

### IX. Sonstiges zur Nässebildung

100. Die normalen Weiselzellen (nicht Nachschaffungszellen) werden von den Bienen Vorliebe am Rande des Brutnestes errichtet. Besteht da nicht die Gefahr, daß Weiselzellen unter Umständen in die Nähe der nässegefährdeten Bezirke geraten. Es fällt den Bienen leichter, durch eine örtliche Temperaturerhöhung den Weiselzellen die ihnen zusagenden Feuchteverhältnisse zu schaffen, als in der schon sehr trockenen Brutnestmitte eine höhere Luftfeuchte herbeizuführen auf einer bestimmten Höhe zu halten (siehe auch Frage 58).
101. Warum erfordern Weiselzellen in Brutstränken eine höhere Luftfeuchtigkeit als sonst in der Beute im Brutbereich herrscht?  
Das Benetzen der Weiselzellen gehört mit zu den Aufgaben der Pflegebienen. Da in im Brutstränk fehlen, muß die Luftfeuchte dort höher gehalten werden.
102. Besteht im Begattungskästchen Nässegefahr?  
Ja, wenn mangelhaft isolierte Schutzkästchen die Ausbildung kalter Stellen Begattungskästchen ermöglichen.
103. Kann sich in einem Honigraum feuchte Luft bilden?  
Ja, wenn der mangelhafte Abkühlungsschutz die Bildung größerer Temperaturschiede zwischen dem Brut- und dem Honigraum ermöglicht.
104. Wie reagiert der Honig auf diese Anreicherung der Luft mit Wasserdampf?  
Sobald die Luft im Bereich des noch ungedeckelten Honigs eine Feuchte 60% erreicht, beginnt der Honig, Wasser zu „ziehen“. Es braucht also im Honigraum nicht erst zur Bildung von Stocknässe zu kommen, um den Honig zu schädigen.
105. Unter welchen Feuchteverhältnissen geht das Eindicken des Honigs am raschesten vor sich?  
Je wärmer die Luft im Honigraum, desto rascher wird der Honig deckelungsunfähig.
106. Ist der Honig auch außerhalb der Beute von der Luftfeuchte gefährdet?  
Die Wasseraufnahme durch den Honig beginnt, sobald er, nicht wasserdicht abgeschlossen, in feuchter Luft (über 60% Feuchte) gelagert wird.

mit den besten Festtagsgrüßen  
Büdel

B 38

## 106 Fragen um die Stocknässe

Von Dr. A. Büdel, München

Die Stocknässe gehört zu den Vorgängen, die sich in jedem Bienenzuchtbetrieb, bei jedem Beutentyp und unter den verschiedensten klimatischen Verhältnissen abspielen. Trotz ihrer Alltäglichkeit haften aber merkwürdigerweise der Stocknässe seit jeher etwas Geheimnisvolles und Unabwendbares an. Sie gab Anlaß zu Erklärungen, die sich in mehr oder weniger arrogant vorgetragenen Spekulationen erschöpfen, und zu Ratschlägen bezüglich der Stocknässebekämpfung, die mitunter gerade das Gegenteil der erhofften Wirkung erreichten.

Es soll nun versucht werden, in Frage und Antwort nicht nur die Stocknässe ihrer vermeintlichen Geheimnisse zu entkleiden, sondern auch die Wege aufzuzeigen, wie man diese Erscheinung im praktischen Bienenzuchtbetrieb wenn nicht völlig ausschalten, so doch wenigstens unschädlich machen kann.

Wir brauchen keine Vorkenntnisse, um das hier Geschilderte zu verstehen, nur den guten Willen, um sich von Frage zu Frage zum Ziele führen zu lassen.

### I. Vom Wasserdampf, dem Lieferanten der Stocknässe

1. Was ist Stocknässe?  
Als Stocknässe oder Stockfeuchte bezeichnet man jeden Wasserniederschlag innerhalb der Bienenwohnung.
2. Sind mit der Stocknässe Wasserpfützen in der Beute gemeint?  
Es muß nicht unbedingt tropfbares Wasser auftreten. Unter gewissen Umständen werden Kastenwände, Wärmekissen usw. nach und nach durchnäßt, ohne daß sich auf ihnen eine Wasserschicht oder auch nur Wassertropfen gebildet haben.
3. Wo war dieses Wasser, bevor es zur Nässebildung kam?  
Das als Niederschlag sichtbare Wasser war zuerst in der Stockluft.
4. Warum sieht man den Dampf in der Stockluft nicht?  
Der Wasserdampf ist immer unsichtbar. Was man in der Alltagssprache als „Dampf“ bezeichnet, die weißen „Dampfwolken“, die eine Lokomotive ausstößt, der „Hauch“, der im Winter unserem Mund entweicht, die „Dampffahne“ über einem brodelnden Wasserkessel, ist kein Dampf, sondern es sind feine Wassertröpfchen, die sich aus dem unsichtbaren Wasserdampf gebildet haben. Zwischen diesen sichtbaren Wassertröpfchen befindet sich der unsichtbare Wasserdampf.
5. Sind die Wolken am Himmel also auch kein Wasserdampf?  
Die Wolken, in ihrem jetzt sichtbaren Teil, waren einmal Wasserdampf, nun sind es schwebende Wassertröpfchen. Das gleiche gilt für den Nebel.
6. Warum sieht man in der Beute keine Wolkenbildung und keinen Nebel?  
Weil der Übergang vom Wasserdampf zur Nässe sich nicht in der Stockluft vollzieht, sondern an festen Teilen der Beute oder sogar in den Poren der Holzwände oder in den Hohlräumen der Verpackung. Eine Erklärung dafür siehe Frage 16.
7. Wo hält sich der Wasserdampf in der Beute auf?  
Reiner Wasserdampf tritt in der Beute nicht auf, er ist immer mit der Stockluft gemischt, und zwar in der gesamten Luft einer Bienenwohnung.
8. Wer liefert den Wasserdampf innerhalb der Beute?  
Eine gewisse Menge an Wasserdampf ist in der Luft, ganz gleich, ob diese sich in der Beute oder draußen vor dem Flugloch befindet, stets enthalten. Darüber hinaus

entsteht beim Atmungsprozeß der Bienen laufend Wasserdampf. Weitere Wasserdampflieferanten sind alle Feuchtigkeitsoberflächen im Stock, so der offene Honig sowie der Futtersaft in den Zellen, dazu noch etwaige gefüllte Futtergeschirre. Als Wasserdampflieferant fungiert natürlich auch die Stockfeuchte.

9. *Aber unmittelbar an der Entstehungsstelle des Wasserdampfes, also an der Flüssigkeitsoberfläche, muß doch reiner Wasserdampf ohne Luftbeimischung auftreten?*

Nein. Die Wasserdampfteilchen treten einzeln aus der Wasseroberfläche aus und nehmen nach einem nicht zu umgehenden Gesetz Platz zwischen den wesentlich zahlreicher vorhandenen Gasteilchen, die das Gasgemisch Luft bilden.

10. *Wieviel Wasserdampf enthält die Luft?*

Die Höchstmenge der Wasserdampfbeimischung zu einer bestimmten Menge Luft wird durch die augenblicklich herrschende Lufttemperatur bestimmt. Dazu einige Zahlen: Ein Liter Luft bei 35° enthält im Höchstfall 40 Milligramm Wasser in Dampfform; bei 25° sind es nur noch 23 Milligramm, bei 10° sinkt der höchstmögliche Wasserdampfgehalt der Luft auf 9 Milligramm, bei 0° sind es nur noch 5 Milligramm, und bei -5° enthält die Luft in dem selten auftretenden Höchstfall nur 2 Milligramm Wasser.

11. *Wenn die eben genannten Zahlen den Höchstwert darstellen, wieviel Wasserdampf enthält die Luft in der Regel?*

Die von uns als feucht empfundene „Abendluft“ enthält etwa 90% der Höchstmenge an Wasserdampf; die Luft in einem Wohnraum etwa 60–70%, und eine Luft, die nur 30–40% von der Wasserdampfmenge enthält, die sie in der Lage wäre aufzunehmen, wird von uns bereits als unangenehm trocken empfunden.

12. *In welcher Maßeinheit wird die Luftfeuchtigkeit angegeben?*

Entweder man gibt an, wieviel Milligramm Wasserdampf augenblicklich ein Liter Luft enthält, oder man führt in Prozent an, wieviel von der Höchstmenge (siehe Frage 10) an Wasserdampf tatsächlich vorhanden ist (siehe Frage 11).

13. *Wie kommt es, daß die Luft nicht immer die Höchstmenge an Wasserdampf enthält, die sie aufzunehmen vermag?*

Zwei Ursachen verhindern die „Sättigung“ (100%) der Luft mit Wasserdampf. Der ungenügende Nachschub aus Wasserdampfquellen (Gewässer, feuchter Boden, Pflanzen) ist die untergeordnete Ursache. Ausschlaggebend ist das Gesetz, daß der Feuchtegrad der Luft mehr oder weniger vollkommen von der Temperatur ihrer Umgebung diktiert wird.

14. *Wie ist dieses Gesetz zu verstehen?*

Angenommen, in einem Raum herrscht an der wärmsten Stelle (Nähe des Ofens) eine Lufttemperatur von 25° und an der kältesten Stelle (am Fenster im Winter) 10°. Wie Frage 10 zeigt, kann die Luft bei 10° höchstens 9 Milligramm Wasserdampf je Liter enthalten. Diese Menge gilt für den ganzen (geschlossenen) Raum unabhängig von der in den einzelnen Bereichen herrschenden höheren Temperatur als am Fenster. An der Stelle, wo in unserem Fall die Raumtemperatur 25° beträgt, herrscht also, von den Verhältnissen am Fenster diktiert, ebenfalls ein Wasserdampfgehalt von 9 Milligramm. Wie bei Frage 10 aber gezeigt, hätte bei 25° die Luft bis zu 23 Milligramm aufnehmen können, da sie aber nur 9 enthält, sind das nur 39% von der Höchstmenge. Wir sprechen deshalb von einer Luftfeuchte von 39%, die auch vom Hygrometer angezeigt wird.

15. *Was geschieht, wenn wir in dem in unserem Beispiel 14 beschriebenen Raum einen größeren Behälter mit Wasser aufstellen?*

Die Raumfeuchte ändert sich nicht, solange seine kälteste Stelle (in unserem Beispiel am Fenster) die Temperatur von 10° behält und solange das eingebrachte Wasser nicht kälter ist als 9°.

## II. Der Wasserdampf in der Beute

16. *Wird also die Feuchtigkeit eines Raumes von der Temperatur seiner kältesten Stelle diktiert?*

Ja. Gerade diese viel zu wenig bekannte Tatsache ist für die Gestaltung des Wasserdampfhaushaltes der Bienenwohnung und somit auch für die Bildung der Stocknässe von einer ausschlaggebenden Bedeutung.

17. *Widerspricht dieses Gesetz nicht der Tatsache, daß in Waschküchen und Gewächshäusern die Luft außerordentlich feucht ist?*

Dort, wo an einer Stelle warmer Wasserdampf in Übermengen erzeugt wird (kochender Waschkessel, Warmwasserpflanzen im Gewächshaus), wird laufend Wasserdampf zu den kälteren Bezirken des Raumes transportiert, wo er sich als Wasser niederschlägt. Dieser Transport braucht Zeit, er kann das Angebot an laufend erzeugtem Wasserdampf nicht mehr bewältigen. So kommt es zu einer Sättigung des ganzen Raumes mit Wasserdampf.

18. *Kann dieser Zustand auch im Bienenkasten eintreten?*

Ohne einen menschlichen Eingriff nicht. Nur wenn wir ein zu heißes Futter in großen Geschirren reichen würden, kann es in der Beute, wenigstens örtlich, zu „Waschküchenverhältnissen“ kommen.

19. *Kann die Feuchte im Stock in der Art des Morgennebels über feuchtem Wiesengrund in Erscheinung treten?*

Nie, denn dagegen wirken neben anderen Faktoren vor allem die Temperaturverhältnisse in einer besetzten Beute.

20. *Wie ist der Wasserdampf in einer besetzten Beute verteilt?*

Bei der Beantwortung der Frage 12 haben wir unterschieden zwischen dem Wasserdampfgehalt der Luft, ausgedrückt in Milligramm je Liter Luft, und der Feuchteangabe in Prozent der höchstmöglichen, durch die Lufttemperatur diktierten Wasserdampfmenge. Auf die Stockluft angewandt: in jeder besetzten Beute herrscht in allen ihren Bezirken der gleiche Wasserdampfgehalt der Luft (Milligramm je Liter). Eine Ausnahme bilden die unmittelbar an Wasseroberflächen grenzenden Bereiche. Die Feuchte in Prozent des höchstmöglichen Wasserdampfgehalts wird dagegen von der Lufttemperatur an der betreffenden Stelle der Beute diktiert. Hierzu ein Beispiel unter Benutzung der in der Antwort auf die Frage 10 angeführten Zahlen: Angenommen, die Luft in einer Beute habe einen Wasserdampfgehalt von 20 Milligramm je Liter. Dann herrschen im Bereich der Brut, wo die Luft eine an die 35° reichende Temperatur hat, 50% Feuchte (40 mg wäre der Höchstwert bei 35°, die vorhandenen 20 mg sind 50% davon); die kälteste Stelle der Beute habe eine Lufttemperatur von 25°, dort könnte (nach Frage 10) bis zu 23 mg Wasserdampf vorhanden sein, da die Luft aber nur 20 mg enthält, herrscht dort eine Luftfeuchte von 87% (20 sind 87% von 23).

21. *Wo ist es also in der Beute am feuchtesten und wo am trockensten?*

Die Luft ist an der wärmsten Stelle der Beute (Brutnest) am trockensten, an der kältesten am feuchtesten.

## III. Vom Wasserdampf zur Stockfeuchte

22. *Wann und wo geht der in der Stockluft enthaltene Wasserdampf in flüssiges Wasser über?*

Diese Frage könnte auch lauten: Wann und wo entsteht die Stockfeuchte? In der Antwort auf die Frage 21 sagten wir schon, daß es an der kältesten Stelle innerhalb der Beute am feuchtesten ist. Im Beispiel zur Frage 21 war in der kalten Ecke der Beute bei einer Lufttemperatur von 20° eine Feuchte von 87%. Kühlt sich

dieser kälteste Bereich (z. B. bei Nacht) noch weiter ab, so kann die Luft bei der tieferen Temperatur die 20 mg Wasserdampf je Liter Luft nicht mehr „halten“. Was zu viel ist, fällt in Form von Wasser aus und bildet die Stocknässe.

23. Welche Luftfeuchte herrscht an der kältesten Stelle der Beute, wenn sich Stockfeuchte zeigt?

Unter diesen Umständen hat die Luft an der kältesten Stelle eine Feuchte von 100%. In den benachbarten, etwas wärmeren Beutenbezirken wird diese Feuchte nicht erreicht.

24. Beeinflußt der Beginn des Wasserniederschlags die Feuchteverhältnisse im Brutnest bzw. am Bienensitz?

Wie vorher gezeigt, sinkt bei der Abkühlung der Wasserdampfgehalt der Luft in der ganzen Beute. Das gilt auch für die wärmsten Stellen. Der Bienensitz wird also bei Einsetzen des Wasserniederschlags an der kältesten Stelle trockener, vorausgesetzt, daß die Temperatur an der wärmsten Stelle sich nicht geändert hat.

25. Hängen also die Feuchtigkeitsverhältnisse in der ganzen Beute nicht nur vom augenblicklichen Wasserdampfgehalt der Luft, sondern auch von der Temperaturverteilung und der Temperaturhöhe ab?

Ja. Je größer die Temperaturdifferenzen innerhalb der Bienenwohnung sind, desto feuchter ist es an der kältesten und desto trockener an der wärmsten Stelle.

26. In welchem Teil der Beute bildet sich die Stocknässe?

Die Stocknässe bildet sich stets an der kältesten Stelle der Beute.

27. Ist es von Vorteil, wenn diese kälteste Stelle in einem bestimmten Bereich der Beute liegt?

Für die Bildung der Stocknässe und für die Menge des Niederschlages ist es völlig gleichgültig, wo die kälteste Stelle und damit der Ort der Nässebildung in der Beute liegt. Betriebstechnisch ist dies natürlich nicht gleichgültig (siehe auch Frage 51).

28. Dies widerspricht aber dem „altbekannten Naturgesetz“, daß die Feuchte in die Höhe steigt.

Ein solches „altbekanntes Naturgesetz“ gibt es ja gar nicht. Jedes Gas, das in die Luft gelangt, sucht sich gleichmäßig innerhalb der Luft zu verteilen (also nach allen Seiten). Nicht der Wasserdampf steigt an einem schönen Sommertag in die Höhe und bildet dort Wolken, sondern die am Boden erwärmte Luft steigt in die Höhe und nimmt den in ihr enthaltenen Wasserdampf mit. Die Abkühlung in der Höhe bewirkt die Bildung von Wassertröpfchen aus dem mitgeführten Wasserdampf. Man überlege sich, warum steigt in der Frühe der am Boden, besonders über nassen Wiesen, liegende „Talnebel“ nicht ebenfalls in die Höhe? Weil die bodennahe Luft kalt ist und infolge ihrer Schwere mitsamt der innewohnenden Feuchte nicht in die Höhe zu steigen vermag.

29. Warum bilden sich in Magazinbeuten so häufig Wassertropfen an der Decke?

Weil allzu häufig der Deckel der Magazine schlechter isoliert ist als die Wände des Kastens. Der Deckel ist deshalb zuweilen der kälteste Ort der Beute — also schlägt sich dort das Kondenswasser nieder.

#### IV. Die Eigenschaften der Stocknässe

30. Wieviel Wasser kann sich aus der Stockluft niederschlagen?

Solange von irgendeiner Seite her das Angebot an Wasserdampf anhält (siehe Frage 8) und die Temperaturverhältnisse in der Beute sich nicht ändern, dauert der Wasserniederschlag an der kältesten Stelle an.

31. Wie schnell bildet sich der Wasserniederschlag?

Dies hängt von der Menge des erzeugten Wasserdampfes und von der Größe des



Füttern mittels des Thüringer Futterballons. Frühzeitig einfüttern, damit die Bienen die Zuckerlösung noch richtig zu einem honigähnlichen Winterfutter umarbeiten können. (Aufn. Rebhuhn.)

Temperaturunterschiedes zwischen der wärmsten und der kältesten Stelle des Kastens ab.

32. *Beeinflußt die Stocknässe die Temperaturverhältnisse?*  
Solange die Niederschlagsbildung anhält, wird am Ort der Nässe Wärme frei (Kondensationswärme). Setzt die Verdunstung der Nässe ein, so wird Wärme benötigt (Verdunstungskälte). Unabhängig davon vermindern durchnäßte Kastenwände und feucht gewordene Verpackung ihre isolierende Wirkung, wodurch der Wärmehaushalt stark beeinträchtigt werden kann.
33. *Kann sich Wasserniederschlag auf bereits vorhandenen Wasserpfützen bilden?*  
Ja, und zwar im gleichen Ausmaß wie auf einer festen Unterlage.
34. *Was steuert die Verdunstung von Wasserpfützen im Stock?*  
Je größer die Temperaturdifferenzen im Innern der Beute, desto rascher geht die Verdunstung der Stocknässe vor sich. Diesen Vorgang durch Lüftung beschleunigen zu wollen, würde den Wärmehaushalt des Bienenvolkes in einer nicht zu verantwortenden Weise beeinträchtigen.
35. *Wie entweicht die verdunstete Nässe?*  
Der gesamte Wasserniederschlag muß in verdunstetem Zustande zum Flugloch hinaus.
36. *Warum kommt es zuweilen auch zur Eisbildung innerhalb der Beute?*  
Herrscht an der bereits mehrfach erwähnten kältesten Stelle der Beute eine Temperatur unter Null Grad, so schlägt sich dort der Wasserdampf, ohne zuerst zu flüssigem Wasser zu werden, als Eis (Reif oder Eiskruste) nieder. Eine zweite Möglichkeit: Ein bereits bei einer Temperatur über Null entstandener Wasserniederschlag gefriert, sobald innerhalb der Beute Frost eintritt.
37. *Vermag das Eis „Feuchte“ abzugeben, oder ist es „festgefrorenes Wasser“?*  
Die Abgabe von Wasserdampf von einer Eisoberfläche, ohne daß das Eis schmilzt, geht unter Umständen sogar rascher vor sich als von einer flüssigen Wasseroberfläche.
38. *Kann man unter allen Umständen die Eisbildung im Stock unterbinden?*  
Je nach der Strenge und der Dauer des Winters bilden sich auch innerhalb der Beute mehr oder weniger ausgedehnte Frostbezirke und damit auch die Voraussetzungen für den Eisniederschlag.
39. *Ist die Temperatur des Wasserniederschlags in der Beute von Bedeutung?*  
Es kommt auf die Temperaturgegensätze innerhalb der Bienenwohnung an. Je kälter es am Ort der Nässebildung ist, desto trockner ist der Bienensitz. Am ungünstigsten ist es, wenn die Temperatur der Pfützen sich der Temperatur am Bienensitz oder gar der Brutnesttemperatur nähert.
40. *Kann die Verdunstung von Wasserpfützen im Stock unterbrochen oder überhaupt unterbunden werden?*  
In einem mit Bienen besetzten Kasten ist dies praktisch unmöglich.
41. *Beeinflußt die Temperatur der Zuckerlösung beim Einfüttern die Stocknässe?*  
Mit Rücksicht auf den übersteigerten Wasserdampfnachschub, soll das Futter nie wärmer sein als 30°, lieber kälter.
42. *Wie beeinflußt die Stockränke die Nässebildung?*  
Solange die Temperatur des Tränkwassers mindestens 10° unter der Lufttemperatur am Bienensitz bleibt, besteht keine erhöhte Nässegefahr. Aus diesem Grunde soll die Tränkvorrichtung etwas seitwärts angeordnet werden.
43. *Kann die Wasseransammlung im Stock auch von Nutzen sein?*  
Nein, auch dann nicht, wenn man beabsichtigt, im Vorfrühling das Schwitzwasser

den Bienen als Tränke anzubieten. Dies soll in einer hygienisch einwandfreien Weise erfolgen und nicht in der Form von Pfützen, die sich ja bestimmt nicht an den saubersten Stellen der Beute bilden.

44. *Welche Feuchtigkeitsverhältnisse herrschen in einer leeren Beute?*  
In einer leeren „lufttrockenen“ Beute hat die Luft den gleichen Wasserdampfgehalt wie die Luft im Freien. In Feuchtigkeitsprozenten ausgedrückt ist die Luft in der leeren Beute nachts trockener und untertags etwas feuchter als die Außenluft.
45. *Was ist die Ursache dieser Feuchteunterschiede?*  
Die Temperatur in der leeren Beute hinkt hinter dem Temperaturablauf im Freien um mehrere Stunden nach, wodurch die Feuchtigkeitsverhältnisse gesteuert werden.

## V. Die Biene und die Stockfeuchte

46. *Ein in eine neue Beute verbrachtes Bienenvolk findet somit in der neuen Wohnung zunächst ihm nicht voll entsprechende Feuchtigkeitsverhältnisse vor?*  
Ja, in einer besetzten Bienenwohnung ist in der Regel die Luft etwas wasserdampfreicher als die Außenluft.
47. *In der Beute herrscht also eine erhöhte Luftfeuchtigkeit?*  
In Feuchteprozenten ausgedrückt, nein. Der erhöhte Wasserdampfgehalt der Stockluft (Milligramm Wasser je Liter Luft) (siehe Frage 11) ist zwar höher als in der Außenluft, aber wegen der fast durchwegs höheren Innentemperatur des Kastens könnte die Innenluft wesentlich mehr Wasserdampf aufnehmen, deshalb geringere Feuchteprozentage (siehe Frage 13 und 14).
48. *Wie kommt es aber trotz dieser geringen Luftfeuchte überhaupt zu Stocknässe?*  
Wie bei Frage 10 ausgeführt, hängt die Luftfeuchtigkeit (in Prozent) von der Lufttemperatur ab. Deshalb wird die Luft am wärmen Bienensitz als trocken empfunden und vom Hygrometer auch angezeigt, während beim gleichen Wasserdampfgehalt der Innenluft es gleichzeitig in den kalten Ecken zu Wasserniederschlag kommt.
49. *Welche Umstände begünstigen den Wasserniederschlag in einer besetzten Beute?*  
Vor allem die Temperaturgegensätze zwischen dem Bienensitz und den von den Bienen kaum besetzten Teilen der Beute. Besonders bei einem starken Angebot an Wasserdampf im Stock (Tracht, Einfütterung, starker Bruteinschlag) sollen die Bienen in die Lage versetzt werden, alle Teile ihrer Wohnung temperaturmäßig zu beherrschen.
50. *Wie kann diese Forderung verwirklicht werden?*  
Anpassung des Raumes in der Beute an die Volksstärke und die Sicherung eines guten Wärmeschutzes gerade zur Zeit des erhöhten Wasserdampfangebots.
51. *Schlägt sich bei Befolgung dieser Vorschrift überhaupt kein Wasser mehr nieder?*  
Innerhalb der Beute nicht, dafür aber, wogegen nichts einzuwenden ist, dort, wo die wasserdampfreichere Stockluft mit der kühleren Außenluft in Berührung kommt – im Flugloch.
52. *Warum gibt es vor dem Flugloch keine nebelartigen Erscheinungen, ähnlich wie unser Mundhauch im Winter?*  
Der Nebel bildet sich stets an der kältesten Stelle, die von einer wärmeren, feuchten Luft getroffen wird. Beim „Hauch“ ist es die Luft vor unserem Mund, in der die Kondensation sich abspielt; bei der Nässebildung am Flugloch ist das Flugbrett kälter als die darüberliegende Luft. Nebelartige Wassertröpfchen sind aber nur freischwebend in der Luft sichtbar.

53. Muß die feuchtere Innenluft irgendwie zum Flugloch „hinausgeblasen“ werden, damit dort der Wasserniederschlag entsteht?  
Nicht unbedingt. Der in der Innenluft vorhandene überschüssige Wasserdampf drängt auch für sich allein zum Flugloch, um den Druckausgleich gegenüber der wasserdampfrärmeren Außenluft herzustellen.
54. Es muß also nicht die gesamte, wasserdampfreiche Innenluft durch die wasserdampfärmere Außenluft ersetzt werden, um die Beute vom überschüssigen Wasserdampf zu befreien?  
Nein, die überzähligen Wasserdampfteilchen finden auch, auf sich allein gestellt, zwischen den anderen Teilchen des Gasgemisches Luft den Weg durch das Flugloch ins Freie. (Ausgleich des Partialdruckes des Wasserdampfes).
55. Was fördert diesen Wasserdampfausgleich zwischen der Innen- und der Außenluft?  
Die Luftunruhe. Je unruhiger die Luft, möglichst auf beiden Seiten des Flugloches, desto schneller werden die Unterschiede im Wasserdampfgehalt der Luft ausgeglichen.
56. Wie kommt diese Luftunruhe zustande?  
Zunächst ist es die Außenluft, in der stets eine Luftbewegung herrscht (man denke an eine im Freien brennende Kerze). Dazu kommt die Luftunruhe, die beim Zusammentreffen der wärmeren Innenluft und der kälteren Außenluft zustandefächeln in den Gasaustausch ein.
57. Das Fächeln ist also nicht ein einfaches Hinauspumpen der Innenluft?  
Die von den Bienen beim Fächeln erzeugte Luftbewegung läuft sich ja nach einem Weg von wenigen Dezimetern tot. Für den Gasaustausch von einer wesentlich höheren Bedeutung ist die durch das Fächeln verursachte Luftdurchmischung.
58. Wie greifen die Bienen sonst noch in den Wasserdampfhushalt ihrer Wohnung ein?  
Grundsätzlich ist es den Bienen leichter, die Luftfeuchte im Stock zu erhöhen als diese herabzusetzen. Die Erhöhung der Feuchte erfolgt vor allem durch Wassertragen bei gleichzeitigem Fächeln. In weniger „dringenden“ Fällen genügt auch schon eine Herabsetzung der Lufttemperatur (geringeres Heizen) in dem von der Trockenheit bedrohten Bezirk der Beute; die Herabsetzung der Luftfeuchte durch Beschleunigung des Luftaustausches (Fächeln) und durch die Temperaturerhöhung in den feuchtegefährdeten, lebenswichtigen Bezirken der Beute.

## VI. Der Imker und die Stockfeuchte

59. Kann der Imker die Stockfeuchte beeinflussen?  
Durch eine direkte Einwirkung auf die Stockluft nicht. Indirekt durch Schaffung geeigneter Temperaturverhältnisse in der Beute (Isolierung) durchaus.
60. Ist es denn nicht möglich, durch eine Ventilation der Beuten (ständig offene Lüftungslöcher oder künstliche Luftbewegung mittels eines Ventilators) die Stockfeuchte zu bekämpfen?  
Nein, jeder Luftzug in der Beute beeinträchtigt das gesamte Innenklima und damit die Lebensbedingungen des Bienenvolkes.
61. Ist es vielleicht möglich, durch feuchteaufnehmende [hygroskopische] Chemikalien die Stockluft zu trocknen?  
Nein, damit würden wir das Ziel nie erreichen.
62. Kann die Stockheizung zur Regulierung des Wasserdampfhushalts in der Beute eingesetzt werden?  
Die Stockheizung würde zwar die Temperaturverteilung in der Beute, meist zuungunsten der Bienen, verschieben, aber nicht dazu beitragen können, den in der

Beute im Übermaß vorhandenen Wasserdampf zu beseitigen. Durch Heizung an falscher Stelle kann sogar die Luftfeuchtigkeit am Bienensitz erhöht werden.

63. Sollen die Beutenwände mit Rücksicht auf die Stockfeuchte porös sein?  
Nein, und zwar aus den gleichen Gründen, aus denen der Luftzug in der Beute abzulehnen ist. Außerdem würde die Porosität der Beute sehr bald durch Verkittung aufgehoben sein.
64. Die Strohbeuten sollen aber gerade wegen ihrer Porosität trocken sein?  
Strohbeuten sind nicht trockener, man sieht darin nur den Wasserniederschlag nicht, weil das Wasser vom Stroh aufgesogen wird, wodurch die an sich nicht besonders guten Isoliereigenschaften des Strohes noch verschlechtert werden.
65. Soll man in Magazinbeuten ein poröses Tuch über die Rähmchen legen?  
Nein, denn nur durch eine bessere Isolierung des Deckels verhütet man die Nässebildung auch in der Höhe. (Siehe auch Frage 29).
66. Nachdem die Isolierung der Beute bei der Bekämpfung der Stocknässe mit einer Rolle spielt, ist wohl von Schaumstoffplatten mit ihren hervorragenden Dämmeigenschaften eine Trockenhaltung der Beute zu erwarten?  
Abseits vom Bienensitz liegende Beutenteile, auch wenn sie aus Schaumstoff bestehen, nehmen nach einer gewissen Zeit die Temperatur ihrer Umgebung an. Im Winter kann auch das beste Isoliermaterial auf eine Temperatur unter Null abgekühlt werden. An diesen kalten Flächen schlägt sich die Stockfeuchte nieder, gleichgültig, ob sie gut oder schlecht isoliert sind.
67. Wie kann man diese Erscheinung vermeiden?  
Indem man auch die gut isolierten Beutenteile so nahe wie möglich an den Bienensitz heranbringt, d. h. zur Zeit des starken Angebots an Feuchte (Frühjahr, Einfütterungszeit) durch Einengen den Raum der Volksstärke anpaßt.
68. Zur Trachtzeit wird ja auch viel Wasser in die Beute getragen, jetzt kann aber nicht eingeeengt werden.  
Zur Zeit der Tracht ist ja fast ausnahmslos die Volksstärke ausreichend, um alle Teile der Beute hinreichend zu erwärmen. In dieser Zeit entfällt ja auch eine übermäßige Abkühlung von außen. Darum kennt man zur Trachtzeit keine Stocknässe im Innern des Kastens, dafür aber am Flugloch, wo der Wasserniederschlag auch hingehört und wo er auch nicht zu vermeiden ist.
69. Sollen die Beutenwände zur Vermeidung der Stocknässe irgendwie verkleidet werden?  
Eine Verkleidung mit guten Wärmeleitern (Folien, Hartfaserplatten) ist abzulehnen.
70. Wie steht es mit dem zuweilen empfohlenen Innenanstrich mit Aluminiumbronze?  
Ein dünner Bronzeanstrich kann durch eine geringe Fortleitung der Wärme nach den kalten Bezirken der Beute der Nässebildung etwas entgegenwirken. Dieser Nutzen ist aber nicht so groß, daß wir nicht auf den Anstrich verzichten können.
71. Sollen die Winterwindeln mit Rücksicht auf die Stocknässe aus einem besonderen Material sein?  
Die Windeln sollen eine geringe Wärmeleitfähigkeit aufweisen.
72. Soll die Beute gegen das Flugloch zu etwas geneigt sein, damit der Wasserniederschlag abfließt?  
So weit soll es gar nicht kommen. Denn Wasserpfützen dürfen nur im Flugloch und in seiner nächsten Umgebung entstehen.
73. Was tut man, um in einer technisch unvollkommenen Beute wenigstens am Bienensitz normale Feuchteverhältnisse sicherzustellen?  
Man schafft in solchen Beuten (ein guter Kasten braucht es nicht) mit Absicht kalte Stellen, am besten in der Nähe des Flugloches, wo sich das Niederschlagen des Wassers abspielt. (Siehe auch Frage 51).

74. *Wie groß muß so eine kalte Stelle sein?*  
Mindestens einen Quadratdezimeter, sonst reicht ihre „wasseranziehende“ Wirkung nicht aus.
75. *Gibt es eine absolut trockene Beute?*  
Im Innern ja, am Flugloch ist der Niederschlag unvermeidbar.
76. *Nachdem das Flugloch für den Ausgleich des Wasserdampfhaushaltes von einer so großen Bedeutung ist [siehe Frage 53], wie groß muß das Flugloch bemessen werden?*  
Die Fluglochgröße ist der Volksstärke anzupassen, je größer, desto günstiger für den Wasserdampfhaushalt.
77. *Wie steht es aber mit den Abmessungen von Flugkanälen, Unterböden und ähnlichen Hindernissen am Flugloch?*  
Alle solche Zwischenbauten auf dem Weg zwischen dem Wabenwerk und dem Flugloch erschweren und verlangsamen das Entweichen des überschüssigen Wasserdampfes aus dem Inneren der Beute. Der Querschnitt dieser Durchgänge muß stets größer sein als die Abmessungen des Flugloches.
78. *Wie wirken die Windschutzvorbauten vor dem Flugloch, vor allem das Hochklappen der Flugbretter im Winter?*  
An sich brauchen derartige Maßnahmen mit Rücksicht auf das Innenklima der Beute gar nicht angeordnet zu werden. Unter allen Umständen müssen aber alle derartigen Hindernisse vor dem Flugloch bei Beginn des Brutgeschäftes, also noch im Winter, mit Rücksicht auf die Stocknässe entfernt werden.
79. *Beeinflußt die Pfützenbildung im und vor allem vor dem Flugloch das Innenklima der Beute?*  
Den Wasserdampfhaushalt beeinflussen die Pfützen günstig, denn sie erleichtern den weiteren Wasserniederschlag.
80. *Gibt es sonst noch Hindernisse für die Befreiung der Beute von der Stocknässe?*  
Innerhalb der Beute, besonders an abkühlungsgefährdeten Stellen, sollen keine Falze, Rillen und ähnliches die Ansammlung von Schwitzwasser begünstigen, da es dort schwerer verdunstet als auf einer glatten benetzten Stelle.
81. *Erleichtert das Oberflugloch die Bekämpfung der Stocknässe?*  
Das Oberflugloch, auch dann, wenn es allein angeordnet wird, hilft uns nicht, die Stocknässe zu bekämpfen (vgl. auch Frage 28).

## VII. Das Wetter und die Stockfeuchte

82. *Erhöht der Nebel die Gefahr der Nässebildung in der Beute?*  
Nebel, bei einer gleichzeitigen Abkühlung der Außenluft, ist für das Innenklima der Beute ungefährlich. Dagegen begünstigen warme Nebelbrüche (im Winter Tauwetter) die Nässebildung im Stock.
83. *Wie kann man sich gegen die Einwirkung des warmen Nebels schützen?*  
Überhaupt nicht, denn der gleichzeitig ansteigende Wasserdampfdruck in der Außenluft setzt sich auch in der Beute fort und führt schließlich zu Nässebildung.
84. *Wie ist es aber bei Regenwetter?*  
Warmer Regen begünstigt die Nässebildung.
85. *Hat der Wind einen Einfluß auf die Stockfeuchte?*  
Auf alle Fälle ist der Windeinfluß günstig, denn es werden dabei die Austauschvorgänge im Flugloch beschleunigt.
86. *Trocknet die zum Flugloch eindringende trockenere Außenluft die Innenluft aus?*  
Die Wasserdampfbewegung spielt sich so gut wie immer in der Richtung aus dem Flugloch ab. Etwaige Herabsetzung des Wasserdampfgehalts der aus dem Flug-

loch austretenden Luft vollzieht sich also außerhalb der Beute. (Der Mensch bekommt, wenn er im Winter aushaucht, auch keinen trockenen Mund.)

87. *Spielt die Windrichtung bei der Nässebildung im Stock eine Rolle?*  
Nein. Auf den Wasserdampfgehalt der herangewehten Außenluft kommt es an, und nicht auf die Richtung, aus der sie kommt.
88. *Übt das Gelände, in dem die Beuten stehen, einen Einfluß auf die Stockfeuchte aus?*  
Lagen, die eine höhere Luftfeuchte begünstigen, eignen sich, auch mit Rücksicht auf die Stockfeuchte, grundsätzlich weniger zur Aufstellung von Bienenkästen.
89. *Beeinflußt der Abstand der Fluglöcher vom Boden die Bildung der Stocknässe?*  
Ja, die Fluglöcher sollen grundsätzlich außerhalb der bodennahen Kaltluft liegen (etwa 50 cm Bodenabstand).

## VIII. Die betriebstechnischen Maßnahmen und die Stocknässe

90. *Beeinflussen durchnäßte Holzteile der Beute die Stocknässe?*  
Ja, erstens durch ihre tiefere Temperatur (einschließlich Wärmeableitung), zweitens als zusätzliche Lieferanten von Wasserdampf.
91. *Wie wirken durchnäßte Wärmekissen, Polster, Filzmatten u. dgl.?*  
Genau so, wie durchnäßte Beutenwände. Es ist durchaus möglich, das Naßwerden des Verpackungsmaterials zu verhüten, indem man dafür sorgt, daß dieses stets wärmer bleibt als die Luft im Flugloch.
92. *Soll man Gitterschiede statt Fenster zur Verhütung der Stockfeuchte verwenden?*  
Nein. Es besteht nur der Unterschied, daß man die Wassertropfen am Fenster sieht, beim Gitter dagegen wird das Wasser von dem anliegenden Wärmematerial (Filz, Kissen, Matten) aufgesaugt und beeinflußt besonders nachhaltig den Wärme- und den Wasserdampfhaushalt der Beute.
93. *Begünstigt die Verkittung im Stock die Feuchte?*  
Ja, und zwar sind die von den Bienen gut verkitteten Beuten trockener.
94. *Beeinflußt der Außenanstrich der Beuten die Nässe im Innern?*  
In keiner Weise.
95. *Sind Zwillingsbeuten bezüglich der Stockfeuchte günstiger?*  
Ja, denn die Zwischenwand zum warmen Nachbarn gehört mit zum trockenen Bereich.
96. *Wie ist die Stockfeuchte bei der Obenüberwinterung?*  
Großes Flugloch im unteren Raum vorausgesetzt, sichert das nässefreie Überwintern, Allerdings muß der Oberraum ausreichend isoliert sein.
97. *Sind die im Winter mit Isoliermaterial ausgestopften Honigräume auch ein Schutz gegen die Stocknässe?*  
Im Frühjahr nicht mehr, denn das kalte Füllmaterial ist ein idealer Ort für Kondensationsvorgänge, auch dann, wenn das Wasser gar nicht aus dem Brutraum stammt.
98. *Kann es unter Umständen am Bienensitz zu trocken werden?*  
Nur an Stellen, die ohne Verschulden der Bienen überhitzt werden (z. B. Sonnenbestrahlung).
99. *Hängt die Nässebildung von der Volksstärke ab?*  
Nur, wenn auch ein starkes Volk zu weit sitzt, so daß es innerhalb der Beute zu größeren Temperaturunterschieden kommen kann.