

Zeitschrift: Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Graubünden
Band: 35 (1890-1891)

Artikel: Ueber Honigbildung
Autor: Planta, A. v.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-594668>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 29.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

III.

Ueber Honigbildung.

Von Dr. Ad. v. Planta.

Zu den Fragen, die im Bienenhaushalte hervorragendes Interesse verdienen, gehört auch diejenige:

„Wie wird der Nectar zu Honig concentrirt?“

Geschieht dies auf dem Wege der Diffusion durch die Honigmagenwandung und Entfernung des Wassers durch die Urinwerkzeuge und Athmung, oder geschieht es einzig durch freie Verdunstung im Stocke, oder wirken beide Faktoren gemeinschaftlich?

Was auf Rechnung der Diffusion und was auf diejenige freier Verdunstung geht, näher zu untersuchen, dazu dienten die nachfolgenden, von Hrn. Schönfeld in sinnreicher Weise ausgedachten Versuche.

Vorher lasse ich noch Bemerkungen folgen, die Herr Bertrand als Berechtigung für beide Thätigkeiten anführt, nämlich für die mittelst Concentration durch Diffusion aus dem Honigmagen und auch für diejenige durch freie Verdunstung.

Bertrand sagt: Häufig finden Bienenzüchter in den Stöcken zur Zeit reicher Ernte, Zellen, die eine Flüssigkeit enthalten, welche kaum gezuckert schmeckt, und die wie Wasser herausfällt, sobald die Wabe geneigt wird. Es ist

besonders im unteren Theile der Stöcke, häufig in den Brutwaben, dass man diesen dünnen Nectar findet, den die Bienen nur deponiren, um rasch wieder auf's Feld zurückkehren zu können. Layens ist der Ansicht, sie deponiren diesen dünnen Nectar in möglichst viele Zellen, um eine grosse Verdunstungsoberfläche zu schaffen. Während der Nacht und den darauffolgenden Tagen wird dieser Nectarhonig in andere, oberhalb gelegene Zellen geschafft. Während dieser Arbeit — so sagt Bertrand — wird sich die von Dr. A. Planta besprochene Concentration des Honigs — die Elimination des Wassers bewerkstelligen.

Welches nun auch die von den Bienen befolgte Methode der Wasserentfernung sei, so macht sich dieselbe *rasch*, denn zur Zeit der Honigernte zeigt es sich, dass die Tageszunahme eines Beobachtungsstockes während der Nacht an Gewicht bedeutend abnimmt. Bertrand zeigt mittelst einer Tabelle, dass im Mittel von 20 nächtlichen Versuchen „*die Abnahme 33 % der Tageszunahme ausmacht.*“ Die Gewichtsabnahme schliesst ausser der eigentlichen Wasserentfernung auch die Nahrung der Bienen und Brut in sich, allein dieser Faktor ist ein relativ geringer. Diese Gewichtsabnahme durch Wasserentzug ist grösser nach guten Trachttagen, ganz besonders wenn diesen nasse Witterung voranging (mehr Wasser im Nectar), geringer nach trockenen Tagen (concentrirter Nectar). Sie ist endlich abhängig vom Hygrometerstande der Luft, der herrschenden Windrichtung, deren Wirkung unterstützt wird durch die mit den Flügeln fächernden Bienen vor dem Stocke. Bertrand fragt sich nun weiter: „Welchen Antheil bei der Concentration des Nectars zu Honig in den Zellen die Bienenstocks soll man der *freien*

Verdunstung und welchen Antheil der Entfernung des Wassers aus dem Inhalte des Honigmagens mittelst *Diffusion* durch die Wandung des Honigmagens und Entfernung durch die Urinwerkzeuge zuschreiben?“

„Man weiss es schon — so sagt Bertrand — dass die Bienen, wenn sie ausserhalb des Stockes eine sehr flüssige Nahrung sammeln, *es vorkommt, dass sie sofort einen Theil Wasser ausscheiden* (siehe die Beobachtungen von P. Babaz in der *Cave de l'apiculteur*). Viele Bienenzüchter haben beim Durchscheinen der Sonne durch das Blattwerk beobachtet, dass Bienen auf ihrem Heimwege wie einen Staubregen von sich stiessen. Ein russischer Naturforscher „M. Nassoroff“ glaubt zwischen den letzten beiden Bauchringen der Biene das Organ für die Schweissabsonderung entdeckt zu haben (Bulletin 1883 pag. 215) und M. Zembaroff stellt sich vor, das sei das Organ, welches den Wasserstaub ausstosse.“ Soweit Bertrand.

Um nun der Sache näher zu rücken, war es in erster Linie nöthig, zu entscheiden, „*ob und wie viel Wasser in gegebener Zeit aus einer gebotenen Nahrung durch freie Verdunstung aus den Zellen entfernt werden könne?*“

Die hiezu nöthigen Versuche im Bienenhause hatte Herr Schönfeld die Güte in sinnreicher Weise in seinem Bienenstande in Tentschel (Preuss. Schlesien) auszuführen. Ich lasse ihn hierüber selbst reden wie folgt:

Ich bildete ein Versuchsvolk, das die volle Freiheit hatte auszufliegen, aber dennoch nicht ausflog und die gereichte Zuckerlösung also auch nicht mit Blumennectar oder Pollen vermischen konnte. Es ist nämlich erwiesen, dass junge Bienen in den ersten 14 Tagen nicht auf Tracht fliegen.

Ich suchte daher das Versuchsvolk nur aus solchen Bienen herzustellen. Eine leere Wohnung wurde mit einer Bruttafel, einer Königin im Käfig und mit 9 leeren Wachstafeln, in deren einer sich etwas Zuckerlösung befand, auf einen neuen Stand in meinen Garten gesetzt. Vorher wurde mitten unter das Versuchsvolk eine Wachstafel gehängt, die mit der gleichen Zuckerlösung gefüllt war, mit welcher das Versuchsvolk gefüttert werden sollte. Die Wachstafel war in einen Käfig gehängt und auf allen Seiten einen Centimeter von der Wand abstehend, so dass die Bienen mit der Zunge nicht dazu reichen konnten. Diese Zuckerlösung diente zur nachherigen Bestimmung des Wassergehaltes resp. des verdunsteten Wassers. Sie befand sich in gleicher Luftschicht, d. h. unter gleichen Bedingungen wie der Futtersyrup. Ich nenne die Lösung Verdunstungssyrup. Nun nahm ich in der flugreichsten Stunde des Tages unter Anwendung vielen Rauches, damit die auf den Bruttafeln befindlichen alten Bienen schon hier theilweise entwichen, aus 10 Völkern die Bruttafeln heraus und fegte die auf denselben befindlichen jungen Bienen in die neue Wohnung zu einem mächtigen Volke zusammen. Die Thüre der neuen Wohnung und das Flugloch blieb offen, so dass jede Biene, die schon einmal ausgeflogen war, am ersten oder doch zweiten Tage die Wohnung verliess und in ihre alte zurückkehrte. Was nun am zweiten Tage in der neuen Wohnung zurückblieb an Bienen — noch ein starkes Volk — war noch nie ausgeflogen und trug auch in den ersten 8 Tagen kein Verlangen nach einem Ausfluge, was noch ganz besonders dadurch begünstigt wurde, dass es fast immerfort regnete. Nach 8 Tagen hatte das Volk das gewünschte Material geliefert, da es sehr gefüttert wurde.

Auch der schärfste Kritiker wird gegen die vollständig naturgemässe Gewinnung keine Einwendung machen können.

Nach Verlauf von 7 Tagen wurden die eingetragenen Honige (Zuckerlösungen), sowie der Futterhonig (Zuckerlösung) und das zur freien Verdunstung im Doppelkäfig hingehängte (Zuckerlösung) eingesammelt, sofort in Flaschen gebracht und versiegelt, um jedes Verdunsten von Wasser oder Verflüchtigen von Ameisensäure zu verhindern.

Die Zuckerlösung, welche zum Verfüttern diente, bestand aus 66 Theilen Zucker und 33 Theilen Wasser (500 gr. Zucker und 250 gr. Wasser). Verfüttert wurden 4 kg. vom 27. Juni bis 4. Juli 1887. Soweit Schönfeld!

Die chemische Untersuchung führte ich im agrikulturchemischen Laboratorium des eidgenössischen Polytechnikums in Zürich aus.

Die Wasserbestimmungen wurden in übereinstimmender Weise im Wasserbadkasten bei 100° ausgeführt und mit annähernd gleichen Portionen Substanz (ca. 0,5 gr.). Die Resultate wurden durchwegs auf *Procente der Substanz berechnet*.

I. Wassergehalt der Futterzuckerlösung,

Anfangs = 34,93 %.

II. Wassergehalt dieser Futterlösung am Schlusse der Operation, nach 7 Tagen bei freier Verdunstung aus den Zellen einer Wabe, in die sie eingefüllt worden und mit Drahtkäfig gegen den Zutritt der Biener geschützt = 20,68 %.

Somit beträgt das in diesen 7 Tagen aus I. verdunstete Wasser

$$34,93 - 20,68 = 14,25 \text{ \%}.$$

III. *Wassergehalt* bestimmt in dem Zuckerhonig aus halbgefüllten Zellen = 19,00 %. Das bis zum Zeitpunkt des Halbgefülltseins verdunstete Wasser beträgt somit

$$34,93 - 19,00 = 15,93 \text{ \%}.$$

NB. Es wurde leider von mir versäumt, dafür zu sorgen, dass gleichzeitig mit Entnahme des Materials aus den halbgefüllten Zellen, *in gleicher Stunde* auch eine Probe des Verdunstungshonigs entnommen werde. Dadurch hätte man bestimmen können, ob die Verdunstungszahl für beide Beobachtungsflüssigkeiten in gleicher Zeit die gleiche sei oder nicht, d. h. ob im einen wie im andern Falle gleich viel Wasser auf Verdunstungsrechnung geht oder ob auch die Diffusion nachhelfen musste. Hätte die Diffusion nachzuhelfen, so müsste die Verdunstungszahl hinter dieser zurück geblieben sein. Massgebend sind somit bei den heute vorliegenden Beobachtungen nur die Resultate der beiden letzten Wasserbestimmungen — im verdeckelten Honig einerseits und in der Verdunstungswabe andererseits, also der Schlussact der Operation.

IV. *Wassergehalt*, bestimmt in dem Zuckerhonig nach $\frac{2}{3}$ und $\frac{3}{4}$ Füllung = 20,64 %.

Das bis zum Zeitpunkte der $\frac{3}{4}$ Füllung verdunstete Wasser beträgt somit:

$$34,93 - 20,64 = 14,29 \text{ \%}.$$

V. *Wassergehalt* bestimmt in dem Zuckerhonig der ganz gefüllten und zugedeckelten Zellen

$$= 17,98 \text{ \%}.$$

Das bis zum Zeitpunkt der *Vollfüllung* verdunstete *Gesamtwasser* des eingetragenen Zuckerhonigs beträgt somit:

$$34,93 - 17,98 = 16,95 \text{ \%}.$$

Hievon ab das Wasser, welches in gleicher Zeitperiode durch freie Verdunstung entfernt wird, im Betrag laut II von 14,25 ‰, bleibt für Rechnung der Diffusion

$$16,95 - 14,25 = 2,70 \text{ ‰}.$$

Die Differenz ist *sehr gering*, und könnte man sich angesichts des bedeutenden Verdunstungsfaktors fragen: *Ob überhaupt noch Wasser durch Diffusion entfernt werde und nicht vielmehr die ganze Concentrationsarbeit auf Rechnung freier Verdunstung im Stocke zu setzen sei?*

Gerne geben wir zum Schlusse hierüber einem Fachmann das Wort. Herr *Kramer* in Fluntern schreibt uns:

„Dass der bedeckelte Honig ärmer an Wasser *sein* muss als der im selben Stocke ebenso lange der Verdunstung ausgesetzte, den Bienen nicht erreichbare Syrup, scheint mir ganz klar zu liegen. Hat doch der durch die Bienen wiederholt dislozierte Syrup öfters an Verdunstungs Oberfläche derart gewonnen, dass es geradezu unverständlich wäre, wenn der Zelleninhalt, der seine Oberfläche nie gewechselt, trotzdem ebenso rasch verdunstet wäre.

Die nicht zielbewusste, sondern durch die Zeitumstände gebotene vorläufige Ablagerung des Nectars im ganzen Bau und dessen nachträgliche definitive Plazirung erklärt in so einfacher Weise nicht nur die Möglichkeit einer raschen Concentration, sondern auch die durch Fermentstoffe des Bienenorganismus bewirkte Umarbeitung und Bereicherung des Honigs mit Stoffen, die nicht dem Nectar eigen sind. So sehen wir überall, dass die Natur mit den einfachsten Mitteln ihren Zweck erreicht.

Die Phrase von der Diffusion überschüssigen Wassers im Nectar durch die Bienen selbst ist durch diese werthvollen Untersuchungen wohl für immer dargethan.“

Vergegenwärtigen wir uns, um die Unhaltbarkeit dieser Hypothese zu illustriren, auf welche Weise ein thierischer Organismus Wasser ausscheiden kann: entweder in flüssiger Form als Harn und Schweiss, oder aber als Dunst durch Respiration.

Erste Annahme, dass die Bienen über Nacht bedeutende Quantitäten Wasser schwitzen oder pissen, ist zu lächerlich. Und was wäre durch diese Arbeit der Biene erreicht? Dass das Wasser, das vorher schon der Verdunstung zugänglich war, nun doch erst durch Verdunstung aus dem Stocke geschafft wird.

Die wenigen Beobachtungen über das Ausspritzen von Wasser heimkehrender Trachtbienen imponiren mir keineswegs. Wäre es nicht möglich, dass diese Beobachter durch den Staubregen, den die Blattläuse ausspritzen, sich täuschen liessen?

Die zweite Annahme, dass die Bienen das überschüssige Wasser eingesogenen Nectars dunstförmig ausscheiden, hätte zur allerersten Voraussetzung eine gesteigerte Respiration. Wer aber hätte je beachtet, dass die Bienen im Innern des Stockes nur einigermaßen sichtbar Luft schöpfen?

Und doch! Es athmet energisch der Bienen als Ganzes, nicht aber die einzelne Biene in nächtlicher Stunde.

Der mächtige Flügelschlag fächernder Bienen bewirkt dasselbe, was das Muskelspiel unseres Brustkorbes: Die gewaltige Luftabfuhr nach aussen und das dadurch gestörte Gleichgewicht zwischen dem luftverdünnten Innenraum und dem Druck der Atmosphäre rufen nothwendigerweise einen durch alle Ritzen und Wandungen eindringenden Luftstrom. Die steigende Temperatur dieser Strömung erhöht ganz bedeutend ihre Fähigkeit, Wasser aufzunehmen.

So erklärt sich's, dass die Verdunstung im ganzen Stock fortschreitet, auch da, wo keine Bienen fächeln können, in den Gassen des Honigraumes.

An eine auffallende Erscheinung sei noch erinnert:

Der Sommerhönig wird viel langsamer bedeckelt als der Frühlingshonig. Die nächtliche Sommerluft von 16 — 20° gewinnt eben bei Weitem nicht die hohe Absorptionsfähigkeit als die nächtliche Frühjahrsluft von 8 — 10°. Zudem erschweren oft schleimige Substanzen des Waldhonigs nicht nur die Krystallisation, sondern auch dessen Verdunstung. So ist die Concentration, das Reifen des Honigs — nicht die Frucht zielbewusster Intelligenz, sondern die sekundäre Folge eines Bedürfnisses.

Der enorme Stoffwechsel im Bienenhaushalte, der Mangel an Sauerstoff, zwingt zur energischen Lüftung. Diese hat hinwieder zur Folge, die rasche Verdunstung des eingetragenen Nectars. — Soweit Herr Kramer!

Diese Anschauungsweise gewinnt auch dadurch noch an Gewicht, dass der im Käfig eingeschlossene Verdunstungssyrup, wie schon oben berührt, während aller sieben Versuchstage nicht bewegt wurde, während der aufgesogene Syrup jedenfalls wie der Nectar eine wiederholte Dislokation und damit bedeutende Verdunstungsoberfläche erfahren hat.

Ich neige mich somit zur Ansicht hin, die Concentration des Nectars zur Honigdichte geschehe auf dem Wege der freien Verdunstung im Stocke.

