

Die Liebefelder Bienenforschung – ein Rückblick

Peter Fluri, Sektion Bienen, FAM, 3097 Liebefeld-Bern

Im Jahre 1901 wurde die neugeschaffene «Schweizerische Milchwirtschaftliche und bakteriologische Anstalt» in diesen Gebäuden eingerichtet. 1907 begannen hier die Untersuchungen über die Bienenkrankheiten. Besorgte Bienenzüchter in der Umgebung von Liebefeld sahen der Inbetriebnahme des ersten Bundesbienenstandes (links an der Seite des Hauptgebäudes) im Jahre 1908 mit Besorgnis entgegen. Weil hier die Faulbrut studiert werden sollte, befürchteten sie die Ansteckung ihrer Bienen.



Entstehung der Schweizerischen Bienen-Fachstelle in Liebefeld

Als sich im Jahre 1901 die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der neugeschaffenen «Schweizerischen milchwirtschaftlichen und bakteriologischen Anstalt» im schmacken, neuen Backsteingebäude in Liebefeld bei Bern einrichteten, befanden sich unter ihnen noch keine Bienenforscher.

Der Anfang von Untersuchungen an Bienen in Liebefeld geht unter anderem auf die Initiative des verdienstvollen Imkers *Ulrich Kramer* zurück. Er wandte sich 1903 als Präsident des «Vereins schweizerischer Bienenfreunde» mit einem aktuellen Problem aus der Praxis an den jungen Bakteriologie-Professor *Robert Burri* am «Eidgenössischen Polytechnikum» in Zürich. Burri schilderte später diese Begegnung wie folgt:



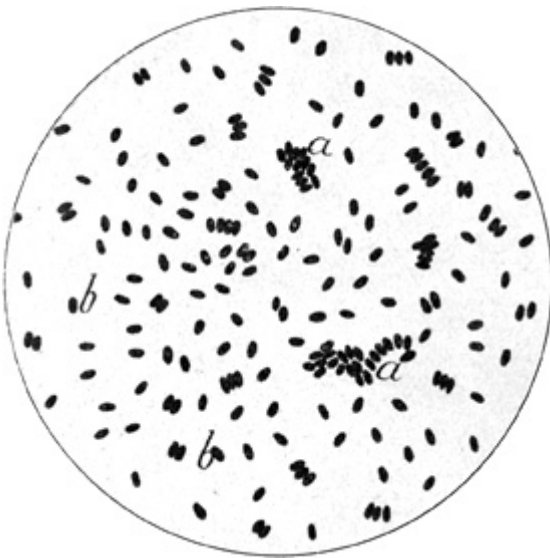
«Eines Tages besuchte mich im Laboratorium ein freundlicher, bebrillter Herr, der mir Bienenwaben von krankhafter Beschaffenheit vorwies, mit der Bitte, der Angelegenheit (es handelte sich um die gefürchtete Faulbrut) meine Aufmerksamkeit zu schenken. Da ihm das Wohl und Wehe der Bienen sehr am Herzen zu liegen schien, versprach ich ohne Umschweife, seinen Wunsch erfüllen zu wollen. Der Mann war der in Imkerkreisen hochangesehene Bienenvater Kramer, und von jenem Besuch datieren meine Beziehungen zu den Schweizer Imkern.» (Festschrift zum 70. Geburtstag von Prof. Burri, 1937.)

Burri hielt Wort und konnte bereits ein Jahr später, an der Wanderversammlung vom 28. August 1904 in Samen, seine neuartigen Ergebnisse über die Faulbrut vorstellen: Es war ihm gelungen, bakteriologisch nachzuweisen, dass die damals als Faulbrut bezeichnete Krankheit in Wirklichkeit zwei verschiedene Krankheiten waren, die Faulbrut und die Sauerbrut

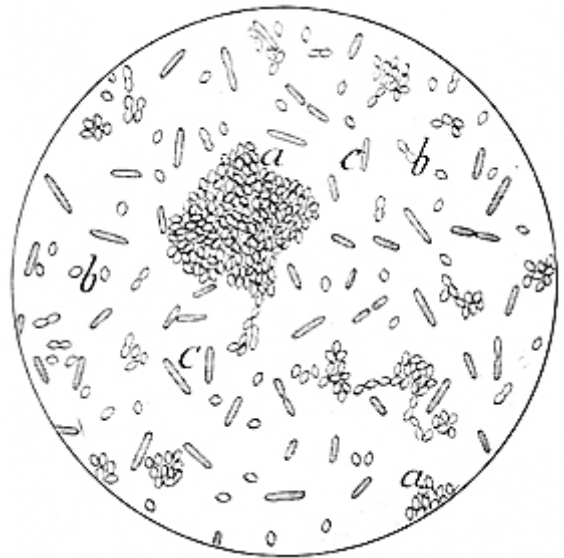
R. Burri, der 1904 die Sauerbrut entdeckt hatte, begründete 1907 die schweizerische Bienen-Fachstelle in Liebefeld.

* Vortrag, gehalten am 22. September 1991 an der Wanderversammlung des Vereins deutschschweizerischer und rätoromanischer Bienenfreunde in Samen.

(Abbildungen) die beide von spezifischen Erregern ausgelöst werden (Burri, 1904, 1906).



Bösartige Faulbrut. Material aus altem, dunkelbraunem, zungenförmigem Belag, mit Wasser zerrieben. Stäbchen fehlen, nur Sporen, 1½ Tasendstelmillimeter lang.
a: in Gruppen angeordnet, B: einzeln



Sauerbrut. Material aus ziemlich stark eingetrocknetem, hellfarbigem Rückstand, mit Wasser zerrieben.
a: Sporen in dichten Gruppen, b: zerstreut liegende Sporen, c: Stabchen
(nach R. Burri, 1906)

Wichtig für die Entstehung der Bienen- Fachstelle in Liebefeld war dann, dass *Robert Burri*, der Entdecker der Sauerbrut, 1907 als Vorsteher an die Versuchsanstalt nach Liebefeld berufen wurde. Im selben Jahr wurde bereits als neuer Zweig der Tätigkeit, die *Erforschung und Bekämpfung der Bienenkrankheiten*, begonnen und ein Jahr später ein Bundesbienenstand in Form eines neuen, schön verzierten Bienenhauses neben dem grossen Laboratoriumsgebäude in Betrieb genommen (*Fritz Leuenberger*, 1908).

Die Bienenforschung in Liebefeld wurde in den ersten Jahren von *Robert Burri* persönlich geleitet. 1913 konnte er den jungen Botaniker und Entomologen *Otto Morgenthaler* anstellen und ihm die Untersuchungen der Bienenkrankheiten anvertrauen. Die Fachstelle wuchs darin weiter an und wurde in den Kreisen der Praktiker wie der Wissenschaftler unter der Bezeichnung «Bienenabteilung Liebefeld» bis weit über die Landesgrenzen hinaus bekannt. 1968 wurde sie in «Sektion Bienen» umbenannt.

Heute wird immer wieder die Frage gestellt, warum die Sektion Bienen der «Forschungsanstalt für Milchwirtschaft» angegliedert ist. - Die Antwort ergibt sich aus der oben dargestellten Entstehungsgeschichte.

Themen und Autoren in der Liebefelder Bienenforschung

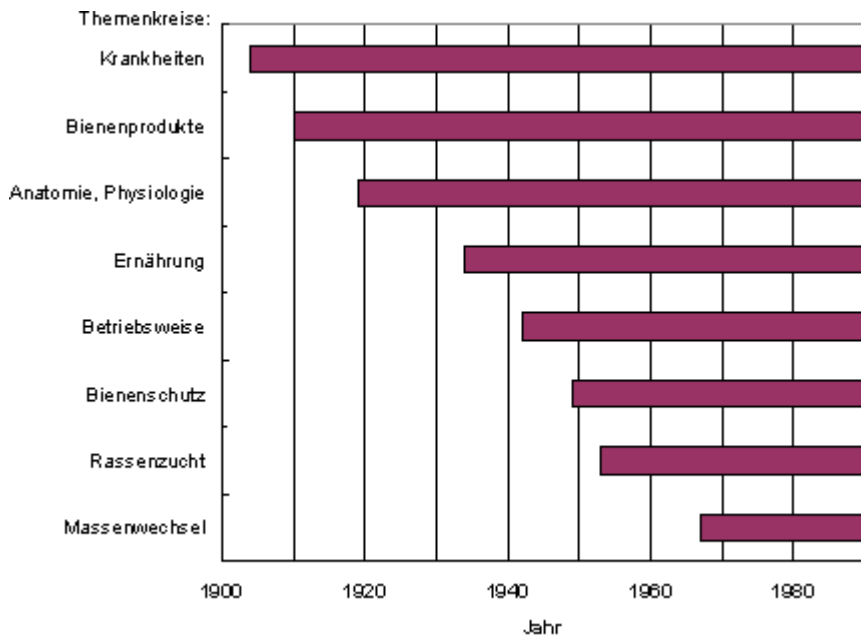
Das Auswählen der Themen von Forschungsvorhaben erfolgte immer unter derselben Absicht, die schon im Jahre 1907 zur Gründung der Schweizerischen Bienen- Fachstelle geführt hatte:

Es galt, Probleme der praktischen Imkerei fachlich zu analysieren, praxismässige Lösungen zu erarbeiten und diese der Imkerschaft in verständlicher Weise zu vermitteln.

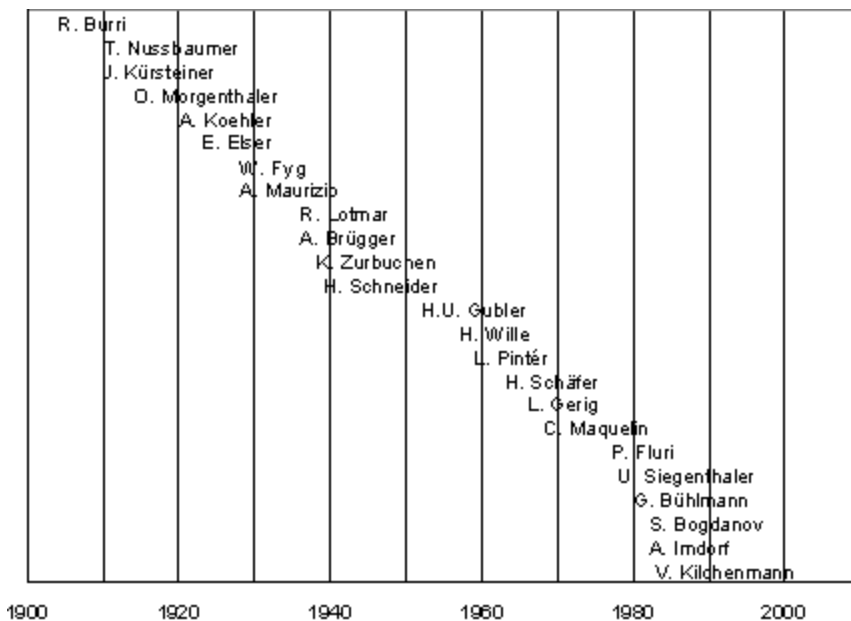
Somit handelt es sich vorwiegend um eine bienenwirtschaftlich orientierte Forschungstätigkeit. Eine reine biologische Grundlagenforschung kommt in diesem angewandten Arbeitskonzept nicht vor. Hingegen haben viele Untersuchungen zum Ziel, grundlegende Erkenntnisse über Bienen und Bienenvölker im Zusammenhang mit praktischen Fragen zu erarbeiten. Dementsprechend steckte

die Fachstelle stets auch viel Energie in die Umsetzung der Resultate zum Nutzen der Imkerinnen und Imker.

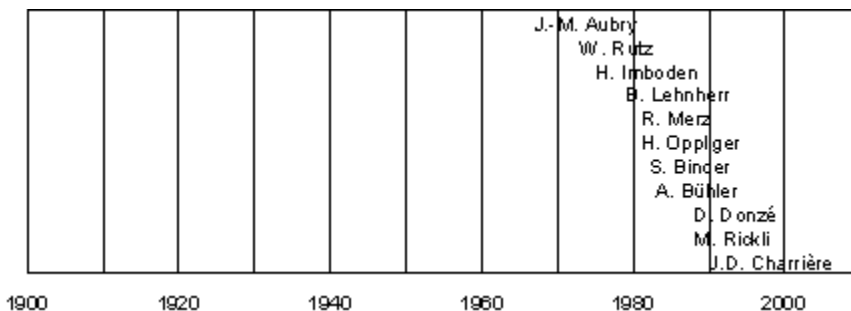
Eine Übersicht über die Themenkreise sowie über die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die als Autoren von Fachartikeln tätig gewesen waren, vermitteln die folgenden Abbildungen.



Anfänglich hatte die Bienen-Fachstelle in Liebfeld die Bienenkrankheiten und ihre Bekämpfung zu studieren. Mit den Jahren wurde das Tätigkeitsgebiet laufend erweitert. Die Bedürfnisse der Praxis bestimmten die Themen der Bienenforschung. Die Balken geben die zeitliche Dauer der Bearbeitung der Themenkreise in Liebfeld an.



Die Ergebnisse der Bienenforschung in Liebfeld wurden der Imkerschaft, aber auch den Bieneninstituten des Auslandes, laufend unterbreitet. Hier sind die Namen der Liebfelder Autoren von Fachartikeln wiedergegeben. Der Anfangsbuchstabe des Vornamens korrespondiert mit der Jahreszahl der ersten Publikation. Oben: Autoren mit fester Anstellung
Unten: Praktikanten, Diplomanden und Doktoranden in Liebfeld.



Ergebnisse - einige Beispiele

Anhand der Themenkreise und der Forscherliste lässt sich erahnen, dass in den 84 Jahren des Bestehens der Bienen-Fachstelle in Liebefeld zahlreiche Fragen über Bienen, Imkerei und Bienenprodukte untersucht worden sind. Die Ergebnisse sind in weit über 1000 Fachartikeln festgehalten. Die meisten wurden für die Imkerschaft in den *Schweizerischen Bienen-Zeitungen* veröffentlicht.

Es ist an dieser Stelle nicht möglich, eine vollständige Zusammenfassung der zahlreichen Untersuchungen und Ergebnisse vorzulegen. Hingegen soll mit der nachfolgenden Aufzählung von 12 Beispielen die *Breite des Fächers* der Liebefelder Bienenforschung angedeutet werden.

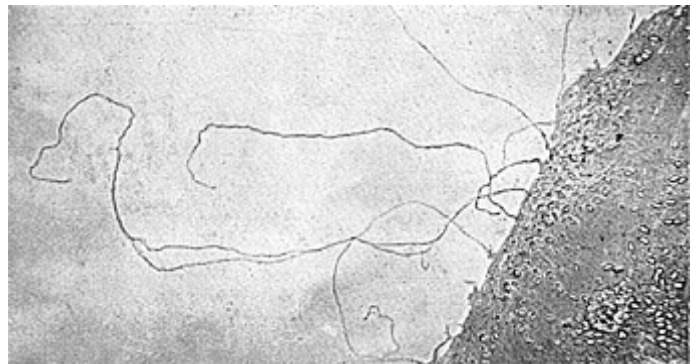
Faulbrut, Sauerbrut

Am Anfang steht die oben bereits erwähnte Erforschung der bakteriologischen Unterschiede zwischen der Faulbrut und der Sauerbrut durch *Robert Burri*. Dieselbe Entdeckung wurde gleichzeitig und unabhängig durch den Amerikaner *G. F. White*, 1906, gemacht. Diese Erkenntnisse ermöglichten fortan eine klare Diagnose und öffneten den Weg für das Studium der beiden Seuchen sowie für die Entwicklung der Bekämpfungsmassnahmen in der Praxis.

Bald danach begannen zwei weitere neue Krankheiten die Liebefelder Fachstelle zu beschäftigen: die 1909 von *Enoch Zander* in Erlangen entdeckte Nosemakrankheit und die von *J. Rennie* und *E. Harvey* 1920 in Schottland entdeckte Tracheenmilbenkrankheit.

Nosema

Im Rahmen des Studiums der biologischen Grundlagen dieser durch einzellige Parasiten hervorgerufenen Seuche beschrieb *Otto Morgenthaler* (1922) das Ausstülpen des Polfadens beim Keimen der Nosemasporen im Mitteldarm der Bienen. Er zeigte, dass seine Länge viel grösser sein konnte, als von anderen Autoren bisher beschrieben worden war. Der Polfaden scheint für die Verankerung der Sporen im Mitteldarm sowie für das Durchdringen der peritrophischen Membran und das Einnisten der Parasiten in den Zellen des Darmepithels von Bedeutung zu sein.



Polfäden von Nosemasporen mit einer Länge bis 400 Tausendstelmmillimeter. Sie sind für das Einisten der Parasiten im Mitteldarm der Bienen von Bedeutung (aus *O. Morgenthaler*, 1922).

Im Hinblick auf die Bekämpfung der Nosema-Seuche wurden dann in verschiedenen Forschungsvorhaben der Darm gesunder und kranker Bienen vergleichend untersucht sowie Infektionsversuche vorgenommen.

Ruth Lotmar zeigte 1940 bei nosemainfizierten Bienen, dass auch eine Selbstheilung möglich ist. *Hans Wille* fand 1973 keine lebensverkürzende Wirkung des Nosemabefalls bei Bienenarbeiterinnen.

Tracheenmilbe (*Acarapis woodi*)

Die Milbenseuche wurde 1922 von *Otto Morgenthaler* erstmals auch an Bienen in der Schweiz gefunden. Seit 1923 ist der Befall mit Tracheenmilben durch das Tierseuchengesetz als anzeige- und behandlungspflichtige Krankheit bezeichnet.

Ein Beitrag zum Verständnis der Milbenseuche erfolgte unter anderem durch die Entdeckung von *Hans Schneider* (1939, 1946), wonach sich die Milben auch ausserhalb der Tracheen an den Flügelwurzeln ansiedeln und die Wirtsbienen an diesen Stellen bis zur Flugunfähigkeit schädigen können.

In Liebefeld wurden während Jahrzehnten Tausende von Bienenproben pro Jahr auf den gefürchteten Parasiten untersucht. Das Ziel war, die Ausbreitung in der Schweiz zu überwachen und mit

staatlich angeordneten Bekämpfungsmassnahmen zum Stillstand zu bringen. In einem nächsten Schritt beabsichtigt man, die Milben gar auszurotten.

H. U. Gubler, A. Brügger und H. Schneider gelang es gemeinsam mit Vertretern der chemischen Industrie, ein neues, besseres Milbenbekämpfungsmittel als die bisherigen zu entwickeln und 1953 vorzustellen (Gubler et al., 1953). Das Produkt auf der Basis von Chlorbenzilat wurde als Räucherstreifen angewendet. Es kam dann unter der Bezeichnung «Folbex» während den folgenden 30 Jahren gegen die Tracheenmilben zum Einsatz.

Hans Wille machte sich neuartige Gedanken über die Milbenkrankheit und ging mit wenigen anderen Forschern folgenden Fragen nach: Vermag sich die Milbe wirklich von sich aus so rasch zu vermehren und als ernstzunehmender Schädling auszuwirken? - Oder wird sie erst zum gefährlichen Parasiten, wenn gleichzeitig noch andere Krankheiten die Bienen schädigen? (*Wille*, 1966) - Er erhielt erst 1981-86 Gelegenheit, diese Fragen unter praxisgemässen Bedingungen zu prüfen. Auf milbeninfizierten Bienenständen untersuchte er die Milbenentwicklung in unbehandelten und behandelten Völkern und verglich sie mit der Entwicklung der Bienenpopulation. - Ergebnis: Bei behandelten wie bei unbehandelten Völkern wurde ein stetiges Zu- und Abnehmen des Milbenbefalls festgestellt. Hohe Befallsgrade und milbenfreie Phasen wechselten in beiden Völkergruppen ab. Ein Zusammenhang zwischen dem Milbenbefall und der Volksentwicklung konnte nicht gefunden werden (*Wille*, 1987).

Dieses Resultat steht in Einklang mit der Tatsache, dass der Befall mit Tracheenmilben in der Praxis seit Jahren kaum mehr kontrolliert und bekämpft wird. obwohl die Krankheit immer noch verbreitet vorkommt (Abbildung unten). Dabei entstehen keine nennenswerten Milbenschäden. - Anscheinend hat die früher sehr gefürchtete Parasitose ihre Gefährlichkeit verloren. Welche Gründe für die Abnahme der Virulenz verantwortlich sind, ist heute unklar. *Wille* weist 1985 auf die Möglichkeit hin, dass in den Zeiten von *Morgenthaler* die Gefährlichkeit der Milbenseuche überschätzt wurde.

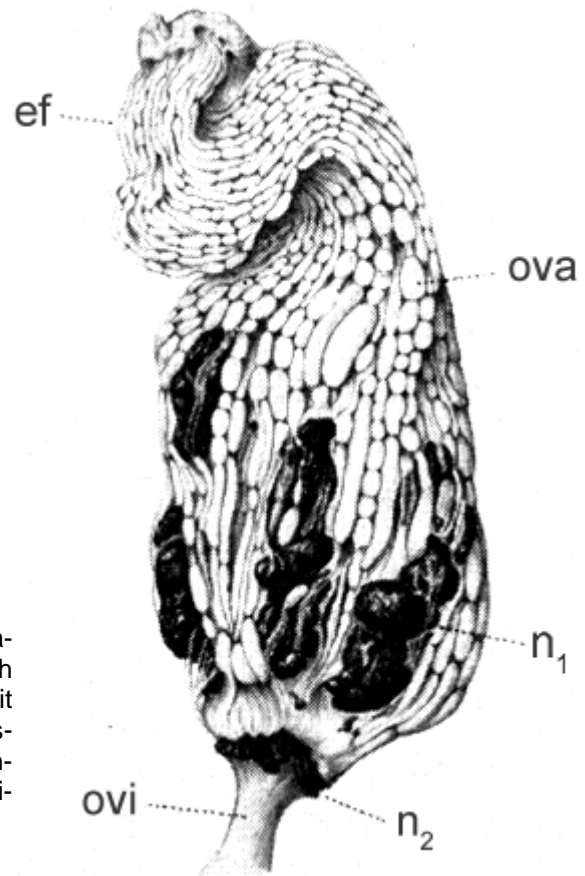


Bis heute haben sich die Herde der Tracheenmilben über das ganze Land verbreitet (*G. Bühlmann*, 1991). Die Seuche gilt aber nicht mehr als gefährlich. Seit 1991 schreibt die Tierseuchenverordnung nur noch eine Meldepflicht, aber keine Bekämpfung mehr vor.

Krankheiten der Bienenkönigin

Im Bienenstaat kommt der Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Stockmutter eine wesentliche Bedeutung zu. Die Liebefelder Fachstelle bekam dies zu spüren, indem Imker immer wieder Königinnen aus Völkern mit gestörter Entwicklung einsandten. Sie wollten wissen, «wo es fehlte». Anfang der dreissiger Jahre erhielt *Werner Fyg* in Liebefeld den Auftrag, die Krankheiten der Bienenköniginnen zu studieren. Es gelang dem erfahrenen Histologen, zahlreiche Störungen der Königinnen festzustellen und zu beschreiben. Er fasste seine Ergebnisse 1963 und 1968 in zwei bekannten Fachbüchern zusammen. 1964 verlieh ihm die Universität Bern die Ehrendoktorwürde für sein bedeutendes Lebenswerk.

Eierstock der Bienenkönigin, befallen von der H-Melanose (d. h. Hefemelanose). Die Krankheit wurde durch *W.Fyg* (1934) beschrieben. Ein hefeähnlicher Parasit verursacht die braunschwarzen, krustigen Infektionsherde, die zur Sterilität der befallenen Königinnen führen. er: Endfadenregion, ova: Eischläuche, ovi: Eileiter, n₁, n₂: Infektionsherde (aus *W.Fyg*, 1963).



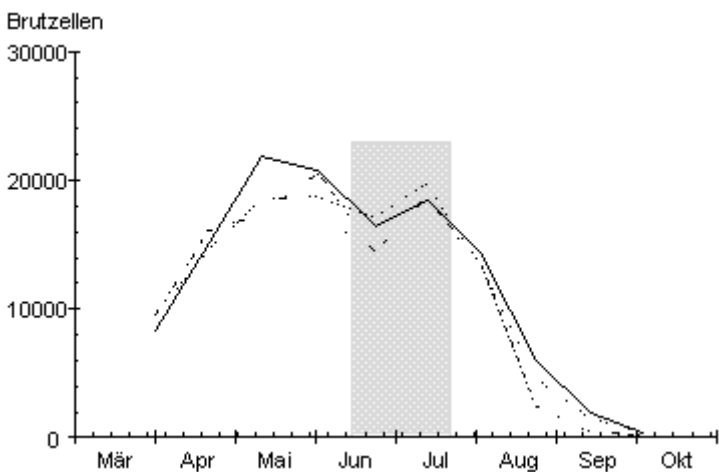
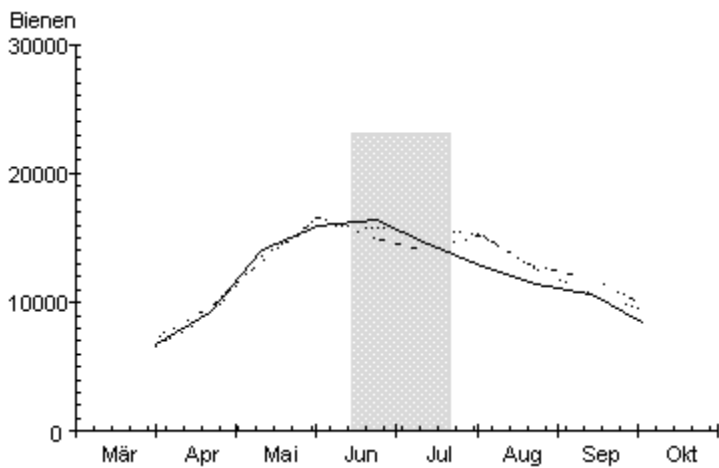
Weitere Bienenkrankheiten

Studien über verschiedene weitere Bienenkrankheiten wurden in Liebefeld vor allem durch *Otto Morgenthaler* und *Hans Wille* durchgeführt. Ihre umfassenden Kenntnisse vermittelten sie unter anderem in zwei bekannten Lehrbüchern: «Traite de biologie de l'abeille» von *Rémy Chauvin* (1968) und «Krankheiten der Biene» von *Enoch Zander* und *Friedrich Karl Böttcher* (1984). In diesem Werk beschrieb *Wille* die Krankheiten der Bienenbrut und die durch Bakterien und Viren hervorgerufenen Krankheiten der erwachsenen Bienen.

Massenwechsel der Bienenvölker

Hier geht es darum, die Grösse und die Entwicklung der Bienenvölker objektiv zu messen und darzustellen. Dies ist bei einem Organismus, der aus Tausenden von Individuen mit verschiedenem Alter, verschiedenem Entwicklungsstadium und verschiedener Kastenzugehörigkeit zusammengesetzt ist, nicht einfach.

Hans Wille und *Luzio Gerig* stellten 1974 und 1976 den Massenwechsel in den Bienenvölkern anhand von hypothetischen Modellen dar und verglichen sie mit gemessenen Daten von freifliegenden Völkern. Sie zeigten unter anderem, dass die Entwicklung starker Völker bis zum Beginn der Frühtracht (Ende April-Anfang Mai) nur dann erreicht wird, wenn folgende populationsdynamisch wirksame Faktoren im März und April günstig liegen: Anzahl und Abgangskurve der Winterbienen, Anzahl und Schlüpftrate der Brut, Lebensdauer der ersten Sommerbienen.



Auswirkungen einer Pollen- und Pollenersatzfütterung während einer pollenarmen Zeitspanne im Juni-Juli 1981 auf die Volkentwicklung (Anzahl Bienen und Brutzellen).

Es wurden gleichzeitig 3 Behandlungen durchgeführt:

- Kontrolle ohne Zusatzfütterung (12 Völker)
- - - Zusatzfütterung von Pollenpaste (6 Völker)
- Zusatzfütterung von Protivypast (Eiweiss, Kohlenhydrate, Mineralstoffe) (9 Völker)
- Fütterungsperiode

Ergebnis: Die durchschnittliche Volkentwicklung fiel bei den drei Behandlungen praktisch gleich aus. Die Zusatzfütterung in der pollenarmen Zeitspanne wirkte sich nicht fördernd auf die Entwicklung der Völker aus. (A. Imdorf et al., 1984)

Imkerliche Betriebsweise

Ein bedeutendes Interesse der Praktiker gilt immer wieder der Frage, ob die Völkerentwicklung durch Fütterungsmassnahmen durch den Imker gesteuert werden kann. Besonders umfassend wurde in Liebfeld der Zusammenhang zwischen der Pollenversorgung und der Volkentwicklung untersucht.

Anna Maurizio zeigte 1954, dass junge Bienen nach dem Schlüpfen ausreichend Pollen fressen müssen, damit sie sich zu vollwertigen Stockbienen entwickeln und ein normales Alter erreichen können. Dies gilt auch im Herbst für die Entstehung der Winterbienen (Ruth Lotmar, 1939). Auf der anderen Seite haben Versuche während pollenarmen Perioden im Juni-Juli gezeigt, dass eine zusätzliche Pollen- bzw. Pollenersatzfütterung durch den Imker die Volkentwicklung (Brutmenge, Bienenzahl) nicht nachhaltig steigert. Zu ähnlichen Resultaten führten Untersuchungen über die

Diese Arbeiten setzten eine geeignete Methode zum Erfassen der Volksstärke voraus. In den sechziger Jahren wurde in Liebfeld eine Schatzmethode entwickelt, die einfach und schnell durchführbar ist und für praxisbezogene Untersuchungen mit Bienenvölkern eine gute Genauigkeit aufweist (Luzio Gerig, 1983; Georges Bühlmann, 1985; Anton Imdorf et al., 1987).

Bis heute wurden Kenngrössen des Massenwechsels weiter untersucht und dargestellt, z. B. die Lebensdauer der Arbeiterinnen (Georges Bühlmann, 1985), der Zuwachs und Abgang von Arbeiterinnen (1987), die Bientage (1986), die Alterspyramide (1991) und der Brutrhythmus (Wille, 1985).

Diese Hilfsmittel dienen dazu, praktische Fragen über die imkerliche Betriebsführung zu untersuchen und zu beantworten. Als Beispiel sei der Vergleich der Entwicklung von Ablegern und ihren Muttervölkern angeführt (Anton Imdorf und Verena Kilchenmann, 1985). Obwohl die Entwicklung der Ableger sehr unterschiedlich verlief, war ihre Stärke bei der Einwinterung erstaunlich ähnlich (bei etwa 10000 Bienen). Der optimale Zeitpunkt für das Teilen der Muttervölker sowie ihre Entwicklung waren sehr standortabhängig (Trachtangebot).

In ähnlicher Weise wurde auch die Entwicklung von Kunstschwärmen und ihren Muttervölkern untersucht (Imdorf und Kilchenmann, 1987).

Auswirkungen von Reizfütterungen im Frühjahr und im Nachsommer (*Imdorf et al.*, 1982, 1983, 1984).

Hans Wille hat 1985 ebenfalls gezeigt, dass sich die Bienenpopulation in den wesentlichen Zügen nicht durch imkerliche Massnahmen steuern lässt: Auf Ständen mit kontrollierten Schwesterköniginnen und gleicher Behandlung der Völker verlief die Populationsentwicklung ausgesprochen: 1 individuell (grosse Streuungen zwischen den Völkern). Andererseits waren die grossen Unterschiede in der eingetragenen Pollenmenge zwischen den einzelnen Völkern auch nicht mit ihrer Entwicklung korreliert.

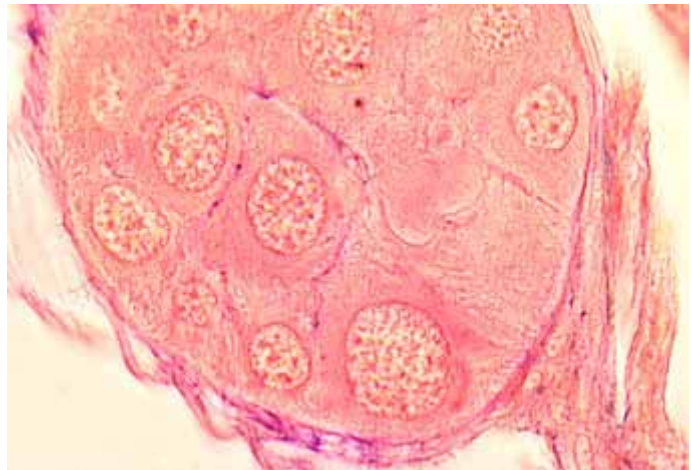
Es muss der Schluss gezogen werden, dass die Entwicklung der Bienenvölker von vielen Faktoren (Vererbung, Standort, Imker) beeinflusst wird. Eine einzelne Pflegemassnahme wie die Pollen- oder die Reizfütterung vermag deshalb die Entwicklung der Völker nicht entscheidend zu lenken.

Bienenphysiologie

Ende der sechziger Jahre gelang es einer amerikanischen Forschungsgruppe, das nur in geringsten Spuren in Insekten vorkommende Juvenilhormon zu isolieren und chemisch zu identifizieren. Bald darauf war synthetisches Juvenilhormon zu erschwinglichem Preis auf dem Markt erhältlich. Es war auch bereits bekannt, dass Juvenilhormon für die soziale Ordnung in Insektenstaaten eine Rolle spielt.

Dies war Anlass für Untersuchungen über die Funktion des Juvenilhormons bei den Bienen. Die Bienenwirtschaftliche Praxis stellte die Frage, ob die Entwicklung der Bienenvölker mit dieser Substanz gelenkt werden könne.

Die Sektion Bienen arbeitete nach 1970 mit der Forschungsgruppe von *Martin Lüscher* des Zoologischen Instituts der Universität Bern zusammen, um die Bedeutung des Juvenilhormons bei den Honigbienen zu klären.



Schnitt durch ein Corpus allatum (Hirnanhangdrüse) einer Arbeiterin. Die aus etwa 50 Zellen bestehende Drüse produziert das Juvenilhormon und gibt es in das Blut ab. Das Hormon reguliert bei den Arbeiterinnen die Funktionsphasen als Stock-, Flug- und Winterbiene (*P. Fluri*, 1986)

Die Ergebnisse zahlreicher Untersuchungen führten zur Erkenntnis, dass dieses Hormon aus den Hirnanhangdrüsen in wesentlichem Mass an der Arbeitsteilung im Bienenvolk beteiligt ist.

Die anatomischen und physiologischen Merkmale sowie das soziale Verhalten der Stock-, Flug- und Winterbienen stehen unter der Kontrolle des Juvenilhormons (*Walter Rutz*, 1974, 1976; *Hans Imboden*, 1975, 1976; *H. Wille*, 1975, 1978; *Luzio Gerig*, 1975; *Peter Fluri*, 1977, 1979, 1982; *Rudolf Merz*, 1979; *Adrian Bühler*, 1983).

Für eine Anwendung zur Lenkung der Bienenvölker in der bienenwirtschaftlichen Praxis erwies sich das Juvenilhormon jedoch als ungeeignet (*L. Gerig*, 1975; *P. Fluri*, 1986).

Königinnenzucht, Selektion

Liebefelder Mitarbeiter befassten sich immer wieder mit den Techniken der Königinnenzucht und der Selektion zum Zweck der Beratung der Imkerschaft. *H. Schneider* arbeitete vor allem mit Imkern der welschen Schweiz zusammen und teilte seine grosse Erfahrung unter anderem unter dem Titel «Le Courier de l'élevage» in der «Journal Suisse d' Apiculture» (1964- 1966) sowie im Kapitel «Elevage et Sélection des reines» im Buch «La conduite du rucher» (*Edouard Bertrand*, 1972) mit.

Zwischen 1976 und 1981 wirkte die Sektion Bienen an grossangelegten Rassenvergleichsversuchen von Imkern im Kanton Zürich mit. Dabei wurden Stämme der Landstrasse (Beicher) und der Carnica-Rasse (Liebefeld), die während 25 Jahren selektioniert wurden, unter praxisgemäs-

sen Bedingungen miteinander verglichen. Kontrolliert wurden neben rassespezifischen morphologischen Merkmalen die Parameter Volksentwicklung (Anzahl Brutzellen und Bienen) und die Honigleistung.

Die mit Spannung erwarteten Resultate zeigten, dass sich die beiden Rassen hinsichtlich Volksentwicklung im Durchschnitt praktisch nicht unterscheiden, während die Honigleistung bei der Carnica leicht höher ausfiel. Grosse Entwicklungsunterschiede gab es hingegen zwischen den einzelnen Völkern auf jedem Standort und zwischen den verschiedenen Standorten. Diese Unterschiede, waren nicht abhängig von der Rasse (E. Sulzer, 1981; R. Menotti, 1981; H. Wille, 1985). - Es darf daraus der Schluss gezogen werden, dass für den praktischen Imker nicht in erster Linie die Rasse wichtig ist, sondern die Wahl des Standortes.

Bienenschutz

Darunter verstehen wir das Verhindern von Bienensterben als Folge der Wirkung von Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft und von Industrieabgasen.

Seit den vierziger Jahren befasst sich die Liebefelder Bienen-Fachstelle mit der Gefährdung der Bienen durch Pestizide. (A. Maurizio, 1949). Eine wichtige Aufgabe besteht in der Beurteilung der Bienengefährlichkeit von Pflanzenschutzmitteln im Rahmen des amtlichen Zulassungsverfahrens. Um diese Bienengefährlichkeit zu erfassen, sind spezielle Tests erforderlich. Luzio Gerig hat wesentlich dazu beigetragen, von den früher üblichen Labortests wegzukommen und praxismässere Methoden einzuführen, welche der Situation im Freiland entsprechen. Er schlug ein drei stufiges Verfahren vor: 1) Simulationstest «Labor-Freiland», 2) Prüfung im Bienen-Flugzelt, 3) Freilandversuch (L. Gerig, 1979, 1980, 1981).



Im Bienen_Flugzelt lässt sich die Gefährlichkeit von Pflanzenschutzmitteln untersuchen. Nachdem ein Mittel auf die blühenden Rapspflanzen versprüht worden ist, gilt es das Verhalten der Bienen und die Entwicklung des Volkes im Zelt genau zu verfolgen (L. Gerig, 1981).

Diese Methodik zur Prüfung der Bienengefährdung hat sich auch bei heutigen Typen von Pflanzenschutzmitteln wie z. B. dem Insegar bewährt (L. Gerig, 1991). Dieses Beispiel macht auch deutlich, dass trotz den modernen Mitteln, welche spezifische Schädlinge treffen, der Schutz der Bienen sehr genau geprüft werden muss.

Qualität der Bienenprodukte

Die Konkurrenz billiger Auslandhonige und die Gefahr von Fälschungen des teureren einheimischen Honigs waren Anlass, dass sich Liebefeld ab etwa 1930 mit der Honigpollenanalyse zur Herkunftsbestimmung dieses begehrtesten Bienenprodukts befassen musste. Anna Maurizio hat sich gründlich in dieses Gebiet eingearbeitet und bald darauf gemeinsam mit Fachkollegen im Ausland Pionierarbeit geleistet. Aus dieser Zusammenarbeit sind neben zahlreichen wissenschaftlichen Artikeln auch mehrere bekannte Fachbücher entstanden, z. B. «Der Honig» (E. Zander, A. Maurizio, 1984) und «Das Trachtpflanzenbuch» (A. Maurizio, I. Grafl, 1990).

Seit etwa 1984 werden in der Schweiz Medikamente (Akarizide) gegen die Varroatose in Bienenvölker gebracht. Dies bringt eine neue Gefahr für die Qualität der Bienenprodukte mit sich: Die Kontamination mit Rückständen von Akariziden. Das Entwickeln von chemischen Methoden zum Messen dieser neuartigen Rückstände in Honig, Wachs, Pollen und Propolis wurde in den letzten Jahren auch zu einer Aufgabe der Sektion Bienen. Untersuchungen haben gezeigt, dass sich bleibende Rückstände der fettlöslichen Heilmittel vor allem im Wachs bilden. Der Honig wird bei vorschriftsmässiger Anwendung der Mittel weitgehend verschont (Stefan Bogdanov et al., 1990).

Integrierte Bekämpfung der Varroatose

Ziel dieses jüngsten Schwerpunktthemas der Sektion Bienen ist es, die Varroamilben in den Bienenvölkern unter der Schadensschwelle zu halten, ohne durch die Bekämpfungsmassnahmen bleibende Rückstände in den Bienenprodukten oder resistente Milben zu erzeugen. In Liebefeld wurde eine integrierte Varroabekämpfung entwickelt, welche die Natur der Bienen und der Milben sowie die praktischen, bienenwirtschaftlichen Anliegen berücksichtigt (A. Imdorf et al., 1987; P. Fluri und A. Imdorf, 1990). Die einzelnen Massnahmen wurden seit 1988 in zahlreichen Artikeln in den *Bienen-Zeitungen* und über die Beratung erläutert. Ein praktischer Leitfaden wurde 1991 allen Imkern zugestellt. (*Sektion Bienen*, 1991).

Heute setzen weitaus die meisten Imker chemische Akarizide zur Bekämpfung der Varroatose ein. - Die Sektion Bienen ist jedoch überzeugt, dass die integrierte Varroabekämpfung in Zukunft an Bedeutung gewinnen wird, weil die Risiken der Chemotherapie (Rückstände, resistente Milben) kaum lange ohne Auswirkungen bleiben dürften.

Nach: Fluri P. (1991) Die Liebefelder Bienenforschung - ein Rückblick zum 90-Jahr Jubiläum der Eidg. Forschungsanstalt für Milchwirtschaft, Schweizerische Bienen-Zeitung 114, 628-633, 695-702.

Quellenverzeichnis

- Bogdanov S., Imdorf A., Kjlchenmann V., Gerig L., 1990. Rückstände von F1uvalinat in Bienenwachs, Futter und Honig. Schweiz. Bienen-Z. 1990: 130-134.
- Bühler A., Lanzrein B., Wille H., 1983. Influence of temperature and carbon dioxide concentration on juvenile hormone titre and dependent parameters of adult worker honey bees (*Apis mellifera*). J. Insect Physiol. 29: 885-893.
- Bühlmann G., 1985. Assessing population dynamics of a honeybee colony. Mitt. deutsche Ges. allg. und angew. Entomol., 4: 312-316.
- Bühlmann G., 1986. Bienentage - Ausdruck des Leistungspotentials des Bienenvolkes. Schweiz. Bienen-Z. 1986: 50-62.
- Bühlmann G., 1987. Nouvelles notions sur le développement des colonies. L'abeille de France 715/ 1987:218-220.
- Bühlmann G., 1991. Visualization of honey bee colony development based on brood area and adult bee numbers. Europ. Congr. IUSSI Leuven, Belgien, 1991. Abstract.
- Bühlmann G., 1991. Die vier anzeigepflichtigen Bienenkrankheiten im Spiegel der amtlichen Seuchenstatistik. Landwirtschaft Schweiz 4 (6): 293-298.
- Burri R., 1904. Bakteriologische Forschungen über die Faulbrut. Schweiz. Bienen-Z. 1904: 335-342, 360-365.
- Burri R., 1906. Bakteriologische Untersuchungen über die Faulbrut und Sauerbrut der Bienen. Sauerländer-Verlag, Aarau, 1906.
- Fluri P., Wille H., Gerig L., Lüscher M., 1977. Juvenile hormone, Vitellogenin and haemocyte composition in winter worker honey bees. Experientia 33: 1240-1241.
- Fluri P., 1979. Der Polyethismus als Prinzip der Arbeitsteilung im Bienenstaat. in: M. Lüscher, Insektenstaaten, Neuere Erkenntnisse. Zoolog. Seminar der Universität Bern 1978/79: 32-37.
- Fluri P., Lüscher M., Wille H., Gerig L., 1982. Changes in weight of the pharyngeal gland and haemolymph titres of juvenile hormone, protein and vitellogenin in worker honey bees. J. Insect Physiology 28 (1): 61-68.

- Fluri P., 1986. Die soziale Organisation des Bienenvolkes und ihre Regulation durch das Juvenilhormon. Schweiz. Bienen-Z. 1986: 191-197,257-264.
- Fluri P. und Imdorf A., 1990. Varroatose - Suche nach einer optimalen Bekämpfung. Landwirtschaft Schweiz 3 (12): 677-684.
- Fyg W., 1934. Beitrag zur Kenntnis der sogenannten «Eischwarzsucht» der Bienenkönigin. Landw. Jahrbuch Schweiz 1934: 65-94.
- Fyg W., 1963. Anomalien und Krankheiten der Bienenkönigin. Bulletin Apicole VI (1) 1963: 1-36. Anomalies et maladies des reines d'abeilles. Bulletin Apicole VI (1): 37-80.
- Fyg W., 1968. Anomalies et maladies de la reine. in: Chauvin R., Traite de biologie de l'abeille. Tome IV. Masson et Cie, Paris, 1968.
- Gerig L. und Wille H., 1975. Periodizität in der Eiablage der Bienenköniginnen (*Apis mellifica*). Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. 48: 91-97.
- Gerig L., 1975. Wirkung von Juvenilhormon-Analoga auf Sommerbienen (*Apis mellifica*) im Freiland und Labor. Schweiz. landw. Forschung 14: 355-370.
- Gerig L., 1979. Bienengiftigkeit der synthetischen Pyrethrine. Schweiz. Bienen-Z. 1979: 228-236.
- Gerig L., 1980. The Toxicity of pesticides to honey bees: Laboratory and open air studies. Int. Symp. on the Harmonisation of Methods für Testing the Toxicity of Pesticides für Bees. Int. Comm. für 'Bee Botany. Wageningen NL 1980. Abstract.
- Gerig L., 1981. Bienenzucht und Pflanzenschutz. Mitt. Schweiz. Landw. 29: 19-25.
- Gerig L., 1981. Bienengiftigkeit der synthetischen Pyrethrine (2. Teil). Schweiz. Bienen-Z. 1981 155- 174.
- Gerig L., 1983. Lehrgang zur Erfassung der Volksstärke. Schweiz. Bienen-Z. 1983: 199-204.
- Gerig L., 1991. Die Bedeutung von Insegar für Obstbau und Bienenzucht. Schweiz. Bienen-Z. 1991. 257-266.
- Gubler H. U.: Brügger A., Schneider H., Gasser R., Wyniger R., 1953. Über ein neues spezifisches Mittel zur Bekämpfung der Bienenmilben. Schweiz. Bienen-Z. 1953: 268-272.
- Imboden H. and Lüscher M., 1975. Allatektomie bei adulten Bienen-Arbeiterinnen (*Apis mellifica*). Revue Suisse Zool. 82: 694-698.
- Imboden H., Wille H., Gerig L., Lüscher M., 1976. Die Vitellogenin-Synthese bei der Bienen-Arbeiterin und ihre Abhängigkeit vom Juvenilhormon. Revue Suisse Zool. 83: 928-933.
- Imdorf A., 1982. Einwinterung der Bienenvölker, ein Kurzbericht. Herbstreizfütterung oder nein? Schweiz. Bienen-Z. 1982: 392-394.
- Imdorf A., Wille H., Bühlmann G., 1983. Pflege der Völker nach der Ernte: Lohnt sich eine Nachsommerreizfütterung? Schweiz. Bienen-Z. 1983: 402-416.
- Imdorf A., Bühlmann G., Gerig L., Maquelin Ch., Wille H., 1984. Was bewirkt die flüssige

- Frühjahrsreizfütterung. Schweiz. Bienen-Z. 1984: 46-49.
- Imdorf A., Bühlmann G., Gerig L., Wille H., 1984. Pollen- oder Pollenersatzfütterung - eine Notwendigkeit? Schweiz. Bienen-Z. 1984: 296-308.
- Imdorf A., Kilchenmann V., 1985. Entwicklung von Ablegern und Muttervölkern. Schweiz. Bienen-Z. 1985: 221-285.
- Imdorf A., Kilchenmann V., 1987. Entwicklung von Kunstschwärmen und Muttervölkern. Schweiz. Bienen-Z. 1987: 189-202.
- Imdorf A., Bühlmann G., Gerig L., Kilchenmann V., Wille H., 1987. Überprüfung der Schätzmethode zur Ermittlung der Brutfläche und der Anzahl Arbeiterinnen in freifliegenden Bienenvölkern. *Apidologie* 1987, 18 (2): 137-146.
- Imdorf A., Fluri P., Gerig L., 1987. Imkern mit varroaverseuchten Bienenvölkern. 2. Teil: Integrierte Betriebsweise. Schweiz. Bienen-Z. 1987: 433-438.
- Leuenberger F., 1908. Der Schweizerische Bundesbienenstand. Schweiz. Bienen-Z. 1908: 340-343.
- Lotmar R., 1939. Der Eiweiss-Stoffwechsel im Bienenvolk (*Apis mellifica*) während der Überwinterung. *Landw. Jahrbuch Schweiz*. 1939: 33-71.
- Lotmar R., 1940. Beiträge zur Pathologie des Bienendarmes. *Landw. Jahrbuch Schweiz* 1940: 775- 805.
- Maurizio A., 1949. Bienenzucht und Schädlingsbekämpfung. Schweiz. Bienen-Z. 1949: 329-337.
- Maurizio A., 1950. Untersuchungen über den Einfluss der Pollennahrung und Brutpflege auf die Lebensdauer und den physiologischen Zustand von Bienen. Schweiz. Bienen-Z. 1950: 58-64.
- Maurizio A., 1954. Pollenernährung und Lebensvorgänge bei der Honigbiene. *Landw. Jahrbuch Schweiz* 68 (2): 115-182.
- Maurizio A., 1984. Rohstoffsammeln und Honigbereitung. Herkunftsbestimmung. in: Zander E. und Maurizio A. *Der Honig*. Verlag E. Ulmer, 1984.
- Maurizio A. und Grafl I., 1990. *Das Trachtpflanzenbuch*. Ehrenwirth-Verlag, 1990.
- Menotti R., 1981. Landrasse oder Carnica? Schweiz. Bienen-Z. 1981: 178-179.
- Merz R., Gerig L., Wille H., Leuthold R., 1978. Das Problem der Kurz- und Langlebigkeit bei der Ein- und Auswinterung im Bienenvolk (*Apis mellifica*): Eine Verhaltensstudie. *Rev. Suisse Zool.* 86 (3): 663-671.
- Morgenthaler O., 1922. Der Polfaden von *Nosema apis* Zander. *Archiv f. Bienenkunde* 1922: 53-60.
Morgenthaler O., 1922. Die Milbe *Tarsonemus Woodi* auch in der Schweiz? Schweiz. Bienen-Z. 1922: 105-106.
- Morgenthaler O., 1968. Les maladies infectueuses des ouvrières. in: Chauvin R., *Traite de biologie de l'abeille*. Tome IV. Masson et Cie, Paris, 1968.
- Rutz W., Gerig L., Wille H., Lüscher M., 1974. A bioassay for juvenile hormone (JH) effects of insect

- grow regulators (IGR) on adult honey bees. Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. 47: 307-313.
- Rutz W., Gerig L., Wille H., Lüscher M., 1976. The function of juvenile hormone in adult worker honey bees. J. Insect Physiol. 22: 1485-1491.
- Schneider H., 1939. Neues von Bienenmilben. Schweiz. Bienen-Z. 1939: 336-338, 372-373.
- Schneider H., 1946. Der Erreger der Milbenkrankheit. Schweiz. Bienen-Z. 1946: 394-399.
- Schneider H., 1966. Le courrier de l'élevage. J. Suisse d'apiculture, tirage a part.
- Schneider H., 1972. Elevage et selection de reines. dans: E. Bertrand, La conduite du rucher, Editions Payot Lausanne 1972.
- Sektion Bienen, 1991. Arbeiten des Imkers zur integrierten Varroabekämpfung. Schweiz. Bienen-Z. 1991 (3): I-VIII.
- Sulzer E., 1981. Orientierungsversammlung des Zürcher Kantonalverbandes vom 17. Januar 1981 in Winterthur über vergleichende Rassenversuche 1979/80. Schweiz. Bienen-Z. 1981 : 113-115.
- Wille H., 1966: Die Milbe (*Acarapis woodi*) im Zusammenhang mit anderen Krankheitserregern. Südwestdeutscher Imker 11/1966: 322-324.
- Wille H., 1973. Beziehungen zwischen der Überlebensdauer, Krankheitsbefunden und dem Blutbild erwachsener Bienen. Schweiz. landw. Forschung 12 (4), 1973: 269-289.
- Wille H., 1973. Bienenverluste während der Über- und Auswinterung. Schweiz. Bienen-Z. 1973: 458-474.
- Wille H., 1974. Massenwechsel des Bienenvolkes. Schweiz. Bienen-Z. 1974: 304-316, 369-374, 420- 425.
- Wille H. und Rutz W., 1975. Beziehungen zwischen Juvenilhormontiter und Hämoz)ten erwachsener Sommerbienen (*Apis mellifica*). Schweiz. landw. Forsch. 14: 339-353.
- Wille H. und Gerig L., 1976. Massenwechsel des Bienenvolkes. Schweiz. Bienen-Z. 1976: 16-25. 125-140, 244-257.
- Wille H., 1978. Die Rolle des Juvenilhormons in der Bienenarbeiterin. Apidologie 9 (2): 134-135.
- Wille H., 1984. Die Krankheiten der Bienenbrut. Schwarzsucht-Waldtrachtkrankheit. Bienenparalyse. Bakterielle Septikämien. Paratyphus. Vermutliche Richetsiosen. Muskelzerfall. Mischinfektionen. in: Zander E. und Böttcher F. K., Die Krankheiten der Biene. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 1984.
- Wille H., 1985. 60 Jahre Kampf gegen die Acarapismilbe. Welche Lehren sind daraus für die Bekämpfung der Varroa zu ziehen? Schweiz. Bienen-Z. 1985: 118-126, 169-176.
- Wille H., 1985. Weitere Ergebnisse über den Brutrhythmus von Bienenvölkern. Schweiz. Bienen-Z. 1985: 327-343.
- Wille H., 1985. In welchem Mass beeinflusst Rasse-«Reinheit» den Brutrhythmus der Bienen-Völker? Schweiz. Bienen-Z. 1985: 379-395.
- Wille H., 1985. Der Brutrhythmus von Ligustica-Bienenvölkern. Schweiz. Bienen-Z. 1985: 477-487.

Wille H., 1985. Sind Bienen lenkbar? Schweiz. Bienen-Z. 1985: 434--440.

Wille H., 1987. Einfluss der Milbe *Acarapis woodi* auf den Massenwechsel von Bienenvölkern. Schweiz. Bienen-Z. 1987: 346-348.