

## Herkunftsbestimmung bei Honig<sup>1)</sup>.

(Eingeg. 10. Januar 1935.)

Von Prof. Dr. Enoch ZANDER, Vorstand der Landesanstalt für Bienenzucht, Erlangen.

Das Wort Honig kann man sehr verschieden auslegen, je nachdem man es als Erzeuger oder Verbraucher, als Biologe oder Chemiker, als Arzt oder sonstwer zu kennzeichnen gezwungen ist. Zum Verständnis der folgenden Ausführungen genügt es, daran zu erinnern, daß der Honig das Erzeugnis der Bienen ist, das sie in verwickelten Arbeitsgängen aus den von lebenden Pflanzenteilen gesammelten zuckerhaltigen Rohstoffen bereiten und bei ihrem auf Vorratsswirtschaft eingestellten Leben in gesetzmäßig festgelegten Zellgruppen ihres Wabenbaues unter Deckeln von reinem Wachs aufspeichern.

Rohstoffe und Verarbeitungsweise sind heute wohl bekannt. Die Rohstoffe stammen zu einem guten Teile aus den Honigdrüsen (Nektarien) der Blüten, die in mannigfacher Ausbildung im Blütengrunde geborgen das Ausgangsmaterial des Blütenhonigs liefern. Daneben spielt aber, namentlich im deutschen Süden, der „Honigtau“ auf Blättern und Nadeln eine fast größere Rolle, der in der Hauptsache als zuckerhaltige Abscheidung anderer Insekten (Blatt-, Schildläuse usw.) von den Bienen zum Blatt- oder Nadelhonig, kurz gesagt, zum Waldhonig verarbeitet wird.

Das Sammeln der von den Pflanzen dargebotenen Süßstoffe besorgen die älteren Arbeitsbienen, die Flug- oder Sammelbienen, mit ihrem kunstvollen, behaarten Rüssel. Das Heimschaffen geschieht in der Honigblase ihrer Speiseröhre, die im Anfangsteil des Hinterleibes vor dem verdauenden Mitteldarm untergebracht ist. Die weitere Verarbeitung im Bienenstock fällt im wesentlichen den jüngeren Stockbienen zu, die die von den Flugbienen hereingeschafften, mehr oder weniger wasserreichen Stoffe unter wiederholtem Umtragen in der ständigen Stockwärme von +35° und lebhaftem Luftwechsel eindicken lassen und durch Beigabe von ferment-, säure- und eiweißhaltigen Drüsensaft anreichern.

Je nach Herkunft und Werdegang hat der Honig, namentlich in deutschen Landen mit ihrer bunt zusammengestellten Pflanzendecke, ein sehr verschiedenes Aussehen und eine mannigfach wechselnde Zusammensetzung. Unberührt davon bleibt, wenn wir von den analytisch schwer faßbaren Duft- und Geschmacksbeimengungen absehen, der Grundaufbau aus drei Stoffgruppen:

1. wasserlöslichen, jederzeit chemisch faßbaren Substanzen, unter denen verschiedene Zuckerarten, vor allem Invertzucker, Saccharose, Melezitose, Dextrine neben geringen Mengen organisch gebundener Eiweiß- und Aschebestandteile, sowie organische Säuren an erster Stelle stehen;
2. Fermenten, von denen bei der vorwiegend aus Kohlenhydraten bestehenden Bienenfahrung die auf gelöste, aber nicht auf geformte Stärke einwirkende Diastase und die Rohrzucker spaltende Invertase besonders hervortreten und durch biologische Prüfungsverfahren, z. B. die Diastase durch die Jod-Stärke-Reaktion, leicht nachweisbar sind;
3. geformten Bestandteilen, die zum Teil schon von den Bienen beim Sammeln der Rohstoffe in den Honig gelangen, zum Teil aber auch später bei der Gewinnung und Behandlung des Honigs durch den Imker hineingeraten, als da sind:
  - a) Blütenstaubkörper (Pollen) von den Enden der Staubfäden der besuchten Pflanzen,

- b) Pilze, Algen, Hefezellen, Bakterien und dgl., die zum größten Teil mit dem Honigtau eingetragen werden, aber auch in Blüten aufgelesen werden können (Nektarhefen),
- c) Verunreinigungen mancherlei Art, wie Fasern, Haare von Bienen u. a. Insekten, Ruß usw., Dinge, die in ihrer Gesamtheit mikroskopisch nachgewiesen werden können.

Die Herkunft eines Honigs nach Pflanzen und Ländern, seine Güte und Gewinnungsart mit aller Sicherheit beurteilen zu können, ist, wie bei jedem anderen Lebens- und Genußmittel, auch beim Honig Ziel und Aufgabe aller, die berufen sind, ihn auf seinem Wege vom Erzeuger zum Verbraucher zu überwachen. Diese Kunst war schon bisher nach der neuen Verordnung über Honig vom März 1930 wichtig, hat heute aber noch größere Bedeutung gewonnen, seitdem der Reichsminister des Innern mit M.-E. II 3013/14. 8 vom 18. 8. 34, offenbar auf den von wissenschaftlichen Beirat der Reichsfachgruppe Imker gestellten Antrag sämtliche Lebensmittelämter angewiesen hat, der Herkunftsprüfung bei Honig erhöhte Beachtung zu schenken und, soweit sie die dazu nötigen Erfahrungen nicht besitzen, in Zweifelsfällen die Hilfe sachverständiger anderer Anstalten in Anspruch zu nehmen. Sie wird in Zukunft noch größeren Wert erhalten, wenn die in Aussicht stehende Regelung des Honigmärktes einen Kennzeichnungszwang für Honig bringen sollte.

Der Chemiker allein tut sich bei solchen Untersuchungen sehr hart, weil die chemischen Bestandteile mehr oder weniger in jedem Falle und überall gleich sind. Er kann wohl chemische Verfälschungen unschwer nachweisen, vielleicht nach der etwas verschiedenen chemischen Zusammensetzung auch noch sagen, ob ein Blüten- oder Blatt-honig vorliegt, aber seine Kunst versagt, sobald die Frage zu beantworten ist, ob beispielsweise ein deutscher Linden-, Obst- oder Kleehonig, ob ein Auslands- oder Inlandshonig rein oder im Verschnitt gegeben ist.

In solchen Fällen bieten nun die in jedem Honig vorhandenen geformten Bestandteile eine gute Handhabe. Die Versuche, sie für die Beurteilung von Herkunft und Güte des Honigs zu verwenden, liegen ziemlich weit zurück. Schon in den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts hat man die ersten tastenden Versuche in dieser Richtung getan, aber bis in die jüngste Zeit konnte man wenig damit anfangen, weil es an einem praktisch wirklich brauchbaren Verfahren fehlte. Ich darf mir ein gewisses Verdienst daran zurechnen, daß ich in vieljährigen Arbeiten die Herkunftsbestimmung bei Honig auf eine brauchbare Grundlage zu bringen vermochte. Das ist Kleinarbeit, die an Geduld und Hingabe des Forschers im Laboratorium ganz beträchtliche Anforderungen stellt, schon deswegen, weil die Menge der zu untersuchenden Körper selbst bei sehr reichlichem Vorkommen stets sehr gering ist. Wenn man beispielsweise 10 g eines naturreinen einwandfreien Honigs in der doppelten Menge Wasser auflöst und mit einer kräftigen Zentrifuge in *Trommsdorffs* Leukocytenröhren zentrifugiert, erhält man etwa 2 mm<sup>3</sup> Satz an geformten Kleingebilden, das sind 200 mm<sup>3</sup> je kg<sup>2</sup>).

Verarbeiten wir den gewonnenen Bodensatz in der gleichfalls von mir 1932<sup>2)</sup> beschriebenen Weise zu mikroskopischen Präparaten, so erhalten wir gewissermaßen Fingerabdrücke des Honigs, die uns zuverlässige Aufschlüsse über seine Herkunft und Gewinnungsart geben.

<sup>1)</sup> Nach einem Vortrag im Bezirksverein Nordbayern des V. d. Ch. in Erlangen am 13. Dezember 1934.

<sup>2)</sup> E. Zander, Untersuchungen über die geformten Bestandteile des Honigs, Z. Unters. Lebensmittel 63, 313 [1932].

Zeigen die Präparate nur Blütenstaubkörper (Abb. 1), so liegt ein Blütenhonig vor. Treten Pilze, Algen und manches andere mehr in den Vordergrund, so haben wir es mit einem Waldhonig zu tun (Abb. 2), Art und Menge der in den Präparaten sich findenden Verunreinigungen gestatten Schlüsse auf die mehr oder weniger saubere Gewinnungsart (Abb. 3).

Bei der Anfertigung derartiger Präparate gehe ich folgendermaßen vor.

10 g eines gut durchgemischten Honigs werden in 20 cm<sup>3</sup> kaltem destillierten Wasser aufgelöst, in 4 Zentrifugenröhren verteilt und nach genauem Gewichtsausgleich 3 Minuten bei 3500 Umdrehungen in der Minute zentrifugiert; die über dem angesammelten Bodensatz stehende Flüssigkeit wird größtenteils abgegossen, der Bodensatz mit einer ausgeglühten kräftigen Platinöse aufgerührt, der Inhalt der 4 Röhrchen in eines zusammengeschüttet und nach abermaligem Gewichtsausgleich neben einem Röhrchen mit reinem Wasser nochmals 3 Minuten bei 3500 Umdrehungen zentrifugiert. Dann schüttet man die überstehende Flüssigkeit restlos, aber vorsichtig ab, schwemmt den Bodensatz mit einer ausgeglühten Platinöse von 2 mm Weite in dem sich sammelnden Flüssigkeitsreste gründlich auf und fertigt davon auf 2 mit Schwefelsäure und Alkohol gründlich gereinigten Objektträgern von 76 × 26 mm 4 Ausstriche nach bakteriologischem Verfahren an. Auf den einen Objektträger kommen auf zwei durch Tuschkreise von etwa 14 mm Durchmesser auf einer Präparierunterlage bezeichneten Stellen je 10 Ösen von 2 mm des aufgeschwennten Bodensatzes, die nach sorgfältiger Verteilung innerhalb der Kreise zum Trocknen auf eine ganz waagerechte Unterlage gelegt werden. Den Rest der Aufschwemmung verteilt man auf zwei ebenso große Stellen des zweiten Objektträgers, indem man das Röhrchen einfach umkehrt und den Inhalt auslaufen läßt. Nach gleichmäßiger Verteilung auf die beiden Kreisflächen wird auch dieser Objektträger zum Trocknen beiseite gelegt. Danach werden beide Objektträger dreimal durch die Flamme gezogen, damit die Schicht am Glase klebt, und in Glyceringelatine unter ein sauberes Deckglas von 18 × 18 mm eingeschlossen. Nach etwa 8 Tagen umrandet man die Deckgläser mit einem Lackrande und hat so nahezu unverwüstliche Dauerpräparate, deren Durchmusterung uns die wertvollsten Aufschlüsse über Güte und Herkunft eines Honigs zu geben vermag.

Vor allen Dingen macht der Blütenstaub die Honigpräparate zu pflanzengeographischen Urkunden von nahezu untrüglichem Werte, selbstverständlich nur, wenn wir sie zu lesen verstehen. Dazu gehören neben einiger Kenntnis der Lebens- und vor allem der Ernährungsweise der Bienen ein gut Teil Pflanzengeographie, die man unschwer aus Büchern lernen kann, besonders aber volle Vertrautheit mit der mannigfaltigen Gestaltung der von den Pflanzen erzeugten Pollenformen, ein Wissen, das man sich leider aus Büchern allein nicht erwerben kann, das sich vielmehr jeder, der in dieser Richtung arbeiten will, einmal selbst wenigstens für die wichtigsten Pflanzen aneignen muß. Eine Anleitung findet man in meinem zur Zeit im Druck befindlichen Werke<sup>3)</sup>.

Das ist mühsam, aber bei der oft wunderbar zierlichen Gestaltung der Pollenkörner auch sehr anziehend. Es wird noch dadurch erschwert, daß wir die Pollenkörner im Honig nie so sehen, wie die Pflanze sie erzeugt, weil sie bei der Berührung mit Wasser quellen und dabei ihre Gestalt oft bis zur Unkenntlichkeit verändern, genau so wie sie auf den feuchten Narben quellen, bevor sie ihre Keimschläuche durch das Griffelgewebe zu den Frucht- und Samenanlagen hinfreiben. Wie die Abb. 4 und 5 lehren, müssen wir zwischen Trocken- und Quellungszustand einer Pollenart unterscheiden und auch bei unseren Pollenstudien die Pollenkörner zum Quellen bringen.

<sup>3)</sup> E. Zander, Pollengestaltung und Herkunftsbestimmung bei Blütenhonig mit besonderer Berücksichtigung des deutschen Trachtgebietes. Mit nahezu 800 Mikrophotogrammen auf 80 Tafeln usw. Verlag der Reichsfachgruppe Imker e. V., Berlin SW 11, Hafenplatz 5. 1935.

Das geht nach meiner Erfahrung am besten, wenn man die Staubfäden frisch erblühter Blüten in einem Uhrschälchen in wasserfreien Äther taucht, um die fast bei allen Blütenstaubkönnern vorhandenen Fett- oder Harzüberzüge zu beseitigen. Nach Abgießen des Äthers und Trocknen des im Uhrschälchen abgesetzten Blütenstaubes fertigt man sich davon ein Trockenpräparat unter einem mit Paraffin umrandeten Deckglase und ein feuchtes in Glycerin-Gelatine, beide am einfachsten auf einem Objektträger an. An solchen Präparaten kann man die Gestaltung der Pollenkörper in jedem Zustande sehr gut wahrnehmen, auch leicht mikrophotographische Aufnahmen davon machen.

Die Gestalt der Pollenkörper, so wie sie uns die Pflanzen darbieten, ist an und für sich sehr einfach. Drei Grundformen lassen sich unterscheiden: Kugel, Walze und Spindel. Aber was vermag die Natur daraus zu formen! Fast jede Pflanzenart hat ihren eigenen Pollen.

Dazu kommen beträchtliche Größenunterschiede. Zwischen den Zwergformen des Vergißmeinnicht (Myosotis) von etwa 5 μ (Abb. 6) und den Riesenformen der Wunderblume (Mirabilis) von 200 bis 250 μ (Abb. 9) liegen alle erdenklichen Abstufungen.

Vor allem aber versucht die Natur ihre Kunst an der Schalengestaltung. Nur selten ist die Oberfläche ganz glatt. Meistens sehen wir das nur bei den Windblütlern, um die Verstäubbarkeit des Pollens zu erhöhen (Abb. 8). Bei den übrigen Gewächsen ist die Schale in der abwechslungsreichsten Art mit Perlen, Leisten, Netzen, Stacheln usw. verziert, die in den kronenartigen Stachelwerke der mit dem Löwenzahn (Taraxacum) verwandten Kompositen ihre höchste Vollendung erfahren (Abb. 7, 10, 11).

Schließlich sind auch die Einrichtungen zum Austreiben der Keimschläuche, die bei dem Bevruchtungsvorgange den Polleninhalt zur Samenzelle leiten, sehr mannigfaltig und bieten gute Unterscheidungsmöglichkeiten.

Nur bei verhältnismäßig wenigen Pflanzenarten sind dafür keine bestimmten Stellen der Schale vorgesehen. Der Schlauch tritt an der Seite des Pollenkernes aus, die gerade in die Narbenflüssigkeit gerät, nachdem in der Regel die Außenschicht der Schale geplatzt und abgestoßen ist.

In den weitaus meisten Fällen kann der Keimschlauch nur an ganz bestimmten, vorgebildeten Stellen austreten (Keimstellen). Das können verdünnte, am trocknen Pollen eingefaltete Streifen, Keimfalten, sein. Ihre Zahl ist sehr verschieden. Im einfachsten Falle finden wir nur eine Keimfalte (Einfaltpollen), z. B. bei fast allen Lilienarten und verwandten Pflanzen. Am häufigsten treten 3 Falten auf (Dreifaltipollen); Kreuzblütler (Cruciferen), Rosengewächse (Rosaceen), Schmetterlingsblütler (Leguminosen), Doldenblütler (Umbelliferen), Korbblütler (Compositen) liefern dafür Beispiele. Sechsfalltpollen sind besonders für viele Lippenblütler (Labiaten) bezeichnend (Abb. 12). Auch andere Faltungsformen kommen vor. Bei einer anderen Gruppe von Pflanzen können an die Stelle der verdünnten Falten runde Löcher (Keimporen) treten, deren Zahl gleichfalls zwischen einer (Gräser) und zahlreichen, über die ganze Schale verteilten Stellen wechseln kann (Abb. 13, 15). Bei den Kardengewächsen (Dipsaceen), manchen Kürbisgewächsen (Cucurbitaceen) und anderen, sind die Löcher durch absprengbare Deckelchen verschlossen (Abb. 14).

Das ist nur eine kleine Auswahl aus der großen Mannigfaltigkeit der Pollenformen, die zeigen soll, daß man die verschiedenen Pollenarten wohl zu unterscheiden vermag. Wie dann diese Kenntnis für die Herkunftsbestimmung bei Honig verwertet werden kann, sei im folgenden kurz erläutert. Näheres muß in den genannten Schriften nachgelesen werden.

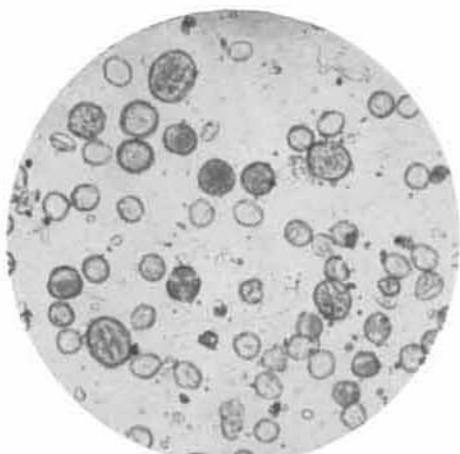


Abb. 1.

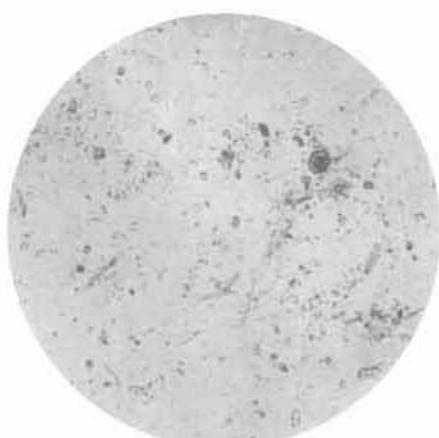


Abb. 2.

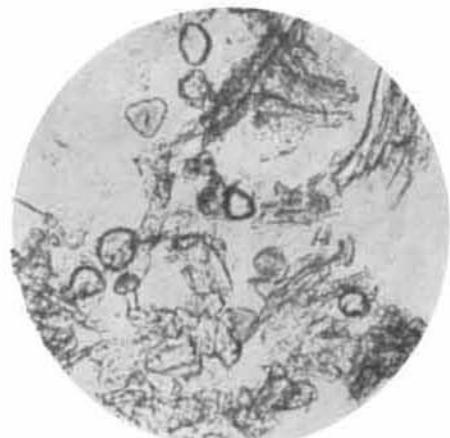


Abb. 3.

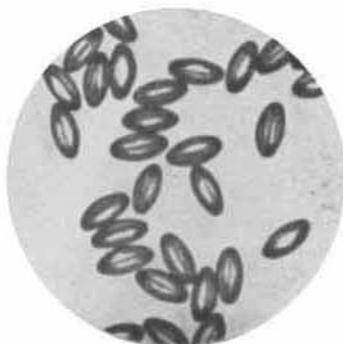


Abb. 4.

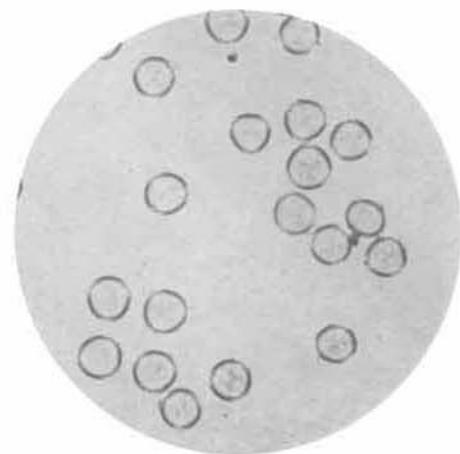


Abb. 5.

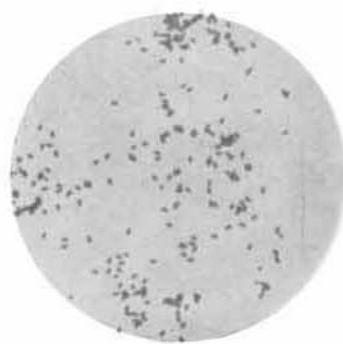


Abb. 6.



Abb. 7.



Abb. 8.

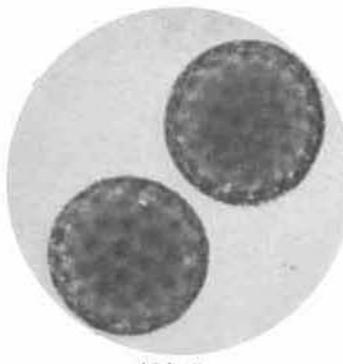


Abb. 9.

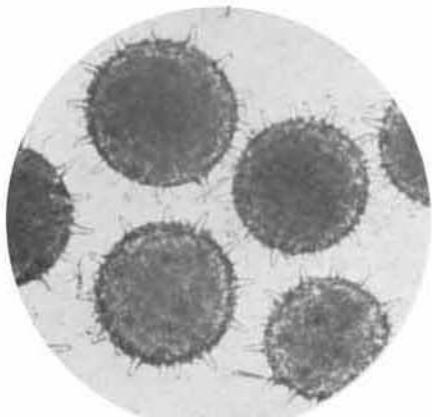


Abb. 10.



Abb. 11.

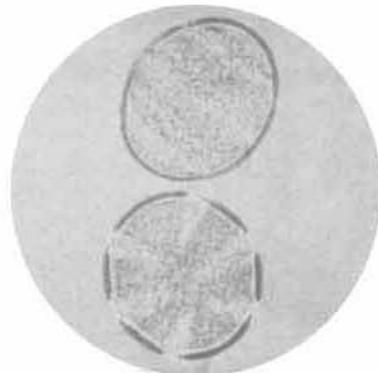


Abb. 12.

Abb. 1, Reiner Blütenhonig, nur Pollenarten zeigend; Abb. 2, Reiner Waldhonig, fast nur Pilze, Algen u. dgl. zeigend; Abb. 3, Stark durch pflanzliche Gewebetrümmer verunreinigter Honig; (alle 3 Bilder 160:1); Abb. 4, Trockenform, Abb. 5, Quellungsform des Spitzalzhornpollens (160 : 1); Abb. 6, Vergißmeinnichtpollen (160 : 1); Abb. 7, Schale eines Lilienpollens mit zierlichem Schalennetz (450 : 1); Abb. 8, Glattschaliger Lärchenpollen (450 : 1); Abb. 9, Wunderblumenpollen (160 : 1); Abb. 10, Grob bestachelter Kugelpollen des syrischen Elbisch (160 : 1); Abb. 11, Doppelkronenpollen des Alpenlattich (etwa 1000 : 1); Abb. 12, Sechsfältiger Salbeipollen in zwei Ansichten (450 : 1).



Abb. 13.

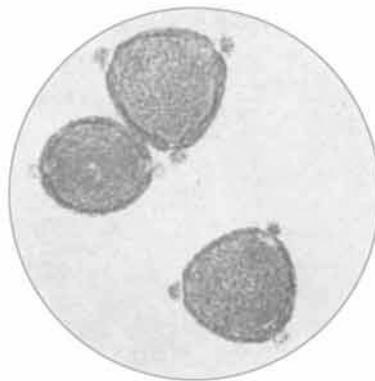


Abb. 14.

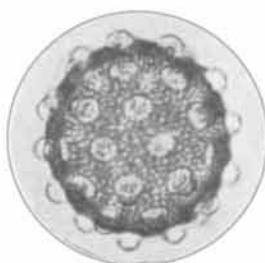


Abb. 15.

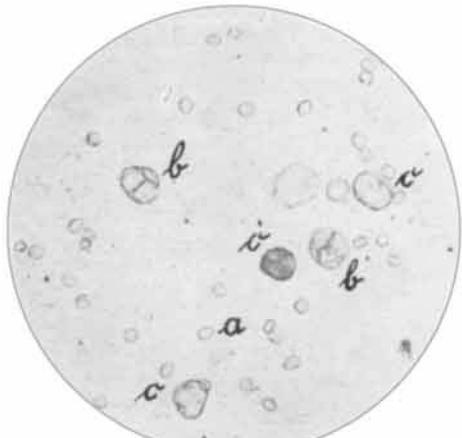


Abb. 16.

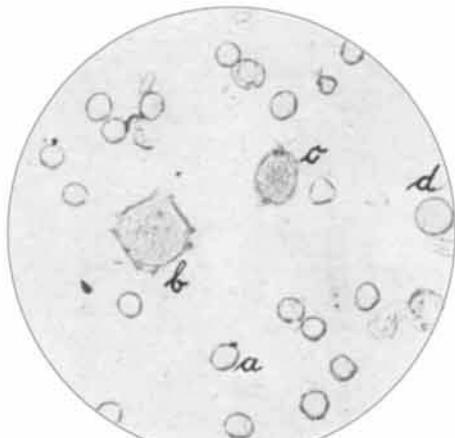


Abb. 17.



Abb. 18.



Abb. 19.

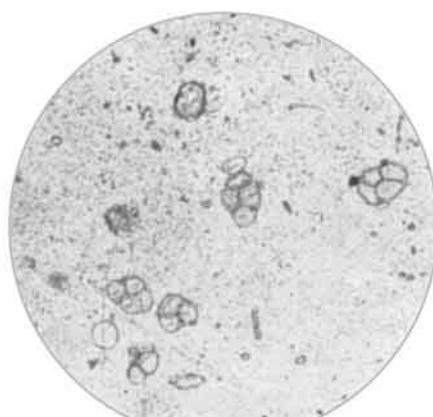


Abb. 20.

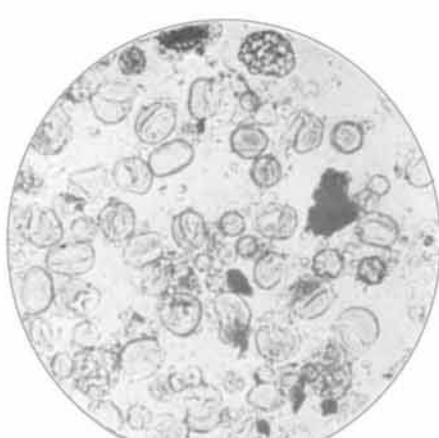


Abb. 21.

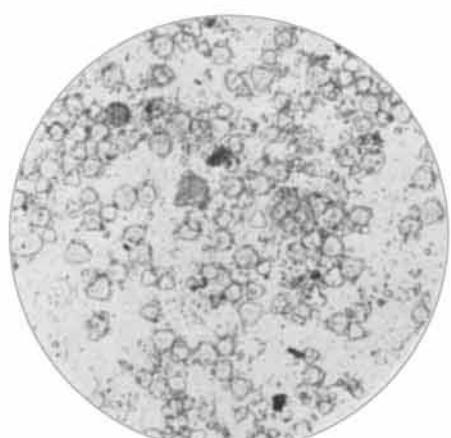


Abb. 22.

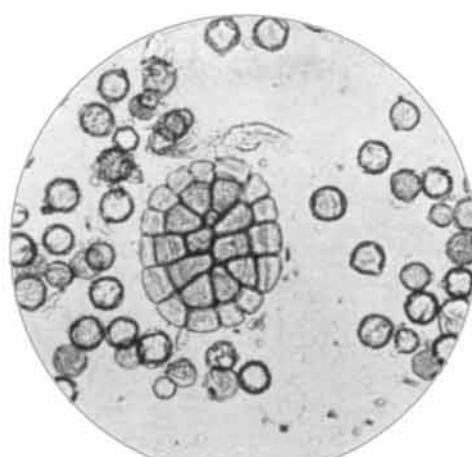


Abb. 23.

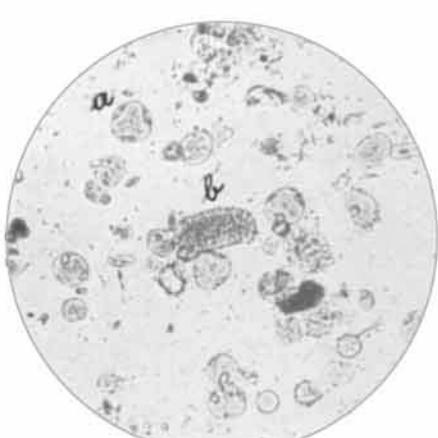


Abb. 24.

Abb. 13, Lindenpollen mit 3 ungedeckelten Keimporen (450 : 1); Abb. 14, Witwenblumen-(Knautia-) Pollen mit 3 gedeckelten Keimstellen (160 : 1); Abb. 15, Kornradenpollen mit vielen Keimstellen auf der Oberfläche (450 : 1); Abb. 16—20, Deutsche Honige: Abb. 16, Edelkastanie als Leitpollen (a), Heidelbeere als Begleitpollen (b), Kornblume, Hederich, Linde als Einzelpollen (c); Abb. 17, Weißklee als Leitpollen (a), Weidenröschen (b), Gras (c), Lichtnelke (d) als Einzelpollen; Abb. 18, Obst als Leitpollen (a), Löwenzahn als Begleitpollen (b), Hederich als Einzelpollen (c) usw.; Abb. 19, Kornblume als Leitpollen (a), Lichtnelke als Einzelpollen (b); Abb. 20, Heidehonig, fast nur Heidepollen als Leitpollen; Abb. 21—24, Überseehonige: Abb. 21, fast ausschließlich einfältige Magnoliaceenpollen; Abb. 22, fast reiner australischer Eukalyptushonig; Abb. 23, mittelamerikanischer Honig mit großen Akazienpollenballen; Abb. 24, russisch-sibirischer Lindenhonig mit Linde als Leitpollen (a), Commelinaceen als Einzelpollen (b). Abb. 16—24: 160 : 1.

Wenn man die nach dem oben geschilderten Verfahren hergestellten Honigpräparate mit dem Mikroskop genauer betrachtet, begegnen uns die Pollenkörner in verschiedenen Häufigkeitsstufen (Abb. 16). Stets finden sich ganz vereinzelte Pollenarten als Seltenheiten, Einzelpollen (c), die bei Inlandshonigen für die Herkunftsbestimmung wenig oder gar nichts zu bedeuten haben, wohl aber bei Auslands- und besonders bei Überseehonigen unser Urteil entscheidend bestimmen können.

Dazu kommen dann andere Pollenarten von etwas größerer Häufigkeit, die ich Begleitpollen (b) nenne, und die gleichfalls im allgemeinen die Beschaffenheit eines Honigs nicht sonderlich beeinflussen und deren Wert für die Herkunftsbestimmung sich in ähnlichen Grenzen hält, wie bei den Einzelpollen.

Für unser Urteil entscheidend und den Charakter des Honigs bestimmend sind in jedem Falle die Pollenarten, die mindestens zu 50% im mikroskopischen Bilde auftreten, die Leitpollen (a). Sie stammen stets von den durch die Bienen hauptsächlich abgeweideten Pflanzen und haben immer für die Herkunftsbestimmung bei In- und Auslandshonigen den allergrößten Wert. Ihre Zahl ist verhältnismäßig gering; denn Leitpollen stellen nur solche Pflanzen, die in größeren Massen wild oder angebaut vorkommen.

Dabei darf beachtet werden, daß Gewächse, die mehr oder weniger verstreut, z. B. in Gärten und Anlagen, vorkommen, wie ausländische Bäume und Sträucher, sich im Honigbilde sehr wenig bemerkbar machen, eine Feststellung, die für die Unterscheidung von In- und Auslandshonig nicht unwichtig ist. Tauchen sie doch einmal auf, so sind sie niemals Leitpollen, sondern irgendeine kerndeutsche Art, so daß man auch in einem solchen Falle an der Zuverlässigkeit des Verfahrens nicht irre zu werden braucht. Im allgemeinen ist derartiges nur im klimatisch begünstigten Südwesten Deutschlands zu beobachten.

Werden die im Mikroskop ermittelten Befunde dann auf Befundskarten nach dem von mir in meinem oben erwähnten Werke beschriebenen Verfahren eingetragen, so bekommt man ein übersichtliches Bild der Herkunft eines zur Untersuchung stehenden Honigs. Wir können z. B. bei Inlandshonigen mit Sicherheit erkennen, ob ein Feld-, Wiesen-, Wald-, Heide-, Obst-, Kastanien- oder sonstiger Honig vorliegt. Die Abb. 16—20 geben eine Vorstellung von den Möglichkeiten derartiger Untersuchungen. Wir können ferner bei hinreichender Übung meistens unschwer sagen, ob es sich um einen In- oder Auslandshonig europäischer oder überseeischer Herkunft handelt. Obgleich die Kenntnis der ausländischen Pollenformen heute schwerer denn je zu erwerben ist, sind wir doch auch auf diesem Gebiete zu sicherem Urteil befähigt. Im allgemeinen können wir freilich den Nachweis, daß Auslandshonig vorliegt, oft nur „negativ“ erbringen, indem wir feststellen,

dass die vorhandenen Pollenformen bestimmt nicht in einem heimischen Honig vorkommen können. Deshalb habe ich das Schwergewicht meiner Untersuchungen bisher auf die Pollenformen der heimischen Flora und auf den deutschen Honig gelegt, um seinen Festkörpergehalt möglichst gründlich kennenzulernen. Auch damit ist schon viel gewonnen, wenn ich zu sagen vermöge, diese oder jene Pollenform, die das Mikroskop zeigt, kann auf keinen Fall aus pflanzengeographischen Gründen in einem deutschen Honig vorkommen. Die Auffindung der großen vierzähligen Pollenballen der Wassermelone (*Citrullus*) oder vieler liliengewächse (Abb. 21) lassen jeden Honig zweifelsfrei als Auslandshonig erkennen, ohne daß man auf ein bestimmtes Land schließen könnte.

In vielen Fällen können wir aber auch heute schon die geographische Herkunft eines Auslandshonigs genauer umgrenzen. Viele stachelige Korbblütlerpollen verschiedener Arten weisen auf nord- und südamerikanische Steppengebiete hin. In deutschen Honigen treten diese Pollen niemals massenhaft auf. Reichlich grobstachelige Distelpollen zeigen sich in südeuropäischen und südamerikanischen Honigen. Viele kleine sechsteilige Labiatenpollen sind im Gemisch mit Distelarten gleichfalls für südeuropäische Honige bezeichnend. Der Eukalyptuspollen (Abb. 22) führt uns meistens nach Australien, der eigentlichen Heimat der Eukalyptusbäume, die vielzähligen Pollenballen mancher Akazienarten (*Leguminosae* = *Mimosoideae*) (Abb. 23) in erster Linie nach Mittel- und Südamerika. Auch in australischen Honigen können sie vorkommen. Auch massenhaftes Auftreten von Lindenpollen, bei russisch-sibirischen Erzeugnissen meistens in Verbindung mit sonstigen unbedeutenden Formen, wie Commelinaceen (Abb. 24 b), weist fast immer nach Nordamerika oder Rußland (Sibirien)<sup>4)</sup>. Im großen und ganzen darf man sagen, daß die genaue Kenntnis des Pollengehaltes der deutschen Honige uns schon heute eine mikroskopische Unterscheidung von In- und Auslandshonig möglich macht.

So ist das Mikroskop, das sonst in der Bienenforschung der Gegenwart hinter den physiologischen und biologischen Arbeitsweisen ziemlich in den Hintergrund getreten ist, im Dienste der Honiguntersuchung und Marktüberwachung wieder zu einem außerordentlich wichtigen Arbeitsgerät geworden, dessen Wert man für diesen besonderen Zweck gar nicht hoch genug einschätzen kann. Zum mindesten in allen Straffällen, in denen die Herkunft eines Honigs zur Entscheidung steht, hat heute unbedingt der Mikroskopiker das erste Wort. Mancher Schwindel auf dem Honigmarkt kann durch ihn rasch und nachdrücklich erledigt werden.

[A. 6.]

<sup>4)</sup> Siehe E. Zander, Zur Frage des deutschen Lindenhonigs. Deutscher Imkerführer, 8, H. 12 [1934].

## Die Explosionsfähigkeit von geschmolzenem Ammonnitrat.

Von Dr. RUDOLF KAISER.

Stickstoffanlage der Bergwerksgesellschaft Hibernia, Herne i. W.

(Eingeg. 18. Dezember 1934.)

Die thermische Dissoziation von Ammonnitrat erfordert wie bei anderen Salzen auch — erheblichen Wärmeaufwand. Die bei der Zersetzung entstehenden Gase sind nun durchaus nicht nur  $N_2O$  und  $H_2O$ , wie mit der üblichen Zerfallsgleichung des Ammonnitats häufig zum Ausdruck gebracht wird, sondern je nach dem Grade der Erhitzung und Zersetzung  $NH_3$ ,  $HNO_3$ ,  $NO_2$ ,  $NO$ ,  $N_2O$  und  $N_2$  neben  $H_2O$ . Wenn als Zerfallsprodukt des  $NH_3$  Wasser gebildet wird, wird die Zersetzung zu einem exothermen Prozeß; diese Aufspaltung ist aber bei den Temperaturen der Ammonsalpeterherstellung unbekannt und nur durchführbar

unter Anwendung von Initialzündung<sup>1)</sup>. Und doch treten hin und wieder bei Ammonnitatschmelzen Zersetzungreaktionen von solcher Heftigkeit auf, daß die Arbeitsgefäße dabei zerstört werden.

Es ist daher nicht von der Hand zu weisen, wenn die einen zur Erklärung derartiger Fälle die Wirkung von Katalysatoren als Zersetzungsbeschleuniger vermuten<sup>2)</sup>, andere besonderem thermischen Einfluß die Schuld geben.

<sup>1)</sup> Vgl. Escalas, Ammonsalpetersprengstoffe 1909, Leipzig S. 40—45.

<sup>2)</sup> Tramm u. Velde, diese Ztschr. 47, 782 [1934].