Zeitschrift
für
Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel,
sowie der Gebrauchsgegenstände.

Heft 11.

1. Dezember 1917.

Band 34.

Über Steinobstkerne und Steinobstkernöl.

Beiträge zur Chemie und Geschichte der Steinobstkerne und des Steinobstkernöls,
insbesondere des Pflaumen- und Kirschkerneöls.

Von

Karl Alpers.

Mitteilung aus dem Hygienischen Institut der Universität Tübingen. (Vorstand: Prof. Dr. K. Wolf.)

[Eingegangen am 25. September 1917.]

In der Sitzung der Tübinger Chemischen Gesellschaft am 23. Juni 1916 habe ich ein neues Verfahren zur Gewinnung von Öl aus Steinobstkernen beschrieben, über das bereits an anderer Stelle¹⁾ berichtet ist.

Ich habe die Versuche mit dem Verfahren inzwischen weiter fortgeführt und die hergestellten Öle und ihre Rohstoffe untersucht, auch einige geschichtliche Ermittlungen über die Verwertung der Steinobstkerne angestellt.

Der Zweck meiner Untersuchungen ergibt sich aus der durch den Krieg geschaffenen Umwälzung auf wirtschaftlichem Gebiet; diese erheischt es, nach neuen Wegen zu suchen, Nahrungsmittel und andere Gegenstände des täglichen Bedarfs und der Kriegführung, welche wir vor dem Kriege vom Auslande bezogen haben, nach Möglichkeit im Inlande zu beschaffen.

Es war gleich zu Anfang des Krieges den sachverständigen Kreisen klar, daß von allen Lebensmitteln die Fette mit der Dauer des Krieges immer knapper werden mußten; es ist auch rechtzeitig von sachverständiger Seite auf diesen Umstand nachdrücklich hingewiesen²⁾.

Inzwischen sind die Verhältnisse auf dem Gebiete der Versorgung der Bevölkerung mit Fett so schwierig geworden, daß die Sammlung und die Ausnutzung der in Friedenszeiten unbeachteten Ölfrüchte und Ölsamen sich lohnt, ja geradezu notwendig ist.

1. Zur Geschichte des Steinobstkernöls.

Die naheliegende Frage der Gewinnung des Öls der Steinobstkerne ist von verschiedenen Seiten nach Verlauf einiger Kriegsmonate erörtert worden, doch gelang es zunächst nicht, sie wesentlich zu fördern. Ich hatte es fast für selbstverständlich gehalten, daß die wenig beschäftigte Ölindustrie Mittel suchen würde, die Steinobstkerne für die Ölgewinnung auszunutzen, es waren mir jedoch im Verlaufe der Jahre 1914/15

¹⁾ Chem.-Ztg. 1916, 40, 645.

²⁾ Vergl. Eltzbacher: Die deutsche Volksernährung und der englische Aushungerungsplan 1914, S. 159 u. 160.

keine Nachrichten bekannt geworden, daß tatsächlich Öl aus Steinobstkernen fabrikmäßig oder auch nur gelegentlich gewonnen wurde. Durch diese Umstände und durch die im Jahre 1915 vergeblich versuchte Verwendung der in Tübingen gesammelten Obstkerne seitens des Nationalen Frauendienstes bin ich veranlaßt worden, der Frage der Ölgewinnung aus Steinobstkernen näher zu treten. Später ist mir bekannt geworden, daß ich, soweit die Unterlagen mir zur Verfügung stehen, wohl als erster ein wirtschaftlich durchführbares Verfahren zur Verarbeitung der Steinobstkerne auf Öl veröffentlicht habe, daß jedoch zur Zeit meiner Veröffentlichung auch von anderer Seite diese Frage gelöst worden ist.

Der Kriegsausschuß für Fette und Öle hat nach brieflicher Mitteilung vom 12. Mai 1916 bereits im Jahre 1915 Versuche gemacht, um Steinobstkernöl zu gewinnen, und angegeben, das größte Hindernis zu einer wirtschaftlichen Verarbeitung der Steine des Steinobstes bildeten die die inneren Kerne umhüllenden holzigen Schalen; keine unserer deutschen Ölmühlen besitze Vorrichtungen, die Steinschale zu entfernen; die Bemühungen des Kriegsausschusses seien deshalb darauf gerichtet, eine Möglichkeit der Herstellung eines einfachen in jeder Ölmühle leicht einbaubaren Apparates zu finden, welcher die Trennung von Mandel und Holzschale der Obstkerne ermöglicht; nur dann sei eine Heranziehung der Obstkerne zur Ölgewinnung wirtschaftlich durchführbar und vom Kriegsausschuß ins Auge gefaßt.

Inzwischen hatten meine eigenen Versuche zur Trennung der Ölkerne von den Schalen der Steine des Steinobstes Erfolg gehabt, und ich nahm am 27. Mai 1916 persönlich Gelegenheit, dem Kriegsausschuß für Fette und Öle sowie der Österreichischen und Ungarischen Fettzentrale in Wien und Budapest das von mir gefundene Verfahren mitzuteilen. An demselben Tage konnte mir in der Geschäftsstelle des Kriegsausschusses für Fette und Öle in Berlin berichtet werden, daß es der Bienert-Ölmühle in Dresden geglückt sei, die Frage der wirtschaftlichen Gewinnung von Öl aus Steinobstkernen zu lösen. Über das Bienert'sche Verfahren sind, soweit mir bekannt geworden ist, in den Fachzeitschriften und Tageszeitungen keine Mitteilungen gemacht. Erst durch einen Brief des Herrn Geheimrat Bienert in Dresden vom 20. September 1916 bin ich unterrichtet worden, daß im Bienert'schen Laboratorium Versuche, mit Salzlösung Schale und Kern der Steine des Steinobstes zu trennen, angestellt sind, und daß bereits am 28. August 1915 Herr Konther folgenden Patentanspruch gestellt hat:

„Verfahren zur Trennung der Samenkerne von den Steinschalen, dadurch gekennzeichnet, daß ich die Steinobstkerne mittelst geriffelter Walzen zersprengte, um den Samenkern zu befreien, und die Samenkerne von den Steinschalen in einer indifferenten Flüssigkeit, in welcher die Samenkerne schwimmen, die Steinschalen aber untersinken, durch eine geeignete Vorrichtung ununterbrochen trenne, wasche und trockne.“

Ich selbst habe am 27. Mai 1916 das von mir ausgearbeitete Verfahren ebenfalls zum Patent angemeldet, in dem Vorprüfungsverfahren ist mir jedoch der mir von Geheimrat Bienert mitgeteilte Konther'sche Anspruch nicht entgegengehalten. Es ergibt sich aus diesen Mitteilungen, daß die Frage der Obstkernölgewinnung unabhängig von verschiedenen Seiten bearbeitet worden ist. Wie ich später bei Verfolgung meiner Patentansprüche erfahren habe, ist das Verfahren, Salzlösung zur Trennung der Ölkerne von den sie umhüllenden Schalen anzuwenden, bereits bei den Palmnüssen angewandt.

Es ist in Hefter's Technologie der Fette und Öle (Berlin 1908, 2, 572) unter Palmkernöl, nicht unter den allgemeinen Ausführungen über Ölgewinnungsverfahren,

beschrieben. Ferner gibt Eugen Hoefling¹⁾ darüber an, daß, soviel er sich entsinne, die Trennung der steinigen Schalen von den Kernen durch Salzlösungen auf der Kolonialausstellung in Berlin-Friedenau, 1907, praktisch für die Verarbeitung von Palmkernen vorgeführt wurde.

Josef Merz²⁾ berichtet über ein von ihm ausgearbeitetes Verfahren folgendes:

„Anknüpfend an den in der Chemiker-Zeitung erschienenen Vortrag Dr. K. Alpers, möchte ich die Mitteilung machen, daß die Frage der Entölung von Steinobstkernen von mir auf andere, und, wie ich glaube, rationellere Art gelöst wurde. Nach meinem Verfahren, das in einer Fabrik in Böhmen eingeführt wird, werden die Obststeine aller Arten ohne weiteres in einer Schlagkreuzmühle zertrümmert und die Masse sodann direkt der Extraktion zugeführt. Hierbei wird das ganze in der Masse enthaltene Öl, und zwar, infolge des Dämpfprozesses bei der Wiedergewinnung des Lösungsmittels, frei von Blausäure gewonnen. Der entölte Rückstand wird hierauf fein gemahlen und das Mehl in geeigneter Weise Futterzwecken zugeführt. Soll das wertvolle Kernmehl von den Steinschalen getrennt werden, so ist das mittels Windsichtung leicht und ziemlich vollständig ohne vorherige Vermahlung der entölten Masse auszuführen. Das auf diese Weise gewonnene Obstkernöl läßt sich, wie alle extrahierten Öle, ohne Schwierigkeit zu tadellosem Speiseöl raffinieren. Man erreicht also durch dieses einfache Verfahren die höchstmögliche Ausbeute an einwandfreiem Speiseöl und Futtermittel. Das Verfahren entspricht auch allen hygienischen Anforderungen, weil es die Handarbeit oder Beimischung von Fremdstoffen ausschließt und schädliche Keime, wie sie bei Ostkernen leicht vorkommen können, durch die Einwirkung von Lösungsmittel und Dampf abtötet.“

Die Halbmonatsschrift „Margarine-Industrie“ schrieb am 16. Juni 1916 (9, 126 bis 127) über die Frage der Ölkerngewinnung u. a. folgendes:

„In Tageszeitungen finden wir einen längeren, vermutlich von der fleißigen Presseabteilung unseres Kriegsausschusses verfaßten Bericht, der unsere Zweifel an der Zweckmäßigkeit der Gewinnung von Obstkernöl bestätigt. Es wird in dem Bericht zugegeben, daß zunächst das Einsammeln von Obstkernen kein befriedigendes Ergebnis hatte. Auch das Resultat der Ausbeute war ungenügend. Die Literaturangaben über den Ölgehalt erwiesen sich wie in den meisten Fällen als weitaus zu hoch gegriffen. Trotzdem hat der Kriegsausschuß es nicht bei Prüfungen im Laboratorium bewenden, sondern die gesammelten Obstkernmengen durch Schlagversuch im großen auf Öl verarbeiten lassen, aber: „Das Ergebnis stand leider in gar keinem Verhältnis zu der aufgewandten Mühe und zu den entstandenen Kosten.“ Das Obstkernöl wurde sowohl durch Pressung von der Bienert-Ölmühle in Dresden, als auch durch Extraktion von der Stettiner Ölmühle in Zülchow gewonnen. Letztere Mühle extrahierte Kirsch- und Pflaumenkerne gemischt, sodaß das hier gewonnene Öl — ein übrigens nur geringer Posten — nicht zu weiteren Versuchen herangezogen, sondern lediglich für technische Zwecke verwandt wurde.

Dagegen hat die Bienert-Ölmühle die Ölgewinnung nach Kernsorten getrennt durchgeführt, wobei aus 100 kg gesunden Kernen nur 2—3 kg, im ganzen einige Tonnen Öl gewonnen wurden. Infolgedessen konnte mit Kirsch- und Pflaumenkernöl ein Versuch auf deren Verwendbarkeit in der Margarine-Industrie gemacht werden. Dieser Versuch wurde von den Holstein-Ölwerken in Altona-Bahrenfeld unternommen. Er ergab, daß sich beide Öle in dieser Gestalt für die Margarinefabrikation nicht verwenden lassen. Infolge der vielen Schleimstoffe gestaltete sich die Behandlung des Öles außerordentlich schwer. Bei Raffination und der darauf folgenden Behandlung entstanden derartige Emulsionen, daß sie nur mit großen Verlusten getrennt werden konnten. Während das Pflaumenkernöl heller war, ließ sich die tief dunkle Farbe des Kirschkerneöls selbst bei Anwendung des stärksten Bleichmaterials nicht entfernen und verschlechterte sich sogar noch während der Behandlung. Die Erreger all dieser

¹⁾ Chem.-Ztg. 1916, 40, 949.

²⁾ Chem.-Ztg. 1916, 40, 716.

Unannehmlichkeiten sind in den Schleimstoffen zu erblicken, die durch Verarbeitung der ganzen Kerne unvermeidlich in das Öl hineinkommen mußten.

Es kam deshalb darauf an, die Trennung der Mandel von den Schalen maschinell zu ermöglichen, um lediglich die Mandel auf Öl zu verarbeiten, bevor an eine Heranziehung der Obstkerne zur Ölgewinnung gedacht werden konnte. War dieses Ziel erreicht, konnte mit der Beseitigung aller oben geschilderten Übelstände mit Sicherheit gerechnet werden. Die Ölausbeute würde eine vollkommene, die schädigenden Schleimstoffe würden verschwinden und der Nährwert der Preßrückstände würde ein wesentlich größerer sein als bisher.

Die Lösung dieser Aufgabe ist der Bienert-Ölmühle in Dresden durch monatelang unermüdlich fortgesetzte Arbeiten nunmehr gelungen. Dieser Erfolg ist um so höher zu bewerten, als die angewandte Apparatur die denkbar einfachste ist und das Verfahren selbst keinerlei Schwierigkeiten begegnet.

Die erfolgreiche Durchführung dieser Arbeiten, die uns heute in den Stand setzt, die Trennung von Schale und Mandel der Obstkerne in vollkommener Weise zu ermöglichen, hat den Kriegsausschuß veranlaßt, die Obstkerne zur Stärkung unserer Ölbilanz in diesem Jahre heranzuziehen. Die Sammlung erstreckt sich auf Kirsch-, Zwetschen- und Pflaumenkerne, sowie auf Mirabellen-, Reineclauden- und Aprikosenkerne. Gleichzeitig wird die Sammlung der Kürbiskerne, die eine Ölausbeute von 10% bei Versuchen im großen ergaben, mit den Steinobstkernen verbunden. Alle anderen Obstkerne bleiben unberücksichtigt.

Die Vaterländischen Frauenvereine haben in dankenswerter Weise die Errichtung von Sammelstellen in allen deutschen Gauen übernommen zur Ablieferung der in Schule und Haus gesammelten Obstkernmengen. Die Kerne selbst sind gewaschen und getrocknet, sowie getrennt nach Arten zu sammeln.“

Die Sammlung der Obstkerne hat nach den Mitteilungen in den Tageszeitungen ein sehr erfreuliches Ergebnis gehabt. Die Verarbeitung der Obstkerne ist von dem Kriegsausschuß, soweit ich unterrichtet bin, allein der Bienert-Ölmühle in Dresden übertragen worden.

Über die Verwertung der Steinobstkerne in früheren Zeiten hebe ich noch folgendes hervor:

Von den Steinobstsamen wurden die Mandeln schon im Altertum zur Ölgewinnung benutzt. Das Kirschen-, Pflaumen-, Pfirsich- und Aprikosenkernöl ist wahrscheinlich schon seit Jahrhunderten bekannt, auch das Öl der Faulkirschen- und der Schlehenfrüchte ist gelegentlich gewonnen worden. Zedler's Universallexikon, herausgegeben 1732—1756, erwähnt unter den Stichworten „Kirsche, Pflaumen, Aprikosen und Pfirsich“ die Herstellung des Öls der Kerne dieser Früchte. Über die Art der Gewinnung wird jedoch nur angegeben, daß das Öl aus den Kernen gepreßt werde. Hefter's Technologie der Fette und Öle, das umfangreichste Werk der Neuzeit in deutscher Sprache über Fette und Öle, beschreibt die Eigenschaften des Öles der Mandeln, Pfirsich-, Aprikosen-, Pflaumen- und Kirschsamen und macht Angaben über die Gewinnung und Geschichte dieser Öle (2, 472—481). Auch in der Öl- und Fettkunde von Johann Karl Leuchs, Nürnberg 1832, werden diese Öle schon bis auf das Pfirsichkernöl beschrieben. Ich führe Leuch's Angaben über das Pflaumen- und Kirschkernöl hier wörtlich an, da sie bereits das Wesentliche, das in Spezialwerken über die Herstellung und Geschichte dieser Öle bekannt gegeben ist, enthalten.

„Saure Kirsche, *Prunus Cerasus*, Orient, süße Kirsche, *Prunus avium*. Europa. Beide Arten werden bei uns ihrer Frucht wegen gepflanzt. Die Kerne werden in einigen Gegenden Deutschlands wie Pflaumenkerne auf Öl benutzt. Es ist hellgelb, von angenehmem Geschmack, wird bei — 14° R gelb, dick breiartig und bei — 18 R talgartig.

Gemeine Pflaume, *Prunus domestica*, Deutschland, wild und angebaut. Die Früchte werden unter dem Namen Pflaumen und Zwetschgen häufig genossen. Man läßt die Kerne aufschlagen, die Mandeln herausnehmen, stoßen, erwärmen und dann auspressen. 7 Pfund Kerne geben 1 Pfund Mandeln, und diese $\frac{1}{2}$ Pfund reines Öl (Apotheker Beck zu Bazezan in Galizien [Handl.-Ztg. 1813, S. 397]). In Württemberg erhielt man aus 5 Simri Zwetschgen 1 Simri Steine; aus 6 Simri Steinen 1 Simri Mandeln und aus 1 Simri Mandeln 10 Schoppen oder ungefähr 9 Pfund Öl (Handl.-Ztg. 1818, S. 664). Nach Schübler gibt das Simri Mandeln 8 Pfund Öl (33 %).

Es bleibt an der Luft schmierig, ist klar, gelbbraun oder gelblichgrün, wohlgeschmeckend, etwas mandelartig und kann, sorgfältig bereitet, das Mandelöl ersetzen. Bei nachlässiger Bereitung schmeckt es nach getrockneten Zwetschgen und wird bald ranzig. Bei -5° R trübt es sich, bei 7° R erstarrt es zu einer gelblichen, zusammenhängenden Masse, brennt leicht und selbst schneller als Olivenöl; ein Beweis, daß es wenig Schleim enthält.

Die Rückstände geben gutes Futter für Schweine. Gekochte Pflaumenkerne geben kein so gutes Öl. In Württemberg und in einigen andern Teilen Deutschlands benutzt man die Pflaumenkerne auf Öl.“

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß die Angabe bei Hefter (2, 491) und anderen, Pflaumenkernöl würde von unreellen Händlern dem Mandelöl zur Verfälschung zugemischt, bislang wahrscheinlich unbegründet gewesen ist. Die Herstellung des Pflaumenkernöls ist so zeitraubend gewesen, daß seine Gewinnung zu Fälschungszwecken nicht gut vorgenommen worden sein kann. Es sei ferner erwähnt, daß das *Oleum persicorum*, Pfirsichkernöl, in den Katalogen der Drogenhandlungen wahrscheinlich in den meisten Fällen Aprikosenkernöl ist. Die von mir eingesehenen Kataloge erwähnen auffallenderweise das leichter zu gewinnende Aprikosenkernöl nicht. Die Pfirsiche geben nur sehr kleine Mandeln, die in einer sehr starken Steinschale sitzen, während die Aprikosensteine bedeutend größere Mandeln mit verhältnismäßig dünnen Steinschalen besitzen.

In alten Werken finden sich auch einige Angaben über das Öl der Faulkirsche (*Prunus Padus* L.). Es seien folgende Angaben wörtlich angeführt:

„*Prunus Padus* gibt nach dem Faulen der Beeren durch Pressen ein gelbliches sehr angenehm schmeckendes Öl“¹⁾. „Die Kerne (nämlich der Faulbaumfrüchte) schmecken bitter und verhalten sich wie bittere Mandeln“²⁾.

Nach meinem Dafürhalten steht der Verwertung der Früchte von *Prunus Padus* L. sowie von *P. Mahaleb* L. und *P. spinosa* L. für die Gewinnung von Öl, selbst wenn man gleichzeitig Branntwein und Viehfutter daraus gewinnt, die Schwierigkeit des Sammelns der Früchte im Wege. Während die Art der Gewinnung des Mandelöls ausführlich in den einschlägigen Werken beschrieben ist, finden sich über die Gewinnung des Kirsch-, Pflaumen-, Aprikosen- und Pfirsichkernöls nur dürftige Bemerkungen. Durch Erkundigungen bei alten Leuten der hiesigen Gegend habe ich erfahren, daß die Zwetschensteine an Winterabenden, besonders in den Branntweimbrennereien, mit dem Hammer zur Entnahme der Ölkerne aufgeklopft wurden. Die kleinen Ölmühlen des Landes preßten dann die Pflaumen- oder Zwetschenmandeln aus. Bei einzelnen Landleuten hat sich diese Art der Pflaumenkernölgewinnung bis auf den heutigen Tag erhalten, allerdings wurde das Öl mehr zu hausmedizinischem Gebrauch als zu Genußzwecken und verhältnismäßig selten gewonnen.

Ich stellte ferner Nachforschungen an, ob man überhaupt versucht hat, die

¹⁾ W. Döbereiner, Deutsches Apothekerbuch. Stuttgart 1842, 1, 704.

²⁾ Geiger, Handbuch der Pharmazie. Heidelberg 1829, S. 1037.

Schalen der Steine des Steinobstes mit Maschinen aufzubrechen. Hefter (2, 473) sagt über die Gewinnung von Mandeln, daß das Entfernen der harten Steinschale gewöhnlich durch Handarbeit erfolge. Es sind jedoch auch, wie ich ermittelt habe, von der Firma M. Martin in Bitterfeld besondere Mühlen zum Knacken der Mandeln gebaut. Der Inhaber dieser Firma hat mir bei der Besichtigung dieser Mühlen berichtet, daß die italienischen Firmen, denen er die Maschinen angeboten habe, den Ankauf abgelehnt hätten, weil nicht zugleich eine Maschine zum Trennen der Schalen von den Mandeln geliefert werden konnte. Zum Knacken von Haselnüssen sind jedoch tatsächlich Mühlen der Firma Martin in Benutzung. Meine Umfragen in den hiesigen kirschenreichen Gegenden, ob bei der Gewinnung von Kirschkernelöl, das zu Schmier- und Brennzwecken häufiger hergestellt wurde, Maschinen zum Knacken der Steine benutzt seien, waren zunächst erfolglos. Alle Angaben lauteten dahin, daß man die Steine mit den Schalen gemahlen und dann das Öl durch Pressen gewonnen habe, oder auch die Steine aufgeklopft, die Ölkern mit der Hand ausgelesen und aus den Ölkernen allein das Öl gepreßt habe. Schließlich habe ich in der kirschenreichen Neuffener Gegend (Oberamt Nürtingen) festgestellt, daß auch auf maschinellm Wege die Trennung von Schale und Kern, wenn auch mit einem unvollkommenen Ergebnis bei den Kirschen in früheren Jahrzehnten ausgeführt worden ist. Herr Mühlenbesitzer Wilhelm Eberhard in Linsenhofen bei Nürtingen schilderte mir die Gewinnung von Kirschkernelöl etwa folgendermaßen:

„Um Weihnachten herum haben wir in unserer Mühle bis vor etwa 15 Jahren, bei guter Kirschenerte wohl 2—3 Wochen lang, Kirschensteine gegerbt („Gerben“ ist hier der gebräuchliche Ausdruck für das Schälen des bespelzten Weizen). Um diese Zeit war man in unserer Gegend mit dem Brennen des Kirschegeistes fertig, so daß aus den Brennrückständen die Steine herausgewaschen werden konnten. Die gut getrockneten Steine wurden auf dem gewöhnlichen Mahlgang, der zur Herstellung des Brotmehles gebraucht wird, aufgeknackt. Die aufgeknackten Steine liefen über die Windvorrichtung der alten Gerbemühle, in der die Spreu von dem Dinkel (bespelztem Weizen) getrennt wurden. Die alten jetzt nur noch selten vorhandenen Gerbemühlen hatten eine Windvorrichtung, in der der Luftzug etwa in waggerchter Richtung strich. Durch den Wind der Gerbemühle hindurch wurden die aufgeknackten Kirschensteine fallen gelassen; die Schalen wurden dabei zum Teil fortgeblasen, die Ölkern aber fielen senkrecht herunter. Man erreichte aber nur so die teilweise Entfernung der Schalen. Das schalenärmere Gut wurde deshalb immer wieder durch den Wind gelassen, so daß schließlich doch der größte Teil der Schalen entfernt wurde. Durch Sieben erreicht man eine weitere Verbesserung der Trennung von Ölkern und Schalen. Aus einem Sack (2 Zentner) wurden zwei Simri (etwa 50 Pfund Ölkern) gewonnen. Es war noch etwas Schale darunter, auch gesellte sich ein kleiner Teil der Ölkern zu den abgetrennten Schalen. Aus zwei Simri Ölkernen wurden etwa 10 Pfund Öl gewonnen, das jedoch nur zum Brennen und Schmieren diente. Die Steinschalen gaben einen wertvollen Brennstoff für Bäcker und Hafner. Die Preßkuchen wurden verfüttert.“

Herr Mühlenbesitzer Eberhard hat auf meinen Wunsch das Knacken von 1 Zentner Kirschensteinen in seiner Mühle vorgenommen. Der Versuch ergab, daß die Mühle sich gut dazu eignet. Die Kerne waren durchweg unverletzt; einzelne kleine Kirschensteine waren jedoch nicht aufgebrochen.

Aus meinen Ermittlungen geht hervor, daß die Gewinnung des Pflaumen- und Kirschkernelöls mangels Einrichtungen, die die Trennung der Ölkern von den Schalen leicht ermöglichten, immer nur gelegentlich und rein handwerksmäßig, nicht fabrikmäßig vorgenommen worden ist.

2. Die fabrikmäßige Gewinnung des Öles der einheimischen Steinobstkerne.

Die Grundlage, wie die Steine der Steinfrüchte leicht in Schalen und Ölkern getrennt werden können, habe ich bereits beschrieben¹⁾. Der Weltkrieg hat gezeigt, daß die früher nur wenig beachteten Kirschen- und Pflaumensteine neben den Pfirsich- und Aprikosensteinen sich zur Zeit gewinnbringend auf Öl verarbeiten lassen, sofern nur die Steine besonderen Sammelstellen zugeführt werden. Daß dies unter Heranziehung freiwilliger Kräfte möglich ist, hat die vorjährige Obstkernsammlung bewiesen. Die Gewinnung des Kirschen- und Pflaumenkernöls hat aber wohl nur in Zeiten der Not besondere Bedeutung. In Friedenszeiten wird sie wieder verschwinden oder nur auf die in größeren Betrieben abfallenden Kerne beschränkt werden, da hier das mühsame Sammeln wegfällt, und die Möglichkeit der Verwendung der Preßkuchen nach dem Entbittern zu Konditorwaren besteht. Es erscheint mir wertvoll, die jetzigen Erfahrungen möglichst restlos aufzuzeichnen, um in Zeiten der Not nicht wie in diesem Kriege bei der Verarbeitung der Brennesseln auf Gespinnstfasern auf neue Versuche, die viel Zeit erfordern, angewiesen zu sein. Es sei deshalb das von mir ausgearbeitete Verfahren zur Gewinnung der Ölkern des Steinobstes nochmals kurz beschrieben:

Die Steine der Kirschen, Pflaumen, Zwetschen, Aprikosen und Pfirsiche werden in einer Mühle unter möglichster Schonung der Ölkern aufgeknaackt. Hierzu eignen sich Schälsmühlen der Firma M. Martin und verstellbare Walzenmühlen. Das Grusonwerk in Magdeburg führte mit einer von ihm gebauten Walzenmühle Knackversuche zu meiner vollen Zufriedenheit aus. Es ist nicht unbedingt nötig, daß die Ölkern unverletzt bleiben, weshalb die verschiedensten Mühlen benutzt werden können.

Die Trennung der Schalen von den Ölkern beruht auf folgenden Überlegungen: Das spezifische Gewicht der Pflaumenölkern bewegt sich um 1,05, das der Steinschale um 1,18. Bei Kirschen-, Aprikosen- und Pfirsichsteinen ist das Verhältnis des spezifischen Gewichts der Steinschalen zum Ölkern ähnlich. Es gelingt deshalb, mittels einer Chlormalcium- oder Chlormagnesiumlösung mit einem spezifischen Gewicht von etwa 1,15 die Ölkern der aufgeknaackten Steinobstkerne fast vollständig von den Steinschalen zu trennen. Die Ölkern schwimmen in einer solchen Lösung, wogegen die Schalen untersinken; erstere werden mit einem Sieb abgeschöpft, gewaschen und getrocknet. Da das spezifische Gewicht eines kleinen Teiles der Schalen dem der Ölkern fast gleichkommt, feuchtet man die aufgeknaackten Steine am besten mit Wasser an, damit die luftführenden Zellen der Schalen sich möglichst mit Wasser füllen. Die Trennung von Schale und Kern wird dadurch vollständiger. Unsere Ölmühlen vermögen die Ölkern auf Öl zu verarbeiten. Das Verfahren ist im großen durchführbar. Chlormagnesiumlauge mit einem spezifischen Gewicht von 1,3 kostet laut Angebot einer Straßburger Firma 30 Mk. die 10 000 kg, der Kesselwagen wird leihweise 8 Tage zur Verfügung gestellt. Außerdem sind Bottiche und gegebenenfalls Schleuder und Trokenanlagen für die Durchführung nötig. Das Trocknen kann im Hochsommer leicht an der Luft vorgenommen werden, bei mittlerer Temperatur schimmeln die feuchten an der Luft ausgebreiteten Kerne jedoch sehr leicht. Ich habe Fabrikationsversuche in größerem Maßstabe mit Kirschen- und Pflaumensteinen ausgeführt. Versuche im kleinen Maßstabe haben jedoch gezeigt, daß das Verfahren auch für Aprikosen- und Pfirsichsteine anwendbar ist. Der Kriegsausschuß für Öle und Fette läßt die Pfirsichsteine wegen der geringen Ölausbeute nicht sammeln. Die Ergebnisse

¹⁾ Chem.-Ztg. 1916, 40, 645.

meiner Hauptversuche sind in der nachstehenden Tabelle I zusammengestellt, worin auch die Ergebnisse der angestellten Untersuchungen der verwendeten Ölkerne und Preßrückstände wiedergegeben sind.

Tabelle I.

Übersicht über Fabrikationsversuche von Kirschen- und Pflaumenkernöl.

Art des verarbeiteten Rohmaterials	Gesunde Pflaumen- u. Zwetschensteine verschiedener Sorten			Gesunde Kirschensteine verschiedener Sorten			
Nummer des Versuches	1	2	3	4	5	6	
Menge der verarbeiteten Steine	87 kg	29,8 kg	298 kg	—	—	149,5 kg	
Menge der durch Chlormagnesiumlösung abgetrennten Ölkerne	11,5 kg = 13,2%	5,54 kg = 19,3%	39,15 kg = 13,2%	11,5 kg	11,4 kg	26 kg = 17,4%	
Gehalt der getrockneten Ölkerne an	Öl	30,92%	29,22%	—	31,60%	—	
	Wasser	9,92%	8,84%	—	10,26%	—	
	Rohprotein	—	18,87%	—	21,50%	—	
Art der verwendeten Presse	Gut eingerichtete Mühle mit Keilpressen und Stampfern	Hydraulische Presse		Hydraulische Presse			
Art der Herstellung	Ölkerne mit geringem Wasserzusatz vermahlen	Ölkerne ohne Wasserzusatz vermahlen		Ölkerne ohne Wasserzusatz vermahlen			
Erhaltene Ölmenge	I. Pressung II. Pressung	bei gelinder Wärme 2,52 kg	kalt 0,68 kg warm 0,40 kg	warm 4,9 kg warm 2,8 kg	kalt 1,59 kg warm 0,78 kg	kalt 1,08 kg warm 0,78 kg	warm 4,7 kg warm 1,3 kg
Ölausbeute	auf Steine berechnet	2,9%	3,7%	4,3%	—	—	4,0%
	auf Ölkerne berechnet	21,9%	19,5%	32,44%	20,2%	15,9%	23,1%
Gehalt der Ölprefkuchen an	Wasser	12,44%	—	12,39%	7,51%	6,57%	9,14%
	Fett	10,32%	—	9,16%	10,52%	21,29%	15,81%
	Protein	22,05%	—	32,35%	—	32,68%	28,22%
	Rohfaser	32,47%	—	19,66%	—	17,10%	19,56%

Wegen des Amygdalingehaltes, auf dessen Bedeutung für die Durchführung des Verfahrens ich noch ausführlich zu sprechen komme, ist es zweckmäßig, wie die Handbücher auch für die Gewinnung von Öl aus bitteren Mandeln angeben, die Ölkerne ohne Zusatz von Wasser zu vermahlen. Es ist mir nun bei meinen Versuchen aufgefallen, daß beim Vermahlen und Pressen der stark lufttrocknen Samen ohne Wasserzusatz der Ölgehalt der Preßkuchen in zwei Fällen sehr hoch blieb (siehe Versuche Nr. 5, 6 der Tabelle I). Nach den Erfahrungen der Ölmüller ist ein gewisser Wassergehalt des Preßgutes für gute Ausbeute an Öl nötig. Der Ölmüller beurteilt die Feuchtigkeit der gemahlenen Ölsamen durch „Griff“ mit der Hand; erscheint ihm das Preßgut dabei zu trocken, so setzt er beim Vermahlen der Samen noch etwas Wasser zu. Ich konnte die Ölmüller nur schwer bewegen, für einige meiner Versuche vom Wasserzusatz abzusehen.

Für die Schätzung des aus den in Deutschland geernteten Steinobstfrüchten zu erhaltenden Öles läßt sich die Obstbaumstatistik zugrundelegen, da es Statistiken über die Steinobsternte meines Wissens nicht gibt. Es ist zu diesem Zwecke nötig, das Verhältnis von Fruchtfleisch zur Steinschale und zum Ölkerneln, sowie den Gehalt der Ölkerne an Öl zu kennen. Die von mir früher in einem Berichte an den Kriegsausschuß genannten Zahlen treffen nicht restlos zu, es lagen mir damals aber keine anderen Werte vor. Ich habe deshalb in der Literatur weiter nach Feststellungen in

dieser Richtung geforscht und, da mir nur einzelne Untersuchungen bekannt geworden sind, selbst solche in größerem Umfange vorgenommen. Nach Meyer's Konversationslexikon enthalten Pfirsiche 6,06⁰/₀, Zwetschen 5,41⁰/₀, Pflaumen 4,34⁰/₀, Reineclauden 3,39⁰/₀, Mirabellen 4,99⁰/₀, süße rote Herzkirschen 5,48⁰/₀, süße schwarze Kirschen 5,73⁰/₀ Kerne (d. h. Samen mit Steinschale). König¹⁾ gibt folgende Zahlen für den Gehalt der frischen Früchte an Steinen an: Pfirsiche 4,6—6,8⁰/₀, Aprikosen 3,6⁰/₀, Zwetschen 3,1—4,2⁰/₀, Reineclauden 3,1⁰/₀, Mirabellen 5,8⁰/₀, Kirschen 3,2 bis 5,5⁰/₀. Es ist dabei nicht mitgeteilt, ob die Werte sich für frische oder lufttrockne Steine verstehen. Wie ich festgestellt habe, verlieren die frischen von Fruchtfleisch völlig befreiten Steine der genannten Früchte bis zu 33⁰/₀ Wasser beim Trocknen.

Es geben nach meinen Untersuchungen (Tabelle II) an lufttrocknen, vom Fleische freien Steinen:

Pflaumen- und Zwetschenarten 2,3—6,0⁰/₀, im Mittel 4,1⁰/₀,

Kirschen 5,3—11,2⁰/₀, im Mittel 7,7⁰/₀.

Der Gehalt der Steine an Ölkernen ist folgender:

Zwetschen, Pflaumen, Reineclauden } 5,0—22,2⁰/₀, im Mittel 12,55⁰/₀,
und Mirabellen

Kirschen 16,28—33,0⁰/₀, im Mittel 22,93⁰/₀,

Pfirsiche 3,33—7,17⁰/₀, im Mittel 5,70⁰/₀,

Aprikosen 22,6—39,10⁰/₀, im Mittel 29,2⁰/₀.

An Ätherextraktgehalt (Fettgehalt) der Ölkerne fand ich für die Trockenmasse bei

Zwetschen, Pflaumen, Reineclauden } 26,72—49,57⁰/₀, im Mittel 37,38⁰/₀,
und Mirabellen

Kirschen 35,30—43,30⁰/₀, im Mittel 38,71⁰/₀,

Pfirsichen 36,22—50,12⁰/₀, im Mittel 45,45⁰/₀,

Aprikosen 50,99—52,25⁰/₀, im Mittel 51,53⁰/₀.

Micko²⁾ fand für

Pflaumenölkern 4,99⁰/₀ Wasser und 42,25⁰/₀ Öl,

Kirschenölkern 4,75⁰/₀ Wasser und 35,82⁰/₀ Öl,

Pfirsichölkern 6,33⁰/₀ Wasser und 44,85⁰/₀ Öl,

Aprikosenkerne 6,48⁰/₀ Wasser und 39,00⁰/₀ Öl.

Kaßner und Eckelmann³⁾ gewannen aus Pflaumenkernen durch Extraktion mit Äther 42,92⁰/₀ Öl.

Es sei bemerkt, daß die Kerne unreifer Früchte weit weniger Öl enthalten.

In der Tabelle II habe ich ferner den Gehalt der Ölkern an Stickstoff, multipliziert mit 6,25 (Rohprotein), und die Refraktion des Ätherextraktes bei 25°, bestimmt bei Natriumlicht, soweit ich diese Werte festgestellt habe, aufgenommen. Die Werte für die Refraktion, die bei Natriumlicht erhalten werden, sind um einige Zehntel Grad schärfer als bei der Verwendung von gewöhnlichem Licht.

Von den Pflaumensorten eignen sich besonders die Hauszwetschen zur Ölge-
winnung, da sie sich leicht entsteinen lassen und die größte Ölausbeute liefern. Zur
Untersuchung gelangten Durchschnittsmuster aus einer größeren Menge von Steinen,
mindestens jedoch von 1 kg Früchten. Bei den Stickstoffbestimmungen liegen Doppel-
bestimmungen vor.

¹⁾ König, Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel, Berlin 1904, 2, 958.

²⁾ Zeitschr. Österr. Apoth.-Verein 1893, 175.

³⁾ Arch. Pharm. 1914, 252, 402.

Tabelle II.
Untersuchungen verschiedener Steinfrüchte.
a) Pflaumen.

Nr.	Kennzeichnung der Frucht	Zeit der Reife	Anzahl der Früchte auf 1 kg	Gehalt der Früchte an luft- trock- nen Steinen %	Gehalt der Steine an luft- trock- nen Öl- kernen %	Wasser- gehalt der Ölkern %	Äther- extrakt in der Trok- ken- masse d. Ölkern %	Refrak- tion des Äther- extrakt. bei 25° und Na- trium- licht	Protein- gehalt der Öl- kerne in d. Trok- ken- masse %
1	Helle Ovalpflaume . . . (längliche Damascener)	4. VIII. 16	37	4,1	—	—	—	—	—
2	Nienburger Eierpflaume .	9. VIII. 16	20	3,5	5,00	13,88	26,72	66,2	28,52
3	Große gelbe Ovalpflaume .	7. VIII. 16	28	4,0	—	—	—	—	—
4	Gelbe kugelige Pflaume .	11. VIII. 16	19	3,0	7,26	9,37	33,43	66,6	22,58
5	Gelbe Ovalpflaume . . .	12. VIII. 16	31	4,7	12,00	7,54	36,06	65,9	22,53
6	Mirabellen, grün . . .	14. VIII. 16	54	6,0	11,04	9,60	34,22	66,0	21,36
7	Gelbe Ovalpflaume . . .	14. VIII. 16	42	5,4	—	—	—	—	—
8	Grüne Ovalpflaume . . . (reineclaudeartig)	16. VIII. 16	60	5,1	16,66	7,14	42,58	63,9	30,23
9	Grüne Reineclaude . . .	21. VIII. 16	32	3,4	11,70	8,64	42,32	64,3	25,45
10	Kleine hellrote Ovalpflaume (mirabellenartig)	21. VIII. 16	77	5,1	14,70	7,66	40,64	64,9	23,53
11	Blaurote Ovalpflaume . .	20. VIII. 16	36	3,4	12,40	7,86	40,22	65,0	22,62
12	Gelbe Ovalpflaume . . .	20. VIII. 16	36	3,6	10,16	8,60	33,60	64,4	24,95
13	Sehr große Ovalpflaume .	18. VIII. 16	16	2,3	8,75	10,12	38,40	65,6	—
14	Kleine, blaue Pflaume . .	26. VIII. 16	100	4,6	22,20	3,06	43,00	63,7	—
15	Frühe Zwetsche (am Stiel zitzenartig verjüngt)	Juli 16	99	4,9	9,80	11,10	28,94	64,0	30,60
16	desgl.	6. VIII. 17	102	5,1	15,20	17,76	27,11	64,2	33,61
17	Blaue Dattelzwetsche . .	—	—	—	8,40	9,38	31,20	67,0	29,99
18	desgl.	7. VIII. 16	62	4,3	5,30	11,12	34,20	67,2	—
19	Frühe Halbwetsche . . .	15. VIII. 16	45	3,7	—	—	—	—	—
20	Hauszwetsche	22. IX. 16	54	3,3	16,50	6,72	43,98	64,0	28,79
21	desgl.	30. IX. 16	61	3,5	20,00	6,43	49,57	63,5	22,82
22	desgl.	5. X. 16	52	3,6	19,28	9,01	46,90	—	27,11
	Mittel		—	4,1	12,55	9,17	37,38	65,1	23,78

b) Kirschen.

23	Süße, helle Kirschen, {	1916	—	—	23,40	—	—	—	—
24	sehr große Sorte {	1916	—	—	21,80	—	—	—	—
25	Süße schwarze Kirschen .	1916	—	—	33,00	—	—	—	—
26	Süße Glaskirschen . . .	1916	—	—	23,30	7,80	39,40	—	23,80
27	Süße kleine hellrote Kir- schen	1916	—	—	21,16	6,46	43,30	—	27,70
28	Süße große schwarze Kir- schen	1916	—	—	24,20	6,62	38,17	—	29,60
29	Süße schwarze Weichsel- kirschen	1916	—	—	—	5,98	35,30	—	27,70
30	Süße schwarze Knorpel- kirschen	20 VI. 17	401	5,9	16,88	5,90	39,46	75,6	23,27

Nr.	Kennzeichnung der Frucht	Zeit der Reife	Anzahl der Früchte auf 1 kg	Gehalt der Früchte an luft-trock-nen Steinen %	Gehalt der Steine an luft-trock-nen Ölkernen %	Wasser-gehalt der Ölkerne %	Äther-extrakt in der Trock-nen-masse d. Ölkerne %	Refrak-tion des Äther-extrakt bei 25° und Na-trium-licht	Protein-gehalt der Öl-kerne in d. Trock-nen-masse %
31	Süße große Glaskirschen .	29. VI. 17	212	5,3	16,28	6,73	36,09	77,4	27,29
32	Süße schwarze Kirschen .	3. VII. 17	290	7,8	18,68	6,20	41,11	75,2	27,18
33	Kleine süße hellrote Kir-schen	18. VII. 17	410	7,9	26,00	5,43	38,17	77,6	33,40
34	Kleine süße schwarze Kir-schen	20. VII. 17	400	8,0	24,64	6,50	38,00	78,0	30,96
35	Kleine saure schwarze Kir-schen, verwilderte Sorte	25. VII. 17	429	11,2	19,18	5,36	38,14	81,6	29,21
	Mittel		—	7,7	22,93	6,30	38,71	77,5	28,01

c) Pfirsiche.

36	Große Edelpfirsiche . . .	Aug. 1916	18	6,2	3,33	5,68	50,12	66,1	27,9
37	Kleine gewöhnliche Pfir-siche	Sept. 1917	24	7,2	5,30	15,40	36,22	66,6	25,41
38	Pfirsichsteine verschiede- ner Sorten	1916	—	—	7,01	—	—	—	—
39	desgl. (5 kg Steine) .	1916	—	—	7,17	6,02	50,00	63,3	24,78
	Mittel		21	6,7	5,70	9,03	45,45	65,3	26,01

d) Aprikosen.

40	Steine importierter Apri-kosen	Juni 1916	—	—	22,60	—	—	—	—
41	Steine verschiedener Sorten Aprikosen (aus Sammlungen des Roten Kreuzes)	1915	—	—	28,10	6,06	52,25	64,6	21,47
42		1916	—	—	39,10	6,50	50,99	63,7	22,52
43		1916	—	—	27,00	7,20	51,06	65,6	23,10
	Mittel		—	—	29,20	6,59	51,43	64,6	23,36

3. Beurteilung der Gewinnung der Steinobstsamen und des Steinobstkernöls
mittels Chlormagnesiumlösung vom hygienischen Standpunkte.

Die meisten Steinobstkerne enthalten bekanntlich das Glykosid Amygdalin, welches bei der Spaltung durch die in den Samen des Steinobstes enthaltenen Enzyme Bittermandelöl, Blausäure und Zucker liefert. Ich sehe davon ab, auf die neueren Forschungen über die Spaltung des Amygdalins näher einzugehen und verweise des-

wegen auf die Arbeiten von S. J. M. Auld¹⁾, L. Rosenthaler²⁾ und Vernon K. Kriebel³⁾, da die hygienische Frage der Steinobstkernölgewinnung nur die Blausäure, nicht die übrigen Spaltungsprodukte unmittelbar berührt.

Die Chemie der bitteren Mandeln hat wegen ihrer Verwendung zu dem medizinisch wichtigen Bittermandelwasser frühzeitig die Arbeitskräfte der Chemiker in Anspruch genommen; das in den Mandeln enthaltene Amygdalin ist nach seiner Art und Menge bestimmt worden, es ist zu 3—4% in den bitteren Mandeln enthalten⁴⁾. Spärlicher sind die Untersuchungen der übrigen Steinobstkernöle auf ihren Amygdalingehalt. E. Lehmann⁵⁾ fand in Pfirsichölkernen 2,35%, in Pflaumenölkernen 0,96%, in Kirschenölkernen 0,82% Amygdalin. Diese Zahlen werden auch in den pharmazeutischen und nahrungsmittelchemischen Lehrbüchern angegeben. G. Kaßner und K. Eckelmann⁶⁾ gewannen aus Pflaumenkernen 1,82% Amygdalin.

K. B. Lehmann⁷⁾ bestimmte in Mandeln und Aprikosenkernen den aus dem Amygdalin erhaltenen Benzaldehyd und fand in 100 g:

	Benzoesäure	entsprechend Amygdalin
Mallorkamandeln	0 mg	0 mg
Sicilianischen Mandeln	20,4 „	76,6 „
Mazaganmandeln	133,4 „	500,8 „
Mogadormandeln	320,0 „	1201,3 „
Bitteren Mandeln I	573 „	2151,0 „
„ „ II	1053 „	3953,0 „
Süßen Aprikosenkernen	12,6 „	47,3 „
Bitteren Aprikosenkernen	761,2 „	2857,5 „
Bitteren kalifornischen Aprikosenkernen . .	698,2 „	2681,6 „
Sehr bitteren syrischen Aprikosenkernen . .	1088,8 „	4087,4 „

Die Werte für Amygdalin habe ich berechnet unter der Annahme, daß 458 Teile Amygdalin 107 Teile Benzaldehyd geben.

L. Rosenthaler⁸⁾ hat gezeigt, daß das Amygdalin der Aprikosen, Pfirsiche, Zwetschen, Kirschen, Äpfel und Quitten mit dem Amygdalin der Mandeln gleich ist. Die Methoden zur quantitativen Bestimmung des Amygdalingehaltes in Steinobstkernen sind meines Erachtens noch nicht genügend durchgearbeitet. Auch K. B. Lehmann⁷⁾ gibt an, daß er in der neueren Literatur weder methodische Blausäure- noch methodische Benzaldehydbestimmungen an einer größeren Anzahl Mandel- und Obstkernen gefunden habe. Nach den Versuchen, die ich zur Bestimmung des Amygdalins ausgeführt habe, erscheint mir die Ausarbeitung eines Verfahrens zur möglichst genauen Bestimmung des Amygdalins, bzw. die Prüfung des

¹⁾ Proc. Chem. Soc. 1907, 23, 72—73; diese Zeitschrift 1909, 18, 666.

²⁾ Arch. Pharm. 1910, 248, 105—112, 534—535; 1913, 251, 85—89.

³⁾ Journ. Americ. Chem. Soc. 1912, 34, 716—735; diese Zeitschrift 1913, 25, 297.

⁴⁾ Vergl. König, Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel, Berlin 1904, 2, 810.

⁵⁾ Neues Repertorium für Pharmazie von L. A. Buchner, München. 23, 449.

⁶⁾ Arch. Pharm. 1914, 252, 402—408.

⁷⁾ Chem.-Ztg. 1915, 39, 571—572.

⁸⁾ Arch. Pharm. 1912, 250, 298.

Grades der Genauigkeit der bislang angewendeten Verfahren wünschenswert. Ich gedenke demnächst über die Bestimmung der Blausäure bzw. des Amygdalins in Obstkernen in einer besonderen Veröffentlichung zu berichten. Bislang habe ich die Amygdalinbestimmungen in Anlehnung an das Verfahren zur Gewinnung des Bittermandelwassers ausgeführt, indem ich in den mit Wasser angestossenen Samen durch Wasserdampfdestillation die Blausäure und Benzaldehyd bestimmte. Zur Vermeidung von Blausäureverlusten wurde das Kühlrohr in Silbernitratlösung eingetaucht.

Es geben 100 kg Pflaumensamen mit 1% Amygdalin 59 g Blausäure; es erscheint deshalb die Verarbeitung großer Mengen Steinobstsamen nicht unbedenklich, wenn sie in der Weise erfolgt, daß Entbindung von Blausäure stattfinden kann. Eine Schädigung der Arbeiter durch Blausäuredämpfe ist beim Eintragen der aufgebrochenen angefeuchteten Steine des Steinobstes in die Chlormagnesiumlösung nicht zu befürchten. Selbst wenn die Ölsamen zum Teil zerkleinert sind, wird die Zersetzung des Amygdalins nur eingeleitet. Es geht dies daraus hervor, daß in der Chlormagnesiumlösung nur ein verhältnismäßig schwacher Geruch nach Bittermandelwasser entsteht und die Blausäure in der Luft über der Chlormagnesiumlösung nicht nachzuweisen ist. Die geringen Mengen Blausäure werden durch die große Menge Salzlösung und durch das Spülwasser aufgenommen. Deshalb hat auch das Abwaschen der Samen mit Wasser keine Gefahr. Beim Trocknen der Samen und beim Erwärmen der mit Wasser vermahlenen Samen gehen jedoch beträchtliche Mengen Blausäure in die Luft. Das Trocknen bzw. Erwärmen größerer Mengen feuchter Samen darf deshalb nur in gut ventilierten Trockenapparaten oder im Freien vorgenommen werden.

Um ein Bild zu gewinnen, wie groß die beim Trocknen feuchter Samen abgegebenen Mengen Blausäure sind, stellte ich folgenden Versuch an: Ein geräumiger, sehr weithalsiger Kolben wurde mit 200 g feuchten Pflaumensamen (entsprechend 120 g trockenen Samen), die durch Chlormagnesiumlösung von den Steinschalen getrennt waren, beschickt. Der Kolben wurde durch Glasrohrleitung mit zwei Vorlagen luftdicht verbunden. Die erste Vorlage war mit Kalilauge, die zweite Vorlage mit Silbernitratlösung beschickt. Über die Samen in dem Kolben wurde ein Luftstrom geleitet, der die Kalilauge und die Silberlösung durchstreichen mußte. Die von dem Luftstrom mitgeführte an Benzaldehyd gebundene und die freie Blausäure mußte also durch die Kalilauge bzw. die Silberlösung zurückgehalten werden. Die Samen in dem Kolben wurden auf dem Wasserbade eine Stunde lang mäßig, nicht über 50°, erwärmt. Das Durchleiten der Luft wurde bei Zimmerwärme über Nacht fortgesetzt, worauf ich die Vorlagen mit der Kalilauge und der Silberlösung nach Abstellung des Luftstromes zwecks Bestimmung der Blausäure in der Kalilauge und Silberlösung durch neue ersetzte. Aus der Kalilauge wurden 0,172 g Cyansilber, aus der Silberlösung 0,045 g Cyansilber gewonnen. Die Kerne waren noch nicht trocken, es wurde deshalb weiterhin Luft durch den Apparat bis zur vollständigen Trocknung der Kerne geleitet (4 Stunden lang bei einer Wärme von nicht über 50°). Aus den beiden Vorlagen wurde noch 0,126 g Cyansilber gewonnen. Die 200 g feuchten bzw. 120 g trockenen Pflaumenkerne hatten demnach 0,069 g Blausäure (HCN) abgegeben, welche 1,17 g Amygdalin entsprechen (27 Teile Blausäure = 458 Teile Amygdalin). Die zurückgebliebenen Kerne waren fast entbittert. Es ergibt sich aus dem Versuche, daß der weitaus größte Teil der Blausäure beim Trocknen der feuchten Kerne in die Luft geht, wenn auch beim schnellen Trocknen der Kerne an offener Luft die Zersetzung des Amygdalins vielleicht nicht so weit geht, wie bei dem angestellten

Versuche. Die Preßkuchen von der Pflaumenölgewinnung nach dem oben angegebenen Verfahren enthielten noch 0,0204% Blausäure; entsprechend 0,346% Amygdalin. Die Versuche beweisen, daß bei der Verarbeitung großer Mengen amygdalinhaltiger Kerne nicht ohne die nötigen Vorsichtsmaßregeln gearbeitet werden darf.

4. Untersuchungsergebnisse von Kirschen- und Pflaumenkernöl.

Die Untersuchungsergebnisse der von mir durch Pressung hergestellten Kirschen- und Pflaumenkernöle sind in Tabelle III (S. 448—451) zusammengestellt.

Die Tabelle ist noch durch die Werte einiger nicht allgemein durchgeführter Untersuchungen zu ergänzen:

	Kirschkernöl		Pflaumenkernöl	
	Nr. 5	Nr. 6	Nr. 12	Nr. 13
1. Erstarrungspunkt . . .	—	{ — 15° trübe — 20° salbenartig	—	{ — 18° noch klar — 20° trübe
2. Hehner'sche Zahl . . .	—	94,40	95,76	97,20
3. Reichert-Meißl'sche Zahl	0,33	0,33	0,77	—
4. Polenske'sche Zahl . . .	0,25	0,30	0,70	—
5. Benzaldehyd und Benzoesäure, gewogen als Benzoesäure: Kirsch- kernöl Nr. 5 0,064%, Nr. 6 0,018%, Nr. 10 0,006%. Pflaumenkernöl Nr. 12 0,215%, Nr. 14 0,0376%, Nr. 15 0,0474%.				

Die Kirschkernöle Nr. 1—4 und das Pflaumenkernöl Nr. 11 sind von mir in einer Apothekenhandpresse selbst hergestellt. Das Kirschöl Nr. 5 und das Pflaumenöl Nr. 12 habe ich in einer sehr gut eingerichteten alten, sog. holländischen Ölmühle mit Keilpressen und Stampfern, die übrigen Öle in drei verschiedenen Mühlen mit hydraulischen Pressen herstellen lassen. Ich bin nur bei dem Pressen der Öle Nr. 9, 10, 14, 15 nicht selbst zugegen gewesen. Die Proben der Handpresse und der sog. holländischen Ölmühle sind besonders rein. Die hydraulischen Pressen, in denen zuvor Mohnöl gepreßt war, sind gründlich vor dem Pressen der Kirsch- und Pflaumenkernöle gereinigt. Nur Probe Nr. 6 ist nach Johannisbeerkernöl gepreßt. Trotz reiner Preßfilze hat sich der scharfe Geschmack der Spuren Johannisbeerkernöl, die in dem Seier der hydraulischen Presse geblieben sind, dem Öl mitgeteilt.

Die wichtigsten Kennzahlen des Kirschen- und Pflaumenkernöls sind wiederholt bestimmt worden; sie sind in den einschlägigen Handbüchern zusammengestellt. Ich habe deshalb in die Übersicht über meine Untersuchungen nur noch zwei Untersuchungen von Pflaumenkernöl aus neuer Zeit aufgenommen, die von G. Kaßner und K. Eckelmann¹⁾ sowie von Fr. Darvas²⁾ vorgenommen worden sind. Nach meinen Untersuchungen sind die Grenzen der bisher angegebenen Kennzahlen um ein geringes zu erweitern.

In Tabelle II habe ich noch die Bestimmungen der Refractionen einer größeren Anzahl der durch Extraktion gewonnenen Kirsch- und Pflaumenkernöle aus Kernen gleicher Sorte mit den mittleren Werten aufgeführt.

Aus meinen Untersuchungen geht noch folgendes hervor: Die Öle, welche aus den auf nassem Wege gewonnenen Kernen gepreßt werden, enthalten Benzaldehyd

¹⁾ Arch. Pharm. 1914, 252, 402—408.

²⁾ Zeitschr. Allgem. Österr. Apothekervereins 1916, 54, 419.

bezw. Benzoesäure. Die Öle aus völlig schalenfreien Samen haben niedrigen, die Öle aus geringe Mengen Steinschalen enthaltenden Samen jedoch bedeutend höheren Säuregrad.

Zweifellos werden die Bestandteile der Steinschalen, insbesondere die inneren Wachsüberzüge von dem Öl gelöst und beeinflussen seine Güte. Die Benzoesäure des Öles kann den Säuregrad nur wenig erhöhen.

Über den Gehalt des Pflaumen- und Kirschenöls an Blausäure liegen keine eingehenden Untersuchungen vor. Mir ist nur eine Untersuchung von de Negris und Fabris¹⁾ bekannt geworden. Diese Forscher fanden im extrahierten Kirschöl „beträchtliche“ Mengen Blausäure. Ich habe eine Anzahl Blausäurebestimmungen sofort nach dem Pressen der Öle vorgenommen und folgendes festgestellt: Wird beim Vermahlen der Samen kein Wasserzusatz gemacht, so ist das gepreßte Öl so gut wie frei von Blausäure; in mehreren Fällen war Blausäure überhaupt der Menge nach nicht bestimmbar, trotzdem eine beträchtliche Menge (500 g) Öl der Wasserdampfdestillation unterworfen wurde. In einem Falle, in dem die Bestimmung der Menge der Blausäure bei einem ohne Wasserzusatz gepreßten Kirschöl gelang, wurden 0,16 mg in 100 ccm gefunden. Die unter Wasserzusatz vermahlenen Kirsch- und Pflaumensamen geben Öl, das deutliche Mengen Blausäure und Benzaldehyd enthält. Es wurden gefunden in durch Absetzenlassen geklärtem frischen Pflaumenkernöl 4 mg, in schwach trübem unfiltrierten frischen Kirschkernöl 6,5 mg, in demselben, aber filtrierten Kirschkernöl 2,3 mg Blausäure in 100 g. Diese Mengen Blausäure können das Kirschen- und Pflaumenkernöl in seinem Werte als Speiseöl nicht beeinträchtigen. Ich selbst lasse in meinem Haushalt Kirsch- und Pflaumenkernöl für alle möglichen Speisen seit 1½ Jahren benutzen. In den unter Wasserzusatz gepreßten Ölen tritt der Geruch und Geschmack nach Benzaldehyd deutlich hervor; bei der Aufbewahrung verschwindet aber nach und nach der Benzaldehydgeschmack fast vollständig. Während in den mit frischem Öl zubereiteten Salaten der Bittermandelgeschmack stört, läßt sich älteres Öl zu allen Speisen verwenden. Der Bittermandelgeschmack und die Blausäure können, wie ich durch Versuche feststellte, durch Wasserdampf beseitigt werden. Die ohne Wasserzusatz gepreßten Öle haben mandelölähnlichen Geschmack mit schwachem, jedoch deutlichem Nebengeschmack nach Kirsch- oder Pflaumenaroma. Das Aroma macht sich auch durch den Geruch bemerkbar und gleicht dem spezifischen Geruch, den man beim Abdampfen von Kirschen- und Zwetschgenbranntwein wahrnimmt. Aus vollständig steinschalenfreien Kernen gewinnt man ein sehr mildes Öl, selbst sehr geringe Mengen Steinschalen beeinträchtigen jedoch den Geschmack des Öles.

Die Farbe der Öle ist hellgelb, es werden jedoch durch stärkeres Erhitzen und höheren Schalengehalt auch sattgelbe Öle gewonnen.

Das Pflaumenkernöl ist sehr haltbar. 16 Monate im Anbruch aufbewahrtes Öl zeigte noch keinerlei ranzigen Geschmack. Dagegen neigt das Kirschkernöl, auch wenn es kalt aus reinstem Samen gepreßt ist, wie auch früher schon beobachtet wurde, zum Ranzigwerden. In halbgefüllten kleinen Flaschen aufbewahrt zeigte Kirschkernöl schon nach zwei Monaten schwach ranzigen Geschmack. In vollen Flaschen aufbewahrt ist es bedeutend haltbarer.

[Fortsetzung S. 450.]

¹⁾ Zeitschr. analyt. Chemie 1894, 33, 588.

Tabelle III. Übersicht über die Untersuchungsergebnisse

Nummer	Art der Gewinnung des Öles	Äußere Beschaffenheit	Geruch	Geschmack
a) Kirschen-				
1	Aus 290 g trocken ausgelesenen Samen verschiedener Sorten ohne Wasserzusatz kalt gepreßt	hellgelb, ziemlich dünnflüssig	schwach kirschenartig, nicht bitter-mandelartig	milde, schwach nach Kirschenaroma, nicht nach Bittermandelöl
2	Nachpresse von Nr. 1, schwach warm, ohne Wasserzusatz	desgl.	desgl.	desgl.
3	Aus 750 g auf nassem Wege gewonnenen, völlig schalenfreien Samen; ohne Wasserzusatz kalt gepreßt	desgl.	desgl.	desgl.
4	Nachpresse von Nr. 3, warm, ohne Wasserzusatz	desgl.	desgl.	desgl.
5	Aus 9 kg auf nassem Wege gewonnen. Kirschensamen, schwach schalenhaltig. Mit Wasserzusatz zweimal warm gepreßt	anfangs trübe, bald klar, hellgelb	kräftig nach Bittermandelöl	milde, jedoch hinterher schwach bitter, nach Bittermandelöl
6	Aus 11,5 kg auf nassem Wege gewonnen. Kirschensamen schwach schalenhaltig, ohne Wasserzusatz einmal kalt gepreßt	desgl.	nicht nach Bittermandelöl	etwas scharfer Nachgeschmack, beeinflusst durch die vorherige Gewinnung von Johannisbeerkernöl in der Presse
7	Aus 11,4 kg auf nassem Wege gewonnen; fast schalenfreie Kirschensamen, ohne Wasserzusatz einmal kalt gepreßt	desgl.	desgl.	milde, schwach nach Kirschenaroma, nicht nach Bittermandelöl
8	Nachpresse von Nr. 7, schwach warm, ohne Wasserzusatz	desgl.	desgl.	desgl., jedoch weniger fein
9	Aus 25,8 kg auf nassem Wege gewonnenen Kirschensamen, fast schalenfrei, ohne Wasserzusatz einmal warm gepreßt	schwach trübe, bald klar, sattgelb, dickflüssiger als die übrigen Öle	nicht nach Bittermandelöl	wie Nr. 7, jedoch mit bitterem scharfen Nachgeschmack
10	Nachpresse von Nr. 9, warm ohne Wasserzusatz			weniger milde, mit bitterem Nachgeschmack

1) Mit dem Zeiß'schen Butterrefraktometer bei Natriumlicht bestimmt.

von Kirschen- und Pflaumenkernölen.

Spezif. Gewicht bei 15°	Refrakto- meterzahl bei 25° ¹⁾	Ver- seifungs- zahl (mg KOH für 1 g Fett)	Jodzahl nach v. Hübl	Prüfung auf Blausäure (mg in 100 g Öl)	Säuregrad (ccm N.-Lösung für 100 g Öl)	Analytiker
-------------------------------	---	---	----------------------------	--	--	------------

kernöle.

—	77,0	192,1	118,2	0	2,0	Alpers
—	77,1	195,1	119,0	0	3,3	"
—	77,1	193,1	118,0	0	3,0	"
—	77,3	193,6	118,3	0	6,4	"
—	74,7	196,4	122,6	unfiltriert 6,5 mg, filtriert 2,3 mg	16,8	"
0,9218	75,7	194,4	124,4	unfiltriert nicht mehr als 0,16 mg	10,2	"
—	74,5	—	120,5	0	8,4	"
—	75,5	194,6	120,5	0	6,2	"
0,9250	74,0	197,5	112,9	Spur (in 200 g Öl nicht bestimmbar)	26,2	"
0,9272	74,4	197,8	111,6	desgl.	45,6	"

Nr.	Art der Gewinnung des Öles	Äußere Beschaffenheit	Geruch	Geschmack
b) Pflaumen -				
11	Aus 661 g auf nassem Wege gewonnenen Samen verschiedener Sorten, völlig frei von Schalen, ohne Wasserzusatz, einmal kalt gepreßt	hellgelb, ziemlich dünnflüssig	schwach nach Zwetschenaroma, nicht nach Bittermandelöl	milde, nicht nach Bittermandelöl, schwach nach Zwetschenaroma
12	Aus 11,5 kg Pflaumen- und Zwetschensamen verschiedener Art auf nassem Wege gewonnen, schwach schalenhaltig, mit Wasserzusatz zweimal schwach warm gepreßt	anfangs trübe, bald klar, hellgelb	kräftig nach Bittermandelöl	milde, jedoch hinterher schwach bitter
13	Aus 5,07 kg desgl. wie 12, jedoch ohne Wasserzusatz kalt gepreßt	desgl.	schwach, nicht nach Bittermandelöl	weniger milde, mit bitterem Nachgeschmack
14	Aus 39 kg desgl. wie 12; ohne Wasserzusatz einmal heiß gepreßt	schwach trübe, bald klar, sattgelb, dickflüssiger als die übrigen Öle	nicht nach Bittermandelöl	etwas scharf und bitter, nicht nach Bittermandelöl
15	Nachpresse von 14 ohne Wasserzusatz heiß gepreßt			
16	Durch Ätherextraktion aus Samen von Hauspflaumen	klar, hellgelb	—	milde, angenehm, dem fetten Mandelöl ähnlich
17	Aus 1 kg Pflaumenkernen durch Pressen gewonnen	goldgelb	—	angenehm milde

Kirsch kernöl trocknet viel leichter ein als Pflaumen kernöl. Beide Öle wurden in dünner Schicht auf Glas ausgestrichen und bei Zimmertemperatur der Luft ausgesetzt. Das Kirsch kernöl war in 18 Tagen zu einem harten Firnis eingetrocknet, während nach dieser Zeit das Pflaumen kernöl wohl etwas gehärtet war, aber noch stark klebte. Auch nach 4 Wochen war der von dem Pflaumen kernöl gebildete Überzug auf der Glasscheibe noch klebrig. Danach steht das Kirsch kernöl den trocknenden Ölen nahe, während das Pflaumen kernöl den nicht trocknenden Ölen zuzurechnen ist oder doch wenigstens auf der Grenze zwischen trocknenden und halbtrocknenden Ölen steht.

5. Verwertung der bei der Herstellung der Öle gewonnenen Nebenprodukte.

Die Preßkuchen von der Steinobstkernölgewinnung sind wegen ihres hohen Nährwertes wertvolle Futtermittel. Die von mir gewonnenen Preßkuchen, welche noch geringe Mengen Steinschalen enthielten, wiesen einen Gehalt an Rohprotein von 22,08—32,68% und an Fett von 9,16—21,29% auf. Ich habe etwa einen Zentner Kirsch- und Pflaumen kernölpreßkuchen an zwei Schweine als Beifutter verfüttern

Spezif. Gewicht bei 15°	Refrakto- meterzahl bei 25°	Ver- seifungs- zahl (mg KOH für 1 g Fett)	Jodzahl nach v. Hübl	Prüfung auf Blausäure (mg in 100 g Öl)	Säuregrad (ccmN.-Lauge für 100 g Öl)	Analytiker
-------------------------------	-----------------------------------	---	----------------------------	--	--	------------

kernöle.

—	65,8	188,1	117,6	0	6,2	Alpers
0,9196	66,0	197,0	1. Pressung 114,0 2. Pressung 120,0	unfiltriert 4 mg	24,6	„
0,9193	66,7	190,8	121,1	Spur (in 500 g Öl quantitativ nicht bestimmbar)	22,8	„
0,9208	65,1	197,5	103,6	Spur (in 200 g Öl nicht bestimmbar)	14,8	„
0,9213	65,8	198,5	105,2		17,0	„
0,9165	$n_D =$ 1,4715 bei 20°	188,1	104,0	—	2,5 Säurezahl 1,438	G. Kaßner u. K. Eckel- mann
0,9169 bis 0,9180	—	—	97,5—100,6	—	1,8—2,1	Fr. Darvas

lassen, ohne irgendwelche schädliche Wirkungen zu beobachten. Nach Mitteilungen einer Konservenfabrik sollen die Schweine auch die ganzen Pflaumensteine gerne aufbeißen und fressen. Ferner sind in Württemberg nach der mir von zuverlässiger Seite gemachten Mitteilung die Preßkuchen des gelegentlich in beträchtlichen Mengen gewonnenen Kirschkerne regelmäßig verfüttert worden. Es ist demnach anzunehmen, daß die nur noch sehr geringe Mengen Amygdalin enthaltenden Preßkuchen der auf nassem Wege gewonnenen Ölkuchen der Pflaumen und Kirschen für Schweine unschädlich sind.

Ich ließ ferner an 10 Hühner täglich auf den Kopf etwa 30 g gekochten Brei aus Preßkuchenmehl von Ende Dezember bis Ende März verfüttern. Anfangs April erkrankten zwei 3—4-jährige Hühner; sie verloren ihre Munterkeit und zeigten blaue Kämme. Nach der Schlachtung wurde als wahrscheinliche Ursache der Krankheitserscheinungen eine Entzündung des Eierstocks festgestellt. Die übrigen Tiere blieben gesund. Diese Erfahrungen beweisen allerdings weder die Schädlichkeit noch die Unschädlichkeit der Steinobstkernölkuchen für Hühner, sie ermahnen aber zur Vorsicht und zu weiteren Versuchen, gegebenenfalls mit dem eingemaischten und zur Entfernung der Blausäure gekochten Ölkuchenmehl.

Die Kirsch- und besonders die Pflaumenölkerne lassen sich zweifellos auch als Zusatz bei der Herstellung von Konditorwaren verwenden. Ich ließ aus den mit Chlormagnesiumlösung gewonnenen Pflaumenkernen die in geringen Mengen beige-mischten Schalen auslesen und behandelte die Kerne dann auf einem Sieb mit Wasserdampf bei etwa 40°. Die Kerne ließen sich fast völlig auf diese Weise ent-bittern. Daraus hergestellte Makronen schmeckten wohl stark, jedoch nicht unange-nehm nach Bittermandelöl. Es erscheint deshalb, besonders auch in Hinblick auf die mit bitteren Aprikosenkernen erzielten Erfolge¹⁾, die Verwertung der Preßkuchen für die menschliche Ernährung durchaus möglich und auch technisch mit Gewinn durchführbar.

Es ist auch nicht ausgeschlossen, aus den mit Chlormagnesium abgeschiedenen Ölkernen vor dem Trocknen ein bittermandelölhaltiges Destillat ähnlich dem Bitter-mandelwasser zu gewinnen und dann erst die Kerne zur Ölgewinnung zu trocknen. Versuche in dieser Hinsicht habe ich jedoch nicht angestellt.

Die Steinschalen eignen sich als Heizmaterial in Zimmeröfen nur unter An-wendung gewisser Vorsicht. In größeren Mengen verwendet geben sie Anlaß zu Ver-puffungen ähnlich wie Steinkohlenstaub. Mit Koks vermischt lassen sie sich jedoch gut als Heizmaterial verwenden.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

Das Öl der Kirschen- und Pflaumensteine ist früher nur gelegentlich, nicht fabrikmäßig gewonnen worden; die Gewinnung lohnte sich nicht, da einerseits die Sammlung, andererseits die Verarbeitung der Steine sehr schwierig war. Die Angaben der Lehrbücher, Pflaumenkernöl werde zur Verfälschung von Mandelöl benutzt, sind wahrscheinlich unzutreffend, weil die Herstellung des Pflaumenkernöls nur mühsam im Kleinbetriebe erfolgte.

In Zeiten der Not ist die Verarbeitung der Pflaumen-, Kirschen-, Aprikosen- und Pfirsichkerne auf Öl und Kraftfutter für Schweine unbedingt lohnend. Die Steine dieser Früchte lassen sich durch eine umfassende Sammlung geeigneten Fabriken zu-führen. Die Trennung der mit Mühlen aufgeknackten Steine in Ölkerne und Stein-schalen durch Chlormagnesiumlösung ermöglicht die Verarbeitung der Steine im Groß-betriebe. In Chlormagnesiumlösung geeigneter Konzentration sinken die Steinschalen unter, die Kerne schwimmen dagegen darin.

Neue Untersuchungen einer größeren Anzahl Proben Steinobstkerne führten zu folgenden Zahlen: Im Mittel geben die Pflaumen- und Zwetschensorten 4,1 0/0, die Kirschensorten 7,7 0/0 lufttrockne Steine.

Lufttrockne Steine der Pflaumen- und Zwetschensorten liefern im Mittel 12,55 0/0, der Kirschen 22,93 0/0, der Pfirsiche 5,70 0/0, der Aprikosen 29,2 0/0 Ölkerne.

Die Ölkerne der Pflaumen- und Zwetschensorten enthalten im Mittel 37,38 0/0 Fett und 23,78 0/0 Protein (Gesamt-Stickstoff $\times$ 6,25), der Kirschensorten 38,71 0/0 Fett und 28,01 0/0 Protein, der Pfirsiche 45,45 0/0 Fett und 26,01 0/0 Protein, der Aprikosen 51,43 0/0 Fett und 28,36 0/0 Protein in der Trockenmasse.

Das Trocknen und Erwärmen größerer Mengen feuchter Steinobstsamen ist zur Ableitung der aus dem Amygdalin abgespaltenen Blausäure in gut gelüfteten Räumen auszuführen.

¹⁾ Vergl. K. B. Lehmann, Wie stellt sich die Hygiene zur Herstellung von Marzipan-masse unter Verwendung von Aprikosen- und Pfirsichkernen? — Chem.-Ztg. 1915, **39**, 573—575.

Kirsch- und Pflaumenkernöle, die fabrikmäßig aus Kirsch- und Pflaumensteinen nach dem von mir angegebenen Verfahren gewonnen worden sind, enthalten geringe Mengen Benzaldehyd und Benzoesäure (0,006—0,047 ‰, als Benzoesäure berechnet) und Spuren Blausäure (bis 6,5 mg in 100 g). Diese Bestandteile tun der Verwertung der Öle als Speiseöl keinen Abbruch. Der fremdartige Bittermandelgeschmack verliert sich bei der Aufbewahrung der Öle und kann durch Wasserdampf entfernt werden.

Die Kennzahlen der Öle waren folgende:

Kirschöl: 1. Spezifisches Gewicht 0,9218—0,9272, Mittel 0,9247. 2. Refraktometerzahl bei 25°: 74,7—77,3, Mittel 75,7. 3. Verseifungszahl: 192,1—197,8, Mittel 194,5. 4. Jodzahl nach v. Hübl: 111,6—122,6, Mittel 118,6.

Pflaumenkernöl: 1. Spezifisches Gewicht: 0,9193—0,9213, Mittel 0,9202. 2. Refraktometerzahl: 65,1—66,7, Mittel 65,9. 3. Verseifungszahl: 188,1—198,5, Mittel 194,4. 4. Jodzahl: 103,6—121,1.

Die Refraktometerzahl der mit Äther extrahierten Öle aus gleichartigen Kernen bewegte sich bei den Pflaumen- und Zwetschensorten zwischen 63,5 und 67,2 und betrug im Mittel 65,1, bei den Kirschen 75,2 und 81,6, im Mittel 77,5, bei den Pfirsichen 63,3 und 66,0, im Mittel 65,3, bei den Aprikosen 63,7 und 65,6, im Mittel 64,6. Den Ölkernen beigemengte Schalenteile geben beim Pressen an das Öl lösliche Stoffe ab, die den Säuregrad des Öles erhöhen und die Güte beeinträchtigen. Völlig schalenfreie Kerne geben feines, dem Mandelöl ähnliches Öl.

Die Preßkuchen von der Kirsch- und Pflaumenölgewinnung enthielten 22,81 bis 32,68 ‰ Rohprotein neben 9,16—21,29 ‰ Fett; sie stellen ein wertvolles Beifutter für Schweine dar. Von den Steinschalen völlig befreit und durch geeignete Behandlung mit Wasserdampf möglichst entbittert, können die Samen sowohl wie die Preßkuchen zu Back- und Konditorwaren Verwendung finden.

Bestimmung des Äthylalkohols bei Gegenwart flüchtiger Stoffe, insbesondere von Aldehyd und Aceton, und die gleichzeitige Bestimmung der letzteren.

Von
Karl Hoepner.

Mitteilung aus dem Wissenschaftlichen Laboratorium der Königlichen Hauptlehranstalt für Zollbeamte in Berlin.

[Eingegangen am 27. September 1917.]

Die Mengenbestimmung des Äthylalkohols in alkoholhaltigen Erzeugnissen erfolgt fast ausschließlich und am genauesten aus der Dichte von Alkohol-Wasser-Mischungen, wobei es von geringer Bedeutung ist, ob die Dichte mittels geeigneter Spindeln, mittels der Westphal'schen Wage oder mittels des Dichtefläschchens festgestellt wird. Voraussetzung ist nur, daß das alkoholhaltige Erzeugnis, dessen Dichte auf eine der angegebenen Weisen ermittelt werden soll, lediglich aus einer Alkohol-Wasser-Mischung besteht, demnach Extraktivstoffe und flüchtige Stoffe nicht oder doch nur in unerheblicher Menge enthält. Ist diese Voraussetzung nicht erfüllt, so müssen