

# Periodizität in der Eiablage der Bienenköniginnen (*Apis mellifica* L.)

Autor(en): **Gerig, Luzio / Wille, Hans**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft =  
Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the  
Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **48 (1975)**

Heft 1-2: **Fascicule-jubilé pour le 70e anniversaire du Prof. Dr. Paul Bovey =  
Festschrift zum 70. Geburtstag von Prof. Dr. Paul Bovey**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-401759>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Periodizität in der Eiablage der Bienenköniginnen (*Apis mellifica* L.)

LUZIO GERIG und HANS WILLE

Eidg. Forschungsanstalt für Milchwirtschaft, Sektion Bienen, CH-3097 Liebefeld-Bern

Die durchschnittliche tägliche Legeleistung von 6 bzw. 4 Königinnen wurde 1968 und 1973 ermittelt. 1968 waren die Trachtverhältnisse günstig, 1973 schlecht. Witterungsmässig wichen die beiden Ermittlungsperioden nicht wesentlich voneinander ab.

Die Legetätigkeit der Königin verläuft rhythmisch. Perioden erhöhter Legeleistung lösen solche verminderter ab (Abb. 2 und 3). Die Perioden der einzelnen Königinnen verlaufen aber nicht synchron. Daraus wird geschlossen, dass volkseigene Faktoren mehr als die Witterung und die Tracht diese Periodizität verursachen. Dieser Befund wird diskutiert.

On a analysé la ponte journalière moyenne de 6, resp. 4 reines d'abeilles en 1968 et 1973. En 1968 les conditions de récolte étaient favorables, en 1973 mauvaises. Au point de vue du climat il n'y avait guère de différences dans les deux périodes d'observation. La ponte des reines prend un cours rythmique; des périodes de ponte élevée alternent avec des périodes d'activité réduite (fig. 2 et 3).

Les périodes des reines prises individuellement ne sont pas synchronisées. On en conclut que des facteurs propres à la colonie sont la cause de cette périodicité plutôt que les conditions de récolte ou le climat. On discute ce résultat.

Bei Untersuchungen über Entwicklungsstörungen im Bienenvolk ist uns immer wieder die Diskrepanz zwischen der oft beachtlichen Eilegetätigkeit der Königin und der tatsächlich vorhandenen Bienenpopulation aufgefallen. Wir haben bei der Durchführung von Versuchen den Mangel an leicht erfassbaren, objektiven Kriterien zur Beurteilung der Wirkung von Reiz-Futter- und Heilmitteln im freifliegenden Volk, des Einflusses verschiedener Betriebsweisen als sehr nachteilig empfunden. Stellt man auf die in der Literatur immer wieder zitierten Eilegeleistungen der Königinnen ab, berechnet man daraus bei Einsetzen verschiedener möglicher Überlebensdauer der Arbeiterinnen die Soll-Bienenpopulation, so ergeben sich in der Regel beachtliche bis schwere Verluste in den Ist-Populationsstärken, zumindest in den Trachtgebieten des Schweizerischen Mittellandes. Seit Jahren bemühen wir uns, Erkenntnisse über diese oft verwickelten Verhältnisse zu gewinnen. Die vorliegende Arbeit befasst sich in erster Linie mit den Legeleistungen verschiedener Königinnen unter verschiedenen Tracht- und Wetterbedingungen.

### *Methodik*

Unsere langjährigen Ermittlungen ergaben, dass man durch Brutmessungen im Abstand von 14 Tagen in der Lage ist, sich ein gutes Bild über die in bestimmten Zeitabständen erfolgte durchschnittliche tägliche Eilegeleistung einer Königin zu machen. Dabei gelangten die beiden folgenden Verfahren zur Anwendung.

Versuchsserie 1968: Nachzeichnen der Brutflächen und Bezeichnen der Brutarten auf Cellux-Folien (Eier, junge offene, alte offene sowie gedeckelte Brut). Bei lückenhafter Brut Schätzen der nicht durch Brut besetzten Zellen. Bei zu starker Bienenbesetzung haben wir vorgängig die Waben bienenfrei gemacht. Im Laboratorium werden diese Flächen auf Schreibmaschinen-Durchschlagpapier bei Mitnahme der entsprechenden Bezeichnungen durchgepaust. Ausplanimetrieren der Flächen. Das zweite Durchpausen war notwendig, da der Gang des Planimeters auf dem Cellux sehr unregelmässig ausfällt. Umrechnungsfaktor: 3,9 bestiftete Zellen pro  $\text{cm}^2$ .



Abb. 1: Wabe mit verschiedenen Brutstadien. Die Ziffern weisen auf die Nummer des Volkes, die Nummer, respektive Vorder- oder Rückseite der Brutwabe hin. Mit verschiedenfarbigen Schnüren sind auf dem Farbdiapositiv die einzelnen Brutkreise besser hervorgehoben. E = Eier, g = gedeckelte Brut, H = Honigvorräte, L = sämtliche offenen Larvenstadien, P = Pollenvorräte.

Versuchsserie 1973: Fotografieren der bienenfrei gemachten Brutwaben mit einem Kodakcolor II Umkehrfilm. Auf dem Diapositiv lassen sich gedeckelte Brut, ältere offene Rundmaden genau bestimmen. Eibereiche und Flächen mit junger offener Brut haben wir vor der Aufnahme mit einem bunten Faden umrahmt. Nummer und Seite der Wabe wird auf einem weissen Täfelchen notiert und mitfotografiert (Abb. 1). Mit einem Projektionsapparat

werden die Diapositive auf eine Mattscheibe projiziert, die Vergrößerung so eingestellt, dass die Abbildung auf der Mattscheibe der natürlichen Waben-grösse entspricht. Auf der Rückseite der Mattscheibe werden die Umrisse der Brutflächen auf Durchschlagspapier durchgepaust und bezeichnet. Ausplani-metrieren der Flächen. Schätzen bzw. Auszählen der besetzten bzw. nicht durch Brut besetzten Zellen in den Brutbereichen.

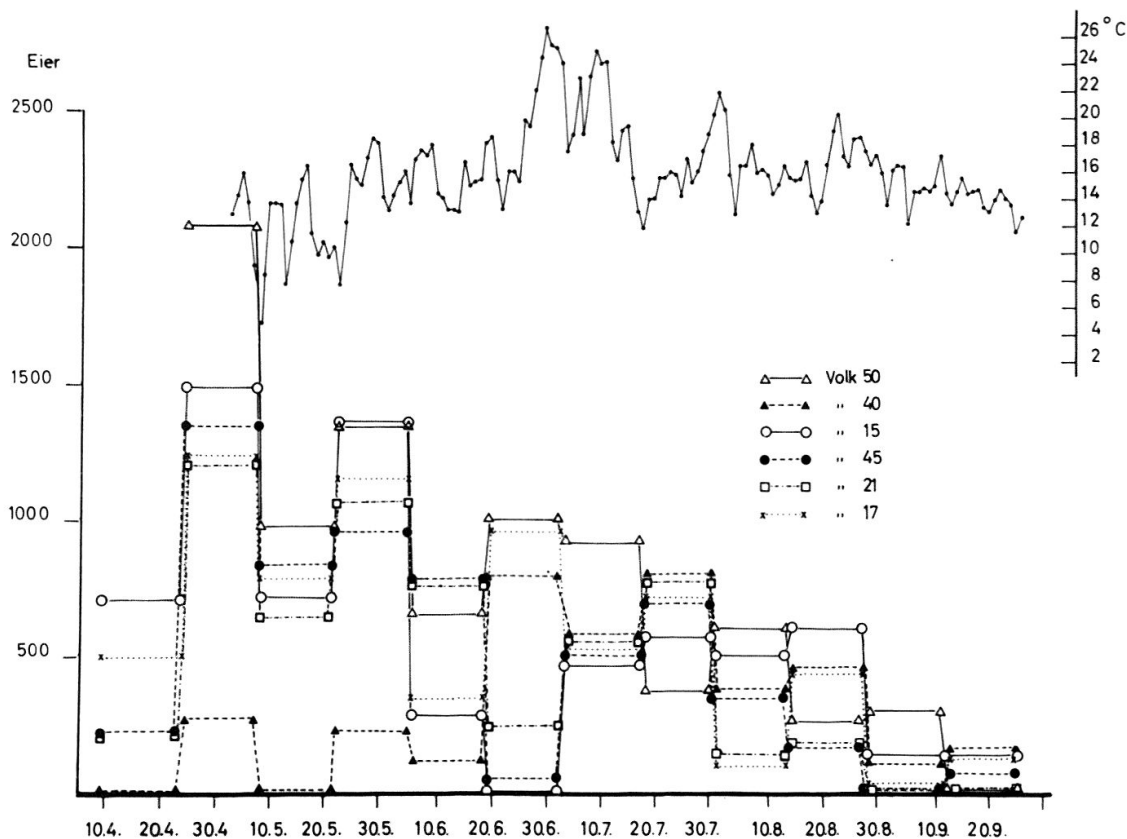


Abb. 2: Tägliche Eilegeleistung bezogen auf 14tägige Perioden von 6 Königinnen, 1968. Obere Kurve: durchschnittliche Tagestemperatur, MZA, Beobachtungsstation Bern.

In der vorliegenden Arbeit haben wir zur Feststellung einer mittleren Bestiftungskurve auf die Gesamtbrutfläche (Eier, offene und gedeckelte Brut, bereinigt) abgestellt. Die Berechnung erfolgte nach dem von VON EBERT (1922) vorgeschlagenen Verfahren. Aufzeichnen einer Bestiftungs-Summativskurve für die einzelnen Königinnen. Die durchschnittliche tägliche Legeleistung in einer angenommenen Periode ergibt sich aus der Differenz der Bestiftungszahl (auf der Summativskurve abzulesen) am Tag  $x_2$  und derjenigen am Tag  $x_1$  geteilt durch die Anzahl Tage.

Es handelt sich bei diesen Werten um Durchschnitte. (Waagrecht verlaufende Kurvenabschnitte in den Abb. 2 und 3.) In Wirklichkeit dürften innerhalb dieser Perioden mehr oder weniger ausgesprochene Schwankungen in den täglichen Legeleistungen wahrscheinlich sein. Mit diesen Durchschnittsberechnungen wird jedoch die Gesamtlegeleistung der Königin in einer Bienensaison sowie in den einzelnen, willkürlich festgelegten Perioden nicht wesentlich verfälscht.

Um die Völker nicht allzu stark bei klimatisch ungünstigen Verhältnissen zu stören, begannen wir mit den Messungen 1968 erst Mitte April, 1973 Beginn Mai, d. h. in diesen Jahren dürften 10 000 bis 15 000 bestiftete Zellen nicht berücksichtigt worden sein.

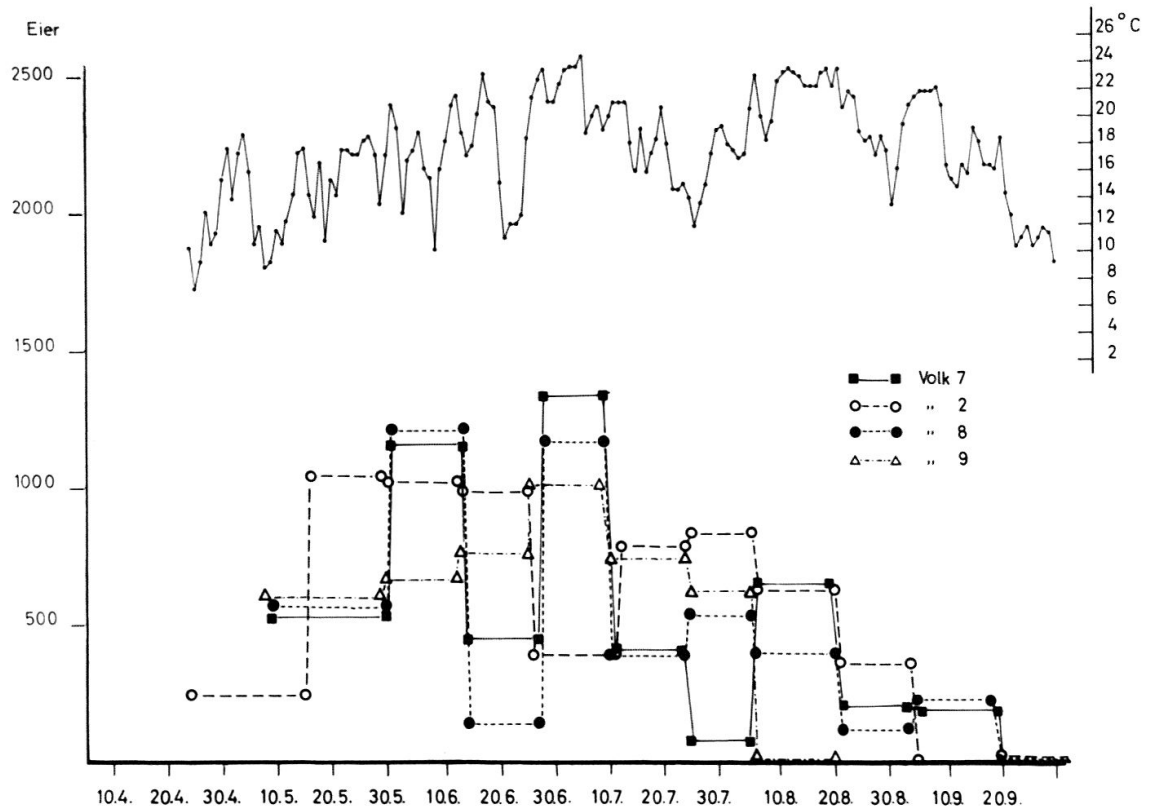


Abb. 3: Tägliche Eilegeleistung bezogen auf 14-tägige Perioden von 4 Königinnen, 1973. Obere Kurve wie in Abb. 2.

### Ergebnisse

- Die in der Literatur immer wieder zitierten täglichen Eilegeleistungen von 1500 bis 2000 Eiern haben die untersuchten Königinnen ohne weiteres erreicht, allerdings fällt eine solche gesteigerte Legeleistung auf kurze Zeitspannen, wie in Tab. 1 aufgeführt. Die durchschnittliche tägliche Leistung geht ebenfalls aus diesen Tabellen hervor.
- In Abb. 2 und 3 fällt einem vor allem die ausgesprochene Periodizität im Kurvenverlauf auf. Perioden mit erhöhter Legeleistung wechseln mit solchen von reduzierter oder gar unterbrochener Legetätigkeit ab.
- Die 10 untersuchten Königinnen weisen aber deutliche Unterschiede in bezug auf ihren Legerhythmus auf: Bei der Mehrzahl folgt auf eine 14-tägige Periode erhöhter Leistung eine solche mit einer stark verminderten. Gelegentlich erstreckt sich eine durchschnittlich gleichbleibende Leistung auf zwei zusammenhängende 14-tägige Perioden, worauf dann die Zäsur erfolgt, z. B. Volk 50, 18.6. bis 17.7.1968. Indem die gleiche Legeleistung über

Tab. 1: Legeleistungen der Versuchsköniginnen

Jahr	Völker	Ausertungs- periode	Eier total	∅ Legeleistung pro Tag	∅ höchste Legeleistung	in der Periode
1968	50	10.4-24.9	132 500	788,7	2065	24.4-7.5
	21	10.4-24.9	85 000	506,0	1200	24.4-7.5
	15	10.4-24.9	104 300	620,8	1486	24.4-7.5
	17	10.4-10.9	101 500	659,1	1229	24.4-7.5
	40	10.4-24.9	54 000	321,4	804	17.7-30.7
	45	10.4-10.9	91 200	592,2	1336	24.4-7.5
1973	2	24.4-27.9	95 500	608,3	1046	16.5-29.5
	7	9.5 -27.9	80 000	563,4	1358	28.5-10.6
	8	9.5 -27.9	76 000	535,2	1221	31.5-13.6
	9*	9.5 -5.8	72 600	780,6	1021	27.5-10.6

\* Verlust der Königin zu Beginn August

zwei Perioden aufrechterhalten bleibt, ergibt sich dann gegenüber den anderen Völkern in der 3. Periode ein gegenläufiger Verlauf der Kurven. Während die Mehrzahl der Völker 1968 in der Periode vom 17.7. bis 30.7. eine stärkere Legetätigkeit ausüben, fällt Volk 50 durch eine deutlich verminderte auf. Dieser Gegenlauf bleibt dann bis Ende der Saison erhalten.

– Drei Königinnen weichen ganz erheblich ab:

Die Königin von Volk 7, 1973, weist in zwei sechswöchigen Perioden vom 15.5. bis 25.6. und vom 10.7. bis 20.8. eine erhöhte, aber fast gleich stark bleibende Legetätigkeit auf. Lediglich in der Periode vom 26.6. bis 9.7. drosselt sie ihre Tätigkeit stark ab.

Die Königin von Volk 40, 1968, wartet zunächst mit einer ganz bescheidenen Leistung auf, die sich erst ab 18.6. merklich steigert, einem Zeitpunkt, wo eine rückläufige Tendenz bei den andern Völkern unverkennbar ist.

Die Königin von Volk 9, 1973, weist einen Legerhythmus auf, der nach der Literatur als «normal» gilt: allmähliche Steigerung der Leistung zu einem Maximum in der Periode vom 25.6. bis 10.7., hernach wiederum Abgleiten zu tieferen Werten im Nachsommer.

– Tendenzmässig verlaufen die Ei-Kurven in den beiden Beobachtungsjahren recht verschieden: 1968 entfällt die kräftigste Eilegetätigkeit auf die Zeit Ende April bis anfangs Juni, hernach allgemeines Abgleiten (Zäsuren beachten), 1973 sind die Königinnen am aktivsten mit der Eiablage Ende Juni bis 10.7.

### Diskussion

Der Imker vertritt die Meinung, dass die Legeleistung engstens von den Witterungs- und Trachtverhältnissen abhängt. Wird in verschiedenen Gebieten während mehreren aufeinanderfolgenden Jahren auf den gleichen Ständen die



Entwicklung der Völker im Frühjahr ermittelt, so kann zum Teil in einigen Jahren eine enge positive Korrelation zwischen Volksstärke und durchschnittlicher Aussentemperatur aufgezeigt werden, in anderen Jahren gelingt dieser Beweis aber nicht (WILLE, 1967). Bereits damals vertraten wir die Ansicht, bienenvolkeigene Faktoren seien viel entscheidender für die Entwicklung der Völker im Frühjahr als Aussenfaktoren.

In den vorliegenden Untersuchungen waren die beiden Beobachtungsjahre 1968 und 1973 zum Teil recht verschieden: Trachtmässig war das Jahr 1968 für Liebefelder-Verhältnisse recht günstig. Die Waldtracht setzte Mitte Mai ein und dauerte bis Ende Juli. Dagegen war 1973 ein ausgesprochenes Fehljahr, im Sommer mussten die Bienen mehrmals gefüttert werden.

Witterungsmässig wichen die beiden Jahre nicht allzu stark voneinander ab: Mai und Juni waren zu kühl, die Niederschläge fielen etwas unternormal aus. Heisse Tage im Juli wurden immer wieder durch Kaltlufteinbrüche unterbrochen. Wie wir gezeigt haben, weisen die untersuchten Königinnen eine ausgesprochene Periodizität in ihrer Eilegetätigkeit auf. Sollte die Witterung einen entscheidenden Einfluss ausüben, so müssten doch Perioden erhöhter Legeleistung mit Schönwetterperioden zusammenfallen, Perioden mit reduzierter Legetätigkeit mit Schlechtwetterperioden. Wie aus Abb. 2 und 3 hervorgeht, trifft dies jedoch nicht zu. Zudem verlaufen die Legeperioden der einzelnen Königinnen nicht synchron. Da diese Periodizität in der Eiablage sowohl im trachtgünstigen Jahr 1968 wie auch im trachtarmen Jahr 1973 beobachtet wurde, darf geschlossen werden, dass diese Trachtverhältnisse offensichtlich die Eilegetätigkeit nicht nachhaltig beeinflussen.

Der Einwand, die Periodizität in der Eiablage könnte durch einen systematischen Fehler in der Anlage der Untersuchung und Berechnung der Kurven bedingt sein, kann wie folgt entkräftet werden: In den dargestellten Kurven verlaufen die Perioden nicht synchron, ferner weichen drei Königinnen stark vom Perioden-Schema ab. Läge ein systematischer Fehler vor, so müssten die Perioden bei allen Königinnen synchron verlaufen. In einer weiteren Versuchsserie, deren Ergebnisse wir hier nicht in allen Einzelheiten besprechen wollen, führten wir die Brutmessungen alle 9, statt alle 14 Tage durch. Aus den Ergebnissen haben wir eine Bestiftungs-Summationskurve berechnet, basierend auf 9- und 18tägige Intervalle. Die 18tägigen Intervalle ergaben sich, indem die dazwischen liegende Messung nicht berücksichtigt wurde. Die erhaltenen Kurven verliefen gleichsinnig, wobei der Verlauf bei den 9tägigen Messungen etwas unruhiger als bei den 18tägigen ausfiel. Die erhaltenen Kurven haben wir in 14tägige Abschnitte unterteilt und die entsprechende durchschnittliche Legeleistung der Königinnen berechnet: bei allen 4 untersuchten Königinnen ergab sich wiederum die oben festgestellte Periodizität in der Eiablage, wobei die Perioden nicht synchron verlaufen. Es muss aus diesen Ergebnissen der Schluss gezogen werden, dass bienenvolkeigene Faktoren die Eilegetätigkeit der Königinnen massgeblich beeinflussen. Wie RUTZ und LÜSCHER (1974) gezeigt haben, wird das Dotterprotein (Vitellogenin) in den Ammenbienen synthetisiert und offensichtlich der Königin übergeben; dabei ist noch nicht klar, in welcher Form diese Übertragung geschieht. Vermutlich dürfte in der Futtersaftdrüse der Arbeiterin eine Umwandlung geschehen. Es wäre denkbar, dass die auffallende Periodizität in der Eiablage der Königin auf eine mangelnde oder gestörte Versorgung der Königin mit Vitellogenin zurückzuführen sei. Wir vermuten aber, dass mangelnder Nachschub an Pollen nicht unmittelbar für die herabgesetzte

Vitellogenin-Produktion verantwortlich zu machen ist: Eine Jahresleistung von 100 000 Eiern pro Königin entspricht einem totalen Eigewicht von ca. 13 g, der Aufwand an Pollen, der für die Bildung des Eiproteins benötigt wird, dürfte demnach nicht ins Gewicht fallen. Sollte der stockende Nachschub an Vitellogenin tatsächlich die Periodizität in der Eiablage bedingen, so wären die unmittelbaren Ursachen eher in Störungen in der Vitellogenin-Produktion oder seiner Synthese-Steuerung zu suchen. Untersuchungen zur Abklärung dieser Frage sind im Gange.

Offensichtlich regulieren aber auch Arbeiterinnen die Zahl der Nachkommen: Eiflächen auf einem gegebenen Wabenbereich sollten 14 Tage später vollumfänglich als gedeckelte Brut vorhanden sein. Oft ist dies aber nicht der Fall. Unter Umständen können von einem Stichtag zum andern dm<sup>2</sup>weise Eiflächen nicht mehr als gedeckelte Brut vorhanden sein. Offensichtlich haben Bienen einen Teil der Eier oder junge Brut entfernt. Unter diesen ausgeräumten Stadien dürften auch solche sein, die irgendwelchen Entwicklungsstörungen oder Krankheiten erlagen. Dieses Entfernen der Brut zwischen zwei Stichtagen hat zur Folge, dass die reduzierte Brutfläche einem flachen Kurvenverlauf in der Bestiftungssummutationskurve entspricht, d. h. eine geringere Legeleistung der Königin vortäuscht. Durch Ermittlung der Brutflächen alle 2 Wochen ist es nicht möglich zu entscheiden, welcher Anteil auf eine verminderte Legeleistung der Königin und auf die Regulationstätigkeit der Arbeiterinnen zurückzuführen sei.

### *Literatur*

- VON EBERT, G., 1922. *Zur Massenentwicklung der Bienenvölker*. Arch. f. Bienenkunde, 4: 1–26.  
RUTZ, W., und LÜSCHER, M., 1974. *The occurrence of vitellogenin in workers and queens of Apis mellifica and the possibility of its transmission to the queen*. J. Insect Physiol., 20: 897–909.  
WILLE, H., 1967. *Einfluss der Umgebungstemperatur auf die Entwicklung der Völker im Frühjahr*. Schweiz. Bienen Z., 90 NF: 455–457, 519–524, 554–557.



