten Kulturvölkern.

Der *Hebel* und die Hebelwirkung dürfte schon in vorgeschichtlicher Zeit erfunden worden sein. Ägypter, Griechen und Römer, Assyrer, Babylonier und Inder verwendeten ihn.

Auch die *schiefe Ebene* war in der Antike eine Hilfe beim Transport von Lasten in die Höhe. Bedeutsam ist ihre Anwendung als *Schraube* geworden, die mit ARCHIMEDES (285 – 212 ante) zusammen zu sehen ist und in der Technik später eine große Rolle spielte.

Rolle und Keil waren Ägyptern und Assyrern bekannt. Die Rolle wurde von HERON von Alexandria (1. Jh. n. Chr.) bevorzugt benutzt. Mit ihr entstanden der *Flaschenzug* und die *Übersetzung* mit ihren Möglichkeiten. CATO (234 – 149 ante) benutzte ihn bei seinen Keltern. Winden und Hebegeräte waren schon um 700 ante bei den Griechen im Einsatz.

Auch der *Keil* wurde von allen alten Völkern als Werkzeug benutzt, als Beil, Meißel, Axt und eben als Keil.

Selbst die *Hydraulik* war wenigstens in Form des Hebers oder Saughebers den Ägyptern und Griechen bekannt (HERON).

Griechen und Römer erarbeiteten dann zu ihrer Zeit die dazugehörigen mechanischen *Gesetze*, die erst die Entwicklung einfacher Maschinen ermöglichten – ARISTOTELES (384 – 322), ARCHIMEDES (287 – 212), HERON (1. Jh. n. Chr.) – und ihre Weiterentwicklung erlaubten.

Die *Technik* zielt auf *größere Leistung* und *kürzere Arbeitszeit*. Das war nicht nur wirtschaftlicher, sondern lag letztlich auch im Interesse der Qualität des gekelterten Mostes und des daraus bereiteten Weines, der immer schon rasch verarbeitet werden mußte.

Wenn man heute die Art der *alten Keltertechniken* von der *biochemischen Seite* her betrachtet, also von der Reinheit und Gesundheit der Weine her, fällt der Gedanke schwer, daß das besonders wohlschmeckende Getränke gewesen sein sollten. Immerhin waren sie alkoholhaltig. Nicht umsonst hat man zu allen Zeiten versucht, den Wein mit allerlei Hilfsmitteln zu verbessern. Das ging vom Seewasser-Zusatz bis zum Essig und bei Gewürzen vom Honig bis zum Zucker, denn süße Weine waren immer besonders begehrt. Daß der Wein nach seiner alkoholischen Gärung auch ein *Rauschmittel* war, hat wohl nicht zuletzt zu seinem umfangreicheren Anbau geführt. Das bezeugen die vielen Gesänge und Preislieder um den Wein und seinen Genuß während der Jahrtausende.

Nicht nur die Hebräer erzeugten *berauschende Getränke* aus süßen Früchten wie Feigen, Datteln, Honig und Weintrauben. Von HERODOT (485 – 430) wissen wir, daß die Babylonier Palmwein tranken. Und die Griechen feierten Gott *Dionysos* zu Ehren recht ausgelassene Feste; bei den Römern war es *Bacchus*. Den Anfang machten wohl die Ägypter mit *Osiris*, die ja schon 3900 – 3000 ante Weinbau betrieben.

II. ANTIKE WEINKELTERN UND -EINRICHTUNGEN

Steine als Preßhilfen

Je nach Art der Saftgewinnung finden wir im Ablauf der Zeiten recht unterschiedliche Techniken beim Keltern der Trauben. Begonnen hat es wohl mit dem *Ausdrücken der Trauben von Hand* in ein Trinkgefäß. Dann zerstiöß man die Beeren in Mörsern mit *Kolben* oder Stößeln. Oder man verwendete bei größeren Mengen *Steine* zum Ausdrücken. Wir finden daher am Anfang zuerst die *Stampf- oder Tretkelter*. Das Stampfen der Maische hat sich dann bis in unsere Zeit erhalten, diente jetzt aber mehr der *Vorbereitung* der Maische zum Pressen. Zur Saftgewinnung war die Leistung viel zu gering und die Maische ein schwer trennbarer Brei.

Als man Stangen, Balken und damit den *einarmigen Hebel* gebrauchte, kam es, wenn man damit wippte, zu *Wippkeltern*. Vgl. Abb. 1 und 2 sowie 36 und 37. Die zum Drücken erforderliche Kraft war je nach Länge des Kraftarmes zwar geringer, aber nur solange wirksam, als man den Balken beschweren konnte. Als *Gewicht* hatte man Steine.

Wirksamer und sachbezogener wurde die Keltertechnik, die uns die alten *Ägypter* überlieferten. Abb. 3 bis 7.

Stampf- oder Tretkeltern

Die *Tretkelter*, das Austreten der Trauben, seit etwa 1750 ante überliefert bzw. ausgegraben (Abb. 3), blieb dann fast 2000 Jahre lang eines, und zwar das einfachste Verfahren der Saftgewinnung. Es wurde sogar noch angewendet, als es schon Baum- und Spindelkeltern gab. Selbst nach 1800 n. Chr. war man noch von den *Vorteilen des Traubentretens* überzeugt.

Abb. 3 ist eine Zeichnung des Ausgräbers M. BIETAH (1986) von einer Kelter im Weingarten eines Tempelbezirkes bei Tell el Dab'a in Ägypten aus der Zeit nach dem Hyksos-Einfall in der 1. Hälfte der 18. Dynastie, etwa um 1530 ante.

Das Bild zeigt oben das *flache Kalksteinbecken* mit in Richtung Abfluß abfallender Sohle und hat abgeschrägte Seiten aus Steinplatten, so daß die aufgeschütteten Trauben nach der Mitte zu rutschen mußten. Vgl. Schnitt A-A. Der Ablauf endet in eine Gabel aus Stein.

Abb. 4 zeigt einen Ausschnitt der *Tretkelter* im Grab des Nacht um etwa 1500 ante. Biet und Mosttrog sind typisch für diese Technik. Auch die Haltevorrichtung für die Arbeiter in der glitschigen Maische.

Ägyptische Keltertechniken

Die *ägyptische Keltertechnik* begnügte sich aber nicht mit dem Treten der Trauben allein, sondern benutzte zum Nachdruck die *Tipiti-Technik*, das Langziehen eines runden, mit Trauben gefüllten, entsprechend geflochtenen Sackes (Abb. 8). Später, im mittleren Reich, also etwa 2000 ante, ging man zur sog. *Torsionspresse* über, die in Abb. 5–7 dargestellt ist.

Der die getretene Maische aufnehmende Sack wurde entweder von zwei Seiten in einem Holzgestell zusammengedreht bzw. ausgewrungen, oder es wurde nur von einer Seite gedreht, dann ging es langsamer (Abb. 6). Aber es mußte im Gegensinn gedreht werden. Betrachten wir die Situation auf Abb. 5 genau, so tut sich da gar nichts, der Sack wird lediglich um seine Achse gedreht. Wahrscheinlich hat der Künstler darauf nicht geachtet, weil er eine genaue Seitensymmetrie darstellen wollte.

Auch in der schönen Darstellung der Abb. 7 (Umzeichnung) ist die Sachlage übertrieben abgebildet: 1. spielt sich das in der Luft ab oder auf dem Rücken der beiden unteren Männer und 2. läuft aus dem fast ausgewrungenen Sack niemals soviel Most aus; der lief nur rinnsal- oder tropfenweise. Die Ägypter haben ja gerne übertrieben. Beachtenswert ist, daß die *Traubenkörbe* als Holzgefäße mit Dauben und Reifen dargestellt sind.

Es ist vielleicht bemerkenswert, daß die Ägypter zum Auspressen der Trauben nie die Hebelgesetze angewendet haben, obwohl sie ihnen genügend bekannt waren. Das geschah erst im ägäischen Raum.

Es ist beobachtet worden, daß nach den Ägyptern die Technik der *Torsionspresse* verlassen worden ist. Nur bei den Griechen kam eine technische Verbesserung auf, indem hier die Trauben in *Körben über dem Mostrog* ausgetreten wurden (Abb. 10f.), was erst im späten Mittelalter wieder neu mit der sog. „Trete“ entdeckt wurde.

Aber wir finden die fast ganz gleiche Technik der Ägypter Jahrtausende später bei den *Indios* des tropischen Südamerika beim Abpressen des giftigen Maniok-Saftes aus der Maniokafrucht. Die Indianer verwenden dabei einen geflochtenen Preßschlauch, ein *Tipiti*, den sie erst füllen und dann unter Druck *strecken*, indem sie ihn an einen Baumast oder ein Gerüst hängen und das untere Ende beschweren. Gemütlich machen sie das, wie Abb. 8 zeigt. Diese *Maniokapresse der Oayana-Indianer* vom Jari-Fluß haben SCHULZ-KAMPFHENKEL und G. KAHLE (1953) gefunden.

Griechische Keltertechniken

Auch die *Griechen* haben die Kultur des Weinstocks und seine Veredlung weiter betrieben. Die angewendete Technik des Kelterns entsprach der in Ägypten. Die gelesenen Trauben wurden mit den Füßen ausgequetscht, jedoch in *verbesserten Einrichtungen* (Abb. 37). Verwendet wurden anstatt Gruben entweder große *Tonschalen* (Keltertröge) zum Austreten und Auffangen des

gewonnenen Saftes, oder man trat die Trauben auf einer zum Ablauf hin leicht geneigten ebenen Fläche, dem *Biet*, aus. Praktischerweise wurden die Trauben in geflochtenen Körben getreten, der Saft in Tongefäßen, Dolien, Amphoren oder Tierschläuchen aufgefangen, vergoren und gelagert.

Abb. 9 zeigt eine frühe *minoische Kelteranlage* auf Kreta, etwa um 1600 ante. Sichtbar sind die höher stehende *Tretschale aus Ton* mit Auslauf und das *Auffanggefäß* für den Most. Im Steinplattenboden eingelassen ist eine Steinschale mit Ablaufkanal aus Stein.

Im gleichen Herrensitz wurde die in Abb. 1 dargestellte *Olivenpresse* gefunden, die noch mit Kieselsteinen zum Aufreißen der Oliven arbeitete, während der Fruchtfleischbrei wahrscheinlich in Säcken oder Tüchern aus Wolle gepackt, mit einem gewaltigen *Stein und Holzhebeln* ausgepreßt wurde, wie Abb. 2 wiedergibt.

Auf der attischen *Amasis-Vase* von 530 ante (Ausschnitt) ist ein Keltervorgang dargestellt, bei dem die Trauben in einem Korb auf einem geneigten Trog (Tisch) ausgetreten werden. Mit Musikbegleitung ging das besser. Die gleiche Szene zeigt die schwarzfigurige Vase der kelternden Satyrn aus Leningrad in Abb. 11.

Auch auf der *Amphora des Nikostenes* um 530 ante geht es ums Traubentreten. Hier etwas wirklichkeitsnäher, weil der Keltertreter sich wegen des unsicheren Standpunktes an Haltegriffen festhalten kann (Abb. 12).

Es gibt sehr viele Darstellungen von Silenen oder Satyrn beim Keltern. So zeigt Abb. 13 das *Austreten von Trauben* in einem flachen Trog mit zwei Männern (auch mehr sind in größeren Anlagen tätig), die sich gegenseitig und mit Griffstöcken im Gleichgewicht halten. *Haltevorrichtungen* verwendeten schon die alten Ägypter. Sie waren nötig, falls sich der Kelterer nicht am Keltergestellrand festhalten konnte. Vgl. Abb. 17 und 19.

Hierzu paßt auch die Szene auf der sog. *Neapler Glas-Amphore* aus dem 2. Viertel des 1. Jh.n.Chr., die in einem Grab in Pompeji 1837 gefunden wurde. Sie ist nahe der Blauen Portlandvase anzusiedeln, besteht aus Übergangsglas und könnte vor 41 n. Chr. angefertigt worden sein (Glas der Caesaren 1988). Auch hier hält sich der Kelterer fest und wird mit Musik bei seinem Tun begleitet, zu der er den Takt tritt (Abb. 14).

Tretkeltern haben sich über Jahrtausende erhalten. Auch die Römer traten ihre Trauben aus. Vor ihnen taten es alle antiken Weinbauer ebenfalls. Auch die Bibel hat viele Stellen, die sich darauf beziehen. Das gilt für einen Zeitraum von den Hebräischen Patriarchen um 2000 ante bis zum neuen Testament, wo aber nur noch Christus alleine keltert.

G. PREUSCHEN hat in Nr. 35 dieser Schriftenreihe 1974 in Abb. 34 eine gemauerte *Tretkelter aus Palästina* aus der Zeit vor Christi Geburt wiedergegeben. Die Anlage steht im Hang im Freien. Die rückwärtige Mauer hat Aussparungen, die als Widerlager für Preßbäume oder *Wippen* angesehen werden können, etwa im Sinn der Heron-Pressen (Abb. 43). Auch eine Mostrinne und im Boden vertieft eingelassene Mostbecken deuten auf eine Tret- oder Stampfkelter hin.

Römische Preßtechniken

Im ehemals *römischen Gebiet der Mosel* sind verschiedentlich Kelteranlagen römischen Ursprungs ausgegraben worden. Abb. 15a und b zeigen den Typus der *Tretkeltern von Maring-Noviant und Piesport*. Den gleichen Typ finden wir bei *Lösnich, Neumagen-Dhron* oder bei *Ungstein* in der Pfalz und anderen Orten, wo die Römer siedelten. Die Anlagen bestehen seit 200 n. Chr. (NEYES 1979) oder später, etwa bis 4–5 Jh. (Landesmuseum Trier 1987). Es sind größere ausgekleidete *Flachbecken* (A) mit Ausläufen zu einem tiefer liegenden *Mostbecken* (B) dabei von beachtlicher Größe. In *Lösnich* ist A = $4,32 \times 6,33$ m groß, B = $1,20 \times 2,56$ m. *Neumagen* weist A = $2,80 \times 3,80$ m, B = $1,58 \times 1,06$ m auf. *Maring-Noviant* A = $2,53 \times 3,30$ und $2,53 \times 2,41$ m. Füllhöhe 64 cm. B $1,43 \times 1,95$ m, 0,75 m tief. Die Becken- oder Doppelbecken-Anlage hatte Rohrverbindungen zum untenliegenden Auffangbecken für Most, der ausgeschöpft wurde, im Süden in Tongefäße, bei den Moselkeltern ins Daubenfaß aus Holz.

Anhaltspunkte für die Verwendung *maschineller Kelterung* gab es bisher nicht, es sei denn, daß der in Abb. 15b vorne liegende behauene Sandstein zu einer Baumkelter römischen Typs gehörte, denn es wurden auch Pfostenlöcher gefunden.

Die Kapazität der oberen Becken faßte 11 und 12000 Liter, das Mostbecken 4000 Liter. Da hatte sich ein Großbetrieb angesiedelt.

1981 wurden bei der Flurbereinigung in *Ungstein* Reste der *Tretkelteranlage* eines römischen Weingutes entdeckt. Das Landgut stammte aus dem 2.–4. Jh. n. Chr. H. BERNHARD (Pfälzer Heimat 25, 1984) hat darüber berichtet. Die Kelter, eine gemauerte Beckenanlage, lag am Hang, war 4×2 m groß, daneben ein Mostbecken, an das später ein weiteres Kelterbecken gebaut wurde. Die Becken-Innenflächen waren mit Ziegelsplit-Estrich verkleidet, also mindestens wasserdicht. Im Nebenraum vermutet man auch eine Baumpresse.

Dazu wurden Reste eines *Blei-Gefäßes* gefunden, das noch Rebkerne in der Bleioxidschicht enthielt. Es wird darin wohl, wie üblich, durch Erhitzen ein *Mostkonzentrat* erzeugt worden sein – ein früher Hinweis auf die antike „*Süßreserve*“. Mitte 4. Jh. wurde die Anlage wahrscheinlich beim Alemannen-Einfall um 352 zerstört und nicht wieder aufgebaut.

Das *Austreten von Trauben mit den Füßen* spielt bis ins christliche Mittelalter noch eine beherrschende Rolle auch im kirchlichen Bildwerk. Aus den Jahren 915–921, der Bauzeit der *Kreuzkirche von Achtamar* im Vansee, befindet sich die in Abb. 16 wiedergegebene *Kelterszene* aus einem Weinlaubfries, der etwa 920 n. Chr. entstand. Die Skulptur unterscheidet sich bis auf die Kelterspindel nicht von dem in Abb. 23 wiedergegebenen *Mosaik* aus dem 6. Jh. in Jordanien.

Auch Kalenderbilder, Codices oder Stundenbücher bedienten sich des Keltermotivs und sind zum Teil sogar ziemlich praxisnah. Als Beispiel ist Abb. 17 und 19 angeführt. Man vergleiche auch Abschnitt III, die *Mystische Kelter*.

Auf einem italienischen Kalenderbild aus dem 15. Jh. (Abb. 17) sind die *Lese* in einer Pergola-Anlage und das *Austreten* der gelesenen Trauben darge-

stellt. Das geschieht hier aber nicht wie so oft in der Bütte, sondern in einem aufgesetzten *durchlöcherten Tret-Kasten* aus Holz, von dem der Traubensaft abtropft. Das ist technisch besser als die in Abb. 19 geübte Keltertechnik, bei der die Keltertreter mit steigender Füllhöhe zu tief einsinken würden. Vom Austreten der Trauben ist da wohl nicht mehr die Rede.

Vielleicht geht es hier aber auch nur um das *Maischen von roten Trauben*, als der Vorstufe zur *Mühle* späterer Zeit. Rotwein wurde ja damals wie heute noch auf der Maische vergoren, nicht als gekelterter Most.

Erheiternd ist die Darstellung der Abb. 18, die das Keltern nach gleichem Prinzip in *Mexiko* um 1880 zeigt. Der Most wird hier in einem Sack aus ungegerbter Tierhaut gesammelt, die Trauben darüber in einem zweiten, 10 – 12 Zoll tiefer eingehängten, mit feinen Löchern versehenen Hautsack zertreten. Der Mexikaner, der sich an einem von der Decke des Preßhauses herabhängenden Querholz festhält, „besorgt durch kräftiges Stampfen mit einem Paar bemerkenswert brauner Füße das Geschäft des Weinpressens“, so die Weinlaube 1881, 13, 518.

Im Ausstellungskatalog „Der Königsweg“, PH. v. ZABERN 1988, 317 ist ein *Mosaik aus der Kirche der Hll. Lot und Prokopios* veröffentlicht worden und in Abb. 23 wiedergegeben. Es stammt aus der byzantinischen Zeit Mitte des 6. Jh., als Justinian I. noch das jordanische Grenzgebiet beherrschte. Die spätantiken Mosaizisten gaben eine *Kelter* wieder, die als *Tret- oder Stampfkelter* gebraucht wird, aber wie eine frühe *Spindelkelter* aussieht. Nur wissen die beiden Kelterer nichts damit anzufangen. Die Spindel hat sogar Gewinde mit Schraubkopf und Mutter, ist aber funktionslos. Vielleicht haben wir hier eine *Übergangsform zur Schraubspindelpresse*, die der Künstler irgendwo einmal gesehen hat, denn es gab sie ja schon in römischer Zeit. Üblich wurde sie erst später, und selbst dann gab man das Austreten der Trauben nicht auf.

Auch Abb. 20 und viele andere Abbildungen bringen das *Nebeneinander von Traubentreten und Kelter* noch lange Zeit. P. DE CRESCENTIUS veröffentlichte den angeführten Holzschnitt 1490/91 und 1493. Hier ist das Stampfen in der Bütte der 1. Keltervorgang, der „*Vorlauf*“; aus der Spindelpresse kommt dann der „*Nachdruck*“, der einen weniger guten Wein nach damaliger Auffassung ergab.

Weil dieses Motiv so einprägsam ist, haben es Künstler gerne auch für andere Gelegenheiten benutzt, so als freizügiges Ex Libris von J. Gaudeen 1927 (Abb. 21), oder weniger reizvoll als buntes Motiv einer französischen Werbeschrift, Abb. 22 links oder gar als Deckblatt eines Magazins von 1951, das seine geistigen Urheber nicht verbergen kann.

Maischen der Trauben

Trauben treten oder maschinelles Maischen durch Mahlen der Trauben, ein jahrhundertelanger Disput.

Das Aufreißen von Früchten in geeigneten *Mühlen* ist schon zu römischer Zeit geübt worden. Weniger bei Trauben, vorwiegend bei Oliven. Die Zerklei-

nerung der Ölfrüchte mit Kieselsteinen u. a. (Abb. 1) galt spätestens von da ab als veraltet.

Schon vor CATOS *Beschreibung des Kollerganges* um 50 ante, dem trapezum, benutzten die Griechen ähnliche Vorrichtungen zum Keltern der Trauben. Das trapezum ist in Boscoreale am Vesuv wiedergefunden worden. Abb. 24 und 40. Es war ein Steintrog, in dessen Mitte auf einem Sockel des Steines mit eisernem Zapfen sich eine Querachse dreht, an der zwei plankonkave Formsteine rotieren. Die Mahlsteine sitzen im Trog nicht auf, sondern waren in der Höhe verstellbar, damit die Kerne nicht verletzt wurden.

Die *Kollergänge* sind später von der Obstkelterei übernommen worden. Abb. 25 zeigt eine durch Tiere bewegte Einrichtung aus dem Jahr 1830 (Weinbau-Museum Oppenheim).

Abb. 26 bildet eine *Trauben- und Obstmühle* um 1720 ab, die, eine Kegelwalze aus Stein, die Früchte entsaftet und ebenfalls eine Art Vorlauf erzeugt.

Von einer ähnlichen Einrichtung gibt Abb. 27 aus dem Jahr 1660 Kenntnis. Auch hier eine *Obstkelterei*. Das Obst wird erst gemahlen und dann auf der Baumkelter ausgepreßt. Diese ist eine Torkel mit unten drehbar fixierter Schraubspindel, die den Baum nur dann herunterzieht, wenn man sie dreht. Der Druck war hier nicht nachhaltig und mehr von der Wucht des Baumes und dem Zudrehen abhängig.

Die *Anfänge der Traubenschneidmühlen* lagen vor dem Industriezeitalter. Die Mechanik der Geräte war lange Zeit recht unbeholfen. Bei der von C. v. VORSTER 1765 abgebildeten „wohleingerichteten Trauben-Prechge“ (Abb. 28a u. b) gibt es neben Gestell und Trichter zwei geriffelte Holzwalzen, die noch – jede für sich – also von zwei Mann gedreht werden mußten. VON VORSTER war mit ihrer gewalttätigen Funktion gar nicht einverstanden. Er empfiehlt den Rheingauern, sie sollten „sich durch keine neue und nur die Augen täuschende Erfindung verblenden lassen“, sondern ihre „alt-hergebrachte und jederzeit mit Kolben verrichtete Mosterung beybehalten“. Er selbst mostert einige seiner Weintrauben noch durch „Zertretung mit Füßen“, weil sich das Mark der Trauben durch das *Treten* „am besten auflöst und folglich auch mehr Wein gibt“. Das kann die Mühle nicht, „sie verursacht nur ein augenblickliches Zwicken, das Mark bleibt in seinem Wesen und läßt sich ohne weitere anhaltende Bewegung nicht leichtflüssig machen“. Aber: seine *Traubensorten* waren die spätreifenden Sorten Ortländer und Riesling („Orleanzer Trauben und der kleine Reißling“). Die geben bei mäßiger Reife sehr *markige Trauben* mit großen Butzen.

Der gleichen Meinung war auch J.B. HECKLER (Rhg. Weinbau, 1844), der ebenfalls von Orleanstrauben und Riesling ausgeht und meint, daß der Rheingau bei der *Mosterung mit Kolben* (Stampfen) bleiben sollte oder beim *Treten mit Füßen*.

Auch F.A. RÖBER (Weinbau u. Most- u. Weinbereitung, Dresden 1825), erwähnt *Holz- und Steinwalzenmühlen*. Wie heute fordert er, was gelesen, noch am gleichen Tag zu keltern, „ins Faß bringen“. Das schaffte die damalige

Kelter nie, die Rüstzeiten waren zu lang, die Pressarbeit zu langsam. Es gab sowieso Tag- und Nachtarbeit.

Übrigens ist das Problem geblieben, soweit man heute mit Traubenvollern-ten arbeitet.

RÖBER empfiehlt auch, anstatt der langsamen und teuren Holzschrauben der Kelter besser *Wagenuinden* zu verwenden und bietet schon eine eiserne Schnellpresse an. Übrigens läßt er den Most *angären*, was wir heute nicht mehr beim Weißwein tun.

Ein ANONYMUS des *Curiosen Kellermeister*, Nürnberg 1731 kennt sich in der Praxis aus: Es soll „kein Trottknecht in die Butten treten, er habe denn zuvor seine Füße sauber gewaschen und den gantzen Leib wohl gereinigt / die Kleider aufgeschürtzet / und aufgebunden / und ein sauberes weisses Hembd angezogen / darmit er den Most mit Schweiß und Mist (!) nicht verunreinige“. Er läßt den Most dann 24 Stunden lang kochen und vergären, „damit er stärker wird“. Erst nach Ablassen ins Faß den Treber unter den Trottbäum legen und 3–4mal „austreten“. Auch erinnert er daran, „daß von den Weintretern kein Brod, auch kein Knoblauch oder Zwiebeln bei der Presse gegessen“ werden solle. So war das damals.

Karl der Große wird gewußt haben, warum er das Traubentreten in seinem „Capitulare de villis ...“ *verbot*: Niemand unterstehe sich (die Trauben) mit Füßen zu pressen! Die Verwaltungsschrift entstand 795 und sollte Ordnung schaffen auf den (eigenen) Gütern und Höfen. Aber es wurde weiter nach der *Tretkelter-Technik* entsaftet. Jahrhundertelang, denn es gab vorerst nichts anderes für den kleinen Mann als die „Trete“.

J. PAPON fragt noch 1852 nach dem Zweck des Zerdrückens der Trauben in Chur und sieht 1. das Entsaften und 2. das Vermischen als wirksam an, und da wären Mühlen kein Ersatz zum Treten. Die Holzwalzen verziehen sich, der Vorgang ist nicht nachhaltig. Er empfiehlt die „Trete“, einen viereckigen *hölzernen Kasten auf der Bütte*, dessen Boden zollbreite Stäbe hat und mit 1/4" Spalten ein Gitter darstellt. In dem Kasten, der „Trete“, werden die Trauben ausgetreten. Ein seitlicher Schieber entfernt die ausgetretenen Trauben. PAPON wird beim Zusehen der Traubentreter doch stark an Noah erinnert. —

Drei Jahre später hat auch K. BALLING (Gärungschemie, Prag 1855) zum *Maischen vor dem Pressen* noch einiges zu sagen: Die Trauben werden zerdrückt a) um den Saft zum Fließen zu bringen, b) um ihn auch mit atmosphärischer Luft in Berührung zu bringen, „denn dadurch wird der Traubensaft in die *Selbstgärung* übergeführt“. BALLING stand sicher 1855 noch unter dem Eindruck von GAY-LUSSAC, der 1810 zwar die Gärungsformel fand, aber noch den Luftsauerstoff als Verursacher der alkoholischen Gärung ansah, einfach, weil sie ausblieb, da er seine Gefäße mit Schwefel ausbrannte.

BALLING empfiehlt zum Maischen folgendes:

1. soll das geschehen mittels *Tretbütte*, deren Boden und Wände durchlöchert sind und über der Gärkufe steht. Darin werden die Trauben von ein bis zwei Arbeitern mit rein gewaschenen Füßen ausgetreten (Abb. 17).

2. mit *Kolbenstampfern*. Einfacher wäre die *Quetschmaschine* (Walzen- oder Quetsch-Mühle). Aber: „das Austreten der Beeren (ist) durch keine Maschine, am wenigsten durch den Stampfer (Moster)“ zu ersetzen.

Angeführt sei noch J. C. LEUCHS (Vollst. Weinkunde . . . , Nürnberg 1839), der das Mosten durch *Austreten* oder Zerstampfen mit Keulen der *Mühle* vorzieht, aber auch den *Tretzuber* kennt, wie ihn Abb. 17 aus dem 15. Jh. zeigt. Neuerungen brauchen heute wie damals viel Zeit, bis man sie beherrscht und anwendet.

Die *Traubenmühlen* wurden technisch wesentlich verbessert, und als die Zahnräder – erst aus Holz, dann aus Gußeisen – aufkamen, genügte auch ein Mann zum Drehen beider Walzen (Abb. 29 u. 30).

Als *Walze* blieb es lange Zeit bei der geriffelten Rundholzwalze. Erst die fortschreitende Industrie brachte bessere Geräte und andere Walzenformen, wie Kegelrad- und Vier- bis Acht-Flügel-Walzenformen aus Gußstahl und Aluminium. Das war im Weinbau aber erst nach 1870 der Fall. Eine „Frankfurter Mühle“ mit Steinwalzen aus dieser Zeit zeigt Abb. 31.

Danach kamen fast jedes Jahr Neukonstruktionen für Groß- und Kleinbetriebe, erst noch von Hand betrieben, dann über eine Transmission und zuletzt mit angebautem E-Motor. Abb. 32 ist eines der üblichen *Herbstbilder*, wo schon im Weinberg in die Fahrbütte oder das Ladfaß gemahlen wurde.

Man hatte das frühe Mahlen der Trauben nicht gern, weil die *aufgerissenen Trauben* rasch oxidierten oder in warmen Herbstten anärten oder gar stichig wurden. Aber: 2 hl ungemahlene Trauben entsprechen 1 hl gemahlener Maische. Trauben federn beim Fahren und die Weinbergswegen waren vor der Flurbereinigung sehr schlecht!

Wir haben uns auch angewöhnt, bestimmte Traubensorten mit starkem, unverholzten Rappengerüst erst *abzubeeren* und dann zu mahlen. Es sind dann weniger Gerbstoffe im Most und Wein. Deshalb werden seit einigen Jahrzehnten *Entrapp- oder Abbeeremaschinen* eingesetzt, von denen eine Bauform in Abb. 33 gezeigt wird (Baujahr 1980). Der *Traubenvollernter* als Lesemaschine hat auch das Entrappen bei weißen Sorten überflüssig gemacht.

Über *Drücke beim Austreten von Trauben* Überlegungen anzustellen, hat wenig Sinn, da es ja *nicht nur um Druck geht, sondern mehr um das Maischen der Beeren*, also um das *dünnflüssig* machen. Daß dabei die Trauben auslaufen und der Most aufgefangen werden kann, ist ein zweites Vorteil, und gerade diesen hat man erst mit der *Druckkelter* in späterer Zeit besser in den Griff bekommen.

Angenommen, der *Traubentreter* wiegt 70–75 kg. Er stampft mit jeweils einem Fuß, falls er nicht auf beiden steht oder wackelt. Einen festen Tritt hat er nicht, weil die Traubenmaische glitschig ist, ausweicht oder er ausrutscht. Das bedeutet *Druckverlust*, ergibt aber Reibung und *Druckverschiebung*.

Angenommen, seine Fußsohle oder Trittfläche ist etwa 200 cm² groß, dann beträgt das Gewicht eines Fußtritts 75 kg auf 200 cm² Fläche, von beiden zusammen 75 kg auf 400 cm². Das wäre, auf 1 cm² berechnet, wie es dem *Arbeitsdruck der Keltern* entspräche, 0,4 bzw. 0,2 kg/cm². Heute wären das

0,4 oder 0,2 bar Druck. Das ist mit modernen Pressen verglichen nicht viel, aber erst in der jetzigen Zeit keltern wir auch wieder mit solch kleinen Druckstufen unter und über 2 bar.

Der *Druck beim Stampfen* kann auch höher sein, wenn der Treter mit der Ferse oder den Zehen drückt, die Fläche also kleiner wird, dann sind Teil-Drücke von 0,5 – 1,5 bar möglich.

Das Wesentliche beim Traubentreten war aber gar nicht der Druck, sondern das *Bearbeiten, Kneten, Verflüssigen* des Traubenmarkes, und das funktionierte recht gut.

Sonderformen und Vorstufen von Weinpressen in der Antike und danach

Keilpressen. Sie haben nie eine große Rolle gespielt. Vielleicht waren es früher eher Ölpresen als Weinkeltern. Die Umzeichnung der Abb. 34 war sicher eine *Ölpresse*. Sie stammt aus Herculanium und ist einem Wandfries entnommen, der nichts mit Wein zu tun hat. Dieser Pressentyp war demnach noch im letzten Jh. v. Chr. in Gebrauch. Es ist aber die *erste Jochkelter*, obwohl dieser Begriff damals noch unbekannt war und erst mit der Spindelpresse aufkam. Den *Preßvorgang* deutet die Abb. 34 an: es werden durch Eröten Keile in ein Balkengerüst geschlagen und so Druck auf den unten liegenden Preßsack mit Obst (oder Trauben) ausgeübt, eine mühsame Arbeit.

Aber dieses *Drucksystem* starb nicht aus. In Frankreich arbeitete man während des 17. und (oder) 18. Jh. noch oder auch damit, wie die *Keilkelter* im Musée du vin in Beaune zeigt. Diese Presse ist nach E. KNOP 150 cm breit, das Biet 2–3 cm tief, die Seitenbegrenzer aus Stein 130 cm lang und der Mostbottich 40 zu 70 cm groß, bei 60 cm Tiefe. Das Keilsystem ist das gleiche wie in Abb. 34, die Ausführung der Kelter eher rustikal. Abb. 35 zeigt zwei Steinpfeiler mit gehauenen Schlitz, dazwischen Balken und Keile, darunter ein Steinbiet mit Mosttrog. Damit arbeitete sie. Da in Frankreich meist nur schwach ausgepreßt wird, hat die Presse auch längere Zeit ihre Dienste erfüllt.

Wipp-Pressen gehören ebenfalls zu den Primitivkeltern der Antike. Vielleicht ist es sogar die *älteste Form einer mechanischen Kelter*. Die Griechen kannten sie auch. Selbst auf der Marshall-Insel Nauru wurden grob zerkleinerte Cocosnüsse in einer Matte damit ausgepreßt, wie H. SCHELENZ 1912 mitteilt. Die alten Kulturvölker des Ostens sollen sie erfunden haben.

Abb. 36 zeigt die nach Bodenfunden rekonstruierte Form aus dem 2. oder 1. Jh. ante nach KÜNITZ. Sie ist mit Sicherheit die Vorstufe der Baumkelter.

Die Wippkelter ist eine *Hebelpresse*, wie sie auf den Kykladen in mykenischer Zeit anzutreffen war. Sie wurde als Öl- und Weinkelter verwendet und ist auf einer Vase um 600 ante abgebildet (Abb. 37).

Eine technisch fortgeschrittene, aber so wie dargestellt, nicht funktionierende *Wippkelter* auf einer griechischen rotfigurigen Schale (in Boston) zeigt Abb. 37a und b. a ist schlecht fotografiert und stammt aus BRANIGAN/VICKERS Hellas 1982. b ist eine ungefähre Umzeichnung.

Das Preßgut ist auf einer Presse in *Packungen* aufgesetzt (ähnlich der heutigen Packpresse, Abb. 125) oder ist ein Sack, das mit Seilen umwunden wurde, um besser zusammen zu halten. Auch das hat sich noch bei den korbfreien Pressen um 1800 unserer Zeit erhalten (BABO u. MACH 1881). Gedrückt wird mittels *Preßbaum*. Es ist ein leichter Stamm, mehr Stange, und wird mit *Gewichten* zusätzlich beschwert. Und weil das anscheinend noch nicht genügt, hängt sich noch einer dazu. Der tut aber nur so als ob. Von der *Hebelwirkung* hat er sicher keine Ahnung, sonst hätte er sich mit größerer Wirkung über den Steingewichten plaziert, weil sich das eher auf den Kraftarm des Hebels ausgewirkt hätte. Ein weiterer Lapsus ist dem Vasenmaler unterlaufen: der *Baumhebel* hat keinen Drehpunkt. Der Pfosten rechts in b gehört nicht zur Malerei, sondern ist eingezeichnet worden, damit ein Lastarm entsteht und das Pressensystem überhaupt funktioniert. Maler sind meist keine Techniker.

Baumkeltern, von der Antike bis zum Mittelalter

Baumkeltern als die Weiterentwicklung der *Wippkeltertechnik* hielten sich länger als ein Jahrtausend in der Praxis. Der entscheidende Unterschied ist, daß der *Preßbaum* auf seinen Tiefpunkt durch Seilzug oder Schraube gebracht und *festgehalten* werden kann und so ein stetiger, u.U. auch nachhaltiger Druck auf das Preßgut möglich wird. Eine der frühesten Darstellungen einer solchen Presse bringt der sog. *römische Erotenfries*, eine Wandmalerei im Haus der Vettier in Pompeji vor dessen Untergang im Jahr 79 n.Chr. Sie dürfte also noch aus dem vorchristlichen Zeitraum stammen.

Es ist annähernd der von CATO (234–149) beschriebene Keltertyp, noch ohne Schraube, sondern mit Seilzug (Abb. 39). Abb. 38–42c zeigt die ungefähre Entwicklung der nur beschriebenen Cato-Baumkelter bis zur Zeitenwende.

Abb. 38a ist die Rekonstruktion der pompejanischen Presse, b eine Umzeichnung des *Erotenfrieses*. c zeigt die *Cato-Kelter* nach seiner Beschreibung oder Anweisung, d die sich daraus entwickelnden späteren Baumkeltertypen – bei d mit zusätzlichem, hängendem und in die Höhe drehbarem *Steingewicht*, wodurch ein *nachhaltiger Druck* möglich war. e deutet den anderen Typ der Baumkelter an mit unten (und oben) fixierter *Schraubenspinde*l ohne Zusatzgewicht. Hier wirkt neben dem Gewicht des Baumstammes nur der Zug der Schraube beim Niederdrehen. Das muß ständig wiederholt werden, weil mit dem Zusammendrücken des Preßgutes durch den Mostabfluß auch der Druck und damit die Leistung geringer wird.

Wie CATO um 200 ante sich eine Kelterei vorgestellt hat, gibt Abb. 40 wieder. Hier wird zwar Öl gepreßt, weswegen der *Kollergang* vorgeschaltet ist, der *Preßvorgang* ist aber der gleiche wie bei Trauben. Verblüffend ist, daß er auch das *Vorklären* des trüben Preßmostes (oder Olivenöls) in seinem lacus vorgesehen hat. Eine Maßnahme, die auch das Mittelalter kannte und auf die wir sogar in der modernen Kellertechnik nicht verzichten wollen; nur

verwenden wir heute Separatoren dazu. Der Grund liegt in der heute viel trubreicheren Traubenaufbereitung durch rasches Keltern und vermehrten Traubentransport, was eine Vorklärung vor der Gärung zwingend verlangt.

Über *Catos Kollergänge und Keltern* haben E. JÜNGST UND P. THIELSCHER 1954 und 1957 in den Bonner Jahrbüchern ausführlich und kritisch berichtet. Die Abb. 41 stammt von dort. Ihr *Kelterbaum* wird mit 25' Länge angegeben,¹ seine Form war ein Rundstamm von $1\frac{1}{2}'$ Durchmesser, mit Zunge am unteren dicken Teil, die mit ihren Schultern in den Schlitz der hinteren Pfosten passen mußte, anscheinend aber leicht abbrach. CATO rechnete für 5 Keltern 5 eingebaute und 3 Ersatzbäume. Sie waren demnach nicht sehr haltbar aber auch nicht so wichtig wie die mittelalterlichen Ungetüme bei uns. Holz war Hopfen- und Weißbuche.

Der *Haspelbaum* (sucula) war ein stämmiges Rundholz, das in Zapfen gelagert war. Die Haspelarme waren kräftige Stangen von 18' = 5,3 m Länge. Sie brauchten also Platz. 22' = 6,5 m forderte CATO. Weil die Haspel beim Drehen quietschte, hieß sie „Sau“ (sucula) und der Mitnehmer des Haspelbaumes Ferkel = porculus. Vgl. Abb. 41,3a.

Der *Kelterbaum* wurde durch Haspeldrehung nach unten gezogen. Hochgezogen wurde er mittels *Flaschenzug* (Rolle). Das Gewicht des Baumes wird mit ca. 900 kg angegeben, wozu noch die untere Flasche mit 6 Seilscheiben und die Seilstränge rechnen, so daß etwa 1000 kg zu heben waren. Da beim griechischen Flaschenzug zwei gewöhnliche Flaschenzüge mit $n = 7$ Rollen laufen (von denen die 7. nicht trägt, sondern nur umlenkt), kommt auf eine etwa 500 kg. Plus Rollenwiderstand = 150 kg, sind 650 kg zu heben. Dazu sind bei $650:7 = 93$ kg zwei Mann nötig.

Eine *pompejanische Kelter nach Cato* wurde rekonstruiert und ist zu sehen. Abb. 42a und b ist eine Zeichnung des *torculariums* für zwei Baumkeltern in der Villa der Mysterien. Abb. 42c ist ein Aufriß der Villa rustica in Boscoreale nach der Ausgrabung. Der Kelterraum liegt Mitte rechts, der Hof zur Lagerung der Wein-Dolien links.

Über *Keltern* schrieben neben CATO u. a. VITRUV um 16 ante und PLINIUS (23 – 79 n. Chr.) um 65 n. Chr., dann HERON von Alexandrien um 55 n. Chr. HERON entwickelte eine *Baumkelter*, die den Kelterbaum als einarmigen Hebel mit Steingewicht auf das Preßgut drücken läßt (Abb. 43). Nach L. NIX UND W. SCHMIDT, Leipzig 1900, die den überlieferten arabischen Text übersetzten, wird bei HERON um die festhängende Schraubenspindel eine *Mutter* gedreht, an der ein Steingewicht befestigt ist. Bei den mittelalterlichen *Torkeln* dreht sich die *Spindel* in einer am Baum befestigten Mutter.

Bei der Ausführung Abb. 43b wird beim Herabziehen des Baumes der *Haspelbaum* gedreht, wozu längere Haspelarme erforderlich waren. In der Zeichnung ist der Haspelbaum viel zu dünn gezeichnet, er würde sich beim

¹ Ein römischer Fuß war 296 mm. Der ägyptische (philetische) Fuß = $\frac{2}{3}$ königliche Elle = 35 cm. Der attische Fuß = 308 mm entwickelte sich aus den Parthenonmaßen. Damit war Catos Baum 7.34 m lang mit 444 mm mittl. Durchmesser.

Aufwickeln des Zugseiles nach oben durchbiegen. Sehr sicher war das alles nicht, denn auch der Haspelarm konnte brechen, und dann kam der Stein herunter.

Nachteilig erscheint auch der in die Mauer eingelassene fixe *Drehpunkt des Preßbaumes*. Er fixiert das hintere Ende des Baumes, so daß bei starker Schrägstellung das Preßgut wegrutscht. Das war bei der *Cato-Kelter* besser und blieb es bei den späteren Nachfolgekeltern ebenfalls, weil man den Kelterbaum durch Einschieben oder Wegnehmen von Querhölzern immer in die *Waagerechte* bringen konnte. Die Cato-Kelter hielt sich bis in die Kaiserzeit, etwa 100 – 200 n. Chr., in ihrer alten Form. Nur die *Haspel* mit Flaschenzug wurde durch die *Schraubenspindel* ersetzt, die dann auch die *Seilzüge* überflüssig machte.

Baumkeltern waren in der antiken Welt des römischen Reiches weit verbreitet. Wir finden sie verändert und verbessert wieder in den benachbarten Weinländern als *Torkel* oder *Trotte* mit Spindel und Gewichtsstein im Gefolge des sich ausbreitenden Römerreiches.

Die *Schraubenspindel* zum Heben und Senken des Baumes soll nach PLINIUS eine griechische Erfindung vom Jahr 24 ante sein, die VITRUV noch nicht kannte. Die *Spindelpresse als neue Kelterform* (Presse mit Innenspindel) ist etwa um 55 n. Chr. entstanden (H. HIRSCH, 1924).

III. DIE KELTERN DES MITTELALTERS

Das Mittelalter benutzte neben dem *Austreten* der Trauben und einigen Vorschlägen zur Verbesserung des Preßvorganges ab etwa 16. Jh. die *Baumkelter*. Die *Spindelkelter* – ohne Torkelbaum – machte ihren Weg von Frankreich aus, hier in Burgund und der Champagne und von dort in die Nachbarländer. J. PH. BRONNER 1840.

Zwischendurch versuchte man auch andere Techniken zum Auspressen von Obst und Traubengut zu entwickeln, wovon aber die meisten Vorschläge Eintagsfliegen waren. So u. a. die *Kelter des Faustus Verantius* (*Macchinae novae*) aus dem Jahr 1595, die noch ganz an die *antike* Vorstellung von *Rolle und Flaschenzug* anknüpfte. Sie benutzt neben Steinbriet den Holzkasten für die Maische und als Druckelement einen behauenen Steinklotz, der mit Hilfe einer Winde und des Flaschenzuges gehoben und gesenkt wurde. Es war die Anwendung der *Kran-Technik*, mit der auf einfache Weise eine gute (?) Wirkung zu erzielen war. Abb. 44 gibt die Funktion der Presse wieder, vgl. BASSERMANN-JORDAN, *Gesch. d. Weinbau*, 1907 und 1923.

Die Baumkelter

Die *Baumkelter* war das modernste Keltergerät der Antike. Der zum Kelterern erforderliche *Druck* wurde zuerst mit Hilfe einer *Steinlast* am Baum erzeugt; das Steingewicht war dann auch die obere Grenze des Druckes.

Dann drückte (zog) man den Baum mittels *Seilwinde* (Cato-Presse) und schließlich bei Anwendung der Schraube (Griechische Presse) drückte man durch Drehen der *Schraubenspindel* mit noch größerem Erfolg.

Einen noch stärkeren Druck erreichte man durch *Stein-Beschwerung der Spindel* oder indem man die Spindel in dem Schwellenbalken unten *drehbar befestigte*. Das war schon um 1100 der Fall und ist bei einigen der abgebildeten Kelterern auch zu erkennen.

Solche Pressen waren nach R. WEINHOLD 1975, in Südmähren, im Burgenland, Teilen von Ungarn und an der Côte d'or lange Zeit in Betrieb; in der Wachau und im Weinviertel z. T. bis heute.

Die Baumkelter als Erfindung der Antike (die Römer sollen sie 24 v. Chr. als „griechische Weinpresse“ bezeichnet haben) weist im Schrifttum eine Lücke von mehr als 1000 Jahren auf. Es fehlen Überlieferungen, die das Weiterleben dieser Kelter beweisen.

Erst im *Codex Aureus* von 1046 (Abb. 63), der eine Baumkelter zeigt, und im *Hortus deliciarum der Herrad von Landsberg* von 1167 (Abb. 66) finden wir die ersten mittelalterlichen Kelterern richtig dargestellt. Seit dem 13. Jahrhundert sind sie in der Gegend von Bozen und Meran erwähnt. Auch hier

wurden seit 1750 keine mehr gebaut und zwischen 1870–1910 waren die meisten durch modernere Pressen ersetzt (LADURNER 1972). Als Gerät aus Holz waren sie vergänglich, und von einem *Weinbau* in Deutschland kann man – abgesehen von dem römischen um 200–400 n. Chr., dessen Relikte gerade ausgegraben werden, erst nach der Zeit Karls des Großen sprechen. Torkelbäume waren oft *Ungeheuer von Maschinen*, deren Holzbedarf enorm war, wie der Kraftbedarf auch. Wenn sie nicht zerstört oder ersetzt wurden, sind diese Keltern alt geworden. Viele sind aus 1600 bis 1750 datiert und sogar heute noch da, wenn auch in Museen.

In Süddeutschland und Württemberg haben sich einige von den vielen erhalten. F. HIRSCH (Salemer Torkel, Karlsruhe 1824) hat einige beschrieben. Über 13 Torkeln beschrieb W. STINGL am Bodensee 1981, KASTNER die Heilig Geist Torkel im Mesmerhaus, das Schwäb. Heimatbuch 1930 die 7 Metzinger Keltern, K. WALTER 1988 die Kelter in Kleinaspach u. a. m. Die *Torkel in Kleinaspach* soll die älteste der bei uns noch erhaltenen Baumkeltern sein. Sie ist auf 1522 datiert und funktioniert noch. Sie gehört dem Bautyp der Abb. 47a und b an und arbeitet mit Gewichtstein. Das Gewicht von Baum und Stein wird mit 40 t angegeben. Die Spindel ist aus Hainbuchenholz gefertigt, Mutter wie Baum aus Eichenholz. Der Gewichtstein wiegt etwa 3 t und kann je nach Drehrichtung der Spindel auf dem Boden aufsitzen oder hochgezogen werden. Wenn das Biet eine Schüttung von 1 m² zuläßt, kann der effektive Druck auf die Maische unter Berücksichtigung der Reibungsverluste etwa 4 bar betragen, in den Randzonen ist es weniger, weil sie ausweichen.

An die *römische Tradition* haben fast alle Baumkeltern angeknüpft. Eine der größten *lothringischen Keltern* befindet sich heute im Historischen Museum in Speyer. Ihr *Baum* hat eine Länge von 11 m, und die Kelter ist 5 m hoch! Das *Holzbiel* nimmt eine innere Kreisfläche von 2,70 m ein. Die Stärke des Kelterbaumes beträgt 1 × 1 m. Er ist aus 4 Stämmen zusammengesetzt, die mit 8 Spannrahmen aus Holz geklammert sind. Die beiden unteren Stämme sind kürzer als die oberen, die die Spindel tragen. Deren Gegengewinde (Mutter) ist in eine breite Bohle eingeschnitten, die mit Keilbolzen gesichert ist.

Die *Spindel* ist mit 3 m langem Gewindeschnitt versehen und hat einen Durchmesser von 25 cm. Sie setzt sich als Vierkantholz fort bis zum Gewichtstein. Der Sandsteinquader wiegt 3,5 t. Die Pfähle stammen aus 1727, einer aus 1819, vgl. Abb. 53b.

In *Lothringen* (Metzer Keltern von BÜCKING 1917) waren Giganten von 13–14 m Baumlänge in Tätigkeit. Sie stammten zumeist aus dem 18. Jh.; nach 1785 wurden keine mehr gebaut.

M. BALTHASAR SPRENGER, Stuttgart 1778, hat die *Schwächen* „Unvollkommenheiten“ der Baumkeltern seiner Zeit genau gekannt: ungenau geschnittene Spindelgewinde, der Secker wird nur in der Mitte gedrückt, wo die Brackenhölzer drücken und „weil er in keinen Kasten eingeschlossen“ ist. Daß der überstehende oder weggedrückte Secker mit Beil oder Stoßeisen abgehauen wird, wonach der „herbe Saft der Kämme dem Most zu dessen Verschlimmerung beygemischt wird“, nimmt er übel. Auch daß „so leicht etwas bricht,

oder die Spindel in den schnellsten Lauf kommt und die Umstehenden in Lebensgefahr gerathen“, zählt zu den *Unvollkommenheiten* und damit hatte er sicher Recht, aber Baumkelter blieb Baumkelter und die Preßtechnik war eine eingefahrene Handlung.

Es haben von den vielen Hunderten dieser gewaltigen Pressen nicht viele überlebt. Meist waren es ja *Herrschafts- oder Klosterkeltern*. Der Winzer hatte keine, es sei denn, daß er eine *Gemeinschaftskelter* besaß, wie z. B. die Metzinger. Aber auch diese wurden spätestens im 30jährigen Krieg durch Feuer zerstört. B. GÖTZ (Mosaik, Freiburg 1982) führt folgende *Chronik* an: Überlingen 1597 noch 110 Torkeln, Hagnau 1646 26 Pressen, bei Konstanz 28, in Schwaigern 1601 28 Keltern und 27 Kelterhäuser verbrannt, Heilbronn 1556 170 Keltern; 1868 waren es noch 150, in Tiengen im 14. Jh. 4, in Waldshut 5, im 18. Jh. 10 Kelterhäuser.

Oft waren die Gemeinschaftskeltern Eigentum der geistlichen und weltlichen Herrschaften. Das Herbstgeschehen litt stets unter dem *Frondienst* und den *Zehnten-Verpflichtungen*, dem *Kelterbannrecht*, das noch im 16. Jh. galt, und wo immer das herrschaftliche Traubengut den Vortritt hatte. Auch gelesen wurden durch die dienstpflichtigen Bauern zuerst die Weinberge der Grundeigentümer, dann erst ihre eigenen Trauben. Der Kelterbann der Grundherrschaft zwang die Bauern oft, alle Erträge gegen Natural- oder Geldabgaben auf der dem Feudalherrn gehörigen Kelter auszupressen.

Für Meißen ermittelte R. WEINHOLD (Weinbau in Meißen u. U., Dresden 1988), daß es vom Gutsherrn gern gesehen war, wenn ein Teil „ihrer“ Trauben *ausgetreten* wurde, weil der so gewonnene Most dem auf der Kelter gewonnenen geschmacklich überlegen war „wegen seines geringeren Gehaltes an Gerbsäure und Bitterstoffen und der geringeren mechanischen Belastung durch Kerne und Kämme“. Bis ins 18. ja 19. Jh. wurde das billigere *Treten der Trauben* bevorzugt.

Auch die *Torkel in Bickensohl* (Abb. 47b) aus dem Jahr 1788 stammt aus dem Zehntenkeller des Klosters. Beim Ablösen des Herrschaftszehnten wurden die Keltern meist versteigert oder verkauft – wie die meisten Keltern dieser Art als Nutzholz. Altes Holz war immer gefragt.

URSULA ZWAHLEN-KUGLER fand 1972 in der *Ostschweiz* noch 9 Trotten aus den Jahren 1581 – 1722 (1830) mit bis zu 10 m langen Trottbäumen und noch einige von 200 Flurtrotten = Torkelgebäude im Weinberg aus Stein oder Fachwerk vor, die zumeist um 1900 – 1930 entfernt wurden. 1812 gab es noch 249 Trottwerte, 1878 nur noch mechanische Kleinpressen mit „kleiner Spindel“, also *Spindelpressen*, die dem Winzer gehörten.

Auch hier hat vor allem die *soziale Stellung der Rebbesitzer* Standort und Bauweise der Trottegebäude beeinflußt. Neben den Herrentrotten entstanden Stadt- und Bürgertrotten, auch als Flurtrotten im Weinberg. Im 17./18. Jh. wurde die Dorfrotte bevorzugt, während bei den Baumtrotten bis zum 19. Jh. die Trottegemeinschaft üblich war.

Baumkeltern waren vorwiegend in Süddeutschland, Württemberg, Lothringen in Gebrauch; in Rheinhessen, an Nahe und Mosel kaum. Wahrscheinlich

erfolgte die Umstellung auf die „kleine Spindelpresse“ hier früher. BÜCKING (1929) fand, daß sogar die Erinnerung an die Baumkelter verschwand, so daß aufgefundene *Keltersteine* in den Bereich der Sage verwiesen wurden: Siegfriedsstein (Wurfstein), Galgenstein (Einschnitte als Galgenstrebenfundamente gedeutet), Opferstein, Götterstein.

Abb. 47a und b sind Keltern gleicher Bauart. Der hintere Docken ist nicht geschlitzt, er hat nur eine Aussparung für den Baum. Schlitze würden erlauben, daß der Baum auch mit dem hinteren Ende in der Höhe verstellbar wäre. Der *Drehpunkt* des Baumhebels hat hier eine fixe Höhe und kann daher auch nur aus einer bestimmten Höhe in die Waagerechte gebracht werden. Die Torkeln der Bauart von Abb. 48 und 49 sind beweglicher und keltern besser.

Schon C. v. VORSTER bemühte sich, wie schon dargestellt, auch im Rheingau um bessere Keltern und Kelterbedingungen. Er veröffentlichte 1765 die in Abb. 45 wiedergegebene „Baum-Källter oder Preß“, eine einarmige Hebelpresse mit Spindel und befestigter Mutter oberhalb der Baumgabel. Es gab besseres, denn der Druck ist nicht nachhaltig, weil die Spindel unter der Schwelle drehbar fixiert ist.

Auch die Abb. 46, die eine *französische Hebelkelter* gleicher Bauart darstellt, wirkt so. Sie hat aber durch die Schlitze im Pfosten die Möglichkeit, den Baum in beliebiger Höhe in die Waagerechte zu bringen, was die Kelter der Abb. 45 nicht kann, falls sie so richtig gezeichnet ist, und das ist ja nicht überall der Fall.

Dagegen ist bei der *Metzinger Herrschaftskelter* von 1655 (F. HIRSCH 1924) der Baum gut gelagert. In Ruhe lastet er auf dem Riegel (Esel), die Spindel sitzt auf. Ob der Schragen im Boden befestigt ist oder nicht, geht aus der Zeichnung nicht hervor (Abb. 47a).

Die Darstellung (Umzeichnung) der *Meersburger Heilig Geist-Torkel* von 1607 (Abb. 48) von W. STINGL 1981, ist eine der am besten durchkonstruierten Keltern dieser Zeit. Der Baum ist im Schlitz der Hinterdocke gut geführt, er ruht im Gleichgewicht auf dem Riegel, dem Querholz der Vorderdocke. Die Spindel ist frei beweglich und der Schragen lose in der Schragengrube. Die Kelter befindet sich zusammen mit dem Türkenfaß im Weinmuseum *Mesmerhaus*.

Technische Einzelheiten lassen sich der Abb. 49 entnehmen. Es ist die *Bermatinger Torkel* aus F. HIRSCH 1924. Der Baum ist im Ruhezustand hinterlastig, er muß mittels Spindeldrehung angehoben werden, wenn das Biet mit Trauben gefüllt werden soll. Die jeweilige Druckstellung wird durch die Querhölzer rechts geregelt.

Aber auch diese Kelter hat eine unten im *Schwellenbalken drehbar* gelagerte Schraubenspindel. Der Druck wird demnach nur vom Baumgewicht ausgeübt und vom Spindelzug. Nachhaltig ist der Druck nicht, man muß drehen; bei Abb. 48 ist er es, ebenfalls bei der jüngeren *Kirchheimer Torkel* von 1802. Die ganz großen Eichen sind rar geworden, weshalb das erforderliche Gewicht durch mehrere miteinander verzapfte Bäume erreicht wird.

Da das *Drehen der Spindel* je nach deren Zustand mühsam war, wurden die Haspelarme sehr lang gewählt. Sie entsprachen der beim Drehen der Spindel aufzuwendenden Kraft. Da das Gewinde noch Handarbeit war und zum selbsthemmenden Typ gehört, mußte der Kraftverlust durch den *Reibungswiderstand* durch ausgiebiges Schmieren vermindert werden. Dazu diente Schmierseife oder Talg.

Die alten Torkeln waren architektonisch fast vollkommene Gebilde. Sie bildeten zusammen mit dem Kelterhaus eine Einheit in Holz. Abb. 51 gibt ein Bild der *Heiligenkelter in Metzingen* von 1705 wieder.

Von den bis heute existierenden und geschützten Torkeln ist das *Torkelgebäude* von 1772 mit der nach STINGL älteren Presse der *Grafen von Bodman* in Bodman noch sehr gut erhalten. Es ist erstaunlich, wie die damaligen Zimmerleute und Meister ihre, wenn auch unterschiedliche Technik beherrschten, wobei sie ausschließlich mit Holz werkten (Abb. 52).

Aber es ist von heute her gesehen unvorstellbar, welche gewaltigen Holzmassen und -Gewichte gewuchtet werden mußten, um das in diesem Verhältnis doch lächerlich kleine Biet mit dem aufgesetzten Trauben-Säcker stundenlang auszupressen.

Auch das Foto der alten Kelter der Stadtgemeinde *Schwaigern* um 1790 bringt das zum Ausdruck. Es waren ausgereifte Maschinen, sie standen aber auch am Ende ihrer Entwicklung (Abb. 53).

Die *Kellerbuchführung* war immer schon ein Problem beim Winzer. So, wie sie für sich wichtige Eintragungen bis heute auf den Faßböden mit Kreide „festhalten“, so kerbten sie auch in Abb. 53 die wichtigsten Weinpreise von 1792 – 1922 in den alten dreifachen Kelterbaum.

Im Landesmuseum auf dem Ehrenbreitstein befindet sich die in Abb. 54 abgebildete *Baumkelter* aus dem Jahr 1790. Wie meist nutzt man die *Astgabel* des Baumes zur Aufnahme der Gewindemutter für die Schraubenspindel. Die Hinterdocken sind hier aus zwei miteinander verbundenen Pfostenbalken hergestellt, die *einen* breiten Schlitz zur Aufnahme des Preßbaumes ausgespart haben. Der Schragen mit Gewicht ist auf den Boden aufgesetzt und kann angehoben werden.

Der *Baum* funktioniert als *einarmiger Hebel* und übersetzte etwa 4 – 5mal. Sein *Eigengewicht* war je nach Länge und Stärke unterschiedlich groß und konnte 3000 – 4000 kg betragen. Dazu kam oft das Gewicht vom *Stein*, der auch 2000 kg und mehr wog. Drücke um 20 t aufwärts sind verbürgt.

Selbst als das Zeitalter der Baumkelttern um 1780 – 1800 zu Ende war, ist die *Technik des einarmigen Hebels* im Gedächtnis der Küfer und Kellermeister erhalten geblieben. Abb. 55 bringt Beispiele, wo das beim – heute verbotenen – *Auspressen der Hefe* nach dem 1. Abstich des Jungweines eine gewisse Rolle spielte.

Abb. 55a zeigt noch die Urform der Cato-Kelter, nur der Korb ist „modern“, und der Zug wird mit einer umsteckbaren Baum- oder Stockwinde (auch einarmiger Hebel) erzeugt. In Abb. 55b finden wir die *Heron-Kelter* vereinfacht wieder und bei 55c wird ein *Doppelhebel* wirksam. Der linke drückt

auf die Hefepackungen, der rechte schiebt nach und erhöht den Druck mit Hilfe der Spindel. Der letzte Schrei war das sicher nicht, aber es funktionierte.

Es wird immer von den „*ungeheueren Drücken*“ der *alten Baumkeltern* gesprochen und die Gewichte, die da zur Wirkung kommen, nachgerechnet. Die Berechnungen bleiben aber meist beim *Gesamtgewicht* abzüglich Reibungsverlust hängen. Die Frage, auf welche Fläche sie drücken um auf den *Arbeitsdruck* der Kelter zu kommen, also mit wieviel Gewicht (Masse) 1 oder 10 cm² der Baumkelter belastet werden, stellt sich nicht. Sie ist bei dem beweglichen Haufen Trauben auch kaum zu fassen.

Wenn beispielsweise 900 Zentner von Baum und Stein zusammen auf der Maische lasten, dann sind das zwar 45000 kg, und das ist tatsächlich „ungeheuer“ für eine Maschine aus Holz, aber auf welche Fläche drücken sie und wo? Meist nur auf die Mitte des Säckers. Die Randzonen rutschen ja weg und werden stets neu behauen, so daß sie sich einer Berechnung entziehen. Und doch dürfte bei einem 1 m² großen Säcker oder Biet nicht viel mehr als 4–5 bar herauskommen. Die Leistung dieser Kelter-Ungetüme war so groß nicht, dafür die Arbeit damit schwer und umständlich.

Auch BABO und MACH, Berlin 1924, berechneten den auf 1 cm² Preßkorbfläche einwirkenden *Druck* bei den *Baumkeltern* auf keine 5 bar, bei den *Spindelkeltern* auf etwa 12 at und den *hydraulischen Keltern* auf 18,5 at bzw. bar.

Spindelkeltern

Die Schrauben- oder Spindelkelter wurde von PLINIUS (23–79) zuerst erwähnt. Sie wurde von HERON (1. Jh.) als Zwei-Spindelpresse erweitert, so, wie wir sie auch in unserer Zeit kennen.

Schon im Mittelalter wollte man weg von den Ungetümen der Baumkeltern und der damit verbundenen harten Arbeit. Keltern mit im Joch arbeitender Schraube waren schon seit 55 n. Chr., also in römischer Zeit bekannt, aber erst viel später zum Einsatz gekommen. Sie waren als *Ein- und Doppelspindelkelter* dann ein weit verbreiteter Maschinentyp.

Die *Baumkeltern* verschwanden schon früh im Rheingau und an der Mosel. Dort fand man den Übergang zur Spindelpresse rascher. Lange blieben die *Torkeln* und *Trotten* in Württemberg, Lothringen, Tirol und Ungarn in Gebrauch. Die *Spindelkelter* tritt dann ab dem 16. Jh. häufiger auf.

Das Keltern wurde auch jetzt und lange Zeit danach durch das vorherige *Maischen* oder *Mostern der Trauben*, durch Treten oder Stampfen mit „*Mosterkolben*“ geübt, weil es die Trauben weitgehender verflüssigte und zum Keltern gut vorbereitete.

Eine frühe Darstellung dieser Keltertechnik ist in Abb. 20 vom Jahr 1493 zu sehen. Es ist meist bewußt zwischen *Mostern* und *Pressen*, zwischen *Vorlauf* und *Preßmost* unterschieden worden, auch bezüglich der Qualität.

Die *Spindelkelter* mit jetzt zentraler senkrechter Spindel, die von oben nach unten drückte, war leichter, brauchte weniger Platz und viel weniger Holz,

mußte aber auch zuerst mit einer langen Stange und später mit Stange und Haspel arbeiten, hatte also auch ihren Platzbedarf.

Im noch holzreichen Mittelalter dominierten die *Dockenkeltern aus Holz*. Der Werkstoff des Industrie-Zeitalters war *Guß Eisen* und Stahl, der unserer Zeit ist *Edelstahl* und *Kunststoff*. Wir haben nicht mehr soviel Holz, die Wälder sind kleiner geworden und weniger. *Holz* war aber bis heute ein dem Wein naher, weinfreundlicher Werkstoff, aus dem auch die Fässer bis heute gefertigt wurden. Vom *Eisen* wollte man lange Zeit nichts wissen, weil es, im Wein gelöst, Eisen-Gerbstoff-Verbindungen oder Eisen-Phosphat-Salze bildete, die zu *Trübungen* führten (Schwarzer und Grauer Bruch). Erst die Blauschönung von W. MÖSLINGER fällt das störende Eisen aus. Vor 1923 war Eisen ein permanentes Problem.

C. v. VORSTER hat seine Dockenkelter 1765 aus *Holz* dargestellt. Ausnahme ist die Kette, mit der die Last des Tummelbaumes beim Umstecken aufgefangen wurde. Es ist also eine *Spindelkelter* mit Spindel und Tummelbaum. Da die Spindel von oben kommt und von oben drückt, nannte man diese Keltern lange Zeit „*Hochdruck-Kelter*“. Später, als die Schraubspindel vom Biet ausging und dort befestigt war, hieß sie „*Niederdruckkelter*“. Dazu kam dann in späterer Zeit die Ober- und Unterdruck-Kelter. Schließlich außer der Vertikal- noch die Horizontal-Kelter und noch mehr.

C. v. VORSTER teilt mit, daß bei den Holzspindelkeltern im Rheingau erstmals um 1750 *eiserne* Schrauben und Spindeln aufkamen, 10 Jahre später waren schon 12 Stück da. Er beobachtet, daß beim Drehen Eisen auf Eisen reibt und Eisen mit Messingmuttern besser sei. Die Jochspindel (von oben) zieht er der Spindel im Holzbiet vor, weil die nicht dicht ist. Gepreßt wird beim erstenmal langsam, dann noch 3mal nach dem Aufscheitern der Trauben. Innerhalb von 12 Stunden ist der Säcker (erst) trocken.

Im Alter sahen die *Dockenkeltern* weniger schön aus. Abb. 57 beweist das. Holz hat die unangenehme Eigenart, zu quellen und zu schwinden. Damit entstehen und klaffen bei den Bohlen in der Kelter Risse und Sprünge. Darin nisten sich Tresterreste ein, verschimmeln, werden essigstichig und beeinflussen das Preßgut erheblich. Das *Reinigen* der Kelter *nach* dem Herbst und das *Vorbereiten vor* der Lese gehörte daher zu den wichtigsten Arbeiten, um einen *reintönigen Wein* zu erzielen. Auch das Verkitten der Fugen gehörte dazu.

Abb. 58 stellt eine *Tummelbaum-Kelter* dar, mit Tummelbaum rechts und den üblichen Herbstutensilien. Das Biet der Kelter ist noch aus massiven Balken gearbeitet. Die Jahreszahl 1687 auf dem Jochbalken zeigt das Baujahr an. Es ist eine Kelter aus dem *Elsaß*. Ebenso die beiden Keltern der Abb. 59 aus Colmar, die 1654 und 1687 gebaut wurden.

Zuweilen wurden solche Keltern zu wahren Schmuckstücken ausgestaltet. Das Barockzeitalter hat die Möglichkeit, Holz ansehnlicher zu machen, oft genützt. So ist auch die Abb. 57 aus dem Jahr 1702 eine der vielen geschnitzten Keltern, die noch erhalten sind.

Spindelkeltern sind in Deutschland seit der Renaissancezeit bekannt. Die älteste Einspindelkelter im Speyerer Weinmuseum stammt aus dem Jahr 1593.

Die Kelter der Abb. 57 ist auf 1702 datiert. Ihr Besitzer war Görg Christ. Seibell. Die Seitenpfosten sind aus Eichenholz und verstrebt. Strebe und oberer Querbalken verziert ein doppeltes, gedrehtes Band. Auch die Bolzenköpfe sind verziert. Die Pfosten haben Profile.

Die Spindel ist aus Apfelholz geschnitten. Auch andere Obsthölzer, auch Nußholz wurde dazu verwendet. Das Biet ist ein Kastenbiet aus Holz. Biet, Stange und Haspel sind aus Fichtenholz. Gekeltert wurde mit Hilfe der Haspel und Querstange (Tummelbaum).

Rad- oder Seilradkeltern

Radkeltern oder Seilradkeltern. Eine technische Verbesserung *sollten* die Radkeltern werden. Wir finden sie eine Zeitlang in Frankreich. Bei uns haben sie sich nicht durchgesetzt, weil sie wenig wirksam und der Kraftaufwand zu groß waren.

Einen *Vorläufer der Radkelter* hatte schon C. v. VORSTER 1765 erwähnt, es ist aber nichts daraus geworden. Seinem Kupferstich nach hätte sie auch nicht funktioniert (Abb. 60).

Es ist jetzt eine *Niederdruckkelter* mit hölzernem Unterbau, aber eiserner Spindel und Mutter mit den dazugehörigen Schlüsseln. Die Spindel ist unten konisch erweitert und sitzt im Holzbiet auf; darunter wird sie verkeilt. Im Bild ist die Perspektive der vier Schlüssel verzeichnet. Die oberen beiden Stangen sollten vorne sein, die unten hinten. Auch das Seil ist links falsch gelegt. Nichts geht.

Daraus entwickelte sich dann die sog. *Radkelter* (Abb. 61), von denen sich in Beaune im Musée du vin ein Stück aus dem 16. Jh. erhalten hat. Die Radkelter arbeitete entweder mit einem zweiten, größeren Rad, das den Seilzug übernahm, oder das waagerechte Kelterrad gab das aufgewickelte Seil langsam an einen Tummelbaum weiter und drehte dabei die Spindel, weil Schraubenspindel und Rad eine Einheit waren. Da die Spindelmutter hoch oben im Joch befestigt war, haben wir es mit einer „Hochdruckkelter“ zu tun, was aber mit Hochdruck nichts im Sinn hat.

J. PH. BRONNER hat 1856 solche Keltern in der Burgund und Champagne gesehen und darüber geschrieben. Er beschreibt die Jochkelter wie in Abb. 61. Die Spindel habe einen Kopf mit Löchern zum Durchstecken der Hebel, darunter sei ein hölzernes Rad horizontal angebracht und darum ein armdickes Hanfseil mehrfach gewunden, so daß das Rad vor- und rückwärts gedreht werden kann.

In der Nähe ist ein großes Rad von 12 Fuß Durchmesser, das senkrecht wie ein Mühlrad steht und sich um einen langen Wellbaum bewegt, mit dem das Seil verbunden ist. Es dreht sich mittels starker Holzstifte, wenn ein oder zwei Männer auf die Stifte steigen und das Rad bewegen, wobei „das ganze Holzwerk kracht“.

Als Nachteil erkennt BRONNER, daß das Rad der Kelter nicht nur gedreht, sondern auch gezogen wird und die *Hebelwirkung des Zuges* die Spindel

stark beansprucht. Er hält die ganze Radkelter für eine Fehlentwicklung der Konstruktion. Der Kraftaufwand ist zu groß, die Wirkung zu gering.

BRONNER sieht 1856 die *Hebel- oder Baumpressen* für allgemein an. Die *Radkelter* kam im 17. und 18. Jh. auf, entwickelte sich aber nicht weiter. *Spindelkeltern* bekamen im 19. Jh. die ersten *eisernen* Spindeln, die im Biet befestigt waren. Siehe bei v. VORSTER schon 1765! Sie setzten sich dann allgemein durch, da sie weniger Platz brauchten und billiger waren. Der ganze mittelalterliche Weinbau kam – wenn man vom *Traubentreten* absieht – mit der *Baumkelter* oder Torkel oder Trotte aus, bis die *Spindelkeltern* aufkamen.

IV. DIE MYSTISCHE KELTER IM MITTELALTER

Motiv und Darstellung

Im christlichen Schrifttum und Bildwerk spielt die Kelter sowohl als Tretkelter, Baum- oder Spindelkelter in Form der mystischen Kelter eine besondere, vergeistigte Rolle, weil der darin verborgene Heilsgedanke von der Bibel her und von den symbolischen Vorstellungen des einfachen Volkes von „Christus in der Kelter“ getragen wurde.

Die mystische Kelter mit dem Motiv *Christi in der Kelter* entstand im hohen Mittelalter. Deutschland war im 14. – 15. Jh. ein Weinland. Mit fortschreitender Christianisierung wurden Reben angebaut, denn man brauchte Wein zum Gottesdienst. Mönche bauten ihn an. Dann wurde der Wein zum Volksgetränk.

Deutsche und Auslandsweine, dann Genußmittel wie Kaffee und Tee, der 30jährige Krieg, die Reformation brachten das Übermaß an Weinanbau bald zum Erliegen. Die Kirche hielt zum Wein, denn in der religiösen Gedankenwelt nahm er durch die vielen alt- und neutestamentarischen Schriftstellen eine hohe Stellung ein. Christus als Weinstock, sein Reich als Weinberg, der Gebrauch von Wein in der hl. Messe, bei der Kommunion, der Minnetrank des hl. Johannes (der Johanniswein), die Weinheiligen, die Traubenmadonna als Weinschützerin und viel Brauchtum um den Wein blieb lebendig erhalten für lange Zeit.

Die Leiden des Messias oder Heilands sind in vielen allegorischen Deutungen und symbolischen Vorstellungen immer wieder neu vermittelt worden. Wer nicht lesen und schreiben konnte, schaute und lernte aus Wort, Lied und Bild. Vgl. dazu A. THOMAS, *Christus in der Kelter*, Düsseldorf 1936.

Christus in der Kelter geht auf die Bibel zurück. In die verschiedenen Bibelworte ist von der Kirche dann viel hinein- und herausgelesen worden. Die Darstellungen gehen vom siegreichen, dann mit Tunika bekleideten Gottessohn im frühen Mittelalter bis zum nur noch mit dem Lententuch bekleideten Schmerzensmann im 15. Jh. Der Entwicklung des Weinkelterns vom *Austreten der Trauben mit den Füßen* bis zur *Baum-* und später zur *Schraubenspindel* folgten dann auch die Darstellungen der Keltern auf den Bildwerken. Abb. 66, 69 bis 74 als Beispiele. Keltern waren dem Volk bekannt, den Künstlern wohl nur zum Teil, sonst wären sie besser mit der Technik zurechtgekommen.

Nach A. THOMAS 1936 und 1980, entwickelte sich erst im 14. – 15. Jh. die *mystische Kelter*. Erst dann finden wir das mystische Leiden Christi bildhaft wiedergegeben. Die fünf Wundmale, das Blut Christi und seine Marterwerkzeuge wurden Gegenstand der Andacht. Dann dient oft das *Kreuz* als Kelter-

balken, sowohl bei der Baumkelter oder dem, was der Künstler sich darunter vorgestellt hat, als bei der Jochspindelpresse, die als „Hochdruckkelter“ meist mit einer, aber auch mit zwei Spindeln ins Bild kommt. Die *Schraubenspindelkelter* veranschaulichte das Leiden Christi drastischer, anschaulicher und ergreifender als das Ungetüm der Baumkelter.

Die mystische Kelter gehört also zum späten und christlichen Mittelalter. Die Kelter war immer schon Gefäß, Maschine und Symbol (J. Staab 1967). Ihre Symbolik ist zutiefst christlich geprägt. Die *Kelter treten* begriff das Volk. Das war volksnah und so wurde die *Kelter zum Symbol der Passion Christi*. Es ist der *Schmerzmann*, der sich in der Kelter anschaulich darstellen ließ. Auch die Eucharistie konnte, sogar mit Hinweis auf das Meßopfer durch Symbole wie Hostien oder Kelch, bildlich dem Beschauer nahegebracht werden.

In diesem Kapitel ist die *Kelter* fast nur Symbol. Man wird sie nicht immer von der Technik her betrachten dürfen, denn viele Maler, Mönche oder Künstler waren keine Winzer. Infolgedessen nehmen die Keltern oft *wunderliche Formen* an. Funktionieren tut selten eine. Wenn, dann war der Künstler, der das Werk schuf, nahe beim Winzervolk und wußte, wessen Werkzeug er wie benutzte. Oft ist aber die Kelter wirklich mystisch, d. h. wirklichkeitsfremd.

Die Kelter und ihre Wiedergabe

Die hier ausgesuchten *Bildwerke* gehen mehr oder weniger vom Tatsächlichen, Begreifbaren aus. Der geistige Hintergrund, der Hauptinhalt, tritt dann zuweilen hinter das Objekt Kelter zurück, eben, weil das Thema Kelter heißt.

Abb. 62 läßt uns Engeln zusehen, die am frommen Werk sind. Links steht einer im Holzbiet und schiebt die *getretenen Trauben* zum Auslauf. Andere (Engel?) tragen Trauben bei. Ein Dritter schneidet Getreide. *Weinlese und Kornschnitt*, Wein und Brot. Das hat H. L. SCHÄUFFEIN (1450 – 1510) im „Neues Testament“, Augsburg, bei H. SCHÖNBERGER D. J. für das 16. Jh. dargestellt, ein häufiges Motiv und verständlich.

Mit einer fast richtig dargestellten *Baumkelter* aus dem goldenen Evangelienbuch von Echternach um 1030 hat es der Ausschnitt der Abb. 63 zu tun (Landesmuseum Trier, 2000 Jahre Weinkultur 1987). Thema ist das Gleichnis von den *Arbeitern im Weinberg*; der Hausherr dingt zu verschiedenen Tageszeiten Arbeiter, gibt aber allen den gleichen Lohn. Hier ist der Anfang der Geschichte dargestellt, der Weinberg, der Zaun, der hier nebensächliche Turm und die Kelter. Die Kelter ist eine *Baumkelter*, wie sie im 11. Jh. dem das Buch schreibenden Mönch wohl bekannt war. Sie steht im Freien, hat einen gegabelten Preßbaum mit Mutter und Spindel, die in der Schwelle dreht. Das Biet fehlt. Die Kelter ist im Geschehen Nebenschauplatz.

Abb. 64a und b stammen aus den Jahren 1047 und 1086. Auch hier ist das Thema *Korn- und Weinernte*, Brot und Wein. Dargestellt werden in den vorliegenden Ausschnitten jeweils eine *Baumkelter* mit Spindel und Stein. Die Baumkelter selbst ist Symbol; technisch sind nur Mißverständnisse da.

Das linke Bild hat maurischen Einfluß (BRETT und FORMANN, Die Mauren, Luzern 1986). Das rechte ist eine mißverständene Kopie (WOSCHEK, der Wein 1971) des gleichen Werkes „Beatus“. *Beatus* ist ein Oberbegriff für die Kopien des Apokalypse-Kommentars, der etwa 786 von Beatus, Abt von Liebana, verfaßt wurde. Der Beatus des Königs Ferdinand I und König Sanchos 1047 ist für Mozaraber, arabisierte Christen, gedacht.

Links treten zwei Pferde Getreide aus. Der Stein der Kelter und die sehr stilisierte „Spindel“ haben eine richtige Funktion.

Rechts ist das nicht mehr verstanden worden. Der Gaul ist an die Spindel angepflockt und soll entweder gar nichts tun oder die Spindel drehen, also keltern. Das kann er nicht. Der Keltertreter links greift nach „Trauben“, der rechte tritt Trauben aus. Kornernte und Weinlese mit Kelter ist das dem Bild zugrunde liegende Motiv. Das ist es rechts zwar auch, aber das Keltern geht so nicht. Der Ausschnitt gibt nicht mehr her.

Den biblischen *Noah als Winzer* kennen wir ja. Als Kelterer ist er in Abb. 65 dargestellt. Und zwar in einer Buchmalerei des *Aelfric Pentateuch* aus der Mitte des 11. Jh., die im Stil der englischen Buchmalerei der Romanik einen erzählenden Illustrationsstil pflegt und auf das 7. Jh. zurückgeht.

Noah (mit Bart) und Cham treten Trauben und halten sich dabei am Bietrand fest. Sem pflückt Trauben. Noah ist also in seinem Weinberg. Trauben ernten noch drei weitere Personen mit Körbchen.

Die *Kelter* ist ein Zwischending von *Spindelkelter* (mit sehr steilem Gewinde dargestellt) und *Trettrog*. Ein Druckwerk fehlt, also wird mit den Füßen gekeltert. Die Kelter hat *eine* Mostbütte oder Mosttrog in der Mitte, dazu *drei* Ausläufe. Symbolik? Das Dia stammt von GH. RAINBIRD L + J 1966.

Die bekannte Darstellung der Abb. 66 (BASSERMANN-JORDAN 1907) hat als Motiv Christus in der Kelter. Sie entstammt dem Hortus deliciarum der HERRAD VON LANDSBERG von 1165 – 1181, der 1870 bei der Beschießung der Stadt Straßburg untergegangen und nur als Kopie erhalten geblieben ist.

Nach A. THOMAS 1936 geschieht in dem Bild folgendes: Das Bild hat zwei konzentrische Kreise. Der innere stellt Christi *Weinberg* dar. Im Mittelpunkt steht *Christus im Kelterbiet*, Trauben tretend. Ein Diakon (Märtyrer?) dreht die Spindel. Er hilft also beim Werk. Die Wiedergabe der *Kelter* ist genau. Die *Spindel* ist in der Schwelle unten drehbar fixiert. Zwei Apostel, Petrus und Paulus und ein Diakon im Vordergrund schichten Trauben aufs Biet. Im Hintergrund tun das die Vertreter der Christenheit, Papst, Bischof, eine Fürstin rechts, ebenfalls. Die Trauben werden mit einem krummen *Winzermesser* geschnitten und in *Lesekörbchen* gesammelt.

Die Kelter steht in einem großen Weinstock mit Trauben, der den *Weingarten* darstellt. Im äußeren Kreis sind acht Engel. Unten links eine zweite Christusgestalt, die einen Menschen zu sich zieht oder erhebt. Rechts diskutieren zwei Männer mit einer Gruppe, in der zwei spitze Judenhüte tragen.

Das Motiv ist *Teilnahme an der Gnade der Erlösung*, Nachahmung des Heiltums, Aufsichnehmen von Mühe und Leid [Traubentragender Petrus und

Paulus (und Stefanus?)). Sie bringen volle Körbe und drücken damit aus, daß sie das Leiden Christi auch auf sich genommen haben. Der Spindeldreher wird als Symbol früher Märtyrer angesehen und ist vielleicht Laurentius?

Auch wer den umhegten Frieden der *Kirche verlassen* hat, wird von Christus wieder aufgenommen und in seinen Weinberg geführt, wenn er bereut (links vorn). Ebenso werden die *verirrten Menschen*, auch die Juden (spitze Hüte) wieder zurückgerufen, indem (rechts unten) die Propheten Henoch und Elias zu ihnen geschickt werden.

Dieses *Kompendium der Herrad* war für den Unterricht in Frauenklöstern gedacht und im 12. Jh. entstanden. Es gibt ein Bild von dem Gedankenreichtum dieser Zeit wieder.

Abb. 67 gibt einen Ausschnitt aus einem *Wandteppich mit Herbst- und Traubenlese-Motiven* aus Frankreich, dem Loire-Gebiet des 15. – 16. Jh. (Musée de Cluny, Paris). Es wird gelesen, Trauben getragen, gestampft und gekeltert. Es wird der Most in Fässer gefüllt oder geschöpft. Alles das spielt sich auf einem bunten Blumenteppich ab. Und die höfische Gesellschaft ist ganz dabei. Sie spielt „Arbeit im Weinberg“ zur Herbstzeit.

Die *Bütte*, in der einer die Trauben tritt – wahrscheinlich wird Rotwein gemaischt – kann bestehen. Die *Kelter* im Hintergrund aber ist nur mit äußerstem Wohlwollen als eine schwindsüchtige Baumkelter zu erkennen. Der Baum – mehr eine Stange – hat rechts zwar einen Drehpunkt, links ist auch eine Spindel, die gedreht wird, aber sie hängt in der Luft. Ein Stein ist nicht oder kaum sichtbar, vielleicht ist er gar nicht da. Wenn gedreht wird, dann müßte die Dame aber erst ihren unvorsichtigen Arm zurückziehen. Das Riesensieb mit der sorgfältigen Abdeckung wird mit dieser Technik keinen Druck bekommen. Aber darauf kommt es ja auch nicht an, es geht um den *Herbstspäß der Höflinge* und um den schönen Wandteppich.

Eine bekannte *Darstellung der Lese* ist auch Abb. 68. Es ist ein Ausschnitt aus einem Fresco um 1420 im Schloß Trient. Es werden Trauben gelesen, in der Bütte mit *Mosterkolben* gestampft (nicht im Bild) und gekeltert. Die *Baumkelter* hat ihr eigenes strohgedecktes Kelterhaus, das aber quer, um 90° versetzt steht. Das wieder ist Schuld und Ursache, daß die beiden *Spindeldreher* perspektivisch vor, statt seitlich bei der Kelter stehen. Sie müßten in der Verlängerung des Hebelbaumes stehen, aber dann stimmt der Fußpunkt ihres Steines nicht. Baum, Pfosten und Querhölzer der Kelter sind dagegen stimmig, aber die Klugen haben ihre Kelter blockiert. Sie müßten noch viele Brackenhölzer auflegen, bis der Baum greift, oder noch besser nähmen sie 4 oder 5 Querbalken aus den Pfostenschlitzen weg. Immerhin ist der *Seiber* unter dem Auslauf nicht vergessen worden, um die Kerne aufzufangen. Außer allem müßten sie die Spindel rechts drehen, denn sie machen die Kelter ja auf und trotzdem läuft der Most in die Bütte! Keltern müßte man können oder wenigstens genau zusehen.

Ein bekanntes und viel zitiertes Bild ist das in Abb. 72 wiedergegebene *Tafelbild „Christus in der Kelter“* auf einem Gemälde um 1500, das im Bayerischen Nationalmuseum zu sehen ist.

Christus tritt Trauben aus im *Kelterbiet*, dessen Form eigenartig ist und anscheinend vom Bildaufbau geformt wird, nicht von der Wirklichkeit. Als „*Baum*“ dient der Kreuzbalken, der von Christus niedergezogen und von der Schraubenmutter niedergehalten wird. Gottvater segnet, drei arme nackte Seelen bitten. Die *Spindel* der Kelter hat nur symbolischen Wert, die Schraubenlinie ist reine Dekoration, sie strebt bestenfalls zum Himmel empor. Sie so einfach in den Boden zu stellen, geht weit an der Realität vorbei.

Das alles ist um so verwunderlicher, als um die Kelter sich nicht Kirchenleute, sondern Männer aus dem Volk versammelt haben und dazu noch *Küfer*, also Fachleute! Sie füllen ein Faß mit Rotwein, der Christi Blut versinnbildlicht, und sie schroten ein volles Faß in den Keller. Das schließt aber nicht aus, daß die Kelter und das Faß-Schroten falsch dargestellt sind. Das ist um so verwunderlicher, weil die *Stifter doch Fachleute* waren, aber wohl ohne Einfluß auf die Bildgestaltung. Von jeher verwendeten die Schröter Schrotwinden beim Schroten, die an den „Kellergroot“ angelehnt, eine etwas sicherere Arbeit ermöglichten. Der Pfosten mit dreimal geschlungenem Tau sowie die Seilführung sind unmöglich. Der Maler war weit weg von der Wirklichkeit.

Abb. 70 gibt einen reichen *Bildteppich* wieder aus dem Jahr 1603, leider hier in zu kleinem Format, so daß viele Feinheiten untergehen. Das sehr reichhaltige Bildwerk ist *Vinum* Nr. 12 1986 entnommen. Es zeigt *Christus in der Kelter*. Aus den Wunden Christi wachsen Weinreben und Ähren, die Gaben der Eucharistie. Der Bildteppich wurde von der Badener Patriziertochter *Maria Dorer* gefertigt. „*Maria Jacobe Dorer hat genet dis Tuch 1603*“ steht unten an der Kelter. Es ist eine kurze *Baumkelter* dargestellt mit zwei Pfosten und Querhölzern hinten (links) und einer Schraube, die an der Schwelle fixiert ist und daher ohne Gewichtsstein arbeiten würde. Auf *Spruchbändern* ranken sich Zitate des alten und neuen Testaments.

Zwei schlichte *Andachtsbilder vom leidenden Christus in der Kelter* zeigt Abb. 71. Es sind Holzschnitte aus dem 15. und 14. Jh. Links ist die *Baumkelter* dargestellt mit einer schlecht funktionierenden Spindel, die in einen Kegel oder Sporn endet, was keinen Sinn macht. Die Mutter fehlt. Die Spindel bricht, wenn der Baum sich hebt oder senkt.

Auf dem rechten Bild hat die *Spindel* eine, wenn auch zu kleine, Mutter. Der Baum ist als Brett oder Diele aufgefaßt. Das Keltergerüst ist stark stilisiert. Das Kreuz im Hintergrund deutet auf Christi Tod, der Kelch auf die Eucharistie.

Abb. 69 erinnert an die schöne kleine *Rundplastik aus Holz*, die auf Veranlassung des Kronprinzen Ruprecht von Bayern vom Reichsgraf F. von Buhl in Deidesheim aus dem Kunsthandel in München erworben und 1912 dem Weinmuseum in Speyer geschenkt wurde. Das Bildwerk war im Krieg ausgelagert worden und ist verschollen. Geschaffen wurde es um 1480 und zeigt den gebeugten Christus im Biet der *Doppelspindelkelter*, deren Preßbalken ihn drückt. Neben dem Mostbottich schöpfen zwei Engel das Blut Christi. Links und rechts die Kirchenväter Gregor und Augustinus mit dem Herz in der Hand. Die Plastik war ein sehr glaubhaft gestaltetes religiöses Motiv.

Abb. 73 gibt das eucharistisch gedachte *Gemälde aus Ansbach* von 1511 wieder, das nach einer Zeichnung von A. Dürer gemalt wurde, evtl. von Weidnitz „*Christus in der Kelter*“. Er benutzt eine *Doppelspindelkelter*, deren Querbalken von Christus selbst heruntergezogen wird, wobei Gottvater behilflich ist. Und der Hl. Geist ergänzt die Dreifaltigkeit.

Das Bild hat viele Spruchbänder, die das Geschehen erläutern. Aus der Kelter fließt kein Blut, sondern fallen *Hostien*, die St. Petrus in einen Kelch aufnimmt. *Maria* ist mit fünf Schwertern (sonst bedeuten sie die sieben Schmerzen *Mariae*) als Helferin, Waffenträgerin des Heilands dargestellt. Leiden als Kampf für das Heil, Leidenswerkzeuge als Waffen wäre ein Motiv. Vor der Kelter kniet der Stifter mit dem Wappen des 1475 verstorbenen Matthias von Gulpen.

Auch Märtyrer wurden – ähnlich Christus – unter die Kelter gestellt, wie der frühchristliche Blutzeuge und Kirchenpatron von Kiedrich im Rheingau, *St. Valentin*. Im „Kiedricher Weingärtlein“ genannten Gesang- und Gebetbuch zu seinen Ehren beginnt in der 3. Rebe (= Kapitel !) ein Gebet mit den Worten: „O du fruchtbarer Rebenzweig an dem wahren Weinstock Christi Jesu, der du unter der PRESS der MARTER dein Blut vergossen hast...“

Ebenso läßt *St. Hildegard* († 1179) in der Schau I 4 ihres Buches „*Scivias*“ (Wisse die Wege) die menschliche Seele unter einer Baumkelter qualvoll gepreßt werden, wie Text und Miniatur eindringlich zeigen.

Künstler unserer Zeit nehmen sich wieder stärker dieses Themas an. So schufen u. a. im Jahre 1969 die Johannsberger Landfrauen nach einem Entwurf von G. *Daniel/Geisenheim* einen großen Bildteppich der mystischen Kelter, der beim Erntedankfest der Rheingauer Winzer die Abteikirche von Kloster Eberbach schmückt.

Die hier letzte der mystischen Keltern sei das *Edigerer Steinrelief* aus der Heilig-Kreuz-Kapelle. Es stammt aus der 2. Hälfte des 16. Jh. Auch hier wird *Christus in der Kelter* dargestellt (Abb. 74). Das Bild war Teil einer Steinkanzel. Das *Wappen* oberhalb der Kelter ist das der Stifterfamilie von Schönenberg-Braunsberg aus Ediger. Die lateinisch verfaßten *Bibelzitate* geben Auskunft über das Motiv der mystischen Kelter.

Christus ist hier als *leidender Erlöser* dargestellt. Das Kreuz ist der Kelterbalken. Die Kelter ist eine *Joch-Spindelpresse* mit festem Haspelkopf und vier Haspelstangen. Die Schraubenmutter ist im Jochbalken. Eine drehbare Mutter, wie im Bild sichtbar, hätte keinen Sinn. Der Künstler konnte den Spindelkopf aber nicht unter dem Joch anbringen, weil er den Platz für das Kreuz brauchte.

Das Relief bildet den *unter der Last seines Kreuzes Gekelterten*, dessen Blut aus fünf Wunden quillt und das Kelterbrot füllt. Es ist eine eindringliche Predigt in der dem Winzer vertrauten Sprache, und es ist ein mühsamer Gebetsgang und Kreuzweg auf den Berg zur Arbeit und zur Kapelle, K.H. GILLES 1987.

Von R. BINDING (Moselfahrt aus Liebeskummer, Hamburg 1950) stammt folgendes Zitat: „... Der Christus in der Kelter in der Kreuzkapelle auf dem

Berge des Weinortes Ediger ... ist in solcher winzerhaft-drastischen Gewalt eine ortseingeborene Vorstellung und diesem Lande allein gehörig. ... Blut und Wein, so nahe zusammengebracht von der Kirche – : erst der Weinbauer dieses Landes ließ sie ganz zusammenfließen. Wie fern ist Mystik, wie fern Schwelgerei des Gefühls, wie fern Überschwenglichkeit. Erst ihm wurde es möglich und heilig, Blut zu keltern. Erst ihm ward Christi Blut dazu tauglich. Keine Transsubstantiation, in der sich Wein in Blut verwandelt. Keine Symbolik, keine Jenseitigkeit, keine Verhüllung. Blut wandelt sich in Wein – oh! es verwandelt sich nicht mehr. Ihm ist es erlaubt, Christi Blut zu trinken.“

V. DIE ENTWICKLUNG DER KELTERN VOM BEGINN DES INDUSTRIEZEITALTERS BIS HEUTE

DISKONTINUIERLICH ARBEITENDE PRESSEN

Die Formenvielfalt der heutigen Keltern wäre ohne die Geschichte ihrer Technik kaum begreifbar. Aber, wenn früher Jahrhunderte vergingen, bis Änderungen aufkamen, vermehren sich heute die Erfindungen und Erfahrungen und die Zahl der eingesetzten Arbeitsmittel in einem Tempo, daß man für die Zeit ab 1850 – 1870 von einem *Industriezeitalter* spricht und seit dem 19. Jh. sogar von der *wissenschaftlich-technischen Revolution*.

Es ging wohl zuerst immer darum, die menschliche *Arbeit* zu erleichtern und effektiver zu machen. Sie sollte in kürzerer Zeit mit *größerer Wirkung ablaufen* und möglichst auch zur Automatisierung fähig sein. Das ist heute sogar bei fast allen Trauben- und Obstkeltern möglich, sie sind alle bereits programmierfähig. Vollkommen sind die Maschinen deshalb doch nicht geworden. Schon weil der *Wein* kein sich normender Stoff ist und wir auf seine Individualität Wert legen.

Aber wenn früher die *Keltern aus Holz* oft hunderte von Jahren arbeiteten – manche Baumkeltern heute noch –, manche der alten hydraulischen *Keltern aus Gußeisen*, Stahl und Holz bis 50 Jahre ihren Dienst taten und dann höchstens veralteten, aber nicht unbrauchbar waren, ist die Lebensdauer unserer *modernen Keltern* wesentlich kürzer. Ein Jahrzehnt ist schon eine lange Zeit. Aber ihre Arbeit ist *berechenbarer* geworden, und rechnen tun wir heute mehr als vordem. Schon weil auch die technischen und wissenschaftlichen *Grundlagen* dazu gegeben sind. Auch das fing einmal klein an.

Spindelkeltern – Vertikalpressen

Seitdem die Spindelkeltern aufkamen, haben wir es mit *Vertikal-Pressen* zu tun, die zudem *diskontinuierlich* pressen. Die ersten Versuche um 1830, liegende Keltern, also *Horizontalpressen* zu bauen, hatten sich nicht durchgesetzt. Auch zu *kontinuierlichen Pressen* ist man erst um 1900 gekommen.

In der Vergangenheit waren bis zum Jahr 1950 die Keltern grundsätzlich *Vertikalpressen*. Erst danach kamen Horizontalkeltern auf den Markt und spielten bei uns eine größere Rolle. Sie haben sich bis heute auch durchgesetzt.

An den Anfang der nachstehenden Betrachtung über Keltern unserer Zeit soll vom veralteten Bauprinzip her die *Doppel-Spindelpresse* gestellt werden. Auch sie ist eine *Vertikalpresse*, wie die der nachfolgenden Zeit. Sie hat noch ihren Ursprung bei den *römischen* Ingenieuren. Die älteste dieses Typs wurde in *Ägypten* bei Alexandria gefunden. Das Original ist im Griechisch-Römi-

schen Museum in Alexandria zu sehen. Schon BASSERMANN-JORDAN (1923) hat sie gekannt und wie MARESCALCHI/DALMASSO (1937) abgebildet. Abb. 75 ist eine Umzeichnung davon.

Das ihr zugrunde liegende *Bauprinzip* ist einfach und übersichtlich. Die Kelter bestand aus zwei Baumstämmen, von denen einer ausgehöhlt war und als Biet und Mosttrog diente, der andere durch 2 Holzspindeln Druck ausübte.

Eine *römische* Doppelspindelpresse ist auch als Wandmalerei in Pompeji gefunden worden. Das war aber eine *Tuchpresse* (Museum zu Neapel).

Bei uns gab es einige Exemplare vor dem Krieg zu sehen. Eine, die Abb. 77, stand im ehemaligen *Trierer Weilmuseum* und stammte aus dem 19. Jh. Hier sind Schraubenspindel und Muttern schon aus Eisen, Druckbalken und Biet noch aus Holz. Das Biet war ein rechteckiger Holzkasten. Der Druck wurde noch mit 2 *Tummelbäumen* übertragen.

Um das Jahr 1900 brachte die Heidesheimer Maschinenfabrik die verbesserte *Kelter als System Scherf* heraus (Abb. 78). Jetzt gibt es als echten Fortschritt einen *runden Preßkorb*. Der Druck wird mit *Kniehebeln* und nur noch *einem* Baum ausgeübt, das Holzbiet kann mit Korb *ausgefahren* werden, womit die Arbeit schon leichter wurde.

Obwohl der Erfinder die *bedeutendere Druckkraft* gegenüber der Einspindelpresse herausstellte: ein Mann preßt die Maische trockener als sonst vier Mann, hat sich das *Zweispindelssystem* nicht durchgesetzt. Übrigens hätte eine zu große Kraftanwendung wenig Wirkung gezeigt, weil der größte Teil der Arbeit durch die Reibung zwischen Spindel und Mutter verloren geht. Nach dem ersten Weltkrieg 1914/18 verschwand dieser Pressentyp bei uns vollständig und lebte nur in Frankreich noch teilweise fort. Der Weinbau verwendete weiterhin seine alten *Dockenkeltern*, soweit sie noch da waren und ersetzte nur die alten Holzspindeln durch neue eiserne Schraubenspindeln und Muttern.

Abb. 76 zeigt das *Kelterhaus im Kloster Eberbach* im Rheingau. Die Keltern dort kommen aus der Zeit von 1668 – 1801, arbeiten aber schon Jahrzehnte nicht mehr.

Eine klassische *Spindelkelter aus Holz im bäuerlichen Betrieb* als Überbleibsel ihrer Gattung, aber lange noch in Gebrauch, zeigt Abb. 80 aus dem Schwarzwald um 1920. Drei Generationen der Familie sind auf dem Bild!

Auch die Abb. 79 hält eine nicht mehr vorhandene alte *Dockenkelter* fest, die mit eiserner Spindel umgerüstet, bis etwa 1950 in Dienst war. Sie gehörte dem Geisenheimer Weingut Altenkirch. Erst danach wurde sie dem Besitzer zu mühsam.

Wir verdanken u. a. J. PH. BRONNER (Weinbau in Süddeutschland 1839) eine Abbildung der *Spindel-Hochdruckpressen* dieser Zeit, noch mit Holzspindel, dem eckigen Biet, noch *ohne Korb*, mit Tummelbaum und dem Galgen zum Halten des Baumes beim Umsetzen. Da der Spindelkopf nur vier Löcher hatte, mußte beim Zu- und Aufdrehen der Kelter bei jedem Viertelkreis *umgesteckt* werden (noch um 1836 üblich), ein enormer Leerlauf, wie Abb. 81 erkennen läßt.

Abb. 82 gibt einen *Fortschritt* wieder; die oft aufplatzende Holzspindel oder ihr Kopf kann durch eine aus *Eisen*, der Kopf durch einen gußeisernen ersetzt werden. Das war um 1830 (BRONNER 1836), und die Kelter hieß zu dieser Zeit „*Steigradkelter im Hochdrucksystem*“, weil die Spindel von hochoben kam. Später war es dann die *Oberdruckkelter* mit den gleichen Merkmalen. Die hier gezeigte geschlossene *Ablaufbütte* ist Theorie.

Für die Winzer der Champagne wie auch für uns baute die Fa. *Lenoir* Kelter mit innen gehender Spindel, die unten im Holzbiet verankert war. Neu war das nicht, denn schon C. v. VORSTER hatte das 1765 abgebildet (Abb. 60). Die Schraubenmutter mußte noch mit zwei Hebeln gedreht werden. Abb. 83 erläutert das. Die obere Grafik stammt von BRONNER 1839, die untere zeigt das Kelterhaus von Schlumberger im Elsaß um 1800, mit der gleichen Kelterart.

Bemerkenswert ist, daß die *Spindelpresse* zu dieser Zeit *keine Joch- oder Dockenkelter mehr* ist, sondern ohne das Gebälk auskommt. Vgl. auch Abb. 56 ff. Das Biet aus Holz hat jetzt einen *Kasten-Aufsatz* mit durchlöchernten Wänden. Biet und Kasten unterliegen aber weiterhin den bekannten Praktiken der Holzbearbeitung, es wurden Bohlen und Diele verarbeitet.

Die im Biet verankerte *Spindel aus Eisen* brachte bei diesen „Niederdruckkeltern“ (Steigradkelter, weil die Mutter mit einem Rad zur Aufnahme des Hebels versehen war) das Problem der *Eisenaufnahme im Most und Wein* und als lange übliche Abhilfe die jährlich zu wiederholende Isolierung des Eisens durch *Kelterlackanstrich*.

Abb. 84 ist bei DAHLEN 1878 zu sehen. Sie stellt eine *Niederdruckkelter* aus dieser Zeit dar. Der Holzstich gibt das Holzbiet wieder, noch ohne Kasten, zeigt die Bracken, die beim Niedrigerwerden der Maische erforderlich waren, um an die Spindel zu kommen; sie drückt mit einem Hebel, der seinerseits wieder mit zwei Kniehebeln in das Steigrad einrastet. Durch Hin- und Herstoßen auf kleinerem Kreisausschnitt wurde die Kelter zugemacht. Das war schon was.

Abb. 85 ist ein historisches Foto aus BASSERMANN-JORDAN 1907. Es zeigt die gleiche Kelter wie auf Abb. 84, viel Holz mit Spindel aus Eisen. Der Druck wird mittels *Tummelbaum* erreicht, der etwa einen Drittelkreis ausnützt.

Im Hintergrund sieht man eine ältere *Zwillings- oder Doppelspindelkelter mit Radantrieb*, die auch zu den ausgestorbenen Kelterarten gehört.

Die *Hebelkelter* der Abb. 87a, die rasch von den einfacheren Nachfolgetypen überholt und verdrängt wurde, ist vom Grundgedanken aus eine Weiterentwicklung der alten *Baumkelter* durch die Möglichkeiten der Technik. Man versuchte einen permanenten Druck mit Hilfe eines angehobenen Gewichtsteines und *Hebels unter der Kelter* zu erreichen. Das Kelter geschah taktweise. Der Hebel zog die Spindel nach unten und drückte, solange der hochgewundene Stein ihn beschwerte. Dann wurde die Spindel vom entlasteten Hebel wieder in die Höhe geschoben, die Mutter nachgestellt und die Arbeit begann von neuem. Der Korb ist, um eine größere Leistung zu erhalten, sehr hoch gebaut. Die Periode der *Preßkörbe* hat begonnen. Der letzte Schrei war

diese Kelter nicht. Wir finden das Taktprinzip einfacher in der späteren Phase der *Hydraulik* bei Abb. 92b wieder, viel einfacher sogar, aber noch war's nicht soweit.

Die Hebelkelter war um 1890 zuerst in Preßburg in Gebrauch, dann in Österreich. Ihr wirklicher Vorteil war der dann häufiger auftretende *runde Kreßkorb*, der aus Holzlatten und Reifen gebaute Zylinder, in dem der Druck gleichmäßiger war und der Saft besser austreten konnte als bei den eckigen (quadratischen oder gar rechteckigen) Kästen. Deren Eckzonen waren immer feuchter, also schlechter ausgepreßt, schon weil der Ablaufweg weiter war.

K. FEI(T)ZELMAYER hat seine doch recht unbeholfene erste Hebelpresse dann verbessert und als *Oberdruck-Hebel-Spindelpresse* (Abb. 87b) herausgebracht. Jetzt ist die Spindel *oben in einem Joch* verschiebbar in einer Stopfbüchse befestigt und darunter der *Hebelarm*, der zusammen mit einem Steinklotz wirkt. Durch ein seitlich an der Kelter angebrachtes Kurbel-Kettenrad konnte der Gewichtsstein gehoben werden, der dann bis zum Erreichen des Gegengewichtes in der Kelter nachhaltig drückte. Dann mußte man ihn wieder hochziehen. Der Einsatz auch dieser Kelter blieb auf die östlichen Weinbaugebiete begrenzt. Ihr Vorteil war, die *Eisenspindel stand nicht mehr in der Maische* und der Druck war *nachhaltig*. Der Aufzug, direkt an der Presse, benötigt kein eigenes, störendes Gestell mehr wie bei Abb. 87a.

Ebenfalls als Niederdrucksystem baute um 1880 die Fa. *Leroy* ihre Keltern (Abb. 86). Auch hier eine *im Biet drehbar befestigte Spindel*, die mit Zahnrad-Übersetzung im Handbetrieb arbeitete, indem die Spindel von unten gedreht wurde. Die Mutter auf der Kelter ließ sich nur anfangs, bei noch geringem Druck, drehen, und dazu waren die zwei Hebel vorhanden. Später keilte sie sich fest und wird von der sich drehenden Spindel nach unten gezogen. Der Nachteil war die in der Maische laufende Spindel, die Undichtigkeit und die Tropfverluste. Es war eine Übergangslösung wie so viele andere.

Aus Frankreich kam dann etwa zu gleicher Zeit die *Niederdruckkelter von Mabile* auf (Abb. 88b). Bis auf die Korblatten und die Holzklötze auf der Maische ist sie ganz aus *Guß Eisen*. Beschrieben hat sie u. a. J. BERSCH 1899. Die Presse hatte einen hohen, geteilten Korb. Das Druckwerk arbeitete mit zwei Kniehebeln und der Hebelstange. Natürlich im *Handbetrieb*, wie lange Zeit später auch.

Um die gleiche Zeit kam die *Rheinische Presse* auf den Markt (Abb. 88a). Sie wurde noch mit eckigem Holzbiet gebaut, besaß aber einen moderneren runden Preßkorb, der zum Aufmachen der Kelter beim Scheitern geteilt war. Das *Druckwerk* war primitiv, aber sicher. Es war nur mit *einem* Fallkeil ausgestattet, der es erlaubte, „die große Hebelstange, in die Ringe der Preßmutter gesteckt, leer rückwärts gehen zu lassen, ohne die Stange jeweils bei der halben Umdrehung ... heraus zu nehmen, um sie wieder rückwärts einzustecken“. Das wurde als eine wesentliche Verbesserung angesehen! Später kam dem Tummelbaum dann die Haspelwelle zuhelfe.

Die *rheinische Kelter* wurde dann doch noch nach 1880 technisch verbessert. Sie erhielt durch die Fa. *Dengg u. Co.* ein *Federzahn-Druckwerk* mit

einem gezahnten *Steigrad*, um die Mutter mit geringerem Leerlauf drehen zu können.

Meistens wurde zu dieser Zeit der Umstellungen nur das Druckwerk mit Schraubenspindel zum *Einbau* in die schon oder noch vorhandene Spindelkelter geliefert. Das machte die Anschaffung billiger als den Kauf einer neuen Kelter.

K. FRECKMANN (Volkskunst 1989) berichtet von Weinkeltern um 1870, wo Kelterbiete, auch massive Sockel aus *Sandstein*, die in Gegenden mit Steinbrüchen häufig waren, sogar mit einem Loch zur Aufnahme der Spindel geliefert wurden. Es gab sie quadratisch, rund oder halbrund (wandständig).

Die *Rheinböller Hüttenwerke* z.B. lieferten noch 1868 gußeiserne Kelterschraubenspindeln mit geschmiedeten Hebelohren an der Schraube, auch mit Vierkantmutter zum Einlassen ins Holzjoch bei der Oberdruckkelter.

A. *Duchscher* bot um 1909 sowohl runde als eckige Körbe mit Spindeln an, die im Biet befestigt waren und im Anfang durch ein großes, unter der Kelter mit Zahnradgetriebe sich *drehendes Zahnrad* drückten, während die Mutter oben auf dem Preßkopf festsaß.

Duchscher stellte Keltern auch mit *Beton-Kelterbieten* her. Vielleicht waren sie billiger herzustellen (Abb. 89).

Seiner Zeit voraus war er dann mit der Serie der *Differential-Hebel-Druckwerke*, die er sich 1881 hat patentieren lassen. Das Druckwerk bekam eine doppelte Hebel-Übersetzung und ein neuartiges *Fallkeil-System* mit Nonius-teilung: ein Keil mehr oder weniger als Löcher im *Steigrad*, war der Witz.

Ein ähnliches *Doppelhebeldruckwerk* soll K. *Feitzelmayer* in Preßburg bei seinen Keltern vor Duchscher benutzt haben.

Bei *Duchscher* kamen 1887 neue Bautypen auf den Markt, von denen die Abb. 90 eine war. Sie entwickelten sich zu *der* Winzerpresse. Weswegen? Weil der Winzer beim Keltern nun nicht mehr mit der Kelterstange rund um die Kelter herumlaufen mußte und der kleine Kraftübersetzungs*hebel* die Anstrengungen milderte. Die Spindel war fest, das Biet aus *Gußeisen*, dicht, der Schalenring bei langsamem Keltern ausreichend bemessen, um nicht überzulaufen.

Ein Nachteil dieser Keltergeneration war der *nachlassende Druck bei zuge-drehter Kelter*. Man hat vergeblich versucht, ihn durch *gedeferte* Druckplatten zu überwinden.

Die dann angebotene *Spindel-Federdruck-Presse*, Abb. 91, hatte aber den Nachteil, daß die Stahlfedern viel zu rasch erlahmten und damit ihre Wirkung, der nachhaltige Druck, ausblieb. Es war also wieder nichts, und die Keltern waren nicht lange im Einsatz. Denn: „Kann man die Presse ununterbrochen bedienen, so haben die Federn keinen Zweck.“

Auch die seit 1872 von *Mayfahrt* angebotene Traubenpresse „Hercules“ war eine *Federdruckkelter* mit dem Anspruch, *nachhaltig* pressen zu können. Bei gleichem Nachteil spielte sie in der Praxis nur zeitweilig eine Rolle.

Auch *Mabille* kam damit 1912 nicht weiter, obwohl er sogar schon eine Gelenkachse für *Motorbetrieb* über ein Doppelhebelsystem erfand.

Die Keltern von *Mabille* und besonders das „Rheinische System“, also die *Rheingauer Kelter* der Abb. 88a sind wegen ihrer „Einfachheit und Wohlfeilheit“ gerne verwendet worden, meint A. VON REGNER 1876.

Auch dem aus Amerika stammenden *Kniehebel* ist er nicht abgeneigt, weil er eine Druckkraft von 100000 – 150000 kg schafft! Dagegen sind die hydraulischen Pressen zu teuer.

Auf der Suche nach *besseren mechanischen Druckwerken* kam das *Kniehebel-System* in den Jahren 1898 auf, vorwiegend in Österreich, bei uns und in der Schweiz um 1900. Auch es hatte kein langes Leben! Abb. 92a führt es vor. Die meisten Lehrbücher dieser Zeit erwähnen es oder berichten in Einzelheiten darüber. Die Abb. 92 stammt aus J. BERSCH 1889. Siehe auch W. DAHLEN, 1878 und noch NESSLER 1908. Es war eine umständliche Sache und hoch oben auf der Kelter auch mühsam und wurde bald vergessen. Aber das Problem blieb. Die alten unbequemen Keltern auch. Erst mit der *Hydraulik* kam dann auch für den mittleren Betrieb die Lösung. Aber das dauerte noch Jahrzehnte.

Einen neuen Auftrieb bekamen die alten Spindelkeltern später durch die *hydraulisch* (mit Glycerin) arbeitenden, auf jede Niederdruckkelter aufsetzbaren *Druckwerke*, von denen die Abb. 92b das *Pfalz-Druckwerk* wiedergibt. Auch *Grether* und *Hollmann* lieferten sie, elektrisch betriebene bot *Botsch* an. Damit kam der Winzer ein Stück weiter, sparte Kraft und konnte den Fortschritt auch bezahlen.

Auch diese Druckwerke arbeiteten im *Takt*. Beim Zudrehen der Kelter wurde die Spindelmutter auf Anschlag heruntergedreht und dann pumpte man den (die) Druckkolben nach unten. Nach Ablassen des Druckes folgte die Mutter nach und das Spiel wiederholte sich. Noch war es aber nicht soweit.

Je nach den Weinbaugebieten und den dort ansässigen Firmen gab es zu gleicher Zeit recht *unterschiedliche Keltern*. Abb. 93 zeigt eine Presse der *Kleemann's Vereinigte Fabriken* in Württemberg, Baujahr 1908, mit Joch aus Stahl und noch rechteckigem Lattenkorb. Man hat die Eisenspindel in der Maische satt bekommen und baut wieder Keltern mit der Spindel von oben, also *Oberdruckkeltern*. Die Spindel wurde durch Hebelzug gedreht, mit einer „Universal-Hebel-Übersetzung“. Man kann sie im Bild erkennen.

Ebenfalls *jetzt mit Joch und Oberdrucksystem*, einer Säulenpresse, kam *Duchscher* auf den Markt. Abb. 94. An der Mosel hat man von Anfang an *runde Körbe* bevorzugt. So hat auch die neue Kelter von *Duchscher* einen. Aber das Biet ist von Holz und ist erst später auch aus Eisen. Auch diese Bauart war eine Übergangslösung. Die Abb. 90 war ein praxisgerechterer Typ.

Abb. 95 gibt den fast gleichen Keltertyp in Österreich wieder. Die Kelter stammt aus Krems und wurde um 1904 von *J. Belle* gebaut. Neu oder anders ist an ihr, daß die *Biete* (ein Doppelbiet) auf Schienen laufen und ausgefahren werden können. Keltern dieser Form waren *unsicher*, es waren Geräte zum Stolpern, denn die Schienen waren immer im Wege. Vielleicht nennen wir unsere Bein Knochen deshalb Schienbeine? Sie mußten es aushalten.

Der Weinbau in *Frankreich* hat ein anderes Gesicht. Die zu verarbeitenden Mengen Trauben und Wein betragen das 10fache der bei uns erzeugten Mengen. Infolgedessen sind auch die *Keltern* leistungsfähiger, die Technik eine andere. Da besonders in der Champagne auf eine besonders reintonige Cuvée geachtet wird, werden die Trauben auch nur *schwach ausgepreßt* und vorher nicht einmal gemahlen. Daher waren hohe Drücke und wuchtige Pressen nicht erforderlich. So finden wir bei den Spindelpressen von *Mabille* den Typ der *Jochkelter*, oft noch aus Holz und nur mit Spindel aus Eisen. Aber auch Säulen und Doppelsäulen aus Gußeisen. Meist sind es Doppelspindeln, später Doppelstäbe, die das Druckwerk tragen. Nur: hier wird die obere Druckplatte über dem Biet zum *Aufklappen* eingerichtet, wie Abb. 96 und 97 erkennen lassen. Die Kraftübertragung besorgt ein großes Rad (Nachfolger der alten Radkelter?) mit Zahnradübersetzung für zwei Spindeln (Abb. 96), während Abb. 97a den inzwischen auf *Hydraulik umgerüsteten Keltertyp* von 1876 bis heute wiedergibt. 97a ist die leere Kelter mit den in den Maischestock herabreichenden mit Kelterlack weiß gestrichenen Doppelstäben, die das Druckwerk tragen und im Biet befestigt sind. Das Druckwerk ist eine *Oberdruckkelter*, bei der der ausgefahrene Druckkolben durch einen Seilzug mit Gewicht wieder zusammen mit dem Druckdeckel hochgezogen werden kann, wenn neu aufgeschüttet wird.

Abb. 97b zeigt das *Beschicken der Kelter* mit ungemahlenen und in Körben angefahrenen Trauben. Das ist auch heute noch so. Über die angestrebten Ausbeuten beim Keltern in der Champagne hat H. SCHANDERL 1959 einmal Zahlen angeführt, die hier wiedergegeben werden:

Aus 4000 – 4200 kg Trauben entstehen 20 hl cuvée, 3 hl premier taille, 3 hl deuxième taille und 2 hl rebêche, also insgesamt 28 hl, wenn gekeltert ist. Das wären mit Berücksichtigung der Mostgewichte, um Liter in kg umrechnen zu können, wobei 80 °Ö. angenommen werden:

1. 2800 Liter = 3024 kg Most = 75 % Ausbeute insgesamt; davon
2. 2000 Liter = 2160 kg Most = 54 % cuvée
3. 800 Liter = 864 kg Most = 21 % minderere Wein.

Damit wäre das Stadium der hydraulisch betriebenen Keltern erreicht, und wir schreiben etwa das Jahr 1835.

Hydraulische Pressen

Als die ersten hydraulischen Pressen in die Kelterbetriebe eingeführt werden sollten, versuchte man eine Zeitlang, die alten Spindelkeltern aus Holz *umzurüsten*. Es wurde aber nichts rechtes daraus, und mit den neuen Pressenserien begann die Praxis, sich von den arbeitstechnischen und *kraftsparenden* Vorteilen dieses Pressensystems zu überzeugen. Es konnte damit wirklich stärker gepreßt werden, und es gab eine größere Ausbeute an Most. Aber die Pressen waren teuer.

Gegen die hydraulischen Pressen wurde von Anfang an der *hohe Druck als Nachteil* angeführt. In vielen Abhandlungen las man lange Zeit von den

hohen, viel zu hohen Drücken, die laut Manometer 100, 200, gar bis 400 at betrogen. Viele lehnten solche Werte ab, mancher Gutsverwalter war aber auch stolz auf die Leistung „seiner Hochdruckkelter“. Aber alle haben wohl vom *Arbeitsdruck* einer hydraulischen Kelter nicht viel verstanden. Nur, wenn die Weine bitter oder rappig schmeckten oder rasch hochfarbig wurden, merkte man, daß da etwas nicht in Ordnung war.

Man lernte die *Preßfolgen* besser zu unterscheiden und trennte genauer in *Vorlauf, Preßmost und Nachdruck*. Vorlauf und Preßmost wurden meist zusammengelegt, der gerbstoffreichere Nachdruck abgetrennt und für sich behandelt, indem man die Polyphenole und Gerbstoffe durch Schönung mit Gelatine, Eiklar, Kasein oder Kohle entfernte.

Es ist wichtig, über die *Druckbeziehungen in der hydraulischen Presse* einiges zu wissen, denn auch heute noch werden Druckbegriffe falsch angewendet. Abb. 98 gibt daher das alte *Hydraulikschema* aus den Anfangszeiten der Pressen wieder, das in jedem Fachbuch steht und die *Beziehungen zwischen Pumpenkolben-, Preßkolben- und Preßkorb-Fläche* erläutert.

Seit PASCAL (1623 – 63) wissen wir, daß in einer Flüssigkeit sich der Druck nach allen Seiten in gleicher Größe fortpflanzt und daß unterschiedliche Querschnitte einen *Kraftgewinn* ergeben.

Die hydraulische Presse ist eine *Flüssigkeitspresse*, bei der in einem Zylinder mit kleinem Querschnitt der Kraftkolben einen Druck erzeugt, der sich in einem Zylinder mit größerem Querschnitt (Preßkolben, Lastkolben) fortpflanzt. Da Flüssigkeiten leicht beweglich sind und einen bestimmten Raum einnehmen, der sich kaum zusammendrücken läßt, kann man damit Drücke erzeugen, weiterleiten und vervielfachen.

Drückt man, wie in Abb. 98, mit etwa 3 kg/cm² Oberfläche, so entsteht dieser Druck im ganzen System. Hat z.B. der Druckpumpenkolben eine Druckfläche von 5 cm², der angeschlossene Preßkolben eine Fläche von 500 cm², so ist dort der Druck 500:5 = 100mal größer. Je nach den gewählten Größenverhältnissen übt man mit relativ geringer Kraft einen u. U. gewaltigen Druck in der Presse aus.

Wir unterscheiden daher praktisch bei einer Presse verschiedene *Druckbegriffe*:

1. *Arbeitsdruck* = A. Das ist der Druck in kg/cm² oder bar, der auf 1 cm² Maische einwirkt. Er beträgt bei den meisten hydraulischen Pressen etwa 12 bar, bei älteren, noch mit Gußeisen-Preßzylindern arbeitenden, um 9 bar. Erst bei den späteren Pressen mit höher belastbaren Zylindern aus gezogenem Stahl waren 16, selten 18 bar möglich. Nur Packpressen benötigten beim Obstpressen Drücke von 25 – 30 bar.

2. *Betriebsdruck* = B ist der von der Wasser- oder Ölpumpe auf die Preßkolbenfläche = b erzeugte Druck. Er wird auf dem *Manometer* angezeigt und ist ablesbar. Der Manometerdruck stellt die *Höchstdruckgrenze* dar und dient der Sicherheit der Presse. Darüber schaltet die Pumpe automatisch ab, weil sich das Sicherheitsventil öffnet. Dieser Druck kann 200 – 400 bar betragen.

3. Von Bedeutung für die Presse ist noch der *Gesamt-Arbeitsdruck* = *a*, also der Druck, der auf der gesamten Maischefläche des Preßkorbes lastet. Den muß die Kelter aushalten.

Diese Drücke stehen alle in einem festen inneren Abhängigkeitsverhältnis zueinander. Abgesehen von den üblichen Reibungsverlusten wirkt die gleiche Kraft des *Preßkolbens* = *b* auf die größere *Preßkorbfläche* = *a*. Es ist also:

$$\text{Arbeitsdruck } A = \frac{B \cdot b}{a}; \text{ Betriebsdruck } B = \frac{A \cdot a}{b};$$

$$\text{Preßkorbfläche } a = \frac{b \cdot B}{A}; \text{ Preßkolbenfläche } b = \frac{a \cdot A}{B}.$$

Beispiel: Ich will den *Arbeitsdruck* der Presse wissen, weil er nicht bekannt ist. Der Betriebsdruck = *B* beträgt laut Manometer = 209 bar (at oder kg/cm²). Wenn der Preßkolben = *b* einen Radius von 12 cm hat, der Preßkorb

$$= a \text{ 100 cm Durchmesser hat, dann ist } A = \frac{B \cdot b}{a}. \text{ Es ist also } \frac{209 \cdot 12 \cdot 12 \cdot 3,14}{50 \cdot 50 \cdot 3,14} = \frac{30096}{2500} = 12 \text{ bar Arbeitsdruck.}$$

In der Praxis wird die Manometeranzeige = *Betriebsdruck* meistens als *Leistung* der Kelter angesehen und man glaubt, daß eine Presse mit hohem Betriebsdruck eine besonders leistungsfähige Presse sei. Das stimmt aber nicht, denn es ist lediglich eine Frage des *Verhältnisses von Preßkolben- zu Preßkorbfläche*. Je größer der Preßkolbenquerschnitt ist (z.B. bei den alten Gußstahlerzeugnissen), um so kleiner ist der Betriebsdruck und umgekehrt. Bei den späteren Preßkolben aus gezogenem Stahl, die stärker belastet werden konnten, fiel ihr Durchmesser geringer aus. Vgl. Abb. 101 und 109. Nachfolgende Übersicht soll das verdeutlichen.

Bezeichnung, Begriff	a) hoher Betriebsdruck	b) niedriger Betriebsdruck
Betriebsdruck der Preßpumpe in bar	400	60
Preßkolbendurchmesser in cm	22	40
dessen Querschnitt (Fläche = $r^2 \cdot \pi$)	380	1260
Gesamtdruck der Presse in bar	$380 \cdot 400 = 152000$	$1260 \cdot 60 = 75600$
Preßkorbdurchmesser in cm	130	90
Korbquerschnitt = $r^2 \cdot \pi$ in cm ²	13270	6360
Arbeitsdruck in bar oder kg je cm ² Preßkuchenfläche	$152000 : 13270 = 11,5$	$75600 : 6360 = 11,9$

Wie zu ersehen ist, muß eine *Kelter mit hohem Manometerdruck* noch lange nicht auch einen hohen *Arbeitsdruck* haben, es kommt auf die Flächenverhältnisse an. Sicher wird die Kelter mit hohem Betriebsdruck mehr bean-

spricht als eine mit niedrigem Druck, bei der Dichtungen und Material weniger leiden.

Eine der frühen brauchbaren Neukonstruktionen war die in Abb. 99 dargestellte *hydraulische Presse*, die in Wien hergestellt wurde. Es waren im Anfang fast immer *Unterdruckpressen*. Die Abb. zeigt oben unterm Joch, das durch zwei Eisensäulen mit dem Unterteil verbunden ist, den Preßkopf mit Gegen- druckplatte. Beim Keltern wird der *Korb mit (oder ohne) Bietschale* hochgestemmt. Das hat den Vorteil, daß der ablaufende Most nur eine kurze Strecke der Luft ausgesetzt ist.

Bei Pressen, die die Maische im stehenden Korb hochdrücken, fällt der Most durch die Luft in vielen Fäden in die Bietschale, was wegen der stärkeren Oxydation nicht gern gesehen wurde. Ein Nachteil der Unterdruckkeltern war, daß sie zum Teil auch in den Boden versenkt werden mußten.

Abb. 100 stellt eine Kelter dar, bei der das nicht (noch nicht) geschah. Bei der sonst etwa gleich arbeitenden Presse ist als Neuerung der *ausschwenkbare Korb* festzuhalten. So ließ sich der *Scheitervorgang* vereinfachen.

Bei diesen Keltertypen mußten jahrzehntelang die Trester von Hand aus der Presse herausgenommen und zerkleinert (gescheitert) werden, um sie nach dem Einfüllen erneut ein zweites oder drittes Mal zu pressen. Beim Pressen wurde das Preßgut im Korb nach oben geschoben, der Saftweg verlängert sich damit.

Abb. 101 zeigt den gleichen Keltertyp, diesmal von *Merrem und Knötgen* in Wittlich, aber geöffnet und mit ausgefahrenem Druckkolben, der von neuem eingefettet wird. Der Kolben ist noch aus Gußstahl, daher so breit ausgefallen, er war weniger hoch belastbar. Dieser Pressentyp war sehr lang- lebig, er veraltete zwar und wurde deshalb durch andere, modernere Typen ersetzt. Das Beispiel stammt aus dem Jahr 1940.

Es hat nicht an Versuchen gefehlt, den *Umgang mit dem schweren Preßkorb* zu erleichtern. Durch Einbau von *Schienenläufern* ging das eine Weile, aber das war nicht sehr betriebssicher und zudem schlecht zu handhaben. Abb. 102 stellt noch eine Kelter von 1899 vor, die bis auf den Korb gänzlich aus Eisen und Gußeisen war.

Die Technik hat es dann auch längere Zeit mit *Doppelkorb- oder Zwilling- korbpressen* versucht. Das hatte den Vorteil einer besseren Arbeitsteilung. Wenn ein Korb unter der Presse stand, konnte der andere gescheitert und neu befüllt werden; Abb. 103 zeigt eine dieser gut durchkonstruierten Pressen der Ingelheimer Maschinenfabrik aus der Zeit vor dem Krieg. Auch das ist eine *Unterdruckpresse*, bei der aber Druckplatte und Ablaufschale getrennt sind. Ein Biet im alten Sinne gibt es nicht mehr.

In Württemberg hing man einige Jahre länger am weinfreundlichen *Holz als Werkstoff*. So finden wir bei der *Kleemann-Doppelkelter* um 1900 noch Holzbiere. Merkwürdigerweise auch die *Maischekästen* und den Preßkopf noch aus Holz. Die Presse war versenkt, was Abb. 104 deutlich zeigt, die Biere mit den Kästen liefen auf Schienen. Alles war ein bißchen klobig und

arbeitsaufwendig. 30 Jahre später gab es keine Preßkästen mehr, aber immer noch Holzbiere.

Das Foto der Abb. 105 zeigt ein *Kelterhaus* um 1920. Hier arbeiten drei verschiedene Entwicklungsstufen, von denen die mittlere Kelter die jüngste ist.

Es fällt auf, daß jetzt alle drei Kelter *Oberdruckpressen* sind, d.h. der Preßkolben ist nicht mehr unter, sondern oberhalb der Körbe angebracht und drückt demnach von oben. Vorteil: keine Einbauten mehr, weil das oft nicht ging, wenn der Gärkeller direkt unter dem Kelterhaus lag. Die Maische und der Saft blieben im Biet, der Saftablaufweg war kurz. Nachteil: es wurde ein *Gewichtszug* benötigt, um den ausgefahrenen Kolben wieder in seinen Druckzylinder zu heben, also in die Ruhestellung. Zum Teil liefen die ausfahrbaren Biere noch auf Schienen, dann mußten die Körbe erst angehoben werden (Mitte). Zum Teil saßen die Kästen aber auf und mußten jedesmal auseinandergenommen werden. Die linke Kelter wurde von C. Thomas in Neustadt gebaut, die mittlere von *Mayfahrt* in Frankfurt und die rechte von M. Häuser in Neustadt a. d. Hdt.

Während in Abb. 105 einkörbige Pressen zum Einsatz kamen, ist in Abb. 106 eine *Doppelkorbpresse* von Ph. Mayfahrt wiedergegeben, eine Oberdruckkelter, bei der das Gegengewicht für den Kolben-Rückzug unterschlagen wurde. Hier können sowohl das Doppelbiet aus Holz als auch die Körbe für sich ausgefahren werden. Links ist ein sog. *Tresterwagen* untergefahren, der die Trester aufnimmt. Nach dem Zerkleinern mußten sie dann wieder eingeschauft werden zur nächsten Pressung. Da 2–3mal gepreßt wurde, war das Scheitern und Auflockern zeitraubend. Später geschah es mittels Trestermühlen oder -Schleudern.

Die *Körbe* waren häufiger flach gebaut, um zu einer günstigeren *Arbeitshöhe* zu kommen, dafür sind sie dann breiter ausgelegt, damit mehr Maische unter die Presse kam. Als Nachteil stellte sich der *längere Weg* des Saftes von innen nach außen heraus, die Trester blieben länger feucht, die *Druckverteilung* auf der größeren Fläche war ungleich. Es kam auch häufiger vor, daß die Körbe entgleisten oder von ihren Schienen herabfielen. Schienen waren und blieben ein Problem.

Für den Kelterbetrieb praktischer war die bald folgende Bautype von *Mayfahrt* der Abb. 107. Sie kam um 1930 und später zum Einsatz. Es war eine *Oberdruckkelter* mit Gegengewicht und Körben aus Holzstäben mit Schwalbenschwanzprofil. Die Bietschalen waren aus Eisen. Die ablaufgünstige Rundform hatte sich durchgesetzt. Damit konnten die Maischen endlich auch gleichmäßiger ausgepreßt werden, weil es keine Ecken mehr gab, wie bei den Kästen, deren Ecken immer feuchter waren als die Mitte. Ein lange bleibender Nachteil waren die *Stolperschienen* auf dem Boden. *Mayfahrt* baute sehr schwere Pressen, aber auch unverwüsthliche.

Eine der letzten *vertikalen Pressen* kam aus Württemberg, Abb. 108. Sie bestach mit dem letzten technischen Raffinement, war eine *Unterdruckpresse* mit versenktem Kolben, hatte aber *Oberdruck-Charakter*, denn der Korb

wurde mit Biet angehoben, wobei sich der Gegendruckkopf in den Korb schob, die Maische unten blieb und der Saft nur einen kurzen Ablaufweg hatte. Die Montage war aufwendiger als bei freistehenden Pressen. Der obere Preßkopf war verkleidet und so auch hygienisch, man konnte sein Vesperbrot endlich nicht mehr darauf abstellen oder das Ölkännchen zum Schmieren. Zum Schluß, vor 1950 etwa, waren die mit Wein in Berührung kommenden Teile sogar mit *Edelstahl plattiert* oder auch nur verkleidet.

Das Druckwerk war endlich eine *ventilfreie Ölstaupumpe* ihrer Zeit. Wie oft hatten die *Wasser*-betriebenen Druckwerke die Arbeit unterbrochen, weil ein Rostteilchen das Ventil blockierte und erst ein Monteur gesucht wurde, der den Schaden behob. Und der war zur Lesezeit der gesuchteste und meistbeschäftigte Fachmann.

Um die Jahre 1950 – 1960 ging das *Zeitalter der Vertikal-Pressen* zu Ende. Abb. 109 zeigt noch einen der letzten Vertreter dieser Art, eine *Doppelkelter mit Tresterbühne und Trestermühle* (rechts oben) von Bucher-Guyer um 1950. Die Biete waren *frei ausfahrbar*, sogar jetzt *ohne Schienen*, einfach weil man die Laufräder breiter und größer machte! Die Biete wurden durch Elektrozug abgehoben und die Trester in den zweiten oder dritten freien Korb eingemahlen und zum Nachdruck gebracht. Das war der Stand der Technik um 1950.

Horizontalkeltern

Die ersten in Deutschland arbeitenden *liegenden mechanischen Spindel-Pressen* waren französischer Herkunft. Ihre Vorläufer waren die französische „*Sargkelter*“ von 1828, über die J. PH. BRONNER 1833 berichtete. Sie ist in Abb. 112 wiedergegeben. Es war eine reine Holzkonstruktion mit Preßkasten und Spindeln, vorn eine und hinten eine. Der Antrieb erfolgte mit Rädern. Das war der Anfang.

Auch die von *Vaslin* um 1855 erbaute schwerere Horizontalpresse, jetzt schon mit Elektromotor-Antrieb und Zahnradübersetzung aus Gußeisen, war eine ungefügte *Holzkastenpresse* mit Druckstempel und Schraubspindel. Beide sind historische Keltern (Abb. 111).

Das gilt auch für die *fahrbare Kastenpresse* der gleichen Baufirma, die Abb. 110 zeigt. Auch hier ist der die Trauben aufnehmende Raum ein viereckiger Kasten, der druckfest gemacht wurde durch eine Balkenreihe auf allen Seiten. Zu öffnen war er von oben, nachdem man die Verstärkungshölzer abgeräumt und die Bohlen entfernt hatte. Der Kasten ist immerhin $180 \times 120 \times 80$ cm groß und faßt $1,7 \text{ m}^3$. Die Kelter stammt aus dem 19. Jh. und war nur in Frankreich eingesetzt.

Zu dem Kreis dieser *Vor-Vorläufer der liegenden Kelter* gehört der monströse Konstruktionsvorschlag von DIDEROT UND D'ALEMBERT (Enzyklopädie 1751/72). Er ist wohl in seiner Gesamtheit nie Wirklichkeit geworden. Abb. 113 zeigt den Aufwand dieser Kelter mit zwei Druckkeltern aus Holz und der Doppelspindel, die vom mittleren Räderwerk bewegt werden sollte.

Im Bild rechts und links oben sind die *Preßkästen*, einmal von der Seite und rechts von oben gesehen dargestellt. Für den eigentlichen Preßraum ist herzlich wenig Platz vorgesehen, der Aufwand an Holz und Technik aber ist beachtlich. Daß das Bild darüber hinaus auch die weitere Behandlung des Mosts bis zum Einfüllen in die Oxhoft-Fässer mittels Heber und Rohrleitungen andeutet und uns auch noch mit den Maßen der Anlage vertraut macht, spricht für den Erfinder.

Die Anlage ist umgerechnet, wenn 1 pied = 324,8 mm war (Pied du Roi) = 7,6 m lang und 6,6 m hoch, ein ganz nettes Ungetüm für die geringe Leistung. Der Umgang mit der Technik mußte auch erst gelernt werden.

Abb. 114 gibt einen genaueren Einblick in eine der eigentlichen *Keltern von Diderot*, ihren Antrieb und die Verkeilung des nicht benötigten Zwischenraumes. Eingeführt hat sich das System nicht, aber es ist irgendwie doch *Vorbild* für andere Sargkeltern geworden.

Eine solche ist von *Weikum* (Abb. 115) als „*Differential-Weinpresse*“ in Wien um 1880 angeboten worden. Die *Weinlaube* berichtete darüber 1882, 470. Der erforderliche Druck wird mittels doppelter Hebelübersetzung (Schraube mit Drehkreuz für den Vorlauf, großer Hebel für die Druckstufe), mit Eisenspindel und Mutter zu direkter Drehung oder als Ratsche ausgestattet. Die Idee konnte sich nicht durchsetzen, wahrscheinlich wurde sie von der raschen Entwicklung der Keltern überrollt.

Das gilt auch für die frühe Presse von *Jakob Diehl* in Pfeffelbach, die Abb. 116 wiedergibt und die um 1909 aufkam. Es ist eine stabile aber recht unbequeme *Kastenkonstruktion*, die schwer zu handhaben war und deren Mechanik viel Gußeisenwerk aufweist. Sie arbeitete bereits mit Zahnrad-Übersetzungen und zwei Geschwindigkeiten, eine mit Kurbelrad für den Vortrieb der wuchtigen Druckplatte und eine mit langem Hebel für den „Hochdruck“. Auch diese klobige und begrenzt leistungsfähige Presse blieb Episode.

In Frankreich haben *Colin*, *Vaslin* und andere weiterentwickelt. *Vaslin* verbesserte seine Erstlinge von Horizontalpressen und brachte 1924 die mechanisch arbeitende *Rundkorb-Presse*, Abb. 117 auf den Markt. Deren Form ist beachtlich und das Preßsystem einfach. Auf einem Eisengestell dreht sich ein *Holzlattenzylinder* um seine Achse. Sein linker Kopfteil kann mittels *Deckel* und druckfesten Holzbalken verschlossen und beim Entleeren auch geöffnet werden. Rechts sieht man die *Spindel*, an der die *Druckplatte* (in der Trommel sichtbar) befestigt war; außen das Räderwerk mit Übersetzung und Kurbel.

Für geringere Drücke hat das sicher gereicht, aber in Frankreich hielt man bis heute nicht viel von zu starken Drücken, man konnte höhere *Gerbstoffgehalte* im Wein nicht brauchen. Zudem wuchs genug Wein, man war auf den letzten Tropfen nicht sehr erpicht und konnte den Rest auch zu Branntwein u. a. brennen. Auch dieser noch einfache, aber schon entwicklungsfähige Pressentyp wanderte ins Museum.

Moderner und ausgereifter war da schon der Pressentyp, den *Colin* um 1950 vorzeigte und der in dieser Form etwa 20 Jahre lang arbeitete und erst dann überholt war. Abb. 118a und b.

Erst zu dieser Zeit kam man in Deutschland auf die Vorzüge einer *horizontalen Presse*, deren Vorteil in der günstigen gleichbleibenden Arbeitshöhe lag, in der zeitsparenden Art des Scheiterns der Trester in der Kelter, der Beweglichkeit und dem günstigeren Preis.

Die Kelter arbeitet mit *stehender Spindel* und *drehendem Mantel*, der den Druckteller mitnimmt. Zuletzt wurde die Kelter zweistufig gebaut. Der Druck wurde 1. von der auf der Spindel vorlaufenden Druckplatte (4) und 2. hydraulisch stärker nachdrückend über zwei kurze Druckkolben (1), die durch die Spannfedern wieder zurückgeholt werden konnten (10) auf die zweite Druckplatte (2) ausgeübt. Die Platte bewegte sich auf dem glatten Teil der Spindel, ohne Gewinde. Der Antrieb erfolgte mit E-Motor (6) und der Welle (7), die die Trommel (5) über zwei Zahnkränze bewegte.

Die gleiche Presse zeigt das Foto der Abb. 118b beim *Scheitervorgang*, der durch Drehen der Trommel und das Ketten-Ring-System stark vereinfacht war. Bei den Vertikalpressen mußte immer *außerhalb* der Kelter gescheitert werden, wie Abb. 109 noch zeigt.

Die Entwicklung und ständige Verbesserung der auch größer gebauten Pressen war nach dem Krieg 39/45 deutlich. Es war überall ein *Neubeginn*. Die Technisierung machte rasche Fortschritte, denn es entstanden größere Betriebe, die Winzergenossenschaften nahmen zu, und es war jetzt auch ein Markt da für die Maschinenindustrie. Aus Frankreich kam um diese Zeit beispielsweise die unter der Bezeichnung Cognac 4000 vertriebene *Neuheit von Vaslin* als neue Baureihe auf den Markt (Abb. 119), die nicht mehr aus Holz, sondern aus *Polyester-Kunststoff* mit Glasfaserverstärkung für Mantel und Verkleidung gefertigt war. Als technische Neuerung wurden „*stehende Türen*“ angesehen. Deren Wirkungsweise ist unter 1 – 3 der Abbildung angegeben. Auch hier geschieht die Pressung durch eine *innenliegende gegenläufige Spindel* mit zwei Druckplatten. Die für sich drehenden Türen erleichtern das Befüllen und Entleeren der Presse. Der Preßraum befindet sich infolge der Stellung der Druckplatten im Mittelraum. Auch diese Idee war nicht langlebig und ist schon wieder weg vom Fenster. Dafür hat die neueste Baureihe eine zum Auslauf hin *geneigte Trommel* als bessere Lösung für die Entleerung.

Seitdem die Praxis auch bei uns, etwa nach 1950, auf die *Arbeitsvorteile der Horizontalpressen* gekommen war, hat die letzte Stunde der *hydraulischen Vertikalpressen* geschlagen. Es werden nach dieser Zeit keine mehr gebaut.

Fast alle Neukonstruktionen sind daher *Horizontal-Spindelpressen*. Gebaut werden sie u. a. von Vaslin, Garnier, Colin, Linarès, von Bucher, Willmes, Knod, Howard, Europreß, Amos, Hollmann usw. Unterschiede bestehen in der Lage der *Spindel*, die außenläufig und innenläufig sein kann, wobei die Außenspindel nur *eine* Druckplatte bewegt, dann aber die Trommel kürzer sein muß; während die Innenspindel *zwei* Druckplatten bewegt, also schneller

arbeitet, aber u.U. Eisen an die Maische abgibt. Alle Pressen besitzen ein Ketten-Ringsystem zum *Scheitern* der Maische. Und sie sind alle *fahrbar*.

Den *Bautyp HA* von *J. Willmes* zeigt die Abb. 120, wobei HA = „Horizontal-Automatik“ bedeutet, was die *automatische Drucksteuerung* betrifft. Die Inhalte sind größer geworden und betragen 4–6 t bei doppelter Aufschüttung, weil durch die jetzt ausschließlich verwendeten *Schlitztrommeln aus Edelstahl* der *Saft-Vorlauf* ergiebiger ist. Die geschlitzten Metallmäntel haben eine vielfach größere Ablaufläche als die begrenzten Schlitze der Holzkörbe früherer Bauart. Daß sich heute die Spindelpressen auch *programmieren* lassen, liegt im Zug der technischen Entwicklung.

Hydraulische Horizontalpressen kamen bei *J. Bucher* etwa 1960 auf (Abb. 121). Es waren schwere, gediegene aber auch sehr teure Pressen. Sie hatten unter vielen anderen Vorteilen einen jetzt längeren Kolben, der *durch Ölumschaltung vor- und rückwärts* bewegt werden konnte, was bei den Vertikalpressen nur in Druckrichtung möglich war, bei Oberdruckkeltern nur mit Hilfe eines Gegengewichtes. Daß *Öl anstatt Wasser* als Druckmittel eingesetzt wurde, war ein entschiedener Vorteil.

Auch die kleineren hydraulischen Horizontal-Pressen waren *fahrbar*, die größeren um 4–6000 Liter Inhalt stationär. Die ersten Bautypen hatten noch Holzdaubenkörbe, die letzten geschlitzte *Metalltrommeln*, wie Abb. 121 zeigt.

Auch diese sehr vollkommenen Pressen wurden abgelöst durch die um 1950 erscheinenden *pneumatischen* Pressen, die mit Luftdruck und einem aufblasbaren Gummischlauch, später (heute) mit Membranen den Druck ausüben und sich bis heute fast überall im Weinbau durchgesetzt haben.

Pneumatische Pressen

Auf die Möglichkeit, Trauben auch mit *Luftdruck* pressen zu können, ist man erst gekommen, als *J. Willmes* seinen ersten „Willmes-Presser“ vorstellte. Das war 1950 und war ein einfaches Gerät. Es ist in Abb. 122 dargestellt und bereits historisch, denn es hat eine gewaltige Entwicklung durchgemacht, von der *Schlauchpresse*, die Abb. 122 zeigt, bis zur *Membranpresse* und *Tankpresse*.

Die *Schlauch- oder Balgpresse* zeigte einen ganz neuen Druckweg, die Druckrichtung nicht achsial, sondern radial, von der Mitte zum Mantel. Das wurde möglich gemacht durch einen zentralen Gummischlauch, der an den beiden Böden der Trommel luftdicht angebracht war und durch Aufblasen einen immer größeren Umfang bekam. In die Trommel eingefüllte Traubenmaische wurde dabei in immer dünnerer Schicht an die geschlitzte Trommelwandung gedrückt, ausgeweitet und so entsaftet. Die Änderung der *Druckrichtung* führte zum Druck auf die *Gesamtfläche*, war also um ein vielfaches größer als es beim Kolbenhub möglich war, denn jetzt ist der Gesamtdruck = Arbeitsdruck. Und weil der Weg der sich beim Pressen *ausweitenden Maische* immer kürzer wurde, der Ablauf besser, kam man mit viel geringeren Drücken aus. Der betrug maximal 2–6 bar und wurde durch einen Kompressor

erzeugt. Die Schlauchpresse war eine Einmannpresse. Es mußte 6–8mal gescheitert, hier gerumpelt, werden, um die Traubenmaische wieder aufzulockern und das führte zu *trubreicherer Mosten*. Der Preßvorgang konnte nicht programmiert werden, und so ging die Entwicklung zu den *Membranpressen*, die in den Jahren nach 1980 zu Tankpressen wurden (Bucher und Willmes) oder als Membranpressen ihren Weg gemacht haben.

Der empfindliche zentrale Gummischlauch wurde durch unterschiedlich angebrachte luftdichte *Membranen oder Preßtücher* ersetzt, die beweglicher waren und in verschiedener Form wirksam wurden. Abb. 123 zeigt die letzte, derzeitige Presse aus der Baureihe *Willmes UP (Universal-Pneumatik)* aus den Jahren nach 1980 und Abb. 124 den Typ einer *Tankpresse* für den Großbetrieb. Sie werden in Größen von 8–25000 Liter Inhalt angeboten mit der doppelten Aufschüttmenge.

Einen *Vergleich der verschiedenen Pressensysteme* miteinander und zugleich die Entwicklung und Leistung der zuletzt genannten Pressensysteme ist in Abb. 127 dargestellt. Die Ursachen der größeren Leistung sind eindeutig; dünnes Tresterprofil, kurzer Saftablaufweg, geringerer Druck, weil größere Druckfläche und dadurch raschere Pressung. Aber: bis auf die Tankpresse erzeugte die Schlauchpresse wegen des häufigen Scheiterns *mehr Trub*, während die Membranpressen je nach Bauart *weniger Trub* erzeugen.

Es stellte sich mit der Zeit heraus, daß die *alten Vertikal-Korbpressen* mit ihrem dicken Tresterkuchen doch eine bessere *Filterwirkung* hatten, die bei den pneumatischen Pressen jetzt wegfällt. Das zwingt die Praxis zur *Vorklärung der keltertrüben Moste* vor der Gärung, weil die enzymreicheren Feststoffe im Most die alkoholische Gärung negativ beeinflussen und damit den Wohlgeschmack des Weines.

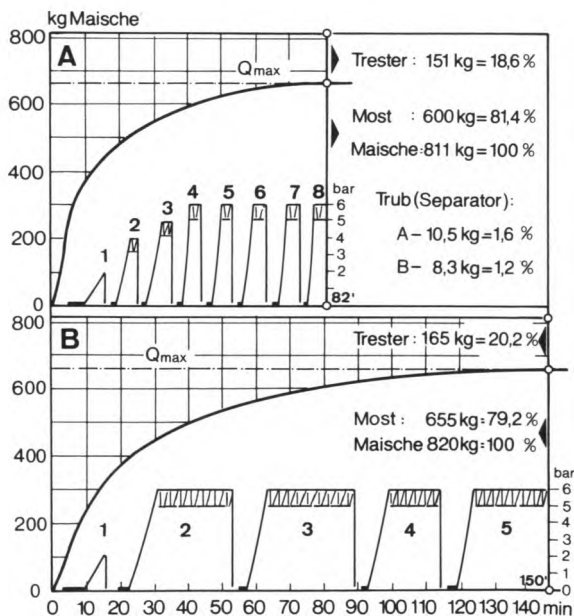
Die klassischen *Unterschiede der verschiedenen Preßtechniken* sind in Abb. 128 dargestellt. Sie zeigt das Ablaufproblem bei der hydraulischen Korbpresse, wie die Vorteile bei der Schlauchpresse durch das Ausweiten und Durchlässigmachen der Maische für den Saftablauf.

Die *Arbeitsweise einiger Membranpressen* ist aus Abb. 129 zu erfahren. A zeigt das Schema einer *Membranpresse*, wo nur die halbe Trommel geschlitzt ist und die Membran die Maische nach der durchlocherten Wandfläche und damit zum Abfließen zusammenschiebt, wenn sich die Trommel dreht. B zeigt die Sonderform der „KVT-Maxipreß“ für 800–6000 Liter Inhalt, mit drehbarem *dreiteiligen* Membran- bzw. Preßtuchträger in einer rundum geschlitzten Trommelwand. C demonstriert die letzte Entwicklung der heutigen *Membranpressen* von Stand 1988. Dieses System ist eine Taktpresse und auf dem Weg zur kontinuierlich arbeitenden Presse, die wir bei den *Schnecken- und Bandpressen* schon haben. Zum Teil auch bei den *Packpressen*, die beim Wein aber nur vereinzelt eingesetzt werden und der Fruchtsaft-Industrie vorbehalten sind.

Bei allen *Membranpressen* liegen die *Arbeitsdrücke* bei $p_{\text{ü}} = 0,2$ bis 2,0 bar. Man hat dazugelernt, als man daran ging, die *Grundlagen des Preßvorganges* zu erforschen. FLAUMENBAUM ET AL. (Odessa), E. KRADES, K. BUDING,

H. BROCKMANN und andere haben grundlegende Erkenntnisse gewonnen und mitgeteilt:

1. Nicht das *Ausdrücken* des Saftes aus der Fruchtzelle bewirkt die Presse, sondern das *Abtrennen* des Saftes ist ihre Aufgabe.
2. Die Höhe des *Preßdruckes* ist von sekundärer Bedeutung, denn die Zahl der durchlässig gemachten Fruchtzellen hängt davon nicht wesentlich ab. Hohe Drücke verengen nur die Saftablaufkapillaren.
3. hat das lange *Halten des Druckes* beim Pressen nur geringe Bedeutung. Kurze häufigere Druckfolgen sind wirksamer (erzeugen aber den trubreichsten Most!).
4. Großer Einfluß kommt der jeweiligen *Schichtstärke* des Preßkuchens zu. Bei dünnen Maischeschichten kann mit höherem, bei dicken muß mit geringeren Drücken gekeltert werden.
5. Das Erreichen einer *optimalen Saftausbeute* kann durch vorheriges Aufschließen des Fruchtgewebes erreicht werden. Weniger bei Trauben, mehr beim Obst. Oft genügt schon das vorherige Mahlen in Quetschmühlen. Zuweilen setzt man pektinabbauende Enzyme zu.
6. Die Maische ist keine ideale, Druck vermittelnde Flüssigkeit, es entstehen beim Preßvorgang beachtliche *Druckverluste*, die von der Form des Preßkorbes (Ecken), des Preßkopfes (Druckplatte), der Dichte und Feuchte des Maischekuchens, den Reibungsverhältnissen und den Traubensorten abhängen, aber auch von deren Reifezustand.



Im nebenstehenden *Diagramm* ist ein Vergleich zwischen A raschem Keltern und B mit längeren Druckintervallen dargestellt. Sie entspricht der obigen Position 3 und bestätigt sie. Zum Einsatz kam eine Horizontal-Spindelpresse.

Während bei A = 8mal *kurze* Druckintervalle, die Gesamtpreßzeit 82 min betrug, wurde bei B = 5mal *längeres* Druckhalten, 140 min benötigt, bis das Pressen abgebrochen wurde.

Allerdings ist der dabei anfallende *Trubanteil* im Most bei A mit 1,6% höher als bei B, wo er nur 1,2% betrug.

Einfluß auf die *Preßdauer* hat auch die Laufgeschwindigkeit, mit welcher der oder die *Druckteller* in der Presse bewegt werden. Dauert der Vor- und Rücklauf der Druckteller nur 2 min, so ist sie einer anderen Spindelpresse, die beim langsameren Schub 16 min braucht, überlegen.

Es gab bei der Entwicklung der mechanischen Keltern und der hydraulischen Pressen jahrzehntelang zwei Probleme: 1. die Form des *Preßkorbes* und 2. die Art des besseren *Druckwerkes*.

Schon beim Traubentreten in der *Antike* finden wir als Kelter entweder nur eine Art *Tenne* oder ein *Becken*, auch in Stein gehauene *Gruben* zur Aufnahme der Trauben vor. Dazu als „*Druckwerk*“ Füße oder Kolben und Steine.

Als die *Baumkeltern* aufkamen, bildete sich das *Kelterbett* oder *-Biet* heraus, eine ebene Plattform aus Stein oder Holzbohlen. *Druckwerk* war der ungefügte Baum mit Spindel und Steingewicht und die obere Bohlenreihe des Druckstocks. Eine *Seitenbegrenzung* gab es nicht, es sei denn, man packte die Trauben in einen Sack oder Beutel und drückte sie darin aus, was aber meist nicht geschah.

Auch das *Mittelalter* preßte so und hieb die herausquetschende Maische mit dem Beil (Seckermesser) ab um sie erneut zu pressen, eine zeitraubende und recht primitive Methode.

Noch etwa um 1870 hatten die aufgeschütteten Trauben *keine Wände*. Die abgetropfte Maische wurde erst lose aufgeschüttet und dann geschichtet, indem etwa 15 cm hohe Maischelagen im Wechsel mit Rebholzreisig als Drainage überschichtet wurden (*croatische Methode*). Der Holzeinfluß (Gerbstoffe) war nicht zu übersehen.

Erst die *dalmatinische Methode* (BABO UND MACH 1881) benutzte geflochtene *Preßrandseile* aus Hanf, die, um den aufbauenden Maischestock gewunden, diesem Halt geben sollten, und zwar in immer engeren Windungen, so daß das Seil beim Pressen zwischen die unteren Seilringe zu liegen kam. Nachteilig war die viele Arbeit, der Mostverlust und die Gefahr des Essigstiches.

In *Österreich* verwendete man statt des Preßrandseiles auch *eiserne Reifen*, die leichter zu handhaben waren, weil ihre Form stabil war. Auch hier waren die oberen Ringe kleiner als die unteren, so daß sie sich zwischen die größeren eindrücken ließen. Nachteil war die Eisen-Aufnahme des Weines. BABO: „in der That befinden sich auch gerade in den Reif-Preß-Gegenden die meisten Weine mit schwarzem Bruch“ (Eisen-Gerbstoff-Verbindungen im Wein).

Das *rheinische Verfahren* schließlich verwendete viereckige Holzkästen und später auch Rundkörbe.

Erst mit der *Spindelkelter* kamen die *Kästen* auf. Viereckig natürlich, weil diese Form für Holz bearbeitungsgerechter war. Eckige Gefäße sind aber nie druckgerecht, weil der ausgeübte Druck ungleichmäßig ist. *Runde Körbe* kamen erst auf, als man Reifen aus Eisen herstellte und am inneren Umkreis Latten in geringem Abstand anbrachte. Die Lochbretter der *eckigen Körbe* waren einfacher und ohne Eisen zu fertigen. Beide Formen bestanden lange Zeit nebeneinander fort, bis sich schließlich die Rundkörbe durchsetzten.

Dann ging es um die *optimale Form der Stäbe, um ihr Profil*, denn die Maische spritzte, wenn man die Kelter zu rasch zudrehte. Von der rechtwinkligen Latte bis zum schwalbenschwanzförmigen Spalt war nur ein Schritt, zum geschlossenen Korb der zweite. Dessen Latten hatten Schlüsseloch-Profil und waren schwierig zu reinigen, denn sie verstopften sich rasch. Dann kam man darauf, jeden zweiten Stab nur lose einzuhängen, um ihn besser reinigen zu können.

Und als es soweit war, kam die *Horizontalschnecke* auf und mit ihr innerhalb von knapp 30 Jahren der *geschlitzte Metallmantel* der heutigen Pressen. Nur die Packungen der *Packpresse* kamen ohne größere Änderungen aus, wenn man von den unterschiedlichen Zwischenrosten absieht. Und um wieder von vorne zu beginnen: die *Bandpressen* haben keine Körbe mehr, die Maische läuft zwischen Bändern.

Schwieriger war die *Entwicklung der Druckwerke* voranzutreiben. Das ist beim Vergleich der ausgewählten Abbildungen gut zu erkennen. Erst waren es die Füße und das *Körpergewicht*, dann kamen technische Hilfen, wie *Baum-*(Hebel)-Gewichte, *Spindeln* oder die *Schraube* (schiefe Ebene) mit *Mutter*; und als es soweit war, kam die Frage, was man besser bewegen sollte, die Mutter oder die Schraubenspindel. Beides wurde in der Praxis durchexerziert. Und so entstanden die *Hochdruck- und die Niederdruckkelter*, erst primitiv mittels Dreh- oder Tummelbaum und Haspel, später durch Hebelübersetzung, Steigrad und Fallkeil. Durchgesetzt hatte sich dann schließlich die *Oberdruckkelter* für eine geraume Zeit. Dazu bedurfte es eines Jochs, um die Mutter zu befestigen, in der sich die Spindel von oben nach unten drehen ließ.

Als sich dann im 19. Jh. die *Hydraulik* durchsetzte, begann die Frage, von oben oder unten zu drücken, von neuem und prägte die *Unter- bzw. Oberdruckpresse*. Dazu kam als besonderer Clou die „*Unterdruckkelter mit Oberdruckcharakter*“, wie aus Abb. 102 – 103 und 108 – 109 zu ersehen ist.

Als man dann von der Vertikalpresse zur *Horizontalpresse* überging, kam 1. die mechanische *Spindelpresse* wieder zu Ehren und 2. setzte sich vielerorts die *Pneumatische Presse* durch, die heute als *Membranpresse* den Höhepunkt der Kelterentwicklung darstellt. Druckwerk ist jetzt ein Kompressor für die Druckluft, und statt des starren Metallkolbens wirkt eine *elastische Membran* (Preßtuch) auf die Maische ein. Das geschieht entweder in einem geschlossenen Tank mit Innenablauf oder in einem ganz bzw. nur halb geschlitzten Zylinder mit Außenablauf, der in allen Fällen fahrbar ist.

Packpressen

Packpressen werden in den Obstmostereien (Äpfel, Beerenobst) etwa seit 1930 angewendet. Abb. 125 stellt eine *Schnellpackpresse von Bucher* dar, Abb. 126 eine *Drei-Bett-Packpresse* der gleichen Herkunft, beide mit Rätzmühle, Elevator und Dosiervorrichtung. Die Arbeitsweise, *Packungen* rasch zu pressen, machte Arbeitsdrücke bis 30 bar nötig.

Durch die Aufteilung des Preßgutes in *Packungen* von 8 – 15 cm Höhe, die in *Nylontücher* eingeschlagen werden, zu einem Stoß bis zu 35 *Packungen* je Biet – mit *Kunststoffrosten* als Zwischenlager – erreicht man einen raschen Abfluß des Preßsaftes und eine hohe Ausbeute, die bis 80% betragen kann.

Da zur Bedienung der Presse 2 – 3 Mann erforderlich sind, und Verschleiß wie Reinigungsaufwand der Preßtücher und Roste groß ist, hat diese Pressenform auch ihre Nachteile.

Packpressen sind *Taktpressen*. Bei der Zweibettpresse wird eine *Packung* aufgebaut, während die vorherige unter Druck steht. Bei der Dreibettpresse wird zu gleicher Zeit 1. die Presse beschickt, 2. ein Stoß gepreßt, 3. der erste abgerissen. Da ein Preßvorgang nur ca. 20 min dauert, ist der Arbeitstakt vorgegeben. Sie werden heute noch von Firmen wie Amos, Bucher, Lauffer und Butscher oder Wahler hergestellt.

KONTINUIERLICH ARBEITENDE PRESSEN

Schrauben- oder Schneckenpressen

Seit etwa 1900 wird in Frankreich, Italien und anderen Ländern zur Bewältigung der bei der Lese in größeren Mengen anfallenden Trauben auch kontinuierlich gearbeitet. Dazu boten sich die mit einer Schraube arbeitenden Schneckenpressen an, die in der Industrie schon lange bekannt waren. Ihr Arbeitsprinzip läßt sich bis auf ARCHIMEDES (285 – 212) zurückführen.

Hergestellt wurden diese Pressen von vielen Firmen, so z.B. von Colin, Mabile Frères in Amboise, Marmonier Fils in Lyon, F. Lieberich in Neustadt, Rauschenbach in Schaffhausen und Duchscher in Wecker; heute von Coq, Garolla, Blachère, Diemme, Mearelli, Pera, Schenk und anderen.

A. DAL PIAZ (Weinlaube, Wien 1908, Ratgeber Wien 1912) hat mit anderen über diese Pressen früh berichtet. Er sieht die Anfänge um 1890 und den Einsatz „für südliche Gebiete, wo große Mengen von gewöhnlichen Weinen produziert werden, die in kürzester Zeit abgepreßt werden müssen“, gerechtfertigt.

Abb. 130 gibt die *Schneckenpresse von Mabile* aus der *alten* Pressengeneration um 1900 wieder. Sie arbeitete mit aufgesetzter Walzenmühle und einem lauten Zahnradgetriebe mit Transmissionsantrieb. Der zum Auspressen nötige *Gegendruck* wird noch mit Hebel und verschiebbarem Gewicht geregelt.

Der abfließende *Most*, Vorlauf (freiablaufend), Preßmost (erster Preßanteil) und Nachdruck wurden später getrennt entnommen. Bei der kurzen Schrau-

benkelter der Abb. 130 lief er noch gesammelt durch ein vorgeschaltetes rotierendes *Trommelsieb*, das Kerne und Traubenreste zurückhielt. Es gab später an den Schneckenpressen 2–3 *Abläufe* aus verschiedenen Teilen der Schnecke. Abb. 131 hat noch 2 Ausläufe.

Eine der ersten Pressen war die von V. *Neukomm in Werschetz* (Versecz) Südungarn, die um 1908 arbeitete. Es war die „motorbetriebene *Patent-Dampfpresse „Archimedes“ 1908*“, die mit *Benzinmotor* und Rädervorlage über Transmission lief! Die größte Presse hatte 3 HP = Pferdestärke Kraft, um in 12 Stunden 170–200 hl Maische zu verarbeiten.

Duchscher u. Co/Wecker bauten die erste kontinuierliche *Doppelschneckenpresse* 1912. Sie wurde verbessert und kam noch 1954 zum Einsatz (Abb. 132) nicht nur bei Weintrauben, sondern auch wie ihre Vorgänger bei der Palmölgewinnung.

Dieses als *Luxor-Aggregat* 1960 von N. ORDÓDY, Wien, nochmals angeboten, kam aber zu spät; da war die Zeit dieser Pressenform der sog. älteren Generation schon wieder vorbei.

Es bestand aus 3 Einheiten: 1. der *Traubenmühle* mit Abbeevorrichtung, 2. dem *Maische-Schrägförderer* mit Vorentsaffung und 3. der *Doppelschneckenpresse*. Die Arbeitsleistung war 4000 kg/h. Auch eine Bautype mit 8–10000 kg/h wurde noch angeboten.

Die *Mostausbeute* war anderen Keltern gegenüber höher, der Tresteranteil (Trockensubstanz) geringer. Der *höhere Trubgehalt* der Moste entsprach der größeren Reibung der schnell-laufenden Schneckenflügel. Die Weine wurden als einwandfrei beurteilt, jedoch war der höhere Gehalt an *Gerbstoffen* unerwünscht (O. NORD, Dt. Weinbau 1962).

Schon lange besteht zwischen *Traubenannahme und Verarbeitung* eine erhebliche *Leistungslücke*, die die Qualität der oft zu lange stehenden – wartenden – Trauben herabsetzt. *Wartezeiten* bei angelieferten Traubenfuhren haben in warmen Herbstern schon zu Millionen Litern essigstichiger Weine geführt. In Winzergenossenschaften ist *Lesedisziplin* daher Forderung Nr. eins!

Die *Vorteile der kontinuierlichen Arbeit* einer Presse sind eindeutig. Hier ist der Maischestrom konstant, bei den diskontinuierlich arbeitenden Pressen blockiert die Maische während der Preßzeit die Presse jeweils für 1–3 Stunden, hemmt die Maischezufuhr oder macht eine zweite oder dritte Presse notwendig. Korbpressen ergeben auch einen *ungleich hohen Flüssigkeitsstrom*, der von Null bis einige Hundert Liter/Minute ansteigen kann. Man braucht daher zuzüglich Behälter zur Maischebevorratung und genügend *Mostbehälter*.

Kontinuierliches Keltern ist daher eine Sache von heute und morgen. Bisher wurden Schneckenpressen der *alten Generation* wegen des durch die starke Reibung rau gewordenen oder zu schnell rotierender Schraubenflügel *erhöhten Trubanteils* im Most abgelehnt. In Frankreich und USA waren diese Pressen in den Massenweinbaugebieten schon von Anfang an in Einsatz. Uns störte auch die *Art des Trubes*, der separiert werden mußte. Der Trubgehalt

ist für die nachfolgende Mostbehandlung und die Gärung von erheblicher Bedeutung.

Die heutige Generation der Schneckenpressen hat weiter dimensionierte und damit reibungsärmere Schraubendurchmesser – meist 600 – 800 – 1000 mm – mit nur 1,5 – 3 Umdrehungen/min. Die rascher drehenden älteren Pressen hatten etwa 300 mm Durchmesser und arbeiteten wegen der höheren Drehzahl trubreicher (Abb. 130, 131, 133).

Schneckenpressen funktionieren nur, wenn die Trauben griffig sind, also vorentsafte werden, damit mehr „Fasern“ anfallen. Ein erhöhter Feststoffgehalt ist unabdingbar. Es hat sich daher schon seit 1960 (im Ausland früher) die unentbehrliche Maschinenkombination Entrappmaschine – Vorentsafter – Schraubenpresse eingeführt. Abb. 132a zeigt sie im kleineren Betrieb von Duchscher/Ordódy um 1950, Abb. 133 um 1980 bei der Presse von Schenk. Das Bauschema einer früheren Coq-Presse ist in Abb. 131 dargestellt. Dieser Pressentyp ist um 1980 zur sog. Impuls-Presse (Julian 1978) oder Schubkolben-Presse (Pera) verbessert worden, indem der Schneckenschub hydraulisch gesteuert wird. Das verringert die Reibung infolge der beim Schub stehenden Schraubenflügel. Die Maische wird dann nur noch zusammengesoben und gepreßt. Die Stundenleistung dieser modernen Pressen liegt je nach Traubensorte und Reife bei 15 – 40 t. Pressen dieser Größe werden heute auch bei uns eingesetzt, um die Herbstarbeit zu rationalisieren.

Daneben wird von Winzer und Weingut vorwiegend diskontinuierlich gekeltert, mit pneumatisch arbeitenden Membran- und Tankpressen oder auch mit Spindelpressen.

Schneckenpressen haben beim Keltern unterschiedlich zusammengesetzte Moste, wie die Korbpressen auch. Sie unterscheiden sich von Vorlauf bis Nachdruck fließend. In der Regel ist nur der Nachdruck unharmonischer zusammengesetzt. Er wird daher seit jeher abgetrennt. Nachstehende Übersicht zeigt die analytischen Unterschiede der verschiedenen Zonen beim kontinuierlichen Pressen von Trauben mit einer 800er Schraubenpresse.

Inhaltsstoffe	Vorlauf	Schräg- entsafter 800 mm	Schneckenpresse 800 mm, Zone		
			1	2	3
Mostgewicht in Grad Öchsle	–	70,3	71,6	71,9	71,7
titr. Säure g/l	8,9	9,9	9,1	8,8	9,1
Weinsäure g/l	4,5	4,1	3,3	3,1	3,1
Phenole mg/l	306	472	607	1142	1988*
Kondensierbare Gerbstoffe mg/l	65	176	211	738	2045*
Naßtrub g/l	46,2	42,0	16,8	27,9	23,7

* Für sich gelesen erscheinen die Gerbstoffe in der Nachdruckzone 3 sehr hoch. Im Vergleich zur anfallenden Flüssigkeitsmenge von kaum 10 % ist ihr geschmacklicher Einfluß geringer, darf also nicht überbewertet werden. R. MAURER UND F. MEIDINGER 1976.

Bandpressen

Die zur Zeit letzte der technischen Möglichkeiten zum kontinuierlichen Abtrennen von Flüssigkeit aus der Traubenmaische ist die *Band-, Doppelband oder Walzen-Band-Pressen*. Bisher sind solche Pressen in Californien, Südafrika und bei uns in der Industrie im Einsatz. Die Weinwirtschaft erprobt sie erst. In der *Fruchtsaftindustrie* sind sie bereits über 20 Jahre in der Anwendung. Sie sind in dieser Zeit enorm verbessert worden.

Bandpressen sind arbeitswirtschaftlicher als Packpressen, sie arbeiten trubärmer und rascher. Ihre Ausbeute war bisher aber nicht groß genug, denn sie lag bei 65 – 80 %.

Hergestellt werden sie u.a. von *Bellmer, Bucher, Flottweg, Schenk und Willmes*. Eine der älteren Bandpressen ist die von *McKenzie* in Südafrika, die eine pneumatisch pressende *Taktpresse* darstellt, Abb. 134, aus dem Jahr 1960. Die Maische läuft hier auf dem Endlosband von Druckkammer zu Druckkammer, wird zwischendurch „aufgerebbelt“ und gelangt so auf dem Stahlband bis zum Ausgang, wo die Trester aufgelockert und abgefahren werden. Die Presse leistet bis 40 t/h.

Eine neuere Band-Band-Pressen ist die der *Ensink AG*. Sie ist seit 1970 in der Fruchtsaft-Industrie im Einsatz. Die Bänder sind hier ein Gewebe von Nylon und Edelstahl. Die Pressung erfolgt zwischen zwei Serien von *Druckwalzen* (Abb. 135). Die Ausbeute ist gut, man konnte nach enzymatischem Maischeaufschluß (Pektinabbau) bis 87 % gew. Ausbeute erzielen. In der Weinbereitung ist diese Presse bei uns bisher nicht eingesetzt worden.

Inzwischen werden von *Amos, Bellmer, Bucher* u. a. *Bandpressen auch für die Weinbereitung* angeboten, befinden sich aber erst im Versuchsstadium. Von den genannten Bautypen ist die *Bellmer-Winkelbandpresse* in Abb. 136 und 137 (*Bucher*) wiedergegeben. Sie ist auch für die kontinuierliche Traubenverarbeitung geeignet. Im Ausland steht sie bereits seit 1984.

Der *Arbeitsgang* ist folgender: Die Maische wird oben in der Entsaftungszone aufgebracht, wobei etwa 20 % Saft als *Vorlauf* abfließt. Die Pressung erfolgt zwischen zwei Endlosbändern, die häufiger durch Rollen *umgelenkt* werden. Diese Drehung beschleunigt den Saftaustritt. Die Trester fallen in Stärke von 1,5 – 2,0 cm an. Der Aufenthalt der Maische in der Presse wird mit 2 Minuten angegeben, eine Steigerung bis 10 Meter je Minute ist möglich. Damit wird eine Leistung bis 60 t/h erreicht. Schwierigkeiten ergaben sich bisher bei der Reinigung der Endlosbänder.

NACHWORT

Mit der Abhandlung der Bandpressen hat sich der Kreis um das Keltern und Pressen der Trauben zum Zweck der Saft- und Weingewinnung geschlossen, wir sind beim *Heute* angelangt. Es war ein Weg durch Jahrtausende, auch einer der *menschlichen Entwicklung* und *Erfahrung* und der Zunahme des *technischen Wissens*, was die alte Tatsache bestätigt: Jahrtausendlang geschieht nicht viel, man tritt buchstäblich auf der Stelle, und auf einmal kommt der Aufbruch.

Mit Änderung der *Lebensweisen* der Völker, oft auch der Gesellschaftsordnung entwickeln sich Techniken, die vorher weder erforderlich noch möglich waren, entstehen *Märkte*, die einer Fortführung und Anwendung technischer Möglichkeiten erst die wirtschaftlichen Grundlagen geben, und heute sind wir schon dabei, an die *Grenzen des Machbaren* zu denken und daran, was morgen sein wird. Auch an das, was inzwischen zerstört worden ist oder einen anderen Weg lief. Wein war eben von jeher ein Wegbegleiter der Menschen.

ZEITTADEL

Diskontinuierliches Keltern

Mörser, Kolben und Steine als Hilfen	4000 ante Chr.
Tretkelter/Stampfkelter: Gruben, Becken, Kästen	1800 ante und bis 15. Jh.
Torsionspresse in Ägypten	1600 ante
Wippkelter	500 ante und später
Baumkelter mit Seilzug	100 ante
Baumkelter mit Schraubenspindel	50 ante bis etwa 1780, vereinzelt noch heute
Keilkelter	50 n. Chr., auch später
Spindelkelter, vertikal	50 n. Chr., Mittelalter, noch 1950
Hebelkelter	1870 – 1900
Kniehebelpresse	1880 – 1920
Sargkelter, horizontale Bauart	1830 – 1870
Spindelkelter, horizontal	1830 – heute
Hydraulische Pressen, vertikal	1870 – 1960
Hydraulische Pressen, horizontal	1960 – 1980
Packpressen, hydraulisch	1930 – heute
Pneumatische Pressen, horizontal;	1950 – heute
Erst nur Schlauchpresse, dann Mem- branpressen	1980 – heute
vollautomatisch und programmierbar	1986 – heute

Kontinuierliche Pressen

Schrauben- oder Schneckenpressen	1900 – heute für Großbetrieb
Bandpressen mit Endlosband	1970 – heute für Großbetrieb

LITERATURNACHWEIS

- Alte Weinpressen, in Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie, Berlin 1927
- AMBROSI, H. und BECKER, H.: Der Deutsche Wein 1978
- AMBROSI, H. und SPERLING, M.: Neue vollautomatische Weinpressen, Weinberg und Keller 1960, 203
- Anonym: Curioser Kellermeister und Kunstbuch ..., Nürnberg 1731
- Anonym: Der Trottbäum in einem Cubic-Schuhe, Zürich 1743
- ARTUR, J. und CHAYETTE, H.: Le vin a travers la Peinture, ACR Paris 1984
- BABO, A. und Mach, E.: Handbuch des Weinbaues und der Kellerwirtschaft 1. – 5. Aufl., Berlin 1881 – 1921
- BAER, OTTO: Werden, Wachsen und Wirken d. Württbg. Weingärtner-Gen., Schriften zur Weingeschichte Nr. 51, Wiesbaden 1979
- BALLING, KARL: Gärungschemie und Weinbereitung, Prag 1855
- BANK, A.H.: Wer keltert wirtschaftlich? Bonn 1931
- BARTH, MEDARD: Der Rebbau des Elsaß, Strasbourg 1958
- VON BASSERMANN-JORDAN, F.: Geschichte des Weinbaues, Frankfurt 1907 und 1923
- Ders.: Der Weinbau der Pfalz im Altertum, Speyer 1947
- Ders.: Eine antike Baumkelter in Pompeji, Dt. Weinbau 1942, 574
- BAUER, MAGDA: Der Weinbau des Nordburgenlandes, Wiss. Arbeit a. d. Burgenland, Eisenstadt 1954
- BECKER, THEO: Weinbau anno dazumal, Neustadt 1983
- BELLE, JOH.: Das Maischen und Pressen der Trauben, Krems 1904
- BERNHARD, HEL.: Das römische Weingut „Weilberg“ bei Bad Dürkheim, Pfälzer Heimat 35, 1984, Heft 1
- BERNUTH, JÖRG: Der Thüringer Weinbau, Schriften zur Weingeschichte Nr. 65, Wiesbaden 1983
- BERSCH, JOS.: Praxis der Weinbereitung, Berlin 1829
- BETHGE, K.: Aus der Zeit der alten Weinpressen, Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie, 1924
- BIETAK, M.: Ein altägyptischer Weingarten in einem Tempelbezirk 1985, Wien 1986
- BRAUSCH, ERIC: d'Wäistrooss, Luxembourg, 1988
- BREASTED, J. N.: Geschichte Ägyptens, Phaidon Verlag Zürich 1954
- BRETT, M. und FORMANN, W.: Die Mauren. Islamische Kultur, Luzern 1980 und 1986
- BROCKMANN, H.: Betriebsverhalten und Leistungsfähigkeit von Maschinen, Flüssiges Obst 1965, 106
- Ders.: Über die Berechnung von Kelterpressen, Ind. Obst- und Gemüseverwertung 1967, 735
- BRODER, LEO: Alte Baumtorkeln kommen zu Ehren, Unser Rheintal 1977
- BÜCKING, F.: Auf den Spuren der Baumkelter in Rheinhessen, Darmstadt 1929
- BÜCKING, PROF. DR.: Die alten Baumkeltern des Metzger Landes, Jahrbuch der Gesellschaft für Lothringische Geschichte und Altertumskunde Bd. 27/28 1917
- BUDING, K.: Überwachung und Lenkung der Arbeit an Pressen ..., Flüssiges Obst 1963, 11
- BRONNER, JOH. PH.: Weinbau in Süddeutschland, Württemberg, Heidelberg 1837
- Ders.: Weinbau am Rhein, Landau, Worms, Heidelberg 1839
- Ders.: Weinbau am Rhein, Rheingau, Heidelberg 1839
- Ders.: Weinbau in Frankreich, i. Champagne, Heidelberg 1840

- CLAUS, P.: Weilmuseen des deutschsprachigen Raumes, Schriften zur Weingeschichte Nr. 90, Wiesbaden 1989
- CLAUS, P., STAAB, J. und HERWIG, E.: Weinland Rheingau, Mannheim 1979
- CHRISTOFFEL, K.: Durch die Zeiten strömt der Wein, Hamburg 1957
- Ders.: Kulturgeschichte des Weines, Trier 1981
- CORNFIELD, G. und BOTTERWECK, G.J.: Enzyklopädie Die Bibel und ihre Welt, Bergisch Gladbach 1988
- DAL PIAZ, A.: Weinbereitung und Kellerwirtschaft, 2. Aufl., Leipzig 1885
- Deutsches Weinbaumuseum Oppenheim, 4000 Jahre Kelter, Mainz 1983
- DOCHNAHL, F.K.: Kateschismus des Weinbaus usw., Leipzig 1896, 3. Aufl.
- DORNFELD, J.: Rationeller Weinbau ..., Heilbronn 1869
- DUMEK, JOS.: Handbuch des Weinbaues, Olmütz 1876
- DÜNKELBERG, F.W.: Nassauischer Weinbau, Rheingau, Wiesbaden 1867
- Eberbach im Rheingau, Zisterzienser-Kultur-Wein, Wiesbaden/Eltville 1986
- ESCHEBACH, H.: Pompeji, Leipzig 1984
- FETTER, K.: Kellertechnik ständig im Fluß, Dt. Weinbau 1984, 11
- FINGER, H.: Das Deutsche Weinbaumuseum Oppenheim, Speyer 1981
- FISCHER, A.: Neuerungen auf der Intervitis 1983, Dt. Weinbau 1983, 16
- FISCHER, JOH. CHR.: Der Fränkische Weinbau, Würzburg 1791
- FLAUMENBAUM, B. et al.: Wahl des optimalen Druckes beim Pressen, Ref. Flüssiges Obst 1965, 563
- Förderkreis Metzinger Keltern: Die 7 Metzinger Keltern 1930
- FRECKMANN, KLAUS: Steinerne Obstreiben und Weinkeltern an der Nahe, Volkskunst, Nr. 2, Mai 1989, 37. München
- FRICKHÖFER, G.: Von Torkeln und Fässern am Bodensee, Almanach, Konstanz 1960
- FUCHS, P.G.: Maschinenkosten in der Kellerwirtschaft, Kiel 1977
- Geisenheim, 100 Jahre Forschung und Lehre ... 1872 – 1972, Stuttgart 1972
- GLEMMANN, C.: Horizontalpneumatik als neue Pressengeneration, Dt. Weinbau 1983, 1003
- GOLDSCHMIDT, F.: Von der Rebe bis zum Konsum, 5. Aufl., Mainz 1909
- GOLLMICK, K. und BOCKER, H. und GRÜNZEL, H.: Das Weinbuch, Leipzig 1976
- GÖLLNER, E.: Weilmuseum in Trippsdorf, Weinfreund 1983
- GÖTTERT, ROLF: Heimatforschung-Heimatliebe, Der Rheingau in Geschichte, Kunst und Kultur, Mainz 1983
- GÖTZ, BRUNO: Mosaik zur Weingeschichte, Freiburg 1982
- GRANT, M.: Pompeji und Herculaneum, Bindlach 1988
- GUTKIND, K. und WOLFSKEHL, K.: Das Buch vom Wein, Berlin 1927
- HAGENOW, G.: Das Keltern, Leitmotiv in der antiken Kulturgeschichte, Schriften zur Weingeschichte Nr. 46, Wiesbaden 1978
- Ders.: Aus dem Weingarten der Antike, Mainz 1982
- HAMM, H.W.: Das Weinbuch, Leipzig 1874
- Ders.: Die Weinbereitung, Braunschweig 1878
- HARDEN, D.B.: Glas der Caesaren, Katalog, Olivetti Mailand 1988
- HAUSHOFER, H.: Traubenpressen gestern und heute, 6. Int. Ön. Symposium, Mainz 1981, 37
- HECKLER, JOH. BAPT.: Rheingauer Weinbau, Frankfurt 1844
- HEROLD, H.: Rechtsverhältnisse im schweizerischen Weinbau ..., Aarau 1936
- Ders.: Von den Trotten, Sandoz Bulletin, Basel 1971/23
- HIRSCH, F.: Der Salemer Torkel, Bad. Heimat, Karlsruhe 1934
- HLUBEK, F.X.: Unters. u. Betrachtg. üb. d. Weinbau ... Untersteiermark, Grätz 1843
- HOFMANN, F.: Das Weilmuseum am Kalterersee, Oesterr. Weintg. 1955, 168
- HÖRLE, JOS.: Die Keltern des Plinius, Festschrift, Feldkirch 1931
- HUYN, HANS GRAF: Das Tiroler Weinbuch, Stuttgart 1980
- IPSIROGLU, M.S.: Die Kirche von Achtamar, Kupferberg Mainz 1963

- JANSEN, CHRIS: Cape Winelands, Greyton Cape 1985
- JÜNGST, E. und THIELSCHER, P.: Catos Keltern und Kollergänge. Bonner Jahrb. Heft Kevelaer, 154, 1954, S. 32 ff. und 157, 1957, S. 53 ff.
- JUNG, HERMANN: Unsterblicher Bacchus, Duisburg 1955
 Ders.: Wein in der Kunst, München 1961
 Ders.: Wein-Exlibris, Würzburg 1973
 Ders.: Männer treten die Trauben aus. Allg. Zeitung, Mainz 1980
- KARDOS, E.: Verfahrenstechnische Grundlagen der Entsaftung von Früchten durch Pressen, Fruchtsaftindustrie 1965, 246
- KARDOS, E., BUDING, K. und BROCKMANN, H.: Saftgewinnung durch Pressen, Flüssiges Obst 1967, 234
- KASTNER: Mesmerhaus und Heilig-Geist-Torkel, Meersburg
 Katalog: Der Königsweg, 9000 Jahre Kunst und Kultur in Jordanien und Palästina, Mainz 1987
- Katalog: Die Römer an Mosel und Saar, Ph.v.Zabern, Mainz
- KRETZSCHMER, F.: Bilddokumente römischer Technik, VDI-Verlag Düsseldorf 1983
- KTBL-Arbeitsblatt Nr. 40, Keltersysteme, Darmstadt 1985
- LADURNER-PARTHANES: Vom Pergglwerk zur Torggl, Bozen 1972
- LEMMER, F.: Die sieben Metzinger Keltern, Schwäbische Heimat 1981, 82
- LEMPERLE, E.: Unters. unterschiedlicher Traubenpressen, Weinwirtschaft 1978
- LEUCHS, J. C.: Vollständige Weinkunde ..., Nürnberg 1839
- LÖSCHNIG, J.: Obstweinbereitung, Wien 1911
- LÜTHI, H.R.: Technologie der Obst- und Traubensäfte, Schweiz. Z. Obst- und Weinbau 1969, 49, 103, 148
- Magerstedt, A. und F.: Der Weinbau der Römer, Walluf 1972
- MARESCALCHI, A. und DALMASSO, G.: Storia della Vite e del Vino in Italia. 3 Bde., Milano 1931 – 1937
- MARINATOS, SP. und HIRMER, M.: Kreta, Thera und das mykenische Hellas, München 1986
- MAURER, H.: Der Nikolai-Torkel, Kultur-Gemeinde Konstanz 1969
- Maurer, R. und MEIDINGER, F.: Einfluß von Schnecken- und Tankpressen auf die Mostzusammensetzung, Dt. Weinbau 1976, 368
- MAZAL, OTTO: Buchkunst der Romanik, Graz 1978
- MEIER, E. und BAYER, E.: Prüfung der pneumatischen Willmespresse UP 600, Mitt. Klosterneuburg 32, 1982, 111
- MEISSNER, R.: Des Küfers Weinbuch, 2. Aufl., Stuttgart 1921
- Das Mosel-Weinmuseum in Bernkastel-Kues, Koblenz 1982
- MÜLLER, K.: Weinbaulexikon, Berlin 1930
- MUTH, F. und BIRK, H.: Lehrbuch des Weinbaues und der Kellerwirtschaft ..., Wiesbaden 1935
- NESSLER, J. und WINDISCH, K.: Bereitung, Pflege und Untersuchung des Weines, Stuttgart 1908
- NESSLER, J., v.D. Heide, C. und KROEMER, K.: Bereitung, Pflege und Untersuchung des Weines, Stuttgart 1930
- NEUBURGER, A.: Die Technik des Altertums. 4. Aufl., Leipzig 1919/1984
- NEYSES, A.: Drei neuentdeckte gallo-römische Weinkelterhäuser im Moselgebiet, Antike Welt 10, 1979
- NORD, O.: Das kontinuierliche Pressen, Dt. Weinbau 1962
- OBERRAUCH, LUIS: Eine 1000jährige Torgglanlage, Bozen 1970
- ORTH, F.: Weinbau und Weinbereitung der Römer, Jahresber. kgl. Kaiser Friedrich Gymnasium, Frankfurt 1902
- OSSENDORF, K.H.: 6000 Jahre Weinbau in Ägypten, Schriften zur Weingeschichte Nr. 55, Wiesbaden 1980
- PAPON, JAK.: Der Weinbau des bündnerischen Rheinthaales, Chur 1852

- PAWLAK, M.: 7000 Jahre Handwerk und Technik, Herrsching 1986
- Petrus de Crescentiis, *Opus ruralium commodorum libri XII*, Speyer 1493
- PIAZ DAL A.: Maschinen und Geräte für Weinbau und Kellerwirtschaft, Wien 1888
- PREUSCHEN VON, G.: Arbeitsverfahren und Geräte im Weinbau, Schriften zur Weingeschichte Nr. 35, Wiesbaden 1974
- QUETSCH, K.H.: Entwicklungstendenzen und Innovationen bei Weinpressen, Dt. Weinbau 1986, 1651
- REGNER VON A.: Der Weinbau, Wien 1876
- Rheinisches Landesmuseum Trier: 2000 Jahre Weinkultur an Mosel, Saar, Ruwer, Trier 1987
- RITTER, G.H.: Die Weinlere ..., Mainz 1817
- RIVOIRE, R. und LARDON, A.: Essais de divers Systèmes de Pressurage en 1956 dans le maonnais, Lab. dep. de Chimie agr. de Macon 1957
- RÖBER, D.F.A.: Weinbau und Most- und Weinbereitung, Dresden 1825
- ROSELLINI, A.: Monumenti dell'Egitto e della Nubia, 3 Bde., Monumenti civil: 1832 – 1834
- ROTH, E.: Weinbereitung und Weinchemie, Heidelberg 1877
- RUTHE, W.: Der Deutsche Wein, München 1926
- SCHALLER, A.: Maschinen für die Entsaftung von Früchten durch Pressen, Fruchtsaftindustrie 1965, 263
- SCHÄTZLEIN, CHR.: Bereitung und Pflege des Weines, Neustadt 1945
- SCHELENZ, H.: Über Pressen, Chemiker Zeitung, Cöthen 1912, Nr. 44, 397
- SCHLÖR, J.: Packpressverfahren und seine Mängel, Schweiz. Z. Obst- und Weinbau 1960, 14, 415; 1961, 10
- SCHMIDT, L.: Die Weinpresse des Jakob Mair von 1593, Wien 1963
- Schultz, KARL: 100 Jahre historisches Museum der Pfalz, Speyer 1969
- SCHULZ-KAMPFHENKEL und KAHLE, G.: Rätsel der Urwaldhöhle, Berlin 1953
- SEBESTYEN GY.: Das große Österreichische Weinlexikon, Wien 1978
- Sobernheim, Freilichtmuseum, Museen in Rheinland-Pfalz, Bd. 2, 1986
- SONNEMANN, R.: Geschichte der Technik, Leipzig 1978
- Speyer, Historisches Museum der Pfalz, Katalog, Speyer 1983
- Speyer, Historisches Museum der Pfalz, Museen in Rheinland-Pfalz, Bd. 1, 1983
- SPRENGER, M. BALTHASAR: Abhandlung des ges. Weinbaues ..., Stuttgart 1778
- STAAB, JOS.: Die Kelter – Gefäß – Maschine – Symbol, Rheingauer Heimatbrief 1957
- Ders.: Qualität im Wandel der Zeiten, Schriften zur Weingeschichte Nr. 42, Wiesbaden 1977
- STAAB, ODO: Praktische Anleitung ... Wein und Essig, Frankfurt 1805
- STINGL, W.: Noch 13 Torkel im Bodenseeraum, Kurverwaltung Meersburg 1981
- STOCKER, K.H.: Der Kelterbau im Stromgebiet des Neckars, Dissertation der Technischen Hochschule Karlsruhe 1959
- Ders.: Ein Blick in die Geschichte des Kelterwesens und des Kelterbaues, Rebe und Wein 5/83, 220
- STRAUSS, H.: Die Torkel in Kreuzlingen, Beiträge 1951
- THOMAS, A.: Die Darstellung Christi in der Kelter, Düsseldorf 1936 sowie Forschung zur Volkskunde Heft 20/21, Düsseldorf 1936
- THOMAS, A., DENZER, H. und EITELSBACH, K.: Der Keltertreter, Koblenz 1980
- TROOST, G.: Technologie des Weines, 1 – 6. Aufl. Stuttgart 1953 – 1988
- Ders.: Technische Probleme um das Pressen, Flüssiges Obst 1964, 378
- TRUMMER, F.X.: Der praktische Weinbau i. Süddeutschland, Wien 1845
- VILLANOVA (Arnoldus Bachuone de Villa Nova) Straßburg 1537
- VINCZE, J.: Ungarische Weinkelter, Acta ethnographica Academiae scientiarum Hungariae 1959, 99 – 129
- VON VORSTER, K.A.: Der Rheingauer Weinbau, Frankfurt 1765
- WALTER, K.: Funktion einer Baumkelter, Rebe und Wein 1988, 244

- WEBER, KL. und GÖTZ, R.: Die Torkel oder Weintrotte in Bickensohl, Bad. Winzer 1986, Nr. 1 und 2
- Weinfreund, Museumsstücke in Tripsdrill, Heft 1/78 Mainz
- WEINHOLD, R.: Vivat Bacchus, Zürich 1975
- Weinlaube, Zeitschrift für Weinbau und Kellerwirtschaft, Wien 1870 – 1907
- Westermann: Mainfränkisches Museum Würzburg, Braunschweig 1985
- WOSCHEK, H.G.: Der Wein, München 1971
- WUCHERPFENNIG, K., TROOST, G. und FETTER, K.: Maischewarmfermentierung von Weintrauben, Dt. Weinzeitung 1964, 688
- WUSSING, H.: Geschichte der Naturwissenschaften, Leipzig 1983
- ZIEGLER, PATER ALBERT: Wein – Leben für den Menschen, Vinum, Zeitschrift für die Freunde des Weines, Heft 12, 1986
- ZILLIG, H.: Das Deutsche Wein-Museum in Trier, Köln 1938
- ZWAHLEN-KUGLER, URSULA, B.: Trotten im Züricher Weinland, Zürich 1972
- ZWEIFLER, F.: Weinbau und Weinbehandlung, Berlin 1924

BILDTEIL

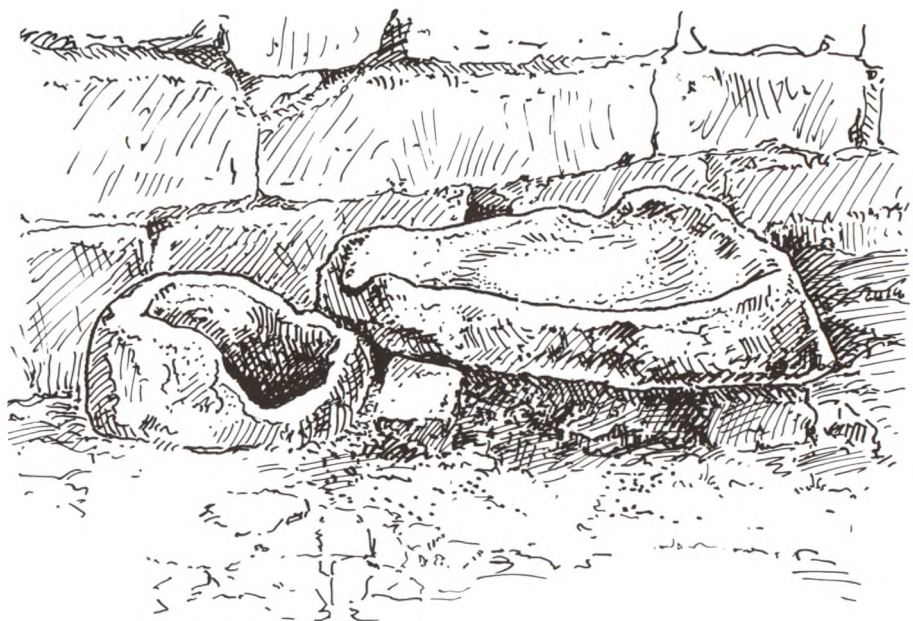


Abb. 1 Antike Steinpresse, Kreta, etwa 1600 ante Chr. Gefunden auf dem Herrensitz Vathy-petron, oberhalb Archánes; minoische Ölpresse. Hirmer 1986.



Abb. 2 Darstellung einer primitiven Kelterung von Trauben aus der Villa Adriano, Rom. Ausschnitt. Wippkelter mit Steinen als Druckwerk. Marescalchi und Dalmaso 1931.

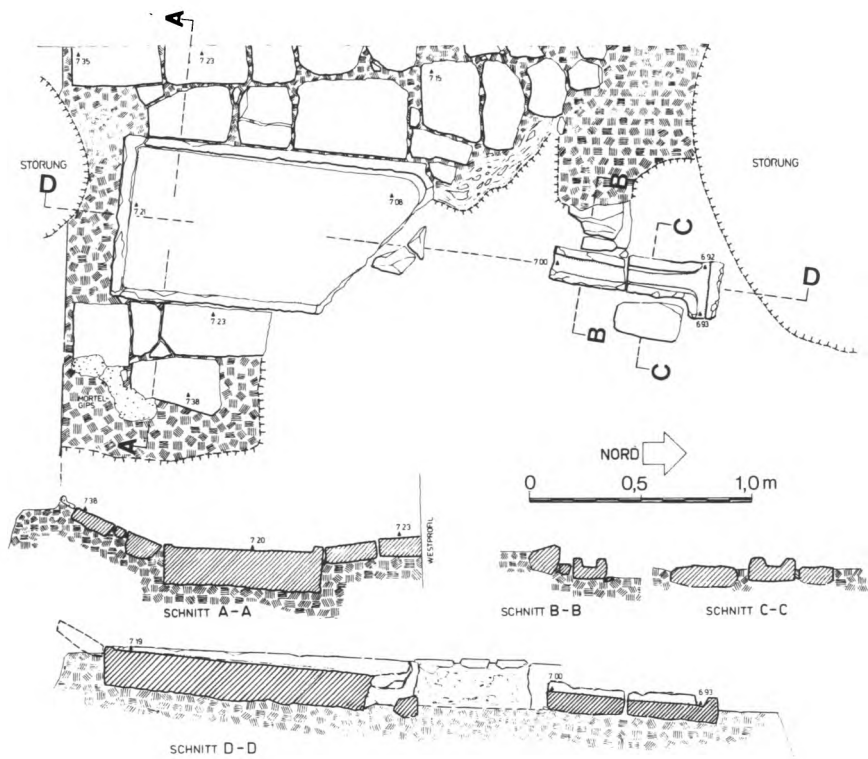


Abb. 3 Altägyptisches Kelterbiet (Tret- oder Stampfkelter) in einem Weingarten vom Tempelbezirk Tell el-Dab'a; etwa 1550 ante. Oben Aufsicht, unten Schnitte mit Kelterprofil. M. Bietah 1985.



Abb. 4 Ägyptische Traubenkelter (Tretkelter). Wandmalerei im Grab des Nacht in Schech' Abd-el-Kurna bei Theben, etwa 1400 ante, Ausschnitt. Metropolitan Museum New York 1927.

Abb. 5 Ägyptische Wein-
 presse, Torsionspresse bzw.
 Wringpresse; oben origi-
 nal, unten Umzeichnung.
 Wreszinski, Atlas zur
 ägypt. Kulturgeschichte,
 Leipzig.

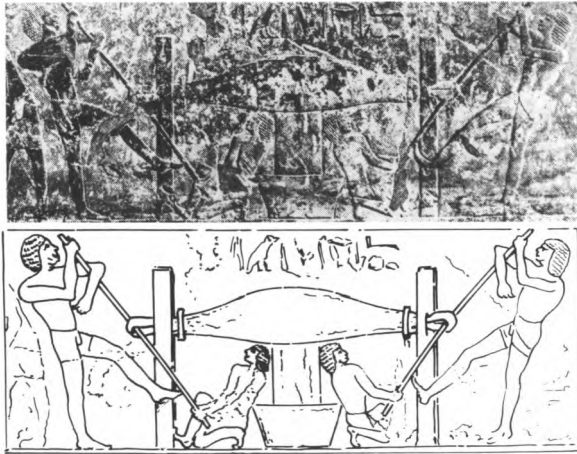


Abb. 6 Altägyptische Torsions-
 presse. Umzeichnung
 einer Wandmalerei aus
 einem Felsengrab bei Beni
 Hassan. Nach Rosellini
 1832.



Abb. 7 Ägyptische Dar-
 stellung einer Torsions-
 presse (Auswringen), etwa
 um 1400 ante. Grabmalerei
 des Menôthph. Trauben-
 butten aus Holz mit Dau-
 ben und Reifen. Umzeich-
 nung.





Abb. 8 Tipiti-Presser der Oayana-Indianer 1937; rechts ein geflochtener Tipiti, 148 cm lang aus dem Urwald des Orinoco. Schulz-Kampffhenkel u. G. Kahle 1953 sowie M. Pawlak, 7000 Jahre Handwerk ..., Hersching 1986.



Abb. 9 Spätminoische Weinpresse um 1600 ante. Vathypetron, Kreta. Marinatos u. Hirmer 1986.



Abb. 10 Traubenpflückende und kelternde Satyrn. Attisch, um 530 ante, Amasis-Maler. Korb auf Trog wohl übertrieben groß dargestellt. Vgl. Abb. 11. M. v. Wagner-Museum d. Univ. Würzburg.

Abb. 11 Traubenerntende
und kelternde Satyrn.
Schwarzfigurige Vase um
500 ante. Leningrad.



Abb. 12 Kelternde Satyrn.
Amphora des Nikostenes,
500 ante. Museum Villa
Guilia, Rom.



Abb. 13 Satyrn beim Trau-
bentreten. Museo
Archeologica Venedig.





Abb. 14 Traubentreten. Neapler Amphora = Blaue Vase (Überfangglas) um 41 n. Chr. Aus einem Grab in Pompeji. Museo Arch. Nazionale Neapel.

Abb. 15a
Römische Tret-Kelteranlage, ausgegraben bei Maring-Noviand. 4 Jh. n. Chr.
Landesmuseum Trier.

Abb. 15b
Römische Kelteranlage bei Piesport/Mosel „im Briesch“. 4. – 5. Jh. n. Chr. Nebengebäude
mit 3 Becken für Most sowie Kelter-Becken. Im Vordergrund rechts Gewichtsstein
von der Baumkelter. Ausgegraben 1985/86. Landesmuseum Trier.





Abb. 16 Traubentreter im Weinlaubfries der Kreuzkirche von Achtamar im Vansee um 920 n. Chr. Ipsiroğlu, Die Kirche von Achtamar 1963.

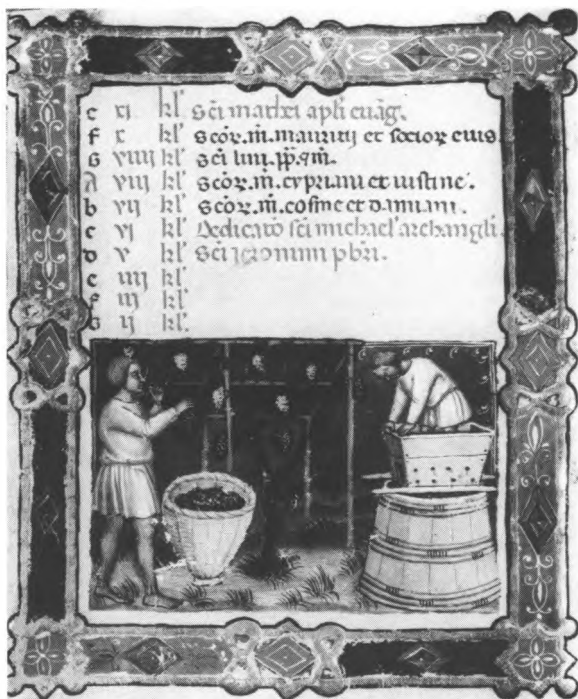


Abb. 17 Traubentreten, ital. Kalenderbild d. 15. Jh. n. Chr. Bibliotheca Comunale Forli. R. Weinhold, Zürich 1975.

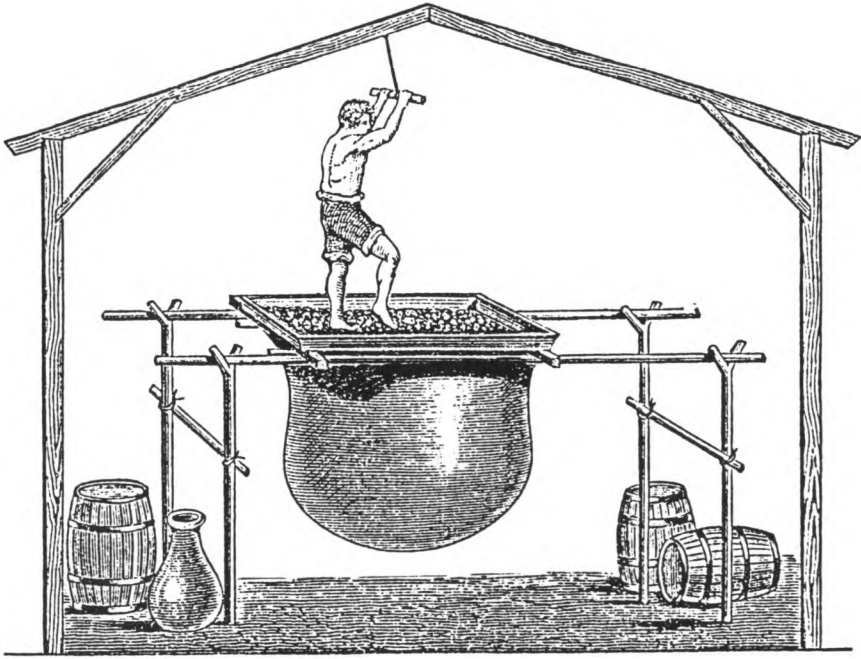


Abb. 18 Keltern in
Mexico. El Paso del Norte
1880 n. Chr.
Die Weinlaube, Wien 1881.



Abb. 19 Weinlese und
Traubentreten, Wiener
Codex. Österr. National-
bibliothek Wien.



Abb. 23 Traubentreten (in Spindelkelter?). Zwei Männer in der Weinpresse 600 n. Chr. Jordanien. Spätantiker byzantinischer Mosaikboden in der Kirche d. Hl. Lot und Prokopios, Khirbet al-Mukhayyat. Königsweg Ph. v. Zabern, Mainz 1988.



Abb. 24 Kollergang (Olivenmühle) aus Lavagestein, römisch, aus Pompeji, etwa 200 ante. Nationalmuseum Neapel.

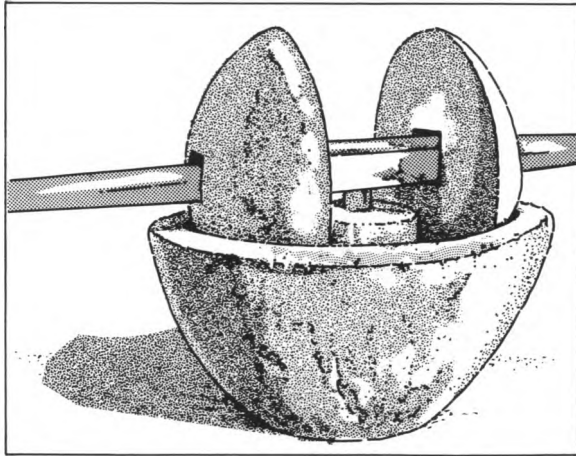


Abb. 20 Maischen der Trauben in der Bütte vor dem Keltern in der Spindelpresse, aus P. de Crescentis Ruralia Comoda, Speyer 1493.

Abb. 21 Traubentreten, Holzschnitt. Ex Libris von G. Gaudaen 1927.

Abb. 22 Unterschiedliche Auffassungen von Weinkeltern in der Werbung. 1950 entstanden.

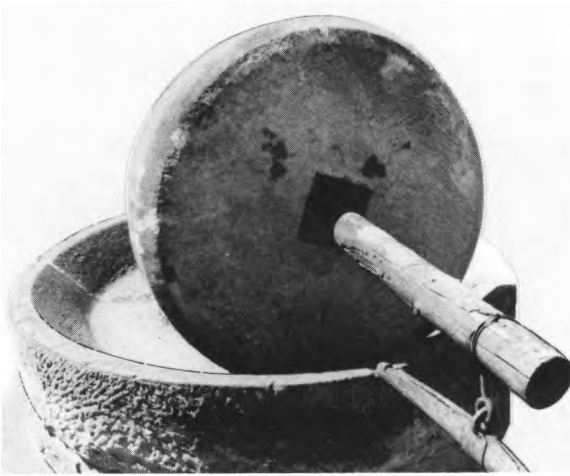


Abb. 25 Kollergang aus Sandstein um 1830. Weinbau-Museum Oppenheim.

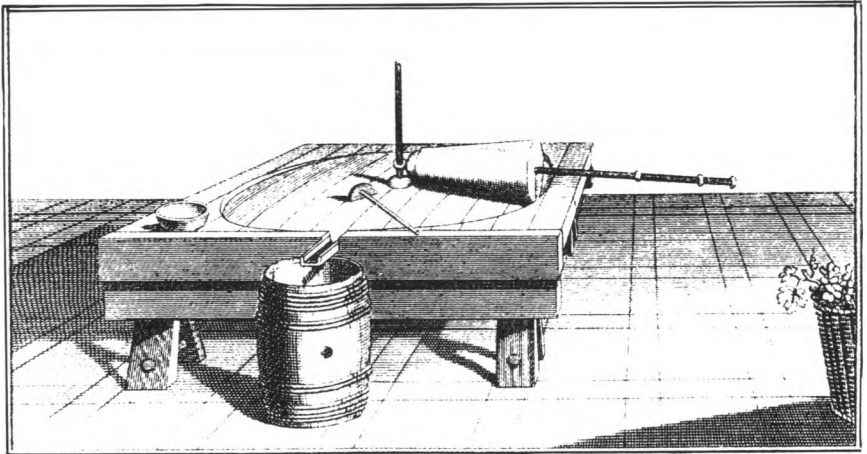
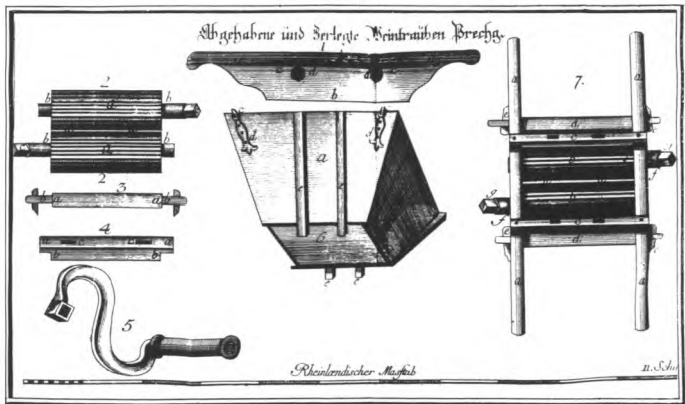
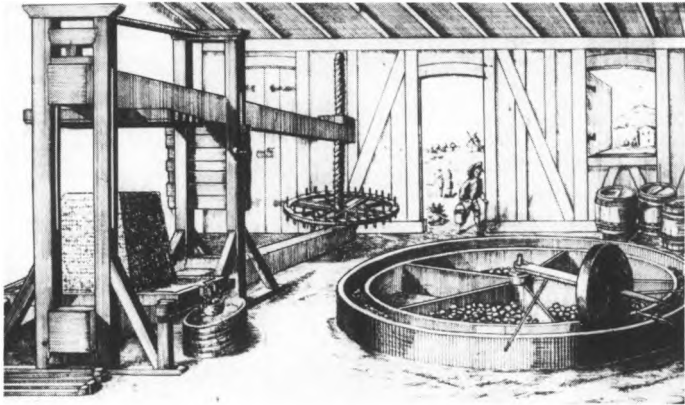


Abb. 26 Trauben- und Obstmühle um 1760 und 1748. aus Schauplatz der Natur II.

Abb. 27
Kollergang mit Baumkelter um 1660 (Obstmaische keltern). Bei der Baumkelter ist die Spindel unten auf der Schwelle drehbar fixiert, die Presse wirkt als Zange, ohne Steingewicht, also nicht nachhaltig.

Abb. 28a und b
Traubenmühle aus Holz für Handbetrieb (jede Walze braucht eine Arbeitskraft), um 1760.
Frh. v. Vorster, Rheingauer Weinbau 1765.



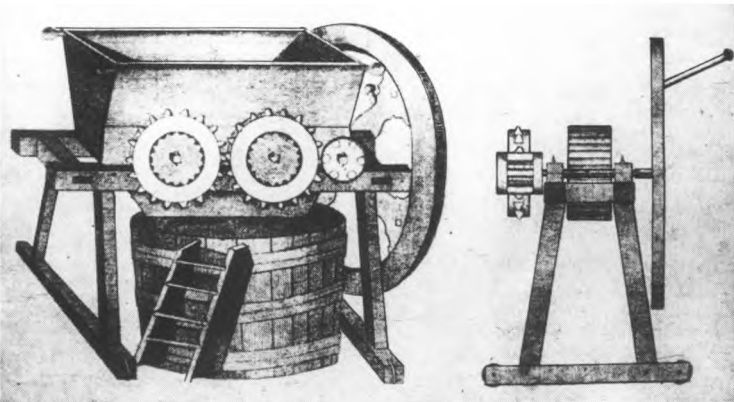


Abb. 29 Traubenmühle aus Holz um 1800. J.L. Christ, Beiträge zur Landwirtschaft 1783.

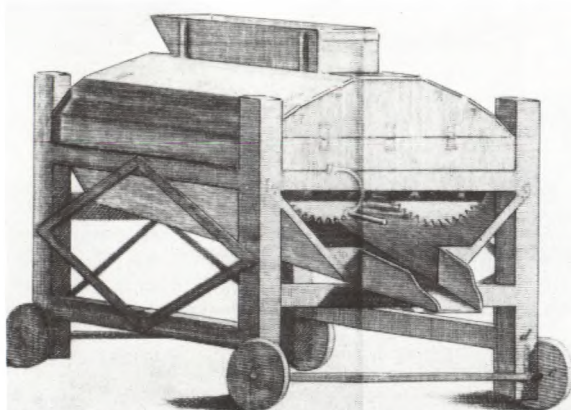


Abb. 30 Traubenmühle aus Holz mit ebensolchen geriffelten Zylinderwalzen, von Lomeni, Milano, um 1825.

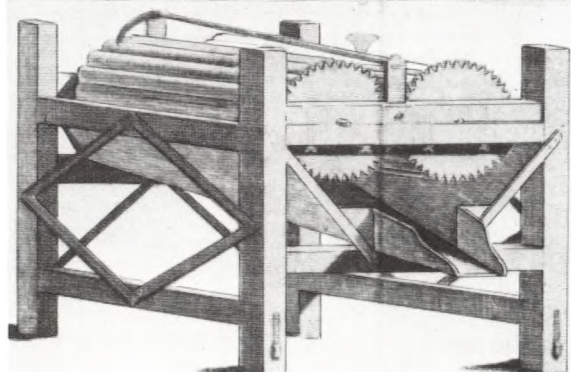


Abb. 33 Abbeermühle von Amos. Schnittzeichnung, heutige Zeit. 1 E-Motor, 2 u. 3 Antrieb Schlagwerk, 4 Antrieb Quetschwalzen, 5 Welle (Wolf), 6 Schnecke, 7 Schlagwerk mit Zapfen aus Kunststoff, 8 Quetschwalzen, gummiert, 9 Abbeerzylinder, 10 Spritzbleche. Leistung 10 bzw. 15 t/h.

Abb. 31 Obstmühle vor 1877, sog. Frankfurter Obstmühle. Aus Lukas, Hausgeräte des Gärtners 1877.

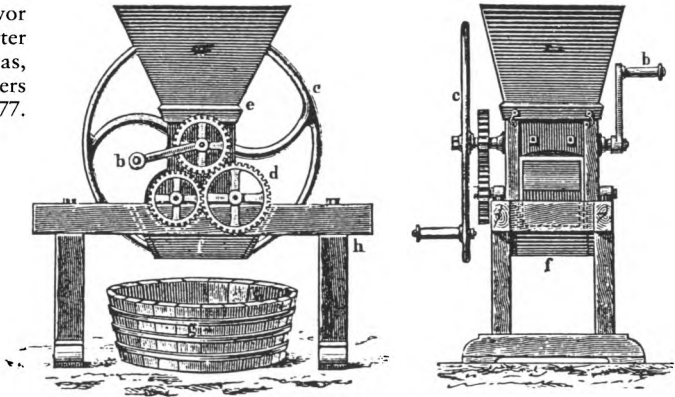
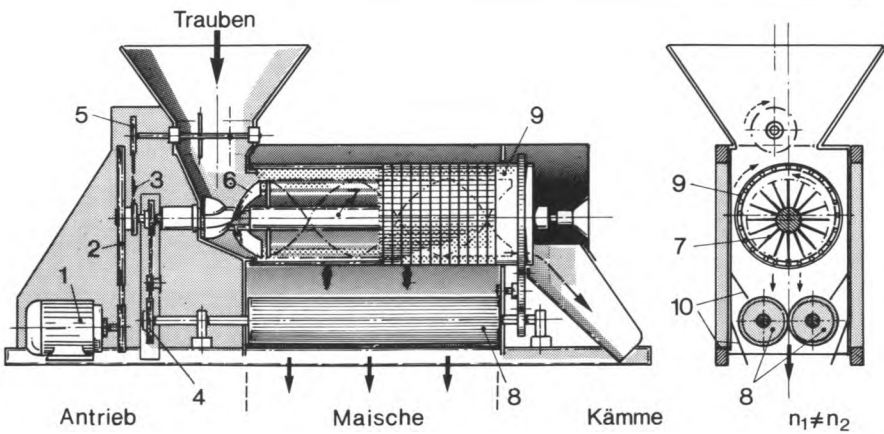
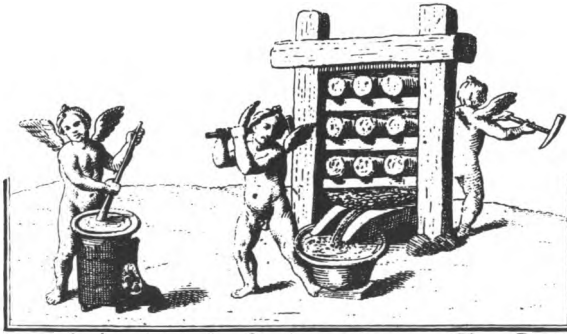


Abb. 32 Trauben-Walzenmühle für den Handbetrieb, Entwicklung bis etwa 1950; auch heute noch Winzergerät.





Le Antichità di Ercolano esposte. Tomo I

Abb. 34 Weinpresse, sog.
Keilpresse, Umzeichnung,
wohl eher Olivenpresse.
Wandgemälde aus dem Vet-
tier-Haus in Pompeji.

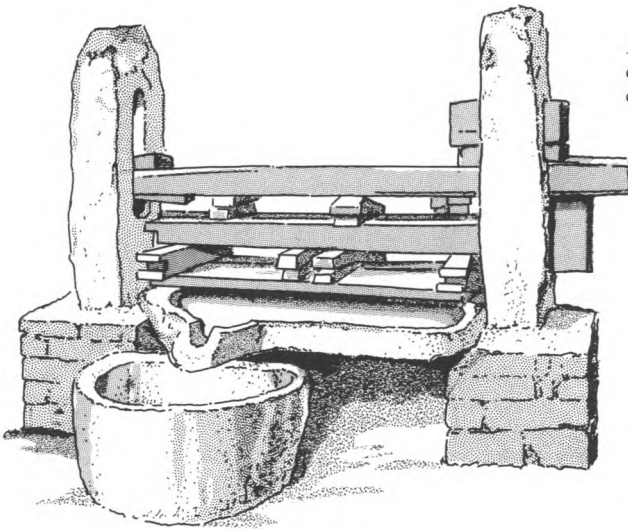


Abb. 35 Keilpresse aus
dem 18. Jh. Beaune Musée
du vin.

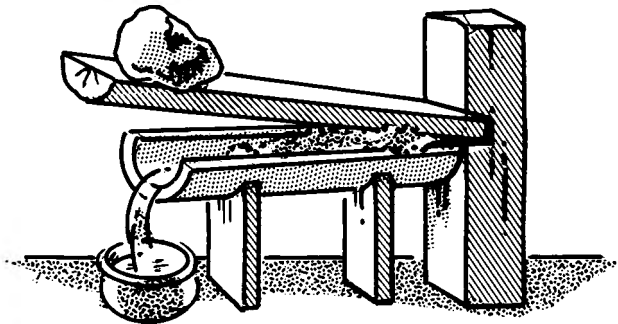


Abb. 36 Typ einer Wipp-
Kelter aus dem 2. – 1. Jh.
ante.



Abb. 37 Wipp-, „Baumkelter“ zum Pressen von Öl oder Wein um 400 ante. a Griechische Vasenmalerei des 6. Jh. ante, b Umzeichnung, Branigan/Vickers Hellas, München 1982.

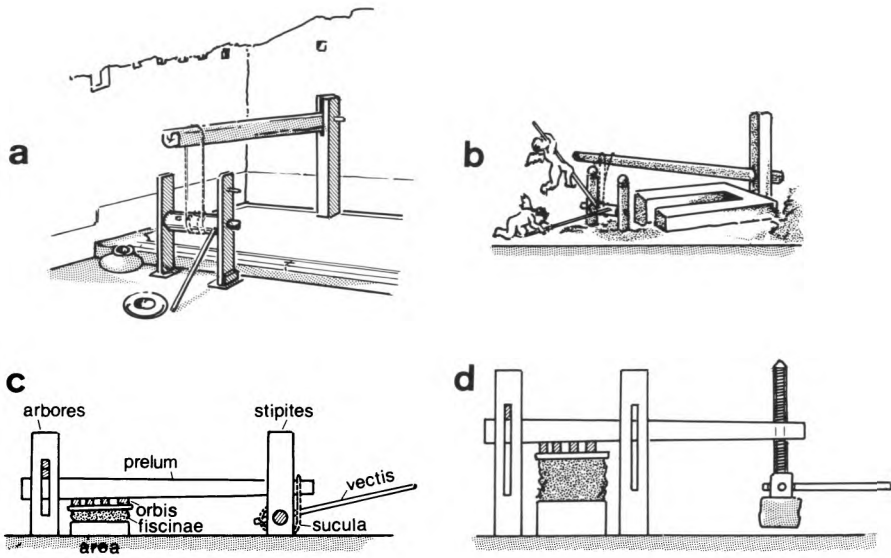
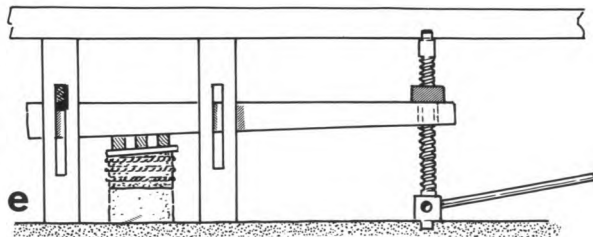


Abb. 38 Römische Baumkelter nach Cato: a und b Pompeji, c nach Cato, d Fortentwicklung zur Baumkelter mit Spindel und Gewicht, e mit stationärer Spindel.



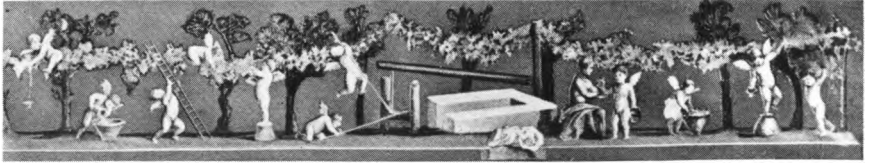


Abb. 39 Wandfries mit Trauben erntenden und kelternden Amoretten. Pompeji, Vettier-Haus.

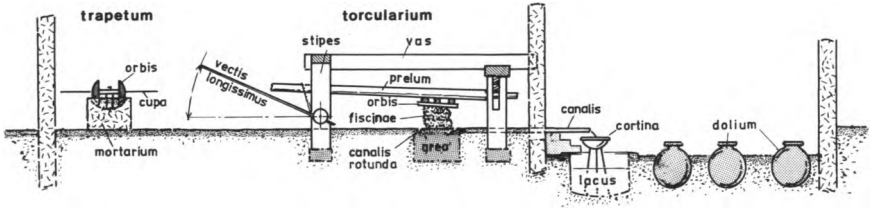


Abb. 40 Catos Baumkelter mit Kollergang, etwa 200 ante, bis zum 18. Jh. technisch fast unverändert. E. Jüngst u. P. Thielscher, Bonner Jahrbücher 157, 1957, 94.

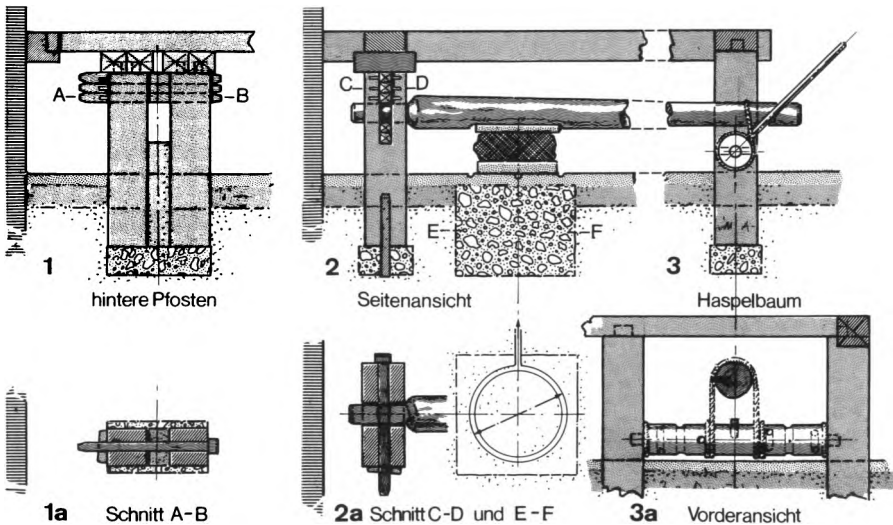


Abb. 41 Aufriß von Catos Baumkelter nach Jüngst und Thielscher. 1 hinteres Pfostenpaar mit Öffnung für den Baumhebel, 2 Seitenansicht, 3 Vordersicht mit Baum und Haspelbaum. Bonner Jahrbücher 154, 1954.

Abb. 42a Baumkelter des Cato, rekonstruiert, Pompeji.

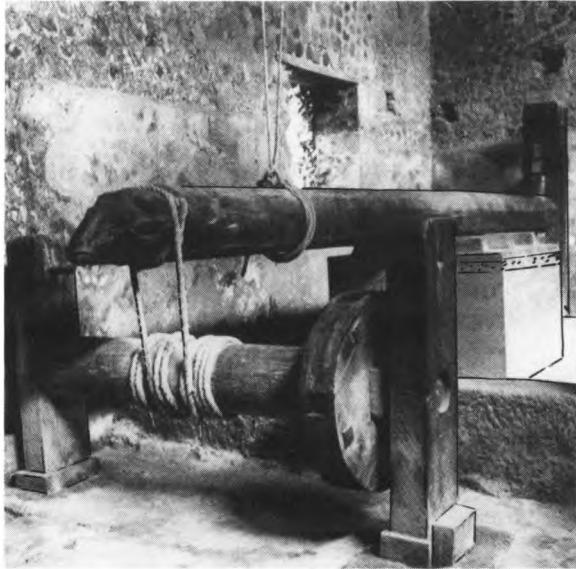
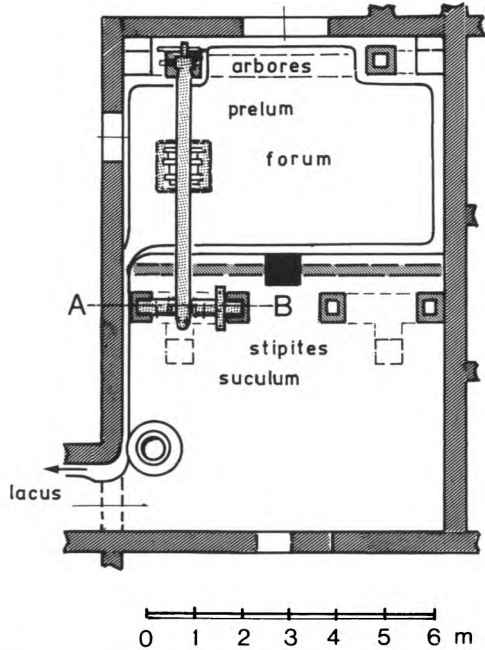
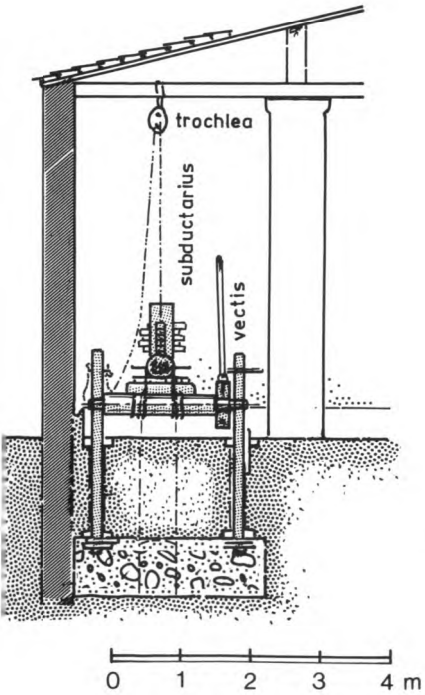


Abb. 42b Torkularium für Baumkelter, ausgelegt für 2 Pressen, aus der Villa der Mysterien, Pompeji (Maiuri). Marescalchi u. Dalmasso 1937.



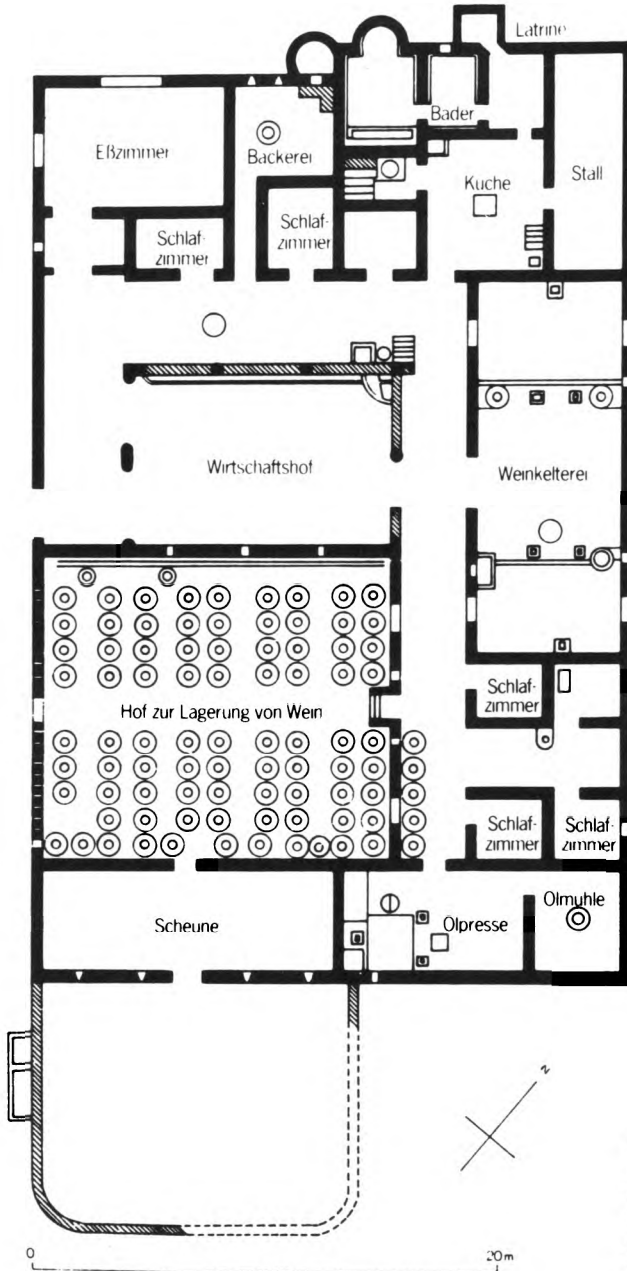
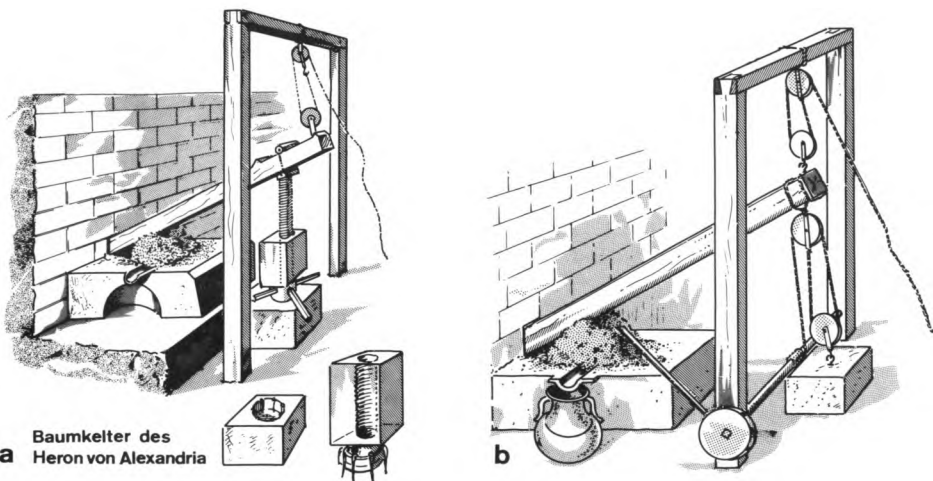


Abb. 42c Römisches Weinlager mit Kelter. Villa la Pisanelle (villa rustica) in Boscoreale nach der Ausgrabung. M. Grant, Pompeji u. Herculaneum 1988.



a Baumkeller des Heron von Alexandria

b

Abb. 43 Baum- oder Hebelkeller des Heron von Alexandria um 1. Jh. n. Chr.
 a Erstform mit fester Spindel und umlaufendem Gewicht. Nach Nix u. Schmitt: Heron v. Alex. Mechanik, Leipzig 1900.

b Spätere Umzeichnung nach Beschreibungen, da kein Original überliefert; nach H. Wußing, Geschichte d. Naturwiss. Leipzig 1983.

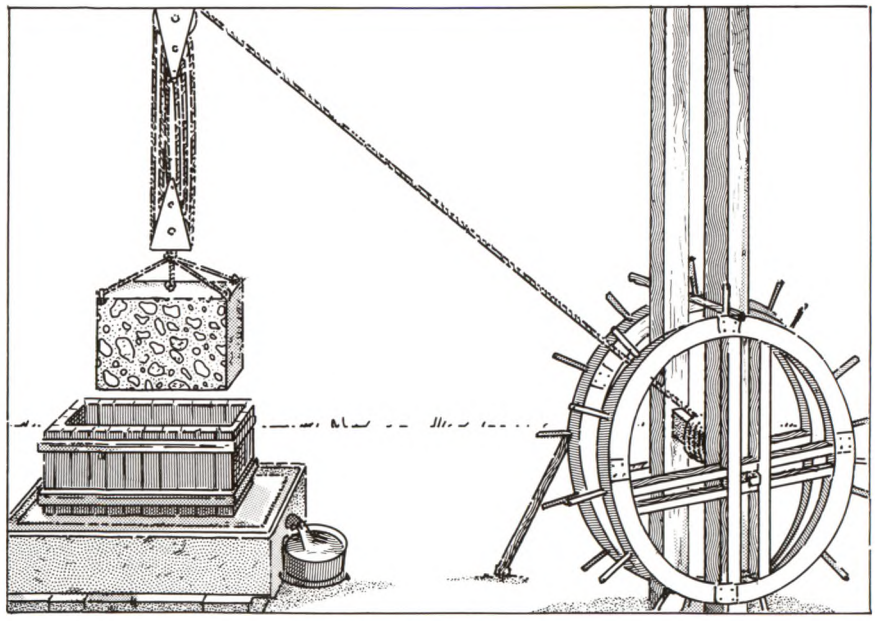


Abb. 44 Trauben- und Ölkeller, Macchinae novae nach Faustus Verantius, Venedig, um 1595. F.v Bassermann-Jordan, Geschichte d. Weinb. 1923.

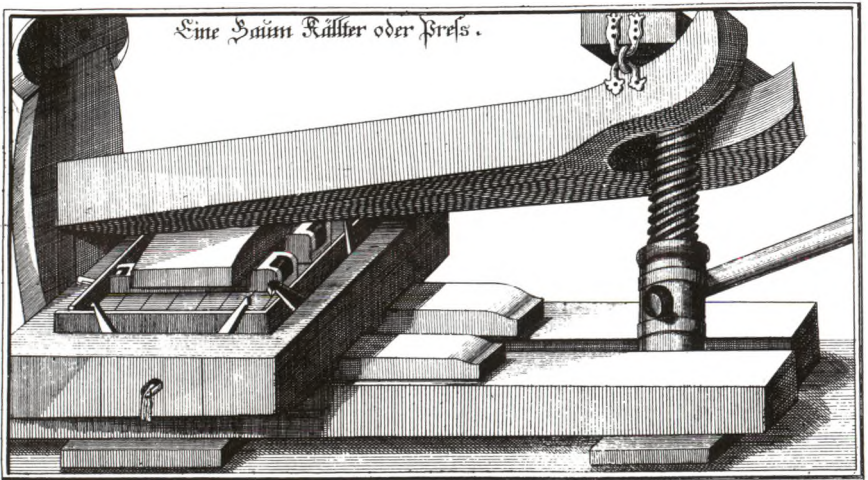


Abb. 45 Beispiel einer Baumkelter mit unten fixierter Spindel, nach Frh. v. Vorster, Rheingauer Weinbau 1765.

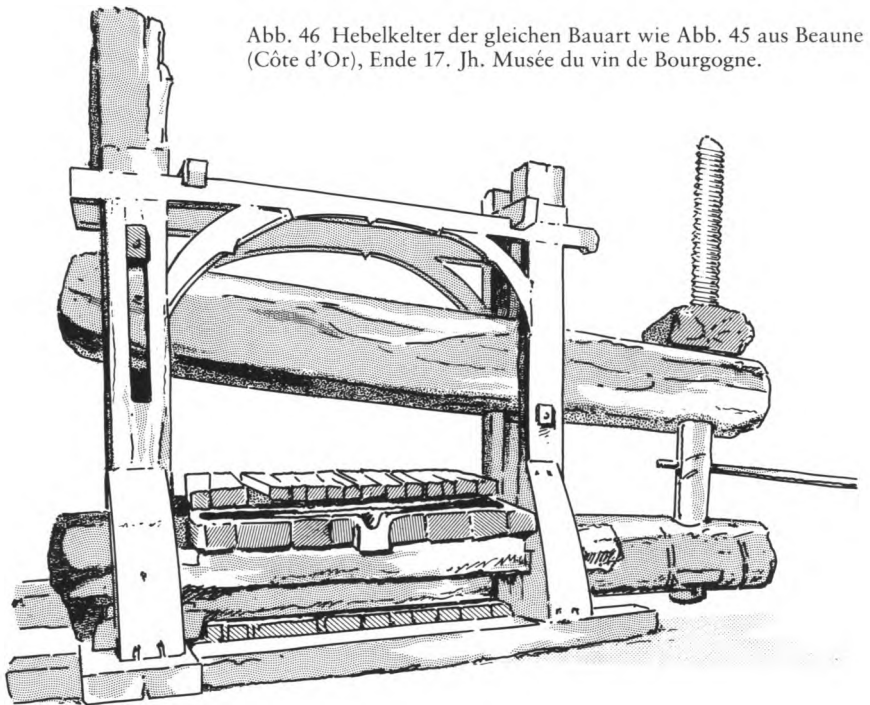


Abb. 46 Hebelkelter der gleichen Bauart wie Abb. 45 aus Beaune (Côte d'Or), Ende 17. Jh. Musée du vin de Bourgogne.

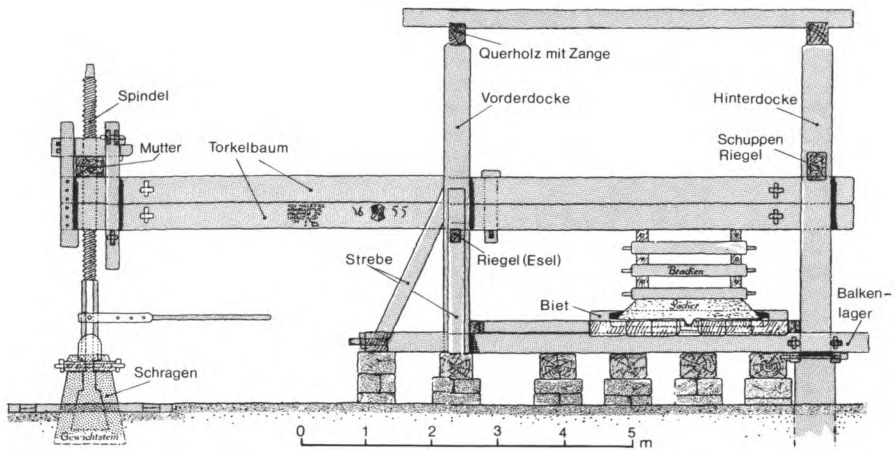
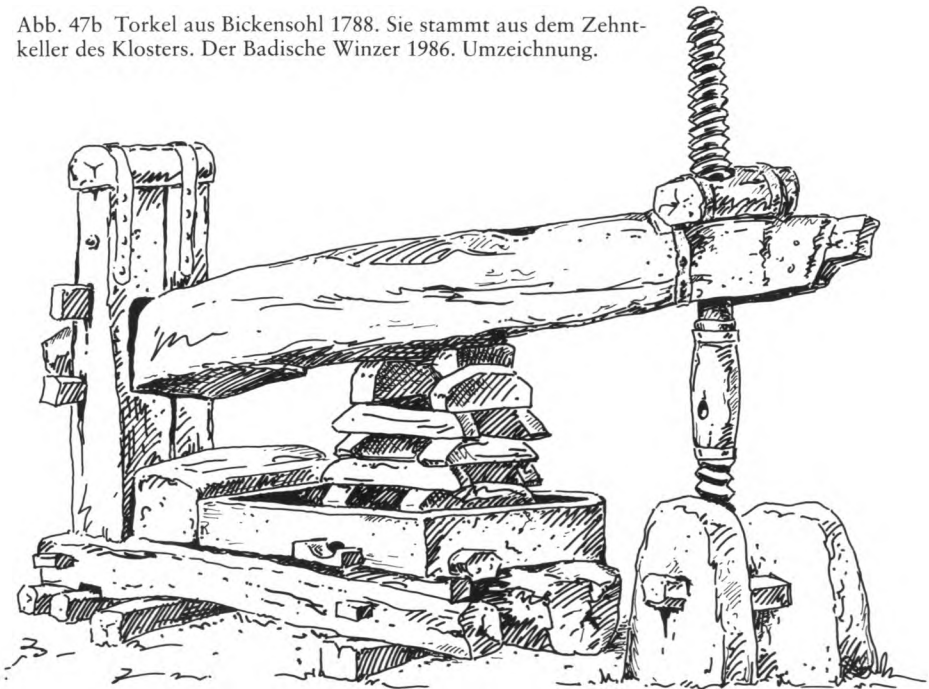


Abb. 47a Der Kelterbaum in der Herrschaftskelter zu Metzingen von 1655. Förderkreis Metzingen 1931.

Abb. 47b Torkel aus Bickensohl 1788. Sie stammt aus dem Zehntkeller des Klosters. Der Badische Winzer 1986. Umzeichnung.



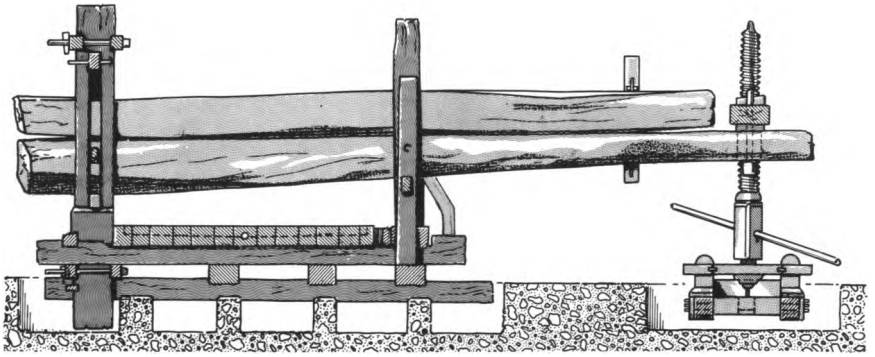


Abb. 48 Heilig-Geist-Torkel in Meersburg, um 1607. Baumkelter mit Zugspindel in Schraengrube, nachhaltig drückend. Nach W. Stingl 1981.

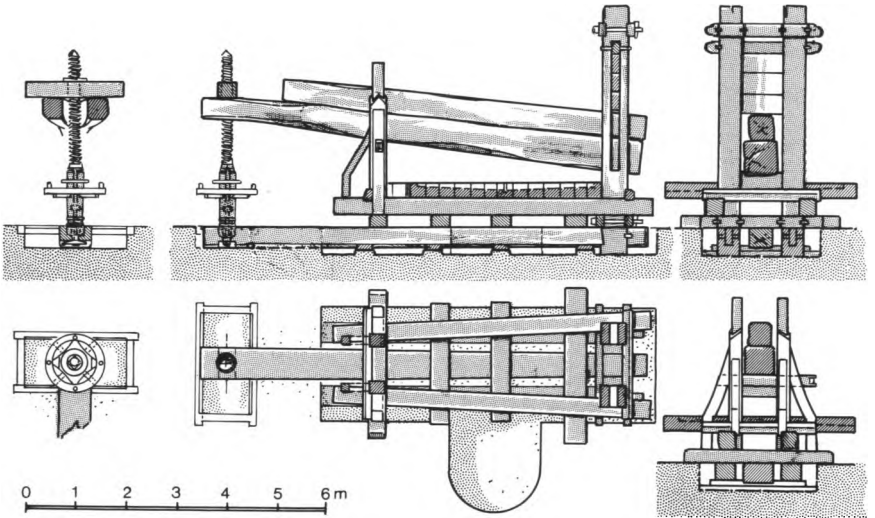


Abb. 49 Der Bermatinger Torkel aus dem 17. Jh. Umzeichnung, Seiten- und Aufsicht aus H. Hirsch, Der Salemer Torkel 1924.

Abb. 52 Die Heiligen-Kelter in Metzingen von 1705 mit 2 Torkelbäumen.

Abb. 50 Baumkelter mit
12 m langem Baum aus
Kirchheim/Neckar von
1802.

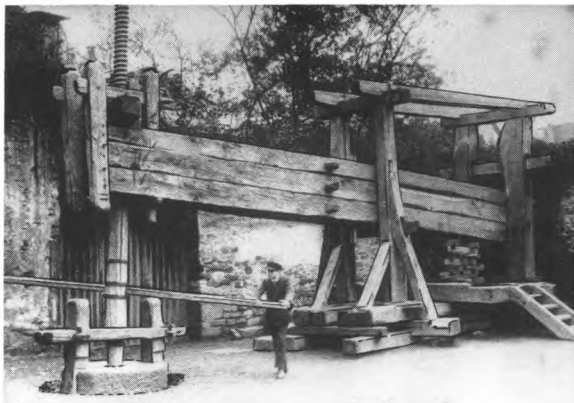
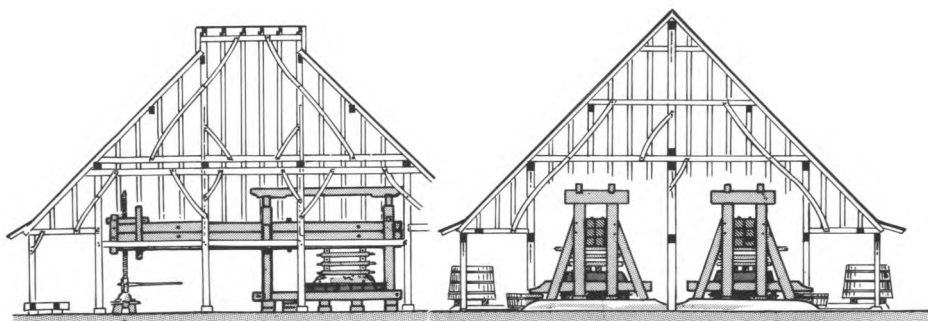
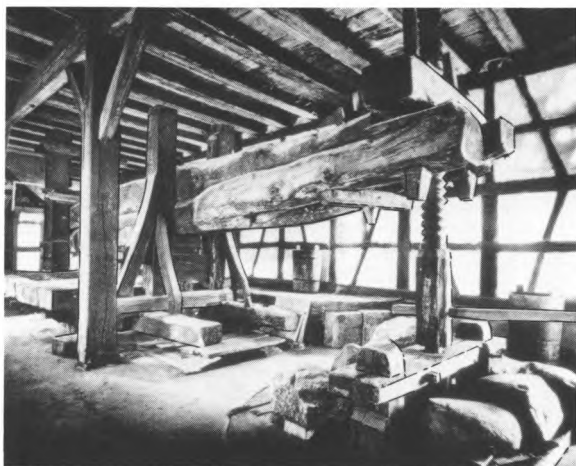


Abb. 51 Graf von Bod-
man'sche Torkel in Bod-
man. Torkelgebäude 1772,
Presse älter. Nach W. Stingl
1981.



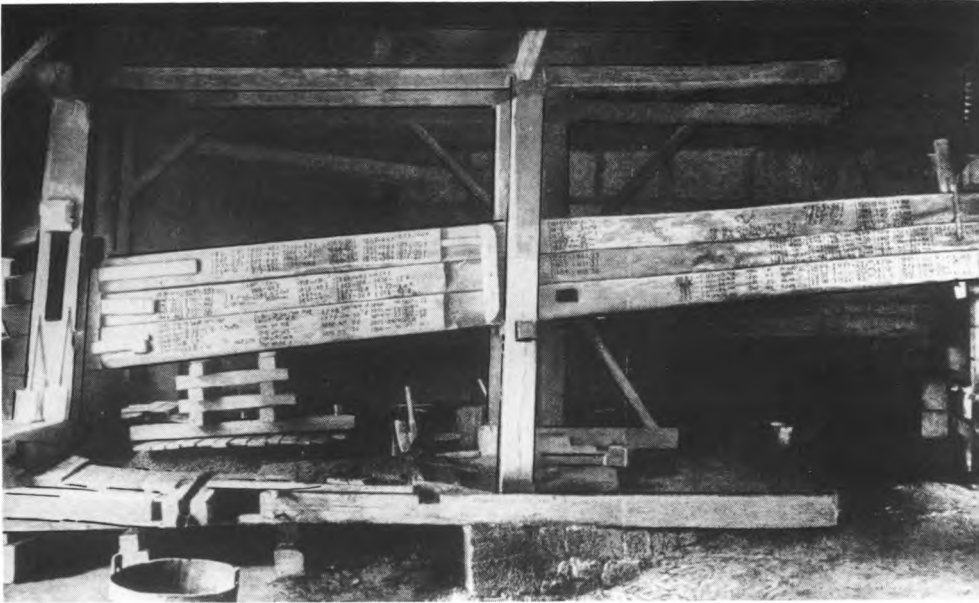
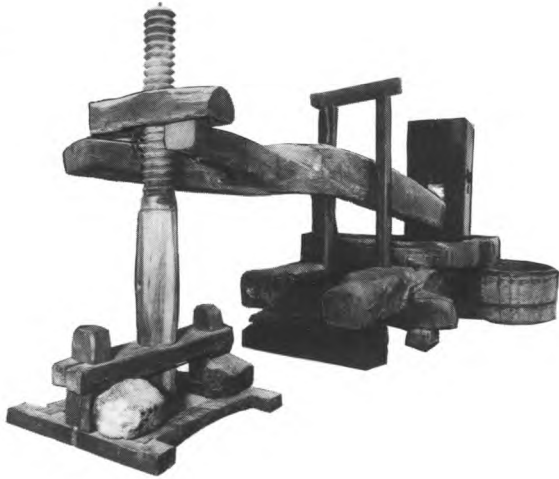


Abb. 53a Alte Kelter der Stadtgemeinde Schwaijern mit Einkerbung im Kelterbaum von Weinpreisen der Jahre 1792 – 1922. 1921 neue Keltereinrichtung. Kleemann's Vereinigte Fabriken Obertürkheim 1922.

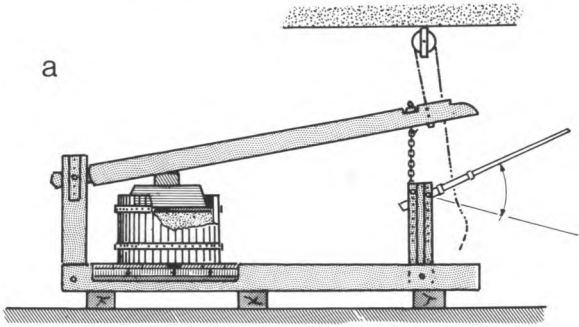


Abb. 53b Lothringische Baumkelter von 1727 im Weinmuseum Speyer, mit 4 verklammerten Bäumen und einem Querschnitt von 1×1 m, bei 11 m Länge.

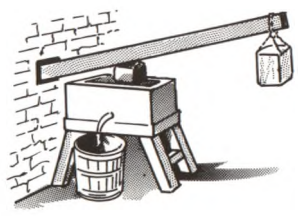
Abb. 54 Alte Bauernkelter
 von 1790. Landesmuseum
 Festung Ehrenbreitstein.



a



b



c

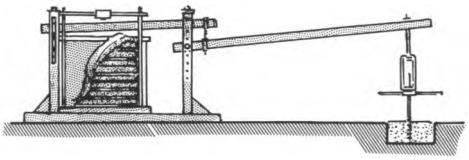


Abb. 55 Weiterverwendung
 des Hebel-Druck-
 systems von 1878 bis etwa
 1930 zum nachhaltigen Ab-
 pressen von Hefegeläger
 usw.

a einarmiger Preßhebel mit
 Stockwinde für Obst, Hefe
 u. a. 1870, b Prinzip Heron,
 wie Abb. 43, zum Abpressen
 von Hefe, c doppelter
 Hebelzug an Hefepresse.

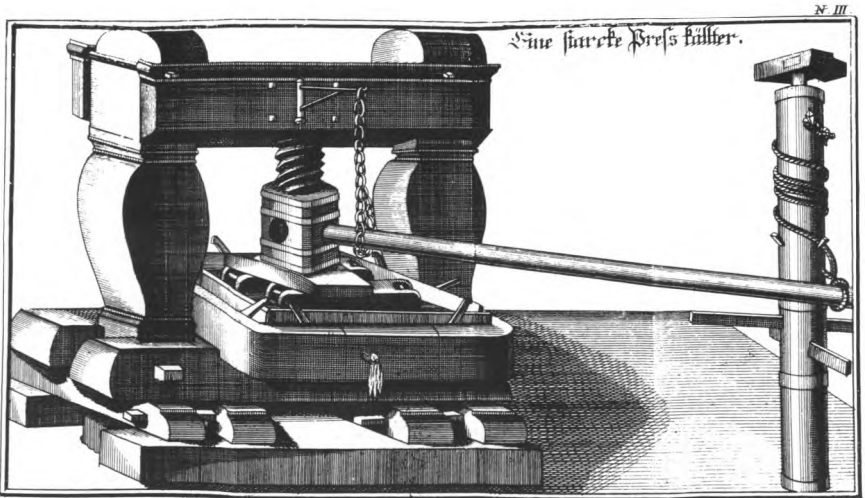


Abb. 56 Spindelkelter, sog. Dockenkelter mit Tummelbaum um 1765, aus C. v. Vorster, Rheingauer Weinbau 1765.

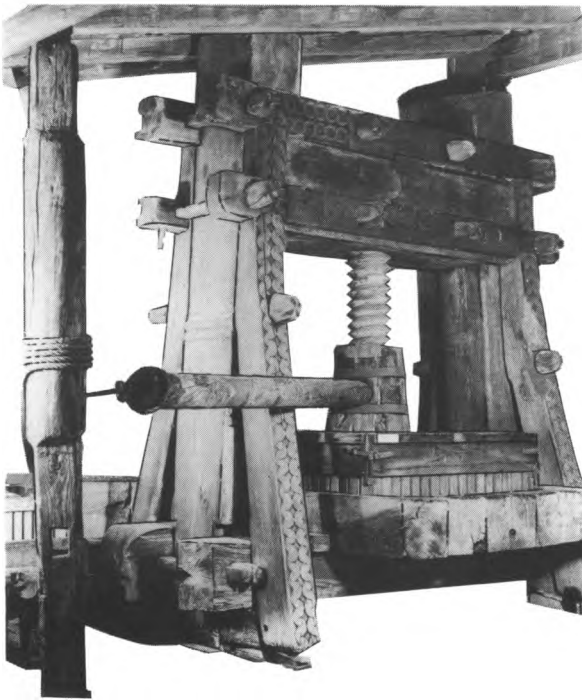


Abb. 57 Alte barocke Einspindelkelter, reich geschnitzt, aus Rhodt unter Rietburg, datiert 1702. Eiche, Spindel Apfelholz, Museum Speyer.

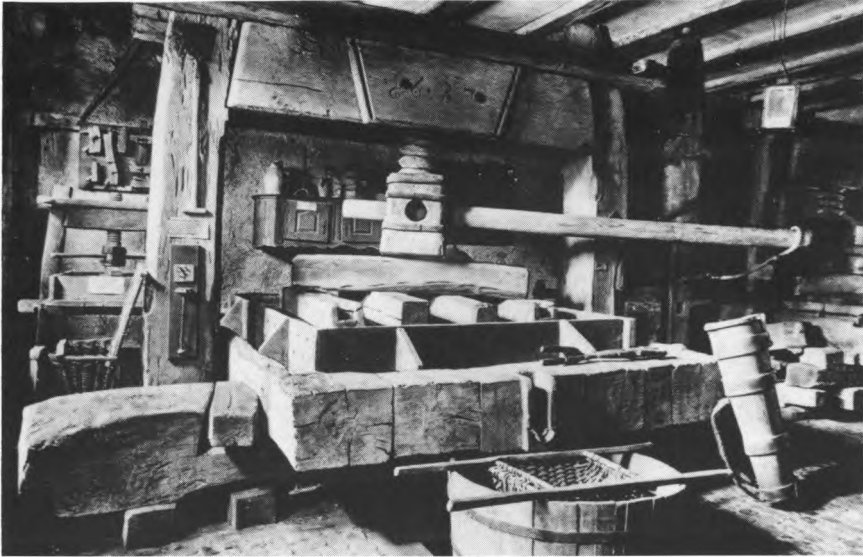


Abb. 58 Spindelkeller von 1687, Museum Unterlinden Colmar.



Abb. 59 Einspindelkeltern, sog. Jochpressen, auch Dockenkeltern, von 1654 und 1687 mit Tummelbaum. Museum Unterlinden Colmar.

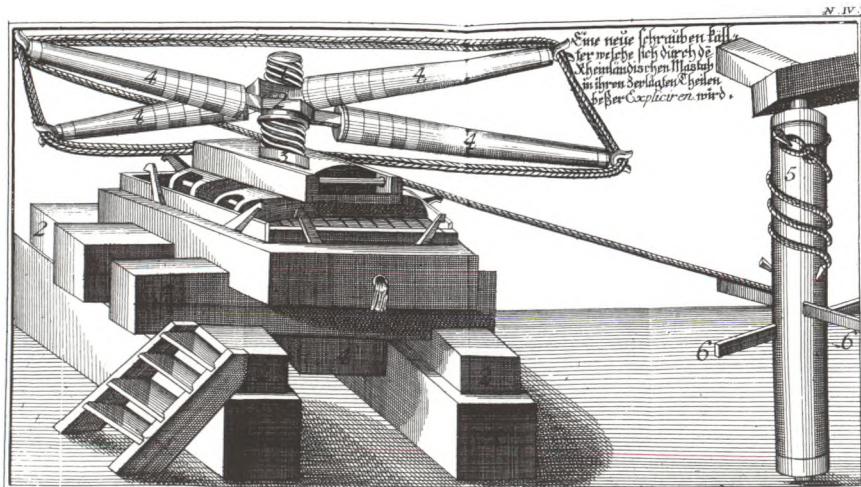


Abb. 60 Spindelkelter ohne Joch, Vorläufer zur Radkelter. Aus Frh. C. v. Vorster, Rheingauer Weinbau 1765.



Abb. 61 Keller mit waagrechtm Radkreis um die Spindel. 16. Jh. Kellerei de l'Hotel des Ducs. Musée du vin, Beaune.



Abb. 62 Engel bei Weinlese und Kornschnitt sowie beim Austreten der Trauben auf einer Holz-Tenne. Hans L. Schuffelein (1450 – 1510). Neues Testament, Augsburg, bei H. Schönbeger d. J. 16. Jh.



Abb. 63 Baumkeller im Gleichnis von den Arbeitern im Weinberg. Echter-nacher Kodex 1020/30. German. Nationalmuseum Nürnberg.



Abb. 64 Baumkeltern, links aus dem „Beatus“ des Abt von Liebana, des Apokalypse-Kommentars. Ausschnitt. Korn- und Weinernte. Dreschen des Kornes durch Pferde, Traubenpressen durch den Mensch. Stilisierte Baumkelter mit „Spindel“ und Stein. Um 1047. Brett u. Forman, Die Mauren, Luzern 1986.

rechts: Korn- und Weinernte (Ausschnitt) aus einer späteren Kopie des „Beatus“ um 1086. Der falsch verstandene Gaul drischt nicht mehr, sondern soll anscheinend die Spindel der Baumkelter drehen, was er so nicht kann. H. G. Woschek, Der Wein, München 1971.

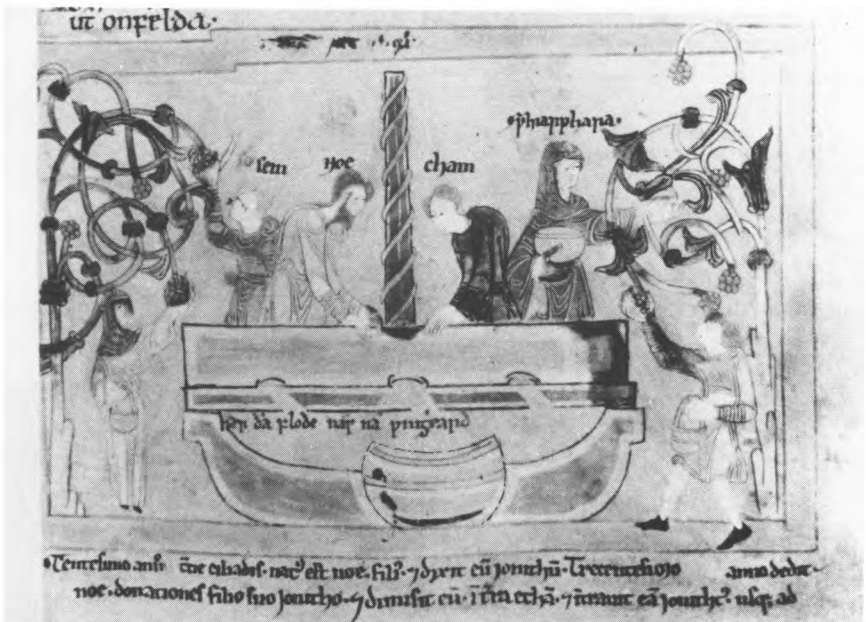


Abb. 65 Noah der Weingärtner aus dem Aelfric Pentateuch, Mitte 11. Jh. In der Kelter, einem Zwischending von Stampf- und Spindelpresse, ist Noah mit seinen Söhnen Sem und Cham tätig. Drei Personen pflücken Trauben. London, British Museum.



Abb. 66 Christus und die Kirche keltern Trauben. Aus Hortus Deliciarum der Äbtissin vom Kloster S. Odilienberg, Herrad v. Landsberg, um 1165/80. Gut dargestellte Baumkelter mit unten fixierter Schraube ohne Steingewicht. F. v. Bassermann-Jordan, Gesch. d. Weinb., Frankfurt 1923.



Abb. 67 Weinlese und Kelterern. Burgundischer Teppich um 1500, aber die hier dargestellte „Baumkelter“ funktioniert nie. Musée de Cluny, Paris.



Abb. 68 Baumkelter unter Dach. Weinlese, Fresco um 1400. Dach und Kelter stehen überquer, der Fußpunkt des Gewichtssteines stimmt nicht. Der Baum ist verkorkst, da tut sich nichts. H. G. Woschek, Der Wein, München 1971.



Abb. 69 Doppelspindel-
presse, Holzplastik um
1480 aus dem Speyerer
Weinmuseum; Geschenk
der Fam. Reichsrat v. Buhl,
Deidesheim. Im Krieg
nach Gernersheim aus-
gelagert, deblockiert und
in die Schweiz verkauft.
Dort verschollen. Bassermann-Jordan, Gesch. d.
Weinb. 1923.

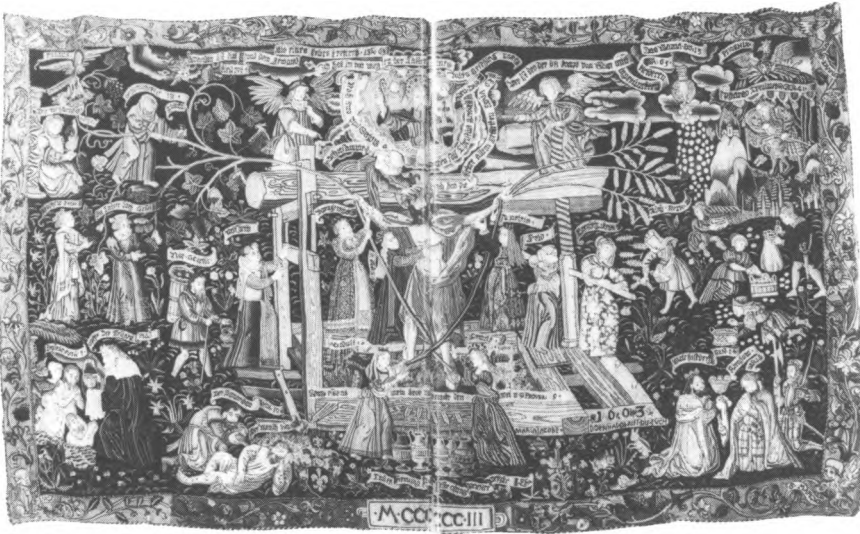


Abb. 70 Bildteppich Christus in der Baumkelter 1603. Aus den Wundmalen wachsen Weinreben und Ähren, die Gaben der Eucharistie. Vinum Nr. 12, 1986.



Abb. 71 Christus in der Kelter, Holzschritte. Dargestellt sind jeweils Baumkellern mit Schraube. Beide sind technisch falsch, aber darum geht es ja nicht. Holzschnitt links 15. Jh., rechts 14. Jh.

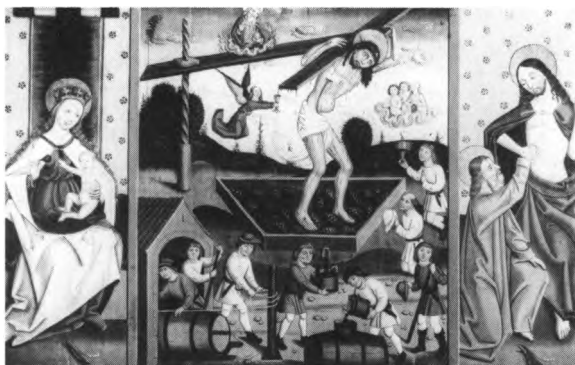


Abb. 72 Christus in der Kelter. Baumkelter mit Schraube (Kreuz). Darunter Weinschröter beim Schrotten eines vollen Fasses und Befüllen von Wein. 16. Jh. Bayr. Nationalmuseum, München.



Abb. 73 Christus in der Kelter (Doppelspindel-
presse). Gemälde von H. Weidnitz oder W. Traut,
Gumbertuskapelle Ansbach, 16. Jh. Bassermann-
Jordan 1923.

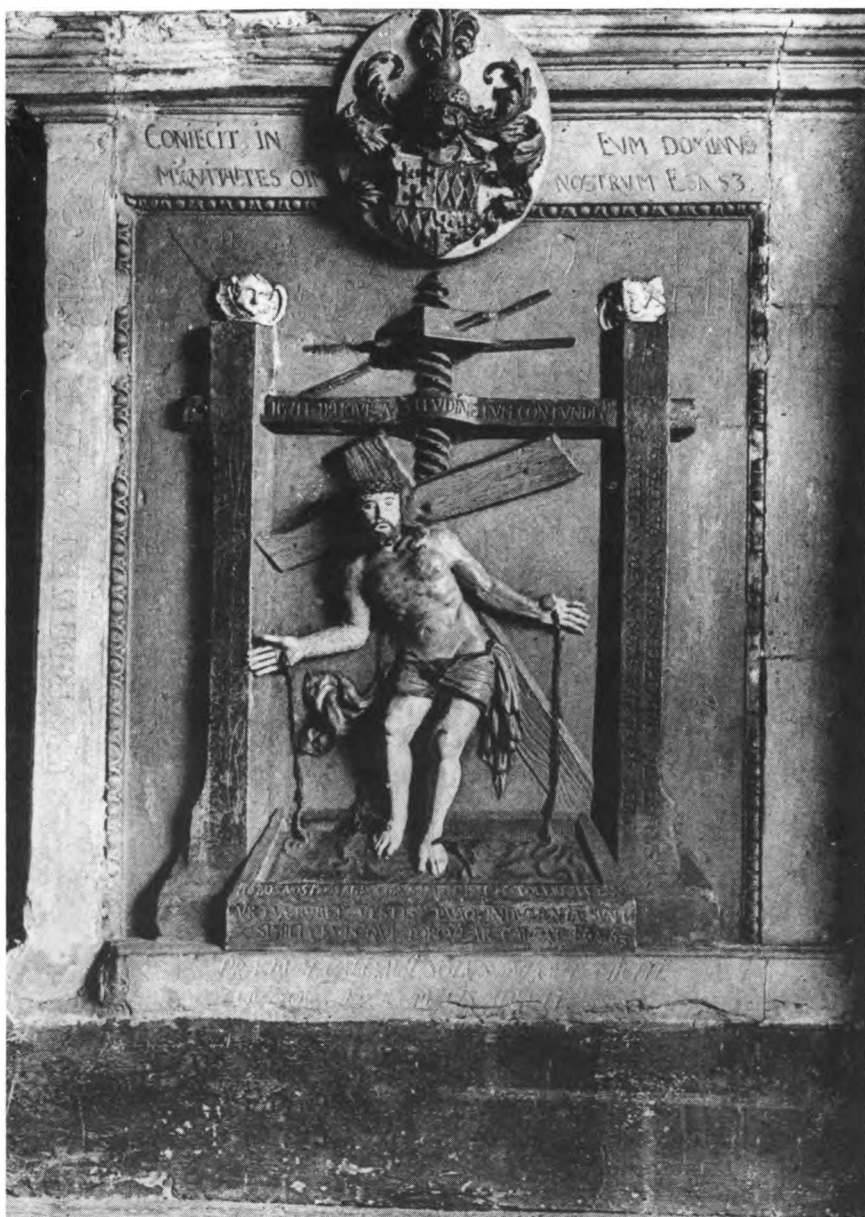


Abb. 74 Christus in der Kelter, hier Einspindelpresse oder Jochkeller. Ediger/Mosel, Kreuzkapelle mit Stifterwappen J. von Schönburg und Gattin, um 1600, Uraltes sakrales Motiv.

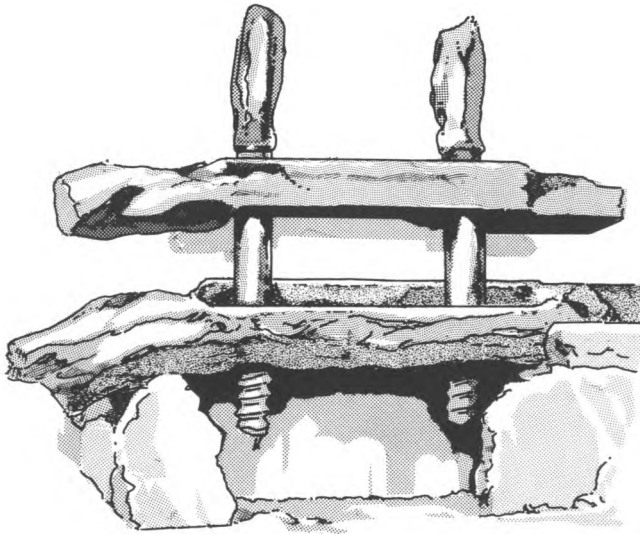


Abb. 75 Römische Doppelspindelkelter aus Holz. Original im Griechisch-römischen Museum zu Alexandria/Ägypten. Nachzeichnung, Marescalchi u. Dalmasso 1937.

Abb. 76 Dockenkeltern im ehemaligen Zisterzienserkloster Eberbach im Rheingau um 1668 – 1801. Weinland Rheingau, Mannheim 1979.



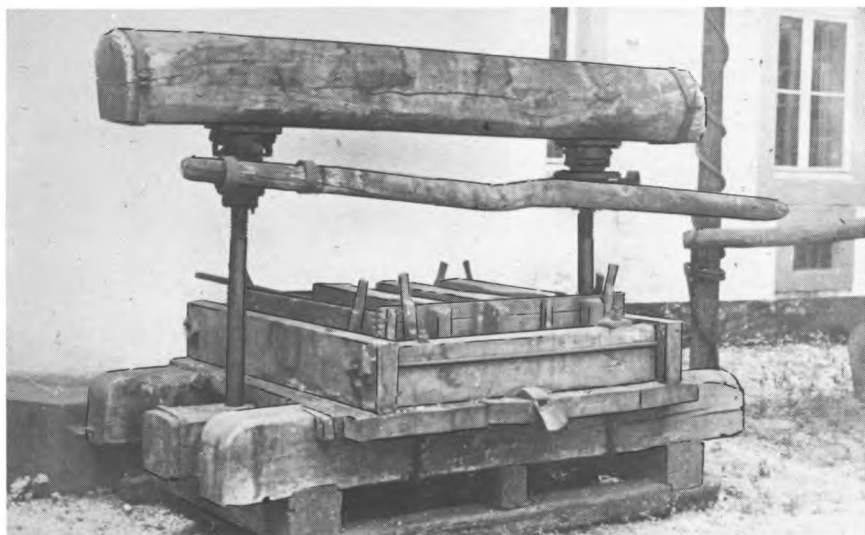


Abb. 77 Doppelspindel-
pressensystem des 19. Jh.,
jetzt mit Metallsäule und
Druckwerk. Ehemal. Trier-
er Weinmuseum.

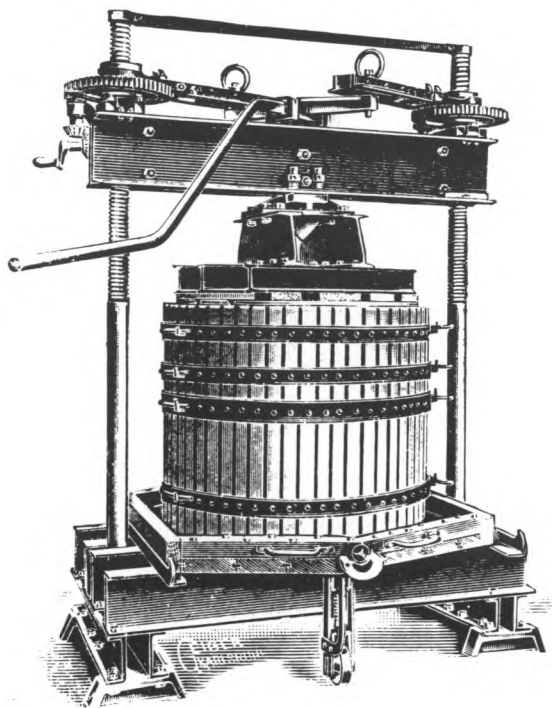


Abb. 78 Doppelspindel-
kelter, System Scherf der
Heidesheimer Masch.
Fabrik nach 1900; Ober-
druckkelter mit ausfahr-
barem Eichenholzriet.
Allg. Weinzeitung Nr. 35,
1909.



Abb. 79 Spindelpresse (Dockenkelter) im Weingut Altenkirch/Geisenheim noch bis 1950 in Gebrauch. Foto G. Troost.



Abb. 80 Alte Spindelpresse aus Holz; im Familienbetrieb noch um 1920!

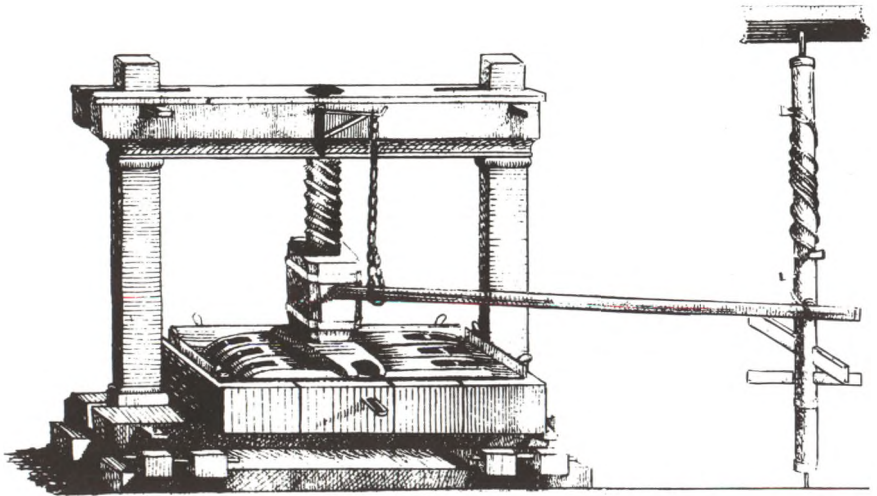


Abb. 81 Typ der Einspindel-Jochkeller mit Holzspindel und Tummelbaum sowie Aufhänger für den Baum beim Umsetzen, aus Bronner, Weinbau in Deutschland 1839. Sog. Hochdruck-Spindelkeller.

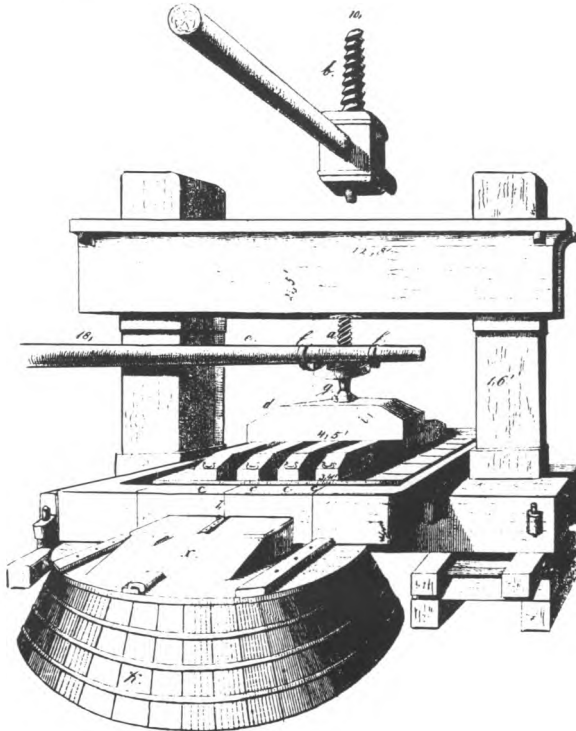


Abb. 82 Dockenkeller. Übergang zur Spindel aus Eisen. Oben Holzspindel. Sog. Steigrad-Keller im Hochdrucksystem (Druckspindel oben), um 1830. Geschlossene Mostbütte. Bronner, Weinbau in Deutschland 1839.

Abb. 83 Champagner
Weinpressen, System Le-
noir um 1800. Oben Zeich-
nung des Kelteraufbaues,
unten Kelterhaus Schlum-
berger. Bronner, Weinbau
in Süddeutschland 1839.

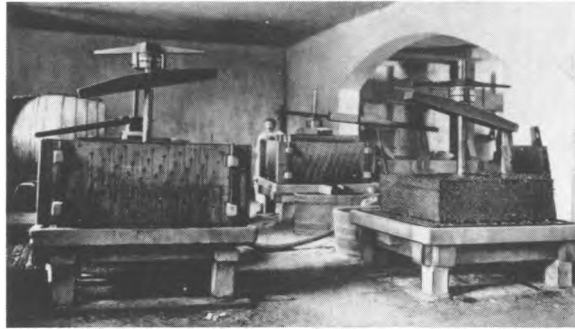
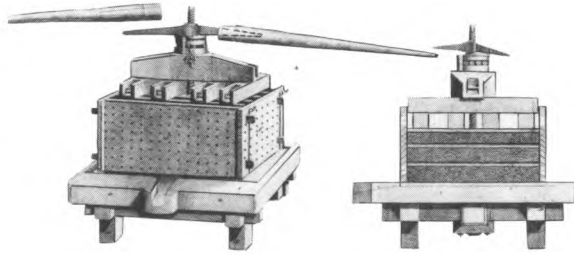
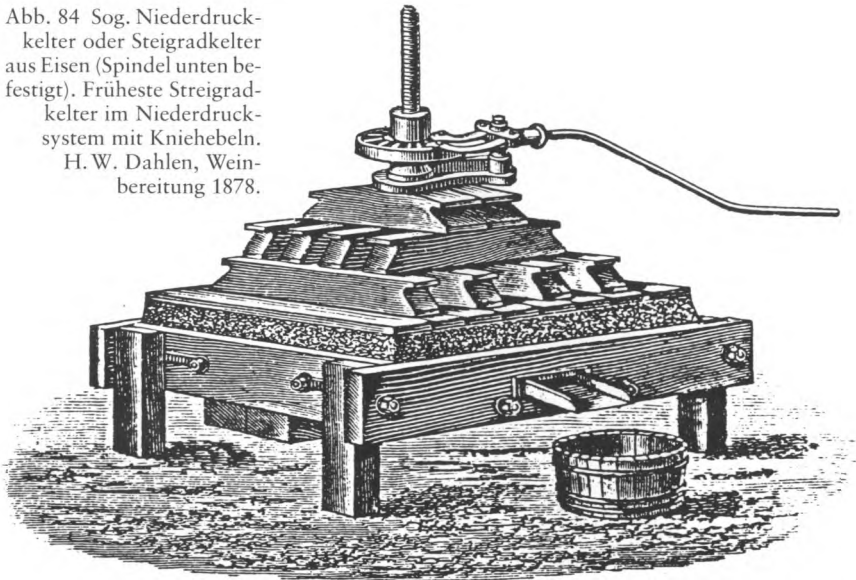


Abb. 84 Sog. Niederdruck-
kelter oder Steigradkelter
aus Eisen (Spindel unten be-
festigt). Früheste Streigrad-
kelter im Niederdruck-
system mit Kniehebeln.
H. W. Dahlen, Wein-
bereitung 1878.



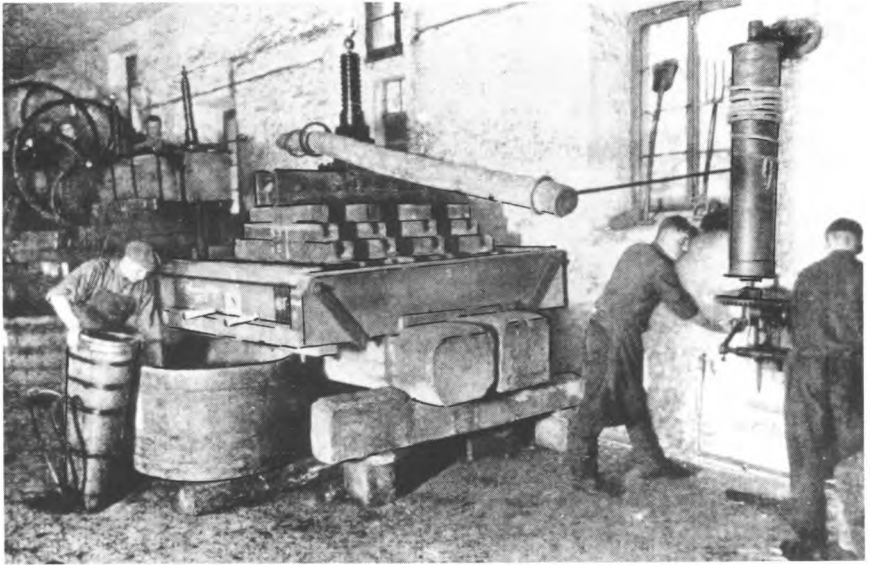


Abb. 85 Niederdruckkelter mit Tummelbaum.
Im Hintergrund Radkelter
mit Doppelspindel von
1858. F. v. Bassermann-
Jordan 1907 und 1923.

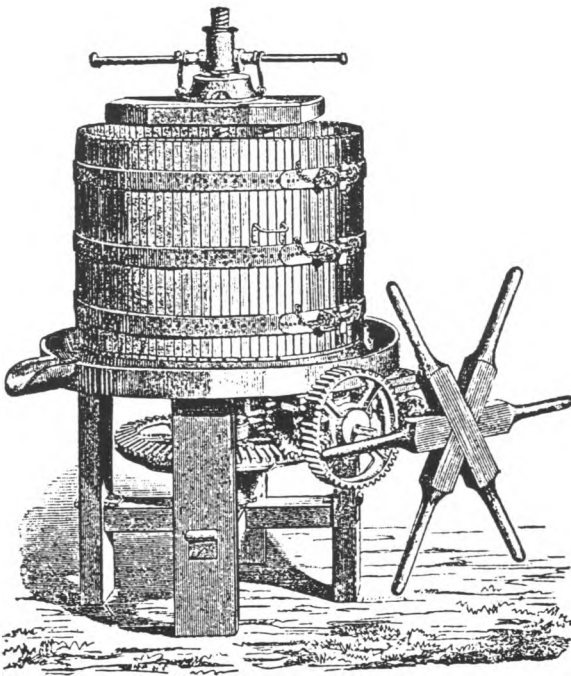


Abb. 86 Mechanische
Spindelpresse von Leroy,
mit stehender Mutter und
sich drehender Spindel um
1876. Weinlaube, Wien
1876.

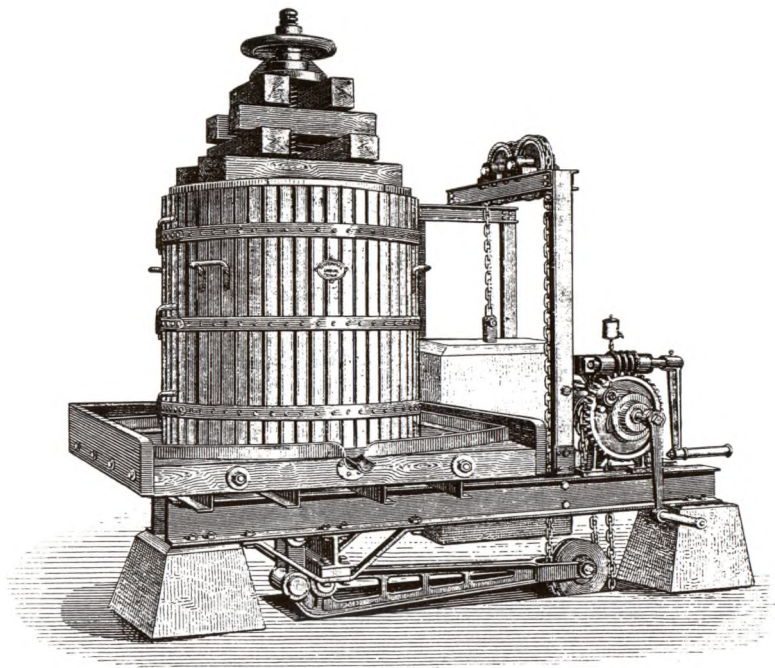


Abb. 87a Weinhebelpresse
von K. Feitzelmayer für
konstanten Druck mit Hilfe
des Hebels und Stein-
gewichtes. Körbe mit 4 und
8 hl Inhalt, vor 1880. Wein-
laube, Wien Nr. 30, 1903.

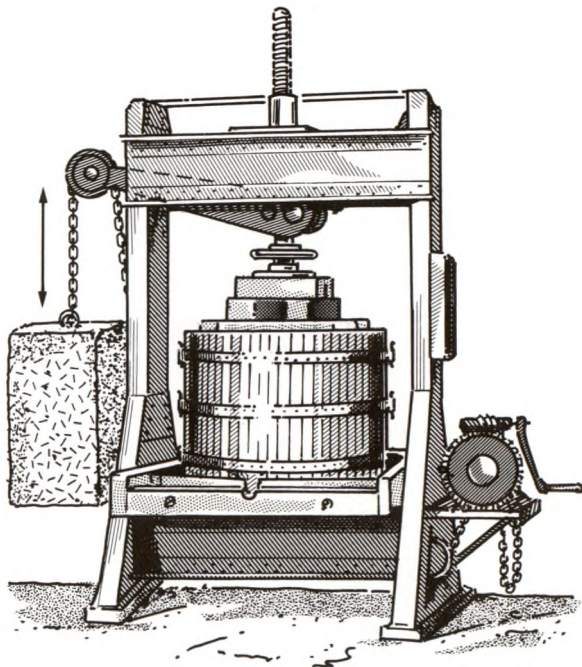


Abb. 87b Selbsttätige
Oberdruck-Hebel-
Spindelkelter von K. Feitzel-
mayer Preßburg, um
1880. Nachfolger der Presse
von Abb. 87a.
Weinbaulexikon 1930.

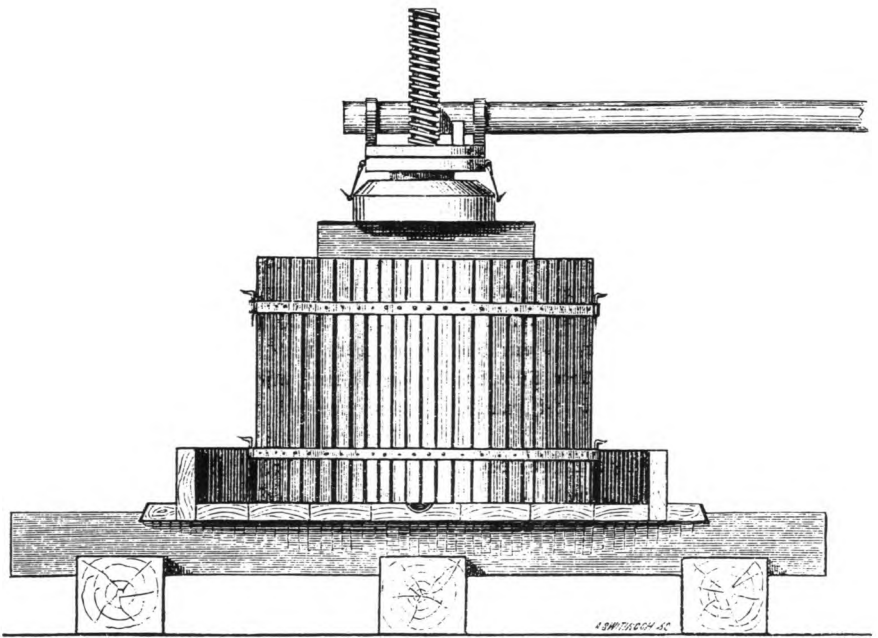


Abb. 88a Rheinische Presse, noch mit eckigem Biet, aber teilbarem runden Korb. Druckwerk mit 1 Fallkeil und Tummelbaum, um 1890.

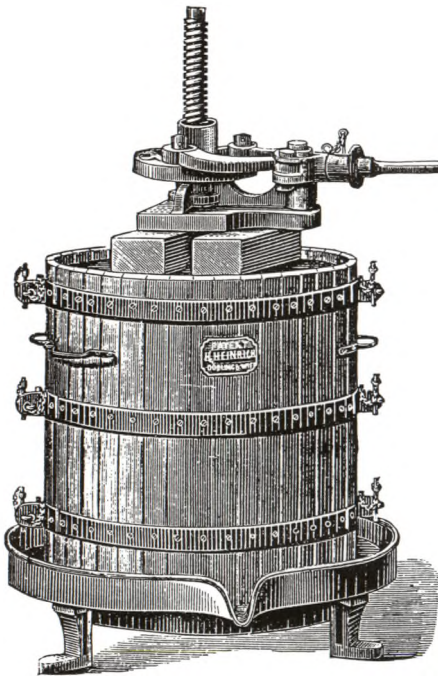


Abb. 88b Spindelpresse von Mabile, Amboise. Spindelmutter mit Lochscheibe und Fallkeilen für Vor- und Zurückdrehen des Hebels. J. Bersch, Weinbereitung 1899.

Abb. 89 Niederdruck-Spindelpresse mit Biet aus Beton von Duchscher in Wecker. Neuartiges Differential-Fallkeil-Druckwerk und Hebelübersetzung. Um 1898.

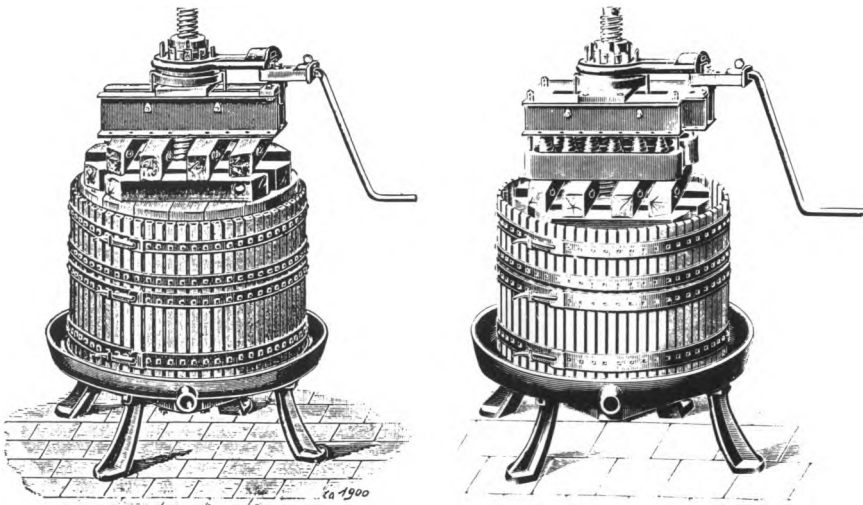
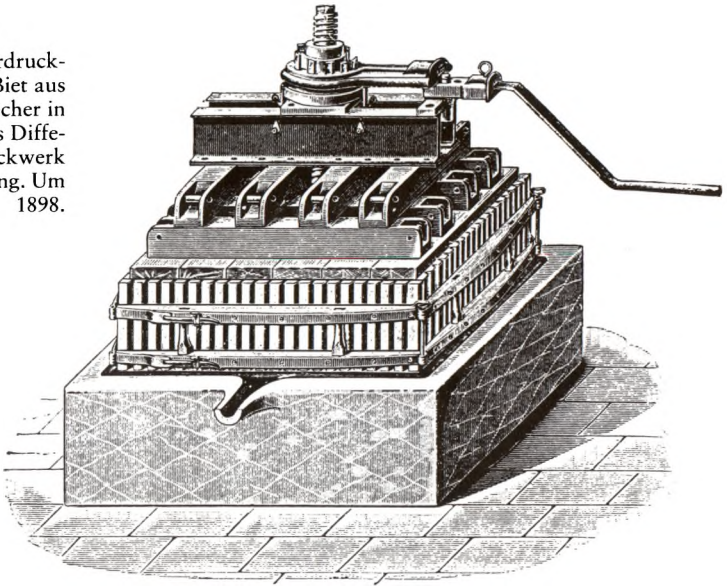


Abb. 90 Klassische Weinpresse ihrer Zeit mit Differential-Hebeldruckwerk von A. Duchscher, mit fixierter Spindel und umlaufender Mutter, Patent 1881. Neßler-Windisch, Ber., Pflege u. Unters. d. Weines 1908.

Abb. 91 Spindel-Federdruckpresse von Duchscher/Wecker. Die Stahlfedern sollten für nachhaltigen Druck sorgen, was sie aber wegen zu rascher Ermüdung des Materials nicht konnten. Werkzeichnung.

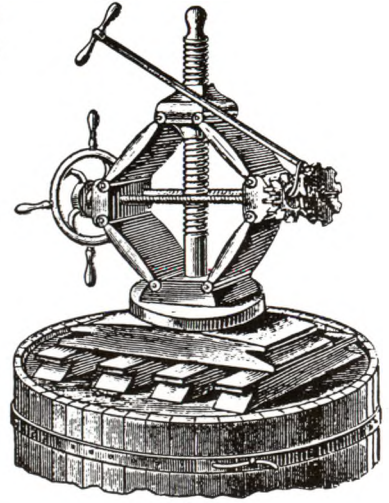
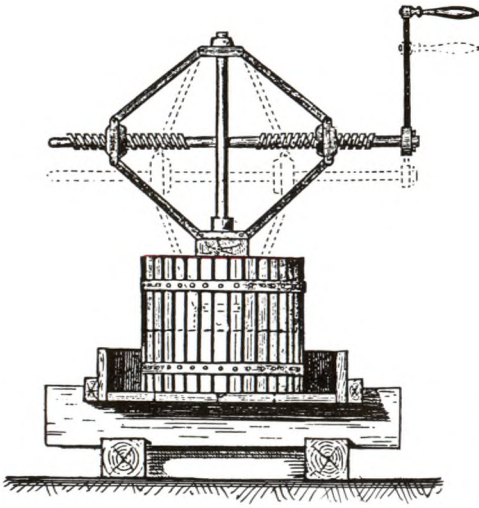


Abb. 92a Kniehebelpresse links Hub begrenzt; rechts Kniehebelschraubenpresse nachstellbar von S. Marth, 1876. J. Bersch 1989 und H. W. Dahlen 1878.

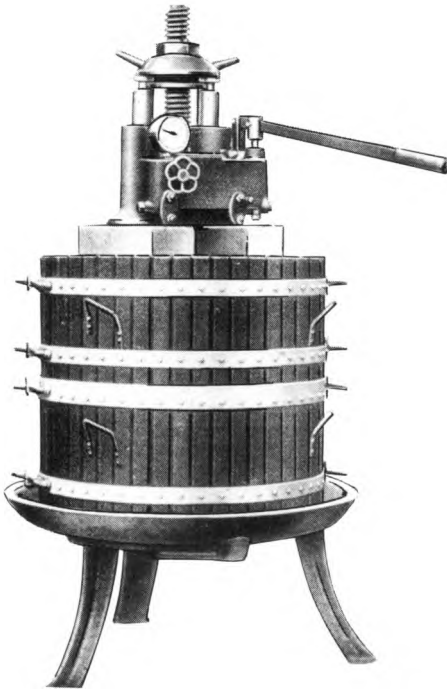


Abb. 92b Spindelpresse mit aufgesetztem hydraulischen Druckwerk „Pfalz“ von Heger u. Müller, Enkenbach, das um 1920 bei der Winzerkeller eine Rolle spielte. Werkfoto.

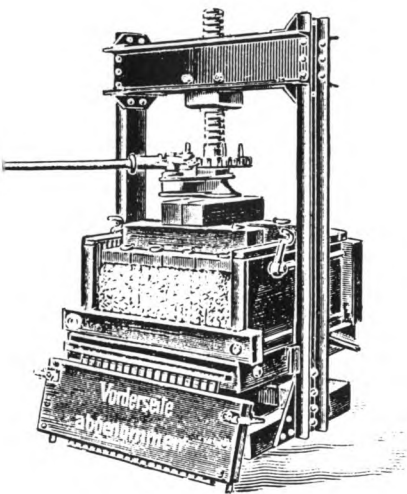


Abb. 93 Oberdruckkelter von Kleemann mit beweglicher Spindel und Universal-Hebelübersetzung. Neßler-Windisch 1908.

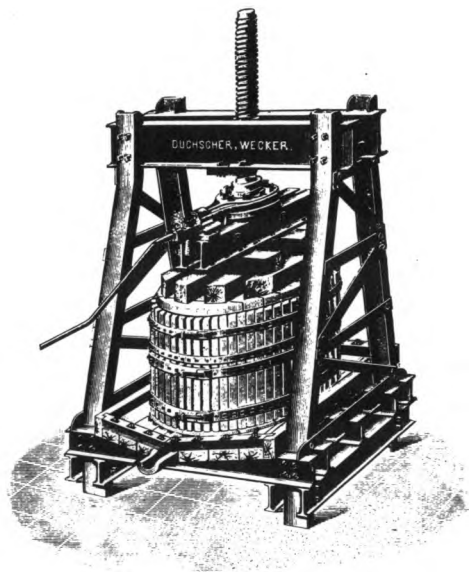
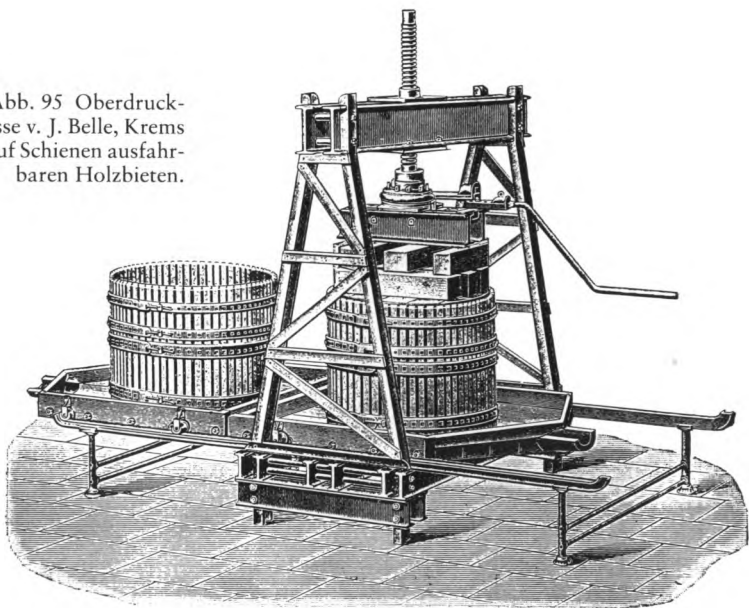


Abb. 94 Oberdruck-Spindelpresse (Säulenpresse) von Duchscher mit beweglichem Spindel-Hebel-Druckwerk. Neßler u. Windisch 1908.

Abb. 95 Oberdruck-Spindelpresse v. J. Belle, Krems 1904, mit auf Schienen ausfahr-
baren Holzbielen.



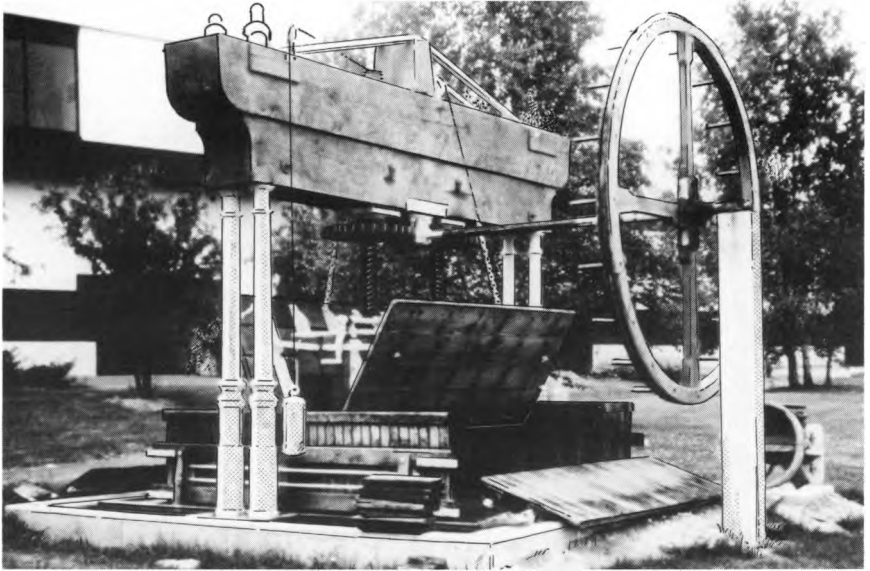


Abb. 96 Französisches Oberdruck-Keltersystem mit Handrad-Betrieb.

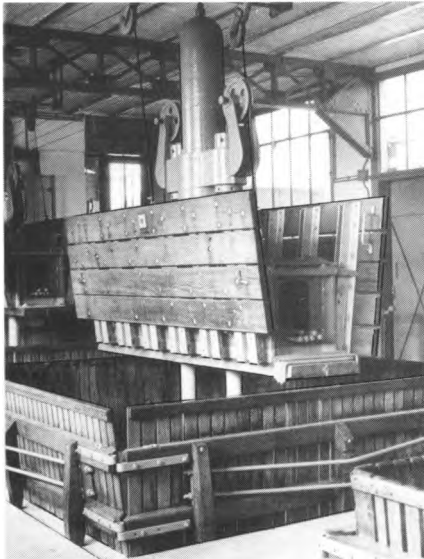


Abb. 97a und b Traubenpressen mit hydraulisch betriebem Druckwerk, aber Doppelspindel (Streben) noch in der Maische (links sichtbar). 1870 bis heute. Die Trauben werden ungemahlen gekeltert.

Abb. 98 Schnitt durch den
 Preßkolben mit Zylinder
 und der Druckpumpe einer
 hydraulischen Trauben-
 kelter.

A = Arbeitsdruck in bar,
 B = Betriebsdruck (Mano-
 meterdruck),
 a = Preßkorbfläche in cm^2 ,
 mit Maischestock und
 Druckplatte,
 b = Preßkolbenfläche in
 cm^2 .

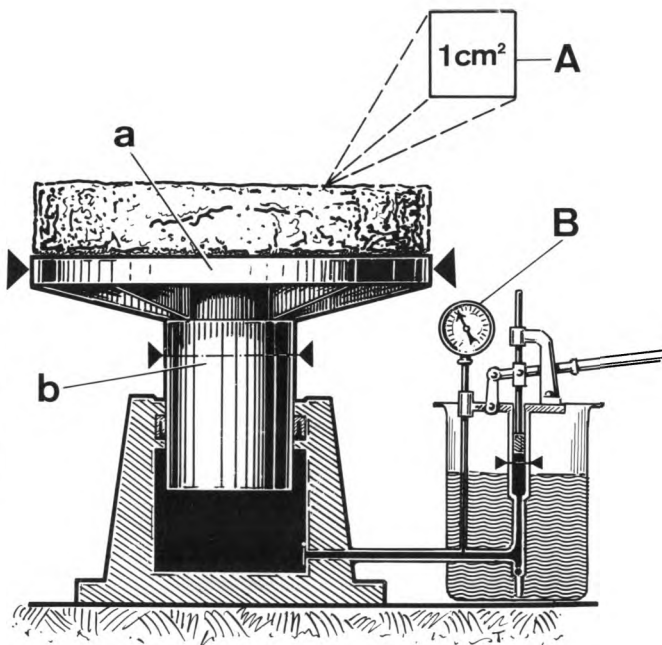
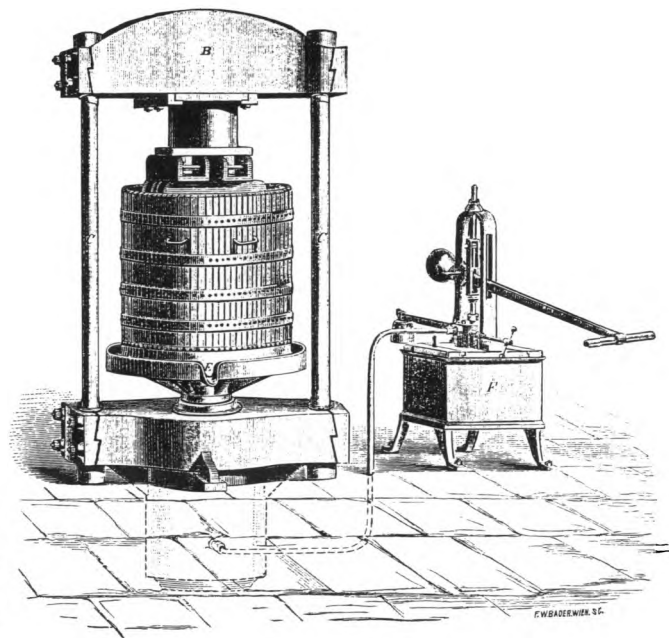


Abb. 99 Eine der ersten
 hydraulischen Pressen im
 Weinbau wurde von Hein-
 rich in Wien etwa um 1875
 geliefert. Weinlaube 1875,
 J. Bersch, Praxis d. Wein-
 ber. 1889.



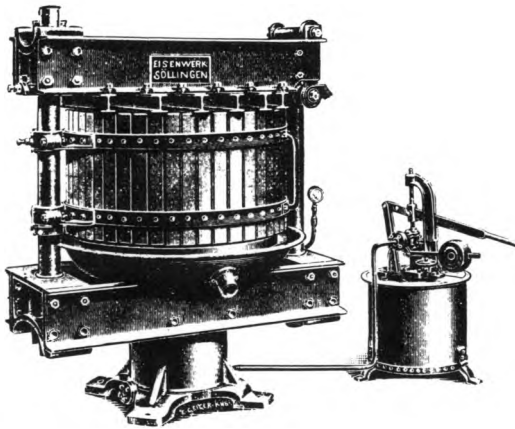


Abb. 100 Die ersten hydraulischen Pressen waren Unterdruckkeltern. Die Preßkörbe ließen sich ausschwenken, wie bei der Presse des Eisenwerks Söllingen/Karlsruhe vom Jahr 1899.



Abb. 101 Abb. zeigt das Reinigen des ausgefahrenen Gußstahl-Kolbens einer Merrem u. Knötgen-Pressen. Später wurden Kolben aus gezogenem Stahl bevorzugt. Geisenheim 1940. Vgl. Abb. 109.

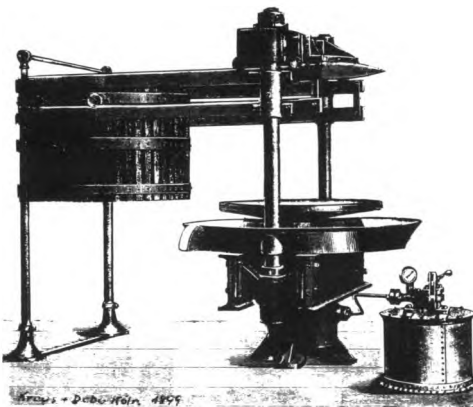


Abb. 102 Das Ausfahren der Preßkörbe und Biete war lange Zeit problematisch. Krups u. Debo, Köln, lösten das Problem 1899 wie dargestellt.

Abb. 105
Kelteranlage um 1920 mit Oberdruckkeltern von links C. Thomas, Mitte Ph. Mayfahrt und rechts M. Häuser mit schienenläufigen Bieten. Weinbaumuseum Oppenheim.

Abb. 103 Ausschwenkbare
runde Körbe im hydraulischen
Unterdrucksystem
der Ingelheimer Maschinenfabrik
oder von Merrem u. Knötgen,
Wittlich, waren vor und nach dem
1. Weltkrieg üblich.
Werkaufnahme.

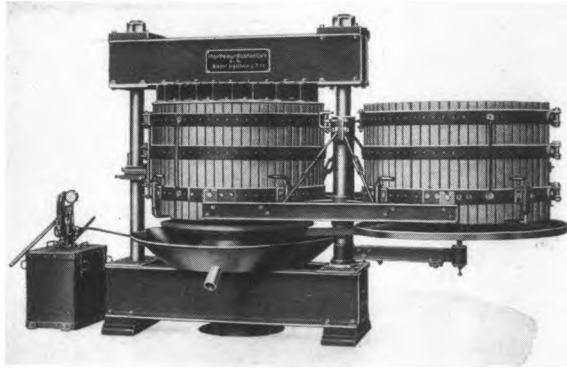
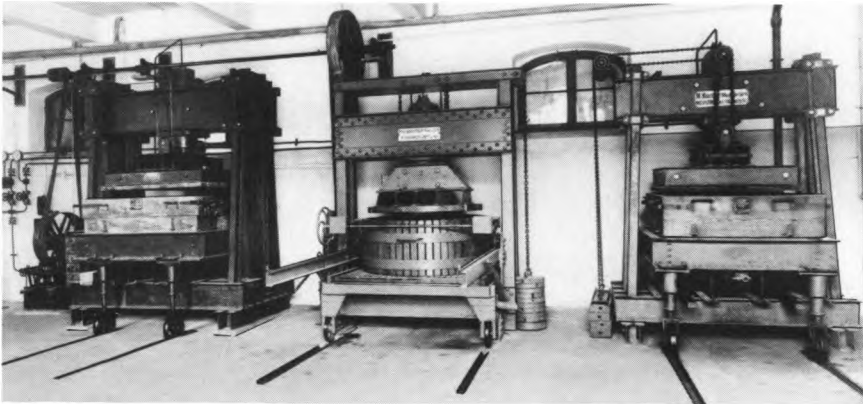
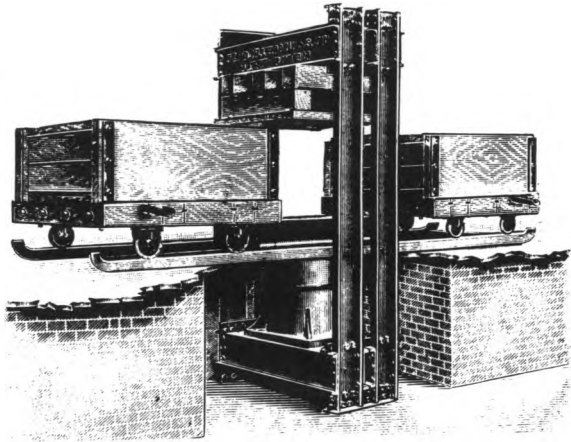


Abb. 104 Hydraulische
Unterdruck-Doppelkelter
(Kastenpresse) mit 2 aus-
fahrbaren Kastenbieten
von Kleemanns Vereinigten
Fabriken um 1900.
Werkfoto.



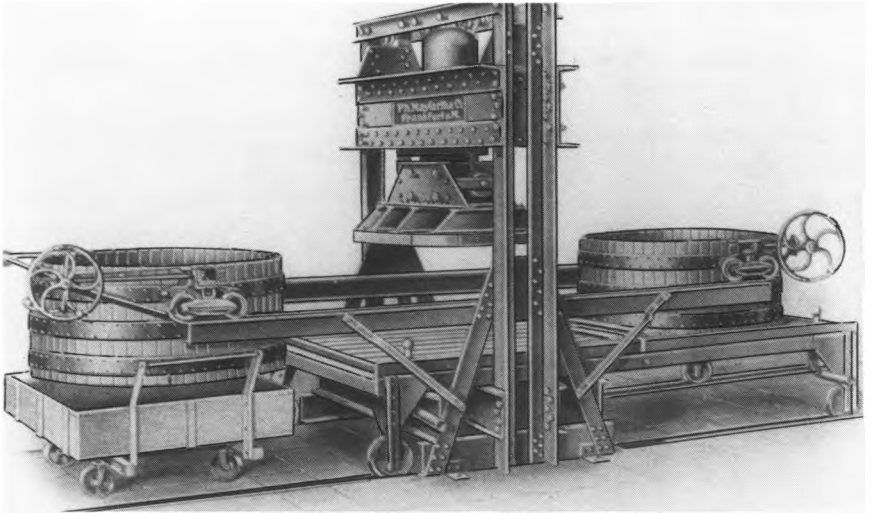


Abb. 106 Oberdruckkelter von Ph. Mayfahrt mit 2 ausfahrbaren Körben mit Bieten aus der Zeit um 1920 – 1930.

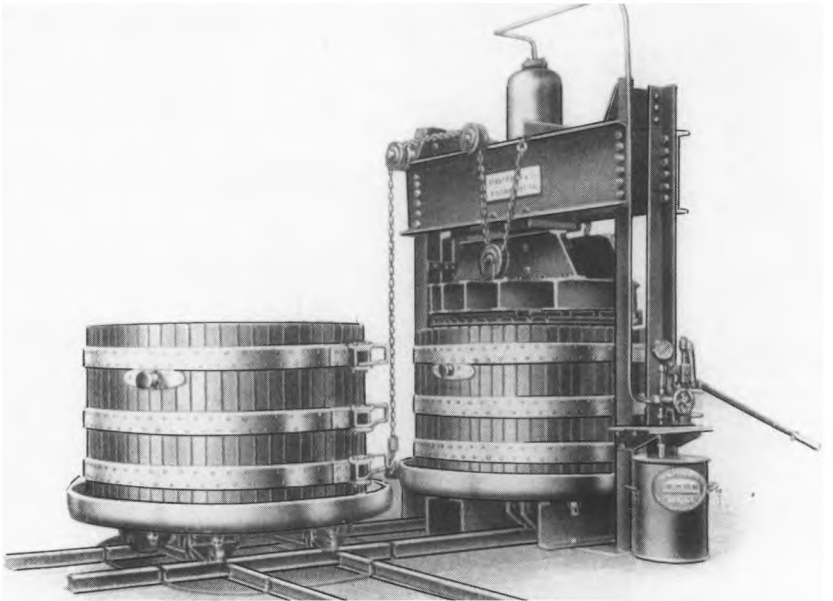


Abb. 107 Mayfahrt-Oberdruckkelter mit Bieten aus Stahl und Stolperschienen um 1920. Werkfoto.

Abb. 108 Unterdruck-
presse von Kleemann um
1950 mit ölhydraulischer
Pumpe.

Noch wird das Holzbiet
verwendet, aber der Preß-
kopf ist glatt und rund,
der Korb geschlossen und der
Druck wird durch eine
manschettenlose Öl-
Druckpumpe ausgeübt.
Troost, Technologie 1952.

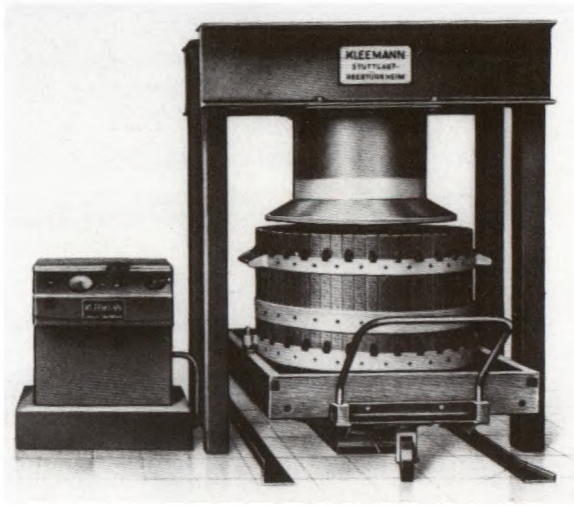


Abb. 109 Unterdruckpresse von Bucher-Guyer mit Stahl-Bieten und engerem Stahlkolben
anstatt der früheren Kolben aus Gußeisen. Dafür war der Kolbendruck wesentlich höher.
Ausfahrbare Körbe erleichtern den Austrag und das Scheitern der Trester (oben rechts im
Bild). Werkfoto J. Bucher.

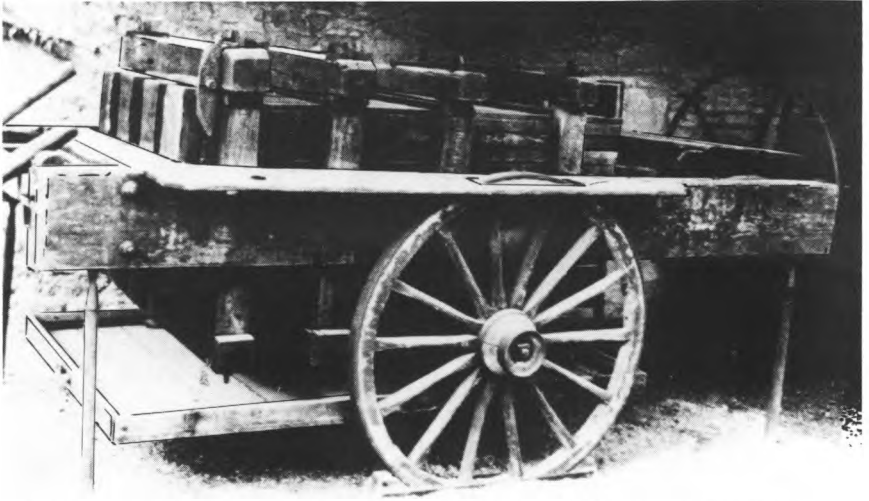


Abb. 110 Fahrbare Presse mit „kastenförmigem“ Korb und Handspindel. 19. Jh. Kasten 180 × 120 × 80 cm. Frankreich.

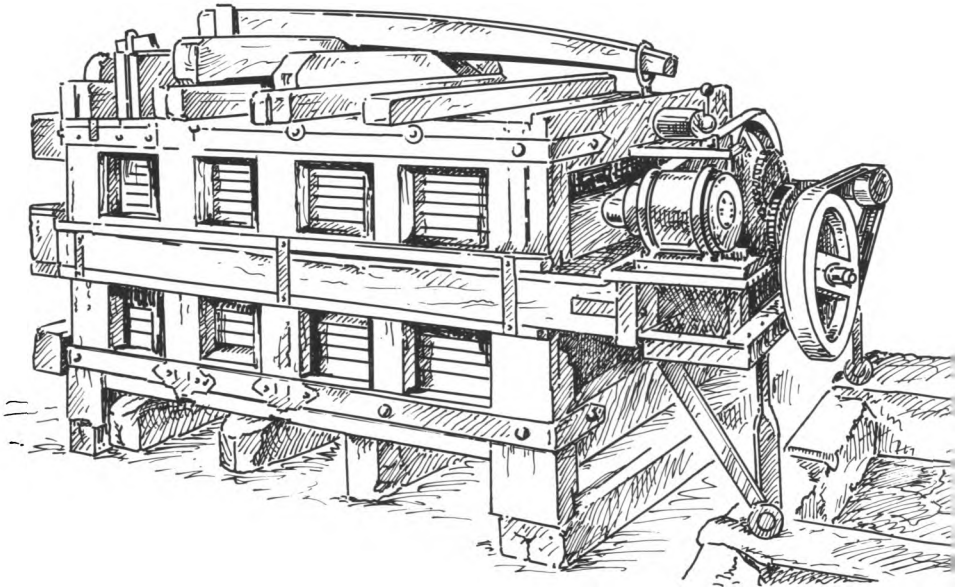
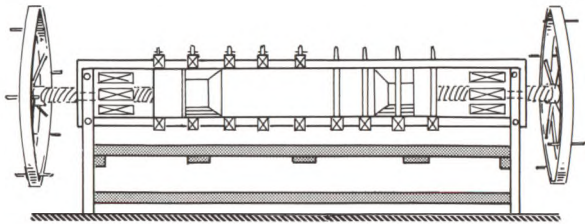
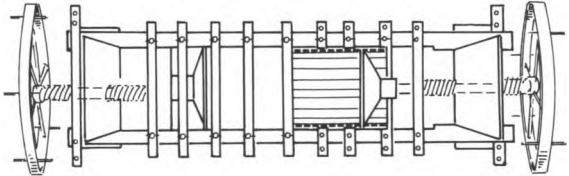


Abb. 111 Horizontalpresse mit Motorantrieb von Vaslin 1855. Umzeichnung.

Abb. 112 Erste Horizontal-
 talpresse, sog. „Sargkelter“
 aus Kallstadt 1830. Holz-
 spindelkelter für Hand-
 betrieb. Bronner, Weinbau
 1838.



Seitenansicht



Aufsicht

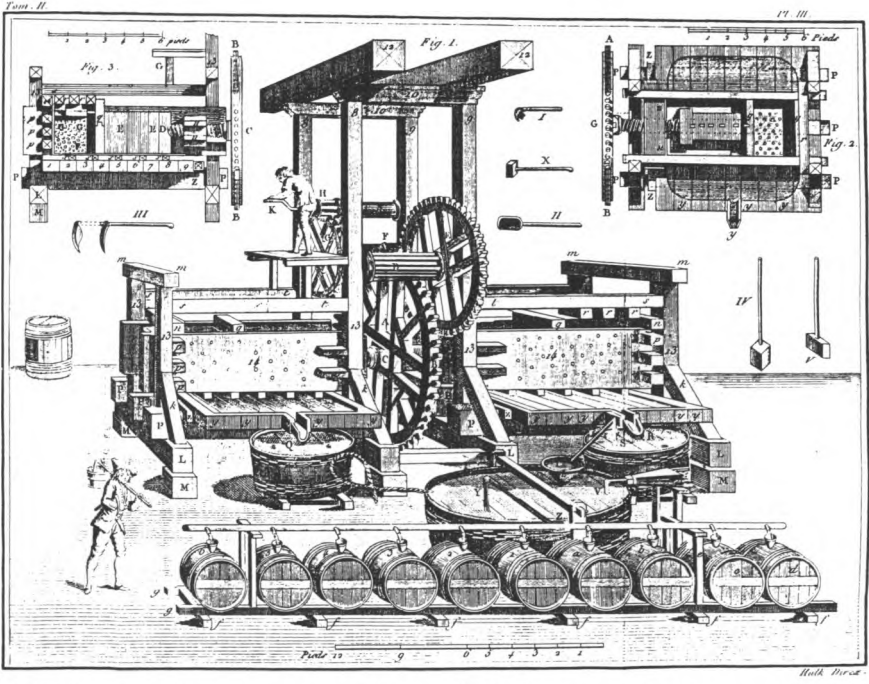


Abb. 113 Pressenkonstruktion aus Diderots und Alemberts Enzyklopädie, Ausgabe 1751/
 72. Soviel Technik konnte sich zu dieser Zeit nicht durchsetzen. Aber die Idee der Horizontal-
 Presse war geboren.

Abb. 114 Horizontalpresse (Sargkelter)
 von Diderot 1751 aus Holz. S. Abb. 113.

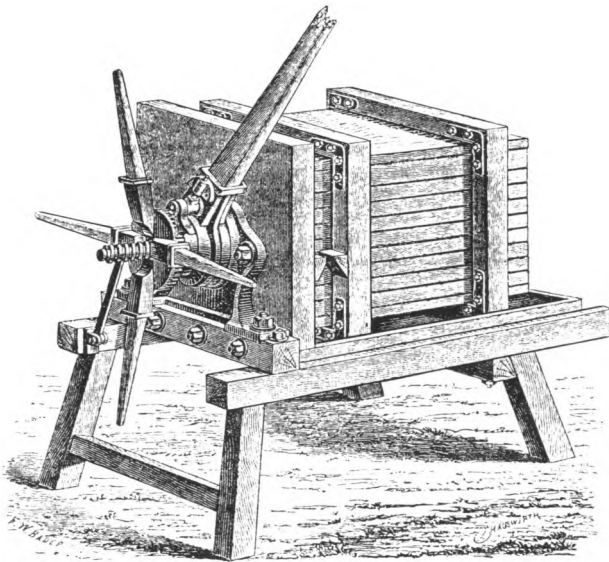
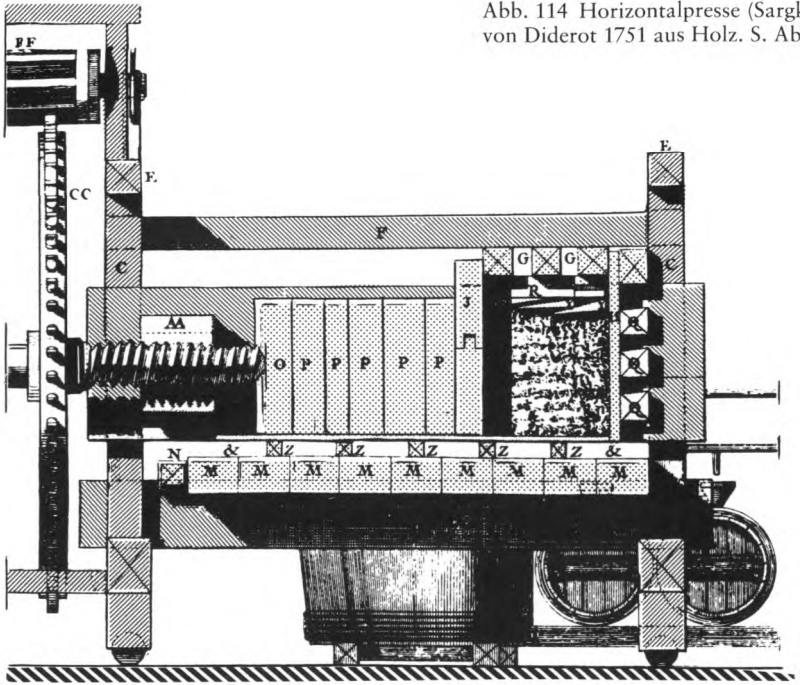


Abb. 115 Differential-
 Weinpresse mit liegendem
 vierkantigem Kasten =
 Korb, von Weickum, um
 1880. Weinlaube Nr. 40,
 1882.

Abb. 116 Frühe, liegende
Presse mit mechanischem
Antrieb der Spindel von
Jakob Diehl, Pfeffelbach,
um 1909.

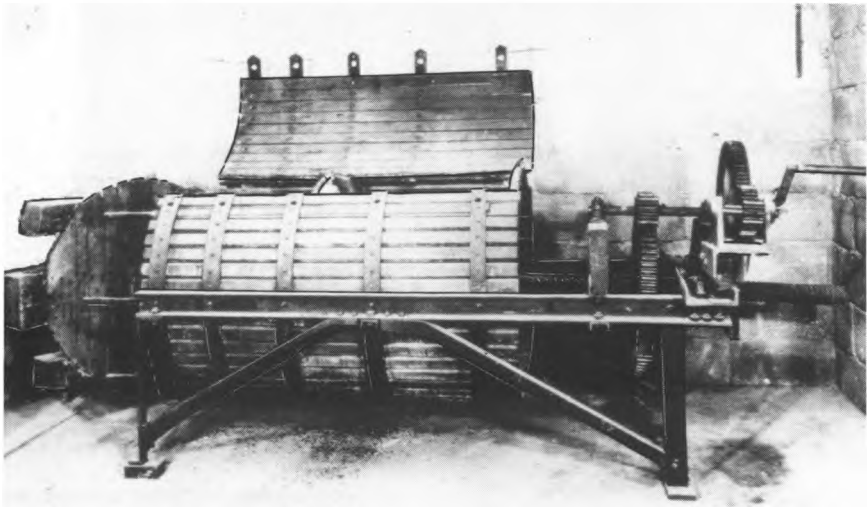
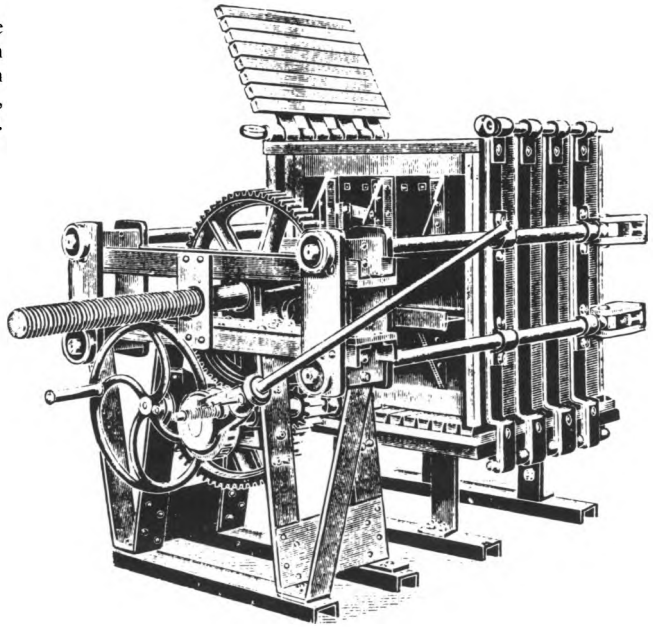


Abb. 117 Erste liegende Spindelpresse mit Rundkorb für mechanischen Betrieb von Vaslin
um 1924. Innenspindel mit nur einem Druckteller.

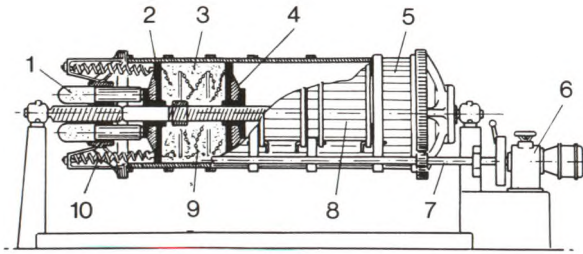


Abb. 118a
Horizontal-Spindelpresse von Colin im Schnitt mit 2 Druckplatten, wovon die eine durch die Spindel, die andere hydraulisch bewegt wird (Nachdruck). Druck bis etwa 12 bar.

1 kurzer Druckkolben, 2 Druckplatte, 3 Maische, 4 vordere Druckplatte mit Spindelführung, 5 Holz-Preßkorb, drehbar, 6 Getriebemotor, 7 Antriebswelle, 8 Einfüllöffnung, 9 Kettensystem zum Scheitern der Maische, 10 Zugfedern zum Zurückziehen der Druckplatte.
Werkzeichnung.

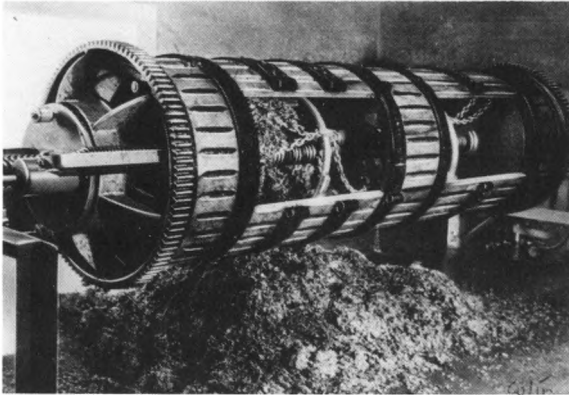


Abb. 118b
Scheitervorgang nach dem Pressen der Kelter Abb. 118a.

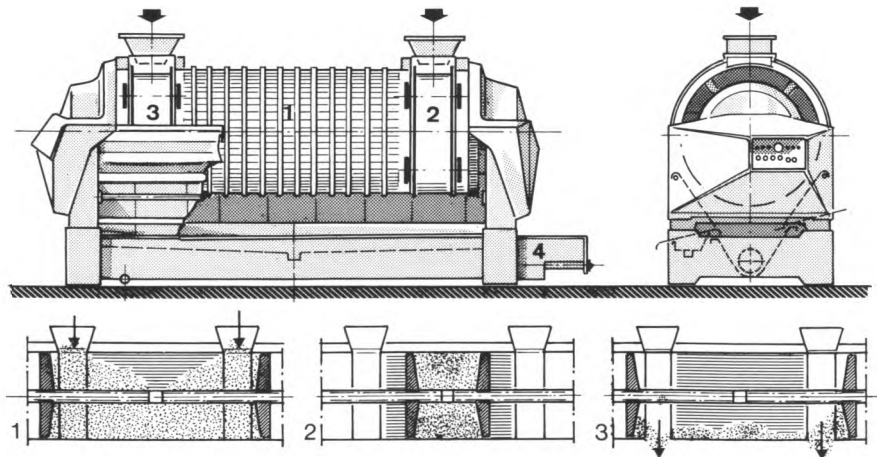


Abb. 119 Horizontal-Spindelpresse, 40 hl Inhalt, mit ringförmigen „stehenden Türen“ von Vaslin. In der Praxis von 1975 – 1980. 1 Preßkorb-Mittelstück (Preßraum). Endstücke mit 2 u. 3 separat gesteuerten „stehenden“ Türen. 1 Presse füllen, 2 pressen, 3 leeren. Umzeichnung von Werkfoto.

Abb. 120 Horizontal-
Spindelpressen von J. Will-
mes, HA 4000 mit Außen-
spindel um 1960. Werkfoto.



Abb. 121 Eine der letzten
hydraulisch betriebenen
Horizontalpressen von J.
Bucher um 1970. Sie ar-
beiteten mit langem Druckkol-
ben und konnten vor- und
rückwärts umgesteuert
werden. Siehe dazu die
hydraulischen Vertikal-
pressen. Werkfoto.

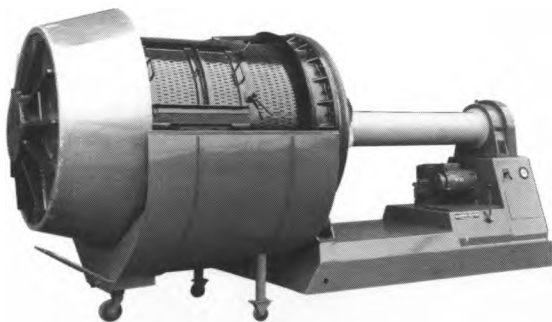
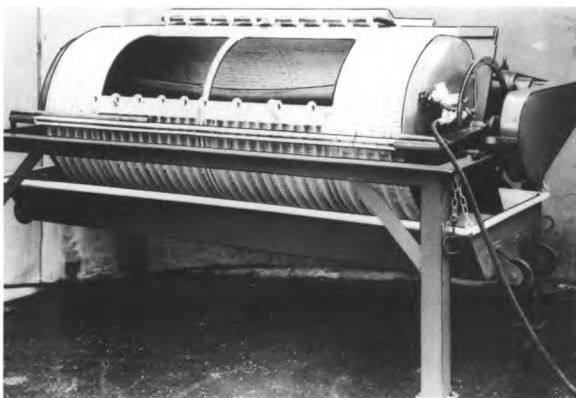


Abb. 122 Erste pneuma-
tisch arbeitende Balg- oder
Schlauchpresse von Jos.
Willmes 1950. Der zusam-
mengefallene drucklose
Gummibalg ist im Sieb-
mantel sichtbar. Der Druck
war auf 6 bar begrenzt.
Werkfoto.



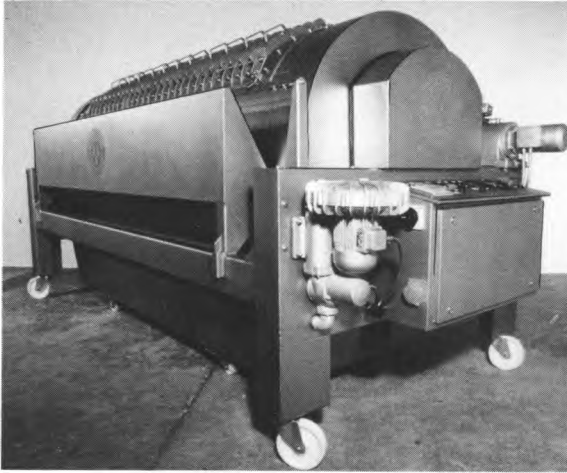


Abb. 123 Derzeitige Horizontal-Willmes-UP = Universal-Pneumatik-Pressen für 600 – 6000 Liter Inhalt. Druck bis 2 bar. 1985. Werkfoto.

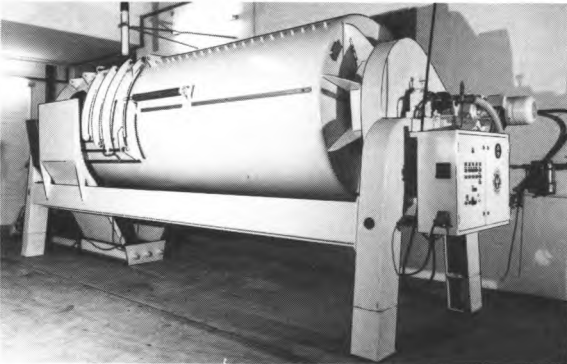


Abb. 124 Tankpresse Willmes TP 12 mit 12000 l Rauminhalt. Druck bis 2 bar. Membranpresse mit Programmsteuerung, seit 1975/76 im Einsatz. Es sind die z. Zt. schonendsten Weinpressen. Werkfoto.

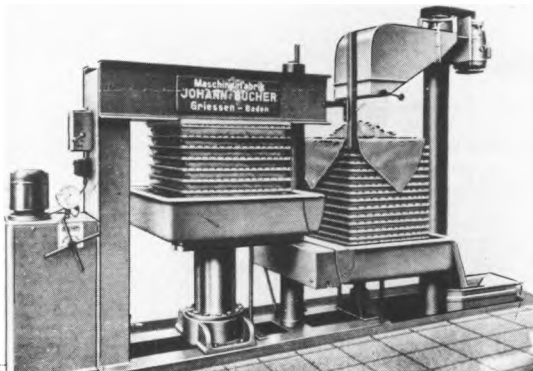
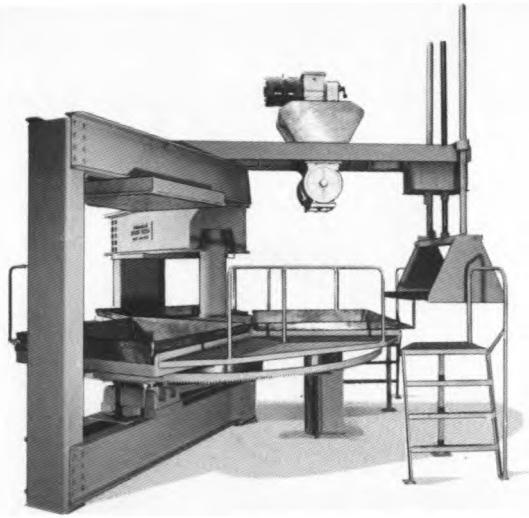


Abb. 125 Hydraulisch arbeitende Packpresse von J. Bucher, schwenkbar, mit Schneckenelevator. Als Taktpresse fast kontinuierlich arbeitend. Werkfoto Bucher.

Abb. 126 Dreibett-Packpresse für Obst und Trauben mit hydraulischem Hub, Rätzmühle und Dosiervorrichtung. Arbeitsdruck bis $p_{\text{ü}} = 30$ bar. Stundenleistung bis 4,5 t Äpfel.



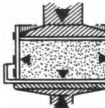
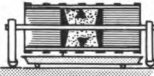
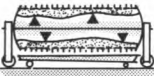


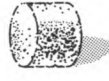
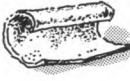

Pressen-systeme :				
Leistungsdaten:	Vertikal-Korbpresse	Horizontal- presse	Pneumatische Schlauchpresse	Pack- presse
Korbmaße in cm :	113 x 90	215 x 73	215 x 75	100x100 x 9
Rauminhalt in m ³ :	0,9	0,9	0,9	0,9
Druckfläche in m ² :	1,0	0,42	4,95	1,0
Druck $p_{\text{ü}}$ = bar :	12–16	8–12	2 – 6	25–30
Druck auf die Gesamtfläche in t :	125–160	34 – 50	297	250 – 300
Tresterkuchen in cm: bei 1/5 des ursprünglichen Raumes in cm - Form des Kuchens:	- 113 x 18 	- 73 x 43 	215x239 x 3,3 	10(104x104x1,7) 
Saftweg:	lang	kurz	sehr kurz	sehrkurz
Zeit einer Pressung :	100–120 min	10–20	2–5–10	20 – 45
erforderl. Pressungen:	2	3–4	4 – 8	1
Gesamtpreßzeit bei Normalmaische in Std.	3–5	2,5–3,0	- 1 <	0,5–1

Abb. 127 Übersicht über die Leistung verschiedener Preßsysteme gleichen Rauminhaltes (0,9 m³) bei unterschiedlichem Arbeitsdruck. Troost, Technologie 1980.

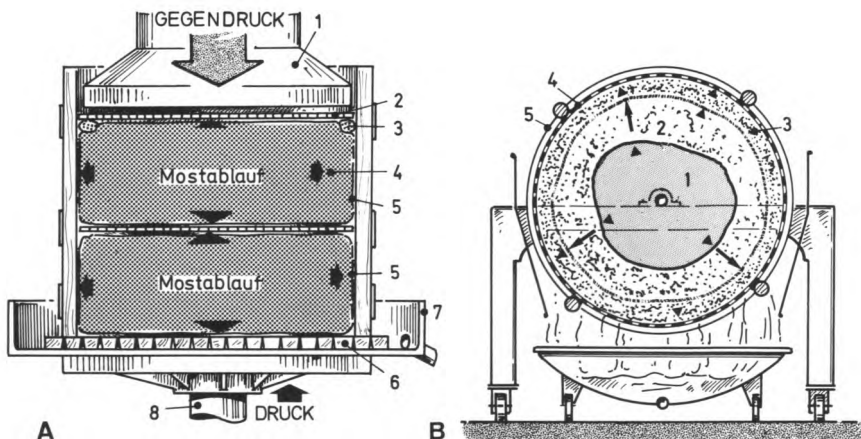


Abb. 128 Vergleichsschnitte von Vertikal-Korbpresse und pneumatischer Schlauchpresse. A Korbpresse mit Zwischenboden, B Schnitt durch die Trommel der Willmes-Balgpresse. A 1 Preßkopf, 2 Lattenrost, 3 Preßrandseil, 4 Maische, 5 Preßtücher, 6 Bodenrost, 7 Biettschale, 8 Druckplatte mit Druckkolben = Unterdruckpresse mit Oberdruckcharakter. B 1 Druckluft bis 6 bar im Gummibalg, der radial nach außen drückt. Die Trester 2 u. 3 liegen dem Siebmantel des Korbes zum Schluß nur in dünner Schicht an, weiten sich also aus; der Saftweg ist denkbar kurz. 5 Verstärkungsringe. Vgl. Abb. 127.

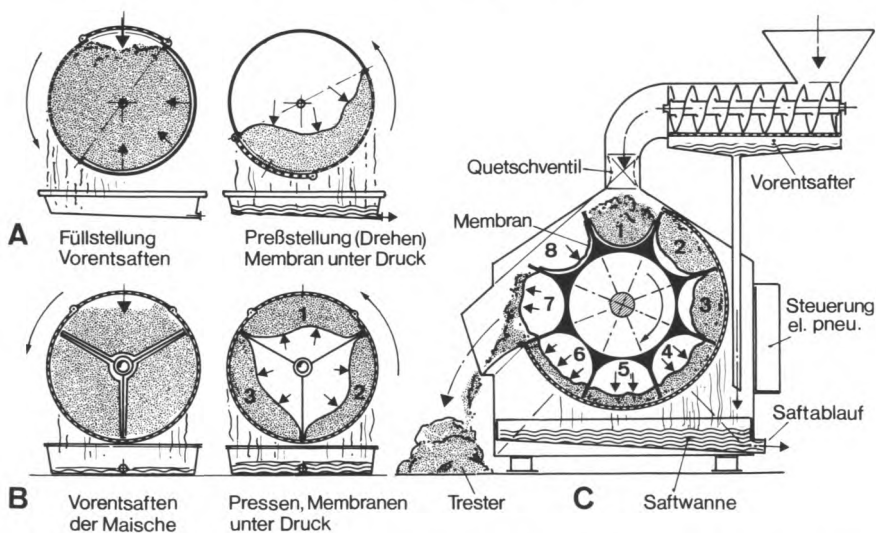


Abb. 129 Arbeitsweise verschiedener pneumatischer Membranpressen. A Pressentyp Howard, Europress u. a. mit nur einer Membran. B Pressentyp KVT mit zentralem Preßtuchträger, dreiteilig. C Mehrkammerpresse mit Vorentsaffung, Vorschlag Quetsch/Vetter 1988. K 1 Kammer füllen. 2 u. 3 Vorpresse mit $p = 0,5 - 1,5$ bar. 4 u. 5 Pressen mit $1,5 - 2,0$ bar. 6 Nachdruck mit $3,0$ bar. 7 Tresterwurf $p = 1$ bar. 8 Kammer leer, Membran mittels Vakuum zurückgezogen. Werkzeugzeichnung Quetsch 1988.

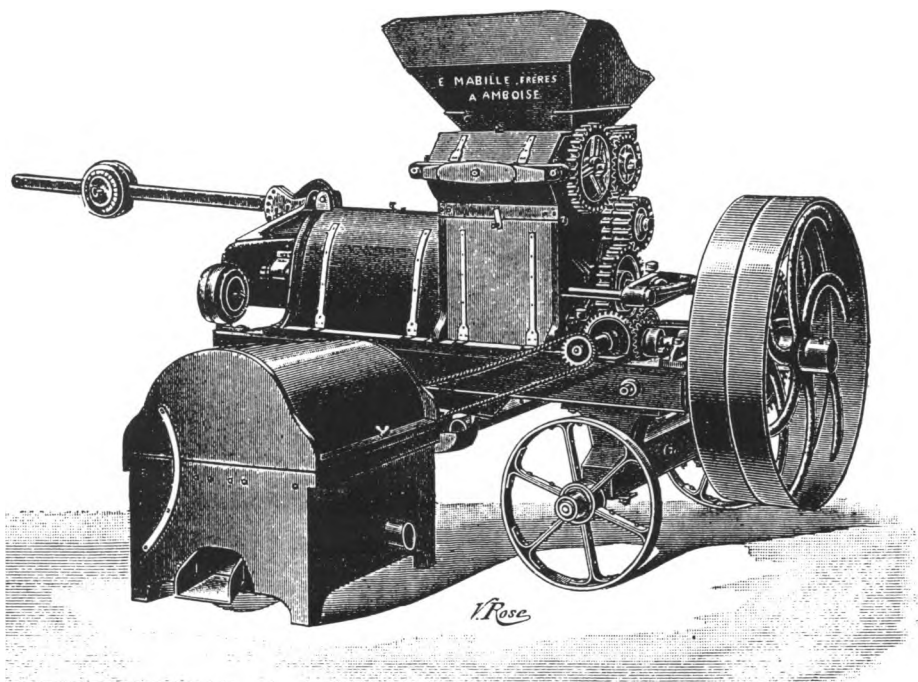


Abb. 130 Eine der ersten kontinuierlich arbeitenden Schneckenpressen von Mabilie/Frankreich, noch mit Riemenantrieb; um 1900. (Holzstich, Archimedespresse)

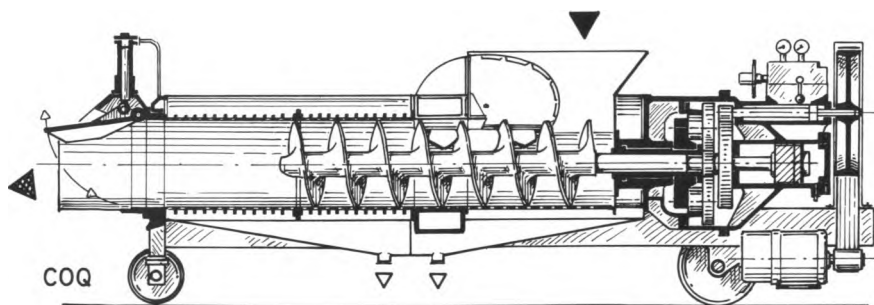


Abb. 131 Kontinuierliche Trauben-Schneckenpresse mit variabler Preßkammer von Coq mit Schneckenvorschub. Schnecke mit 500–1000 mm Durchmesser, Leistung 3–50 t/h. Troost, Technologie 1972.

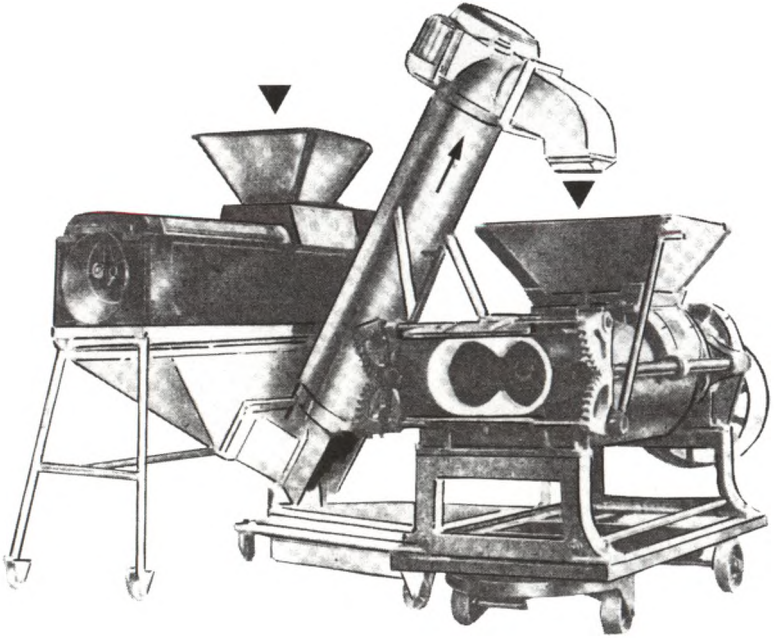


Abb. 132a Kontinuierliche Doppel-Schneckenpresse von Duchscher, kombiniert mit Abbeermaschine und Vorentsafter, zugleich Maischeförderer. Typ Luxor 2 mit Leistungen von 8 – 10 t/h. Letzter Einsatz nach 1950. O. Nord, Der Deutsche Weinbau 1962.

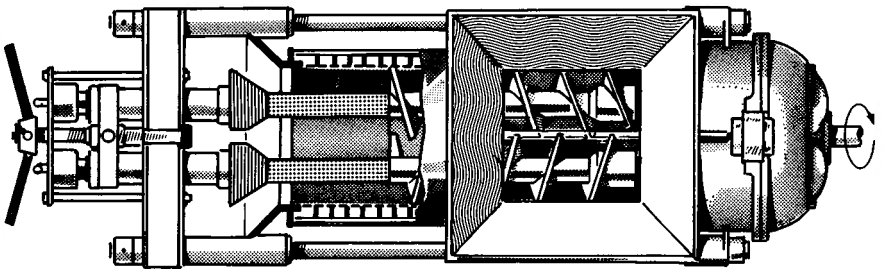


Abb. 132b Schnitt durch die Duchscher-Doppel-Schraubenpresse P 9 von 1954. Werkzeugzeichnung (Umzeichnung).

Abb. 133 Trauben-Preßanlage 800 mm-Schnecke von Schenk-Filterbau, schematisch für kontinuierliche Entsaftung der vorentsafeten Trauben. Werkzeichnung.

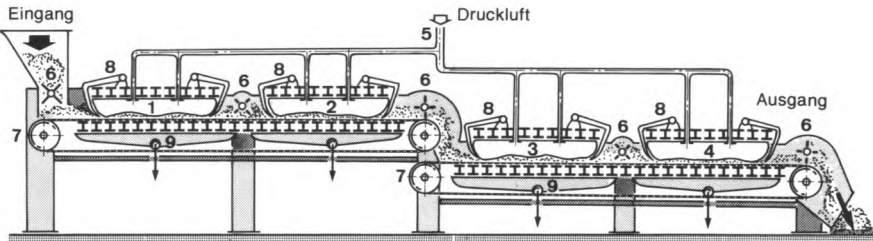
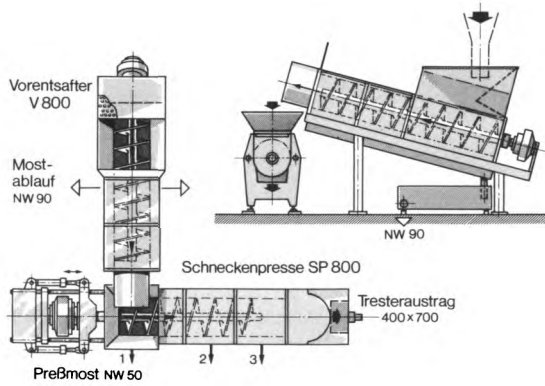


Abb. 134 Pneumatische Taktpresse von McKenzie, Südafrika. Arbeitsschema. Druckluft-Großpresse mit 4 Druckkammern auf Band. Leistung bis 40 t/h. Einsatz um 1960. 1 – 4 Druckkammern, 5 Druckluftleitung, 6 Maischekrümler, 7 Stahlband, perforiert, 8 Tore der Kammer, 9 Saftwannen. H. Ambrosi u. M. Sperling, Wbg. u. Keller 1960.

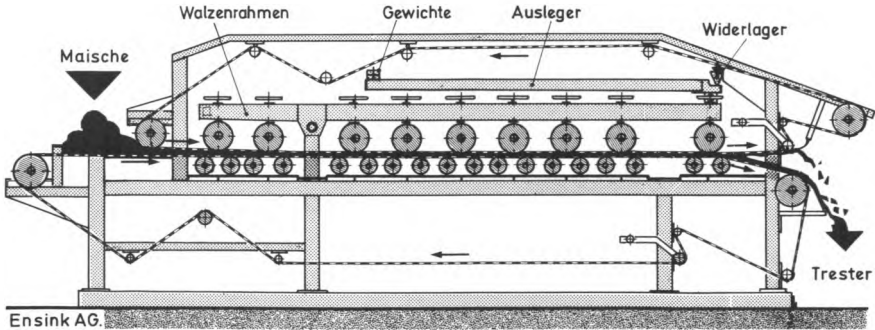


Abb. 135 Doppelbandpresse für Obst und Beerenmaische der Ensink AG. Leistung 12 – 14 t/h bei 1 AK Bedienung. Troost, Technologie 1980.

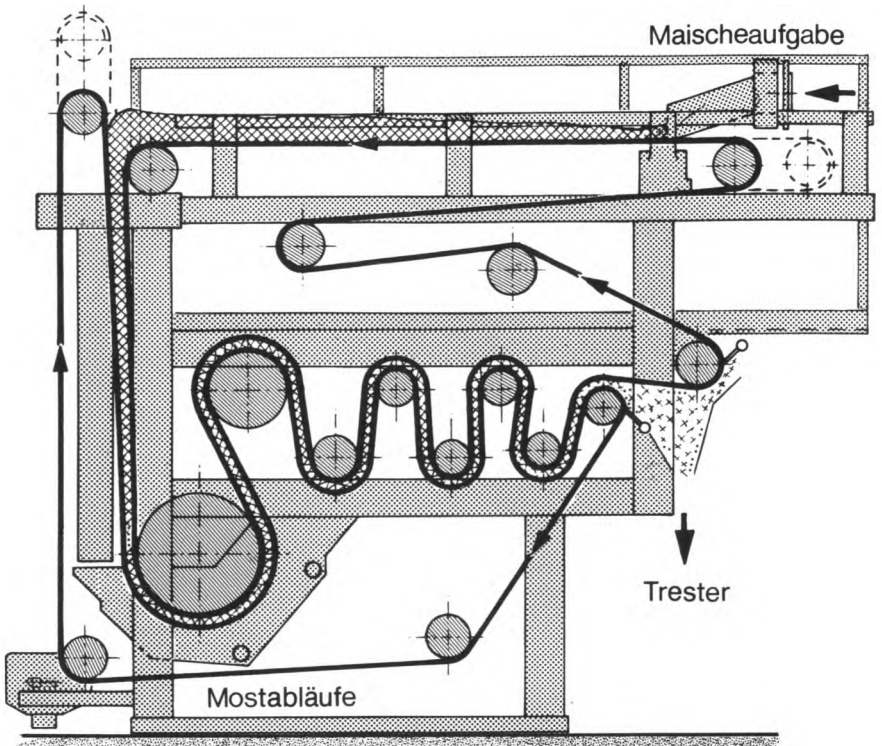


Abb. 136 Schematische Darstellung des Preßvorganges in der Winkel-Bandpresse von Gebr. Bellmer GmbH, 1987. Werkzeichnung.

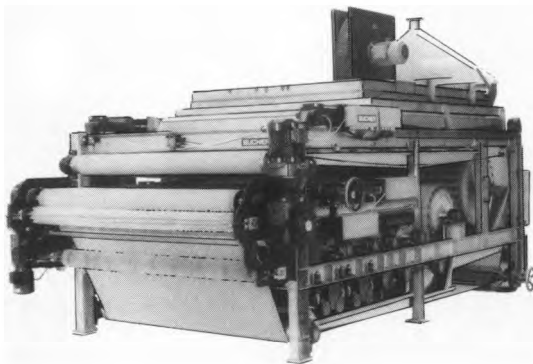


Abb. 137 Bucher-Band-
presse XP 20. Werkfoto.

