

SAUERBRUT – EINE HEIMTÜCKISCHE BRUTKRANKHEIT!

Weiterbildung für Berater und Bieneninspektoren 2008



Kursunterlagen:
Broschüre und PowerPoint Präsentation



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschafts-
departement EVD
Forschungsanstalt
Agroscope Liebefeld-Posieux ALP

Inhalt

1. Früherkennung der Sauerbrut	3
2. Sauerbrut – eine anzeigepflichtige Krankheit	5
3. Biologie und Ausbreitung	6
4. Epidemiologie der Sauerbrut	8
5. Diagnose	9
6. Neue Epidemiologische Erkenntnisse	10
7. Vorbeugende Massnahmen	14
8. Sanierung befallener Stände	15
9. Schlussbemerkungen	19
10. Dank	20

1. Früherkennung der Sauerbrut

Folie 1



Sauerbrut – eine heimtückische Brutkrankheit !

Anton Imdorf, Jean-Daniel Charrière und Alexandra Roetschi
Zentrum für Bienenforschung, Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, Liebefeld, 3003 Bern

klinisches Krankheitsbild



Primär Erreger:

- *Melissococcus plutonius*

Sekundär Erreger:

- *Achromobacter eurydice*

- *Enterococcus faecalis*

- *Bacillus alvei*



Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

2007 - 1

Die Sauerbrut ist in der Schweiz eine meldepflichtige Krankheit, die gemäss der Tierseuchenverordnung bekämpft werden muss. Der primäre Erreger der Sauerbrut ist das Bakterium *Melissococcus plutonius*, das von den Bienenlarven vor allem in den ersten 48 Stunden über das Futter aufgenommen wird. Die klinischen Symptome sind eingefallene, gelblich verfärbte Larven in offenen Brutzellen. Durch das Ausräumen der befallenen Larven durch die Bienen entsteht ein stark unregelmässiges Brutnest. Bei einer fortgeschrittenen Infektion entwik-

keln die Völker ein ungenügendes Hygieneverhalten. Die Larven sterben ab und trocknen ein. Es bilden sich sogenannte „Krümel“. Beim Ausräumen der kranken Larven infizieren sich die Arbeiterinnen. Diese zeigen keine Symptome. Sie können aber Bakterien übertragen. Im Verlauf der Krankheit finden verschiedene sekundäre Erreger ein gutes Umfeld für ihre Vermehrung. Sind die Larven durch *M. plutonius* geschwächt, so entwickeln sich oft auch sekundäre Erreger wie *Achromobacter eurydice*, *Enterococcus faecalis* oder *Bacillus alvei*.

Folie 2



Frühzeitige Erkennung sehr wichtig!



gesundes Brutnest



unregelmässiges Brutnest
→ Krankheitsverdacht!

Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

2007 - 2

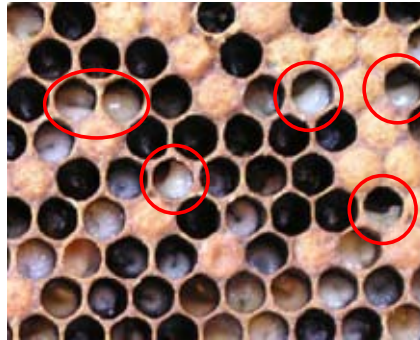
Nur bei frühzeitiger Erkennung der Krankheit können die verursachten Schäden einigermaßen gering gehalten werden. Deshalb ist eine regelmässige Kontrolle der Brut in einer Region mit Sauerbrut dringend notwendig. Un-

regelmässige Brutnester sind verdächtig für Sauerbrut. Ein durchlöcherter Brutnest kann aber auch durch die Kalkbrut, alte Königinnen und/oder Inzucht verursacht werden.



Frühzeitige Erkennung

Symptome



absterbende, gelblich verfärbte Bienenmaden

säuerlicher Geruch

Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

2007 - 3

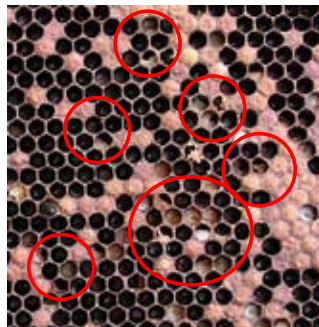
Die Larven verfärben sich nach einer Infektion gelblich und liegen mit dem Rücken zur Zellöffnung auf der unteren Zellwand. Gesunde Larven sind dagegen weiss und füllen die ganze Zelle aus. Die kranke Brut entwik-

kelt einen typischen, säuerlichen Geruch. Je nach Hygieneverhalten werden die erkrankten Larven früher oder später aus dem Brutnest entfernt. Dadurch entsteht ein durchlöcherter Brutnest.



Frühzeitige Erkennung

Unterscheidung Sauerbrut - Faulbrut



Sauerbrut



Faulbrut



Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

2007 - 4

Ob es sich um Sauerbrut oder Faulbrut handelt ist nicht immer auf den ersten Blick ersichtlich. Gute Lichtverhältnisse beim Begutachten der Waben sind absolut notwendig. In Bienenhäusern mit schlechten Lichtverhältnissen muss man zur Beurteilung ans Fenster oder vor die Türe gehen. Aus der Masse einer abgestorbenen

Larve kann mit Hilfe eines Zündholzes ein Schleimfaden gezogen werden. Reisst er bereits nach ca. 0.5 cm ab, so handelt es sich höchstwahrscheinlich um Sauerbrut. Bei braunen Schleimfäden von 1 bis 3 cm hat man es eher mit Faulbrut zu tun. Eine Untersuchung im Labor ist jedoch zwingend notwendig, um Klarheit zu schaffen.



Frühzeitige Erkennung

Kontrolle des Flugbrettes am frühen Morgen

gesunde Bienenlarven

krankte Larven
Verdacht auf Sauerbrut



Kalkbrut

abgestorbene, junge
Bienenpuppen

abgestorbene, ältere Bienenpuppen

Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

2007 - 5

Bei Völkern mit einer fortgeschrittenen Infektion findet man oft früh am Morgen verfärbte, abgestorbene Larven

auf dem Flugbrett. Bei solchen Völkern ist eine genaue Kontrolle des Brutnestes dringend erforderlich.

2. Sauerbrut – eine meldepflichtige Krankheit



Meldepflicht des Imkers an Bieneninspektor!



- Sauerbrut ist eine meldepflichtige Krankheit – eine Kontrolle vor Ort durch den Bieneninspektor ist vorgeschrieben.
- Frühzeitiges Erkennen und eine rasche Sanierung verhindern eine grossflächige Ausbreitung

Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

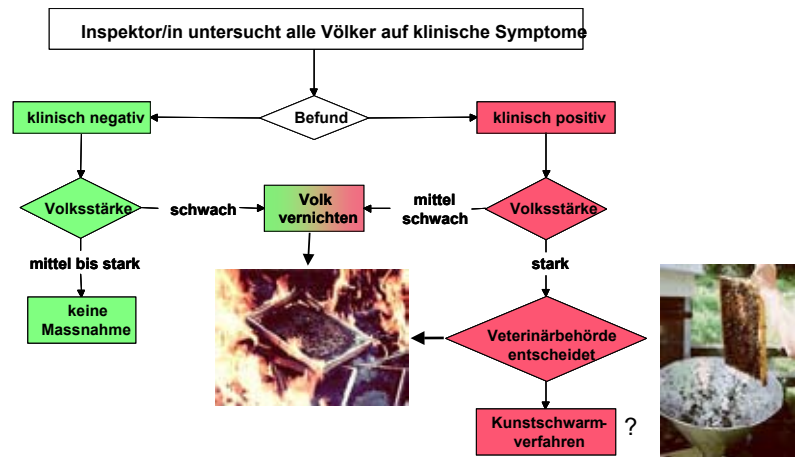
2007 - 6

Auch wenn nur wenige abnorme Larven in einem Volk entdeckt werden, muss die Imkerin oder der Imker dies unverzüglich dem Bieneninspektor melden. Dieser wird eine Kontrolle vor Ort durchführen. Sind die Symptome offensichtlich, so kann er mit dem Einverständnis der Be-

troffenen sofort eine Sanierung nach dem nachfolgenden Konzept veranlassen, ansonst wird er eine Brutprobe nehmen und an eines der akkreditierten Laboratorien zur Diagnose einsenden. Die Sanierung unter der Anleitung des Inspektors ist Sache des Imkers¹.

¹ Zur Vereinfachung der Schreibweise wurde immer die männliche Form verwendet, gemeint sind aber beide.

Ziel der Bekämpfung: Krankheitserreger massiv reduzieren!



Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

2007 - 7

Dieses Sanierungsschema für die Sauerbrut entspricht der heutigen Tierseuchenverordnung und den Richtlinien des Zentrums für Bienenforschung. Für die Anordnung und Überwachung der Sanierung sind die Bieneninspektoren zuständig. Die Sanierung muss aber vom Imker selbst durchgeführt werden. Wie die Sanierung durchgeführt werden muss, ist im letzten Teil dieses Vortrages im Detail beschrieben. Die Tatsache, dass in den letzten Jahren die Anzahl der neu befallenen Stände pro

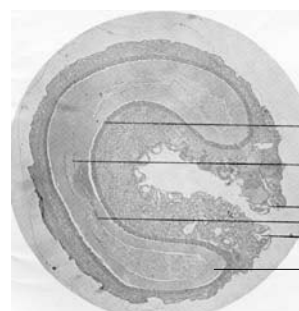
Jahr stark zugenommen hat, wirft die Frage auf, ob das heutige Bekämpfungskonzept noch ausreicht oder ob Änderungen vorgenommen werden müssen und wenn ja welche. Der Kantonstierarzt hat die Kompetenz, die Bekämpfung den heutigen Bedingungen anzupassen und z.B. auf das Kunstschwarmverfahren bei starken Völkern mit klinischen Symptomen zu verzichten oder eine den Bedingungen angepasste Bienen Sperre festzulegen.

3. Biologie und Ausbreitung



Beginn der Primär-Infektion in junger Larve

Längsschnitt einer Larve



Wand des Mitteldarms

Futter im Darm

Mund

M. plutonius

After

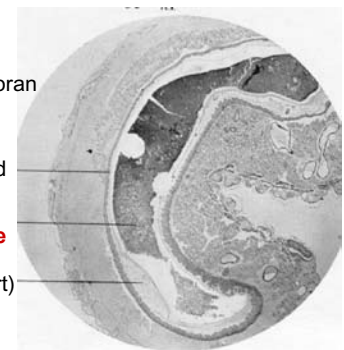
gesunde peritrophische Membran (ist wichtig für die Verdauung)

Darmwand

Bakterienmasse***M. plutonius* und andere**

peritrophische Membran (zum Teil verkümmert)

Quelle: Tarr H.L.A., 1938



Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

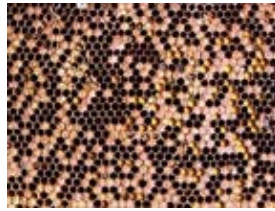
2007 - 8

Der Erreger *M. plutonius* vermehrt sich im Darm der Larven. Dabei wird die peritrophische Membran des Darms

zerstört und die Nahrungsaufnahme behindert. Die Larven sterben oft vor der Verdeckelung durch die Bienen.



Verlauf der Infektion und Ausbreitung im Volk



- Junge, stark befallene Larven sterben früh ab und werden von den Bienen entfernt. Dabei infizieren sich die Bienen.
- Bienen, Drohnen und Königinnen sind deshalb Träger der Bakterien und verteilen die Bakterien vor allem innerhalb des Volkes.
- Schwach befallene Larven werden verdeckelt und sekundäre Infektionen können sich ausbreiten.
- Stresssituationen fördern die Ausbreitung des Erregers, z.B. populationsdynamische Engpässe im April und Mai

Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

2007 - 9

Stark befallene Larven sterben frühzeitig ab und werden von den Bienen entfernt. Die Bienen infizieren sich dabei und werden dadurch zum Träger von *M. plutonius*. Dadurch wird der Erreger im Volk vor allem durch die Brutnestbienen verbreitet. Das stark durchlöchernte Brutbild ist die Folge. Schwächer befallene Larven werden

zum Teil noch verdeckelt. Im April und Mai kommt es wegen der geringen Anzahl Bienen im Verhältnis zur unverdeckelten Brut oft zu einer Stresssituation und zu ungenügender Bruthygiene. Dies fördert ebenfalls die rasche Ausbreitung der Krankheit im Frühjahr.



Ausbreitung zwischen Völkern und Ständen



- Räuberei bei schwachen Völkern, die befallen sind (Früherkennung ist wichtig!)
- Verstellen von infizierten Völkern
- Verflug von Drohnen, Bienen, Schwärmen
- Belegstationen
- Waben, Futterwaben, Pollenteig
- Geräte und Werkzeuge



Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

2007 - 10

Wie die Erfahrung in den letzten Jahren gezeigt hat, kann sich der Erreger lokal sehr schnell ausbreiten. Durch Verflug und Räuberei werden die Bakterien zwischen den Völkern und Ständen übertragen. Das Gleiche kann auch durch Wabenmaterial, imkerliche Werkzeuge wie Wabenzange, Stockmeissel, Bienenbürste, Handschuhe oder Kleider geschehen. Die Hygiene auf dem Bienenstand muss deshalb gross geschrieben werden. Das Aufstellen von Waben aller Art ausserhalb der Bienen-

völker sollte unter allen Umständen vermieden werden (inklusive ausgeschnittene Drohnenbrut zur Fütterung der Vögel).

Eine regelmässige Kontrolle der Brut in Gebieten mit bekannten Sauerbrutfällen ist zur Früherkennung und der anschliessend raschen Sanierung wichtig, damit eine weitere Ausbreitung gestoppt werden kann.

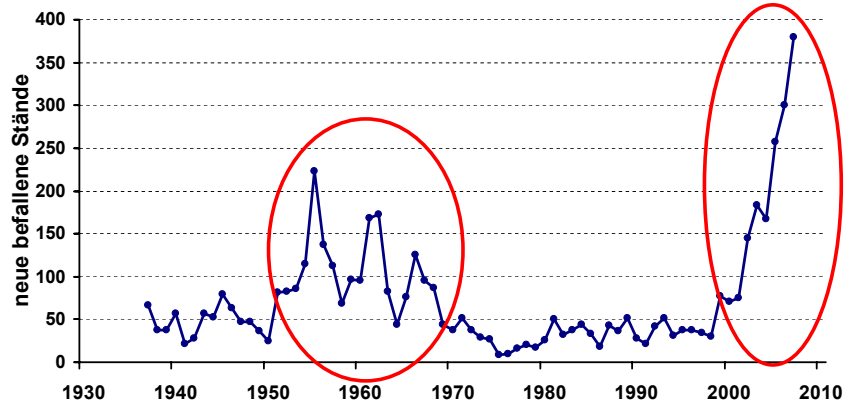
4. Epidemiologie der Sauerbrut

Folie 11



Anzahl Bienenstände mit Sauerbrut in der Schweiz

1937 bis 2007



Quelle: ALP und BVET

Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

2007 - 11

In den fünfziger und sechziger Jahren sind pro Jahr bis zu 200 gemeldete Sauerbrutfälle aufgetreten. In den sechziger Jahren wurde diese Krankheit teilweise mit Antibiotika bekämpft. Dabei werden jedoch nur diejenigen Erreger abgetötet, welche in der Vermehrungsphase sind. Diejenigen, welche in der Ruhephase sind, überleben die Antibiotikabehandlung. Deshalb wurde die Krankheit ungenügend eingedämmt. Erst nachdem die befallenen Völker abgetötet, deren Wabenmaterial verbrannt, die Bienenkasten sowie die Werkzeuge desinfiziert und das übrige Wabenmaterial eingeschmolzen

wurde, ging die Anzahl der befallenen Stände wieder auf ein Normalniveau zurück.

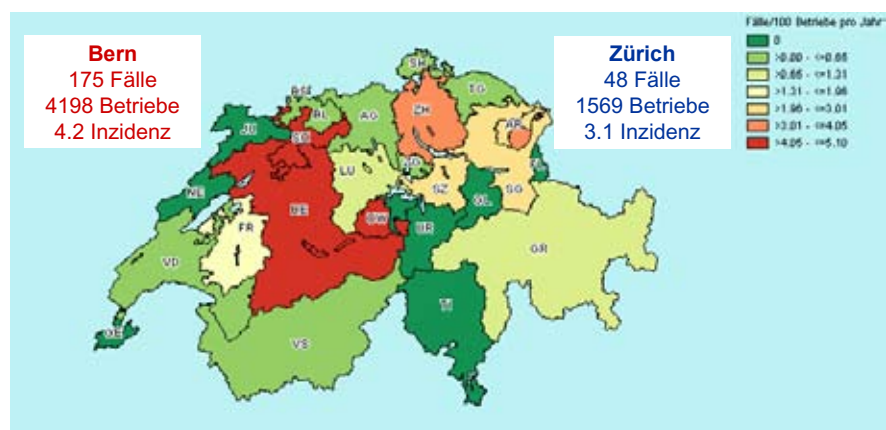
Von 1970 bis 1998 wurden pro Jahr 20 bis 50 neu gemeldete Sauerbrut-Stände durch die Veterinärbehörden saniert. Seit 1999 ist aber eine starke Zunahme zu verzeichnen. Im Jahr 2007 waren es nahezu 400 gemeldete Stände. Die Sauerbrut scheint in der Schweiz ausser Kontrolle zu geraten, nachdem sie während 30 Jahren relativ gut in Schach gehalten werden konnte. Die Gründe für diese massive Zunahme sind, noch nicht bekannt.

Folie 12



Regionale Verteilung der Sauerbrut in der Schweiz

Stand 20.11.2007



Quelle: BVET (<http://www.bvet.admin.ch/tsmd/start.htm>).

Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

2007 - 12

Die Ausbreitung der Sauerbrut ist regional verschieden. Zurzeit sind vor allem die Kantone Bern, Solothurn, Obwalden, Zürich und Appenzell betroffen. Es gibt aber auch kleinere Infektionsgebiete in verschiedenen Kanto-

nen. Die neuesten Informationen zur Ausbreitung der Sauer- und Faulbrut können auf der Homepage des BVET eingesehen werden (<http://www.bvet.admin.ch/tsmd/start.htm>).



Mögliche Ursachen und Gründe für die explosive Ausbreitung der Sauerbrut

- Veränderte Virulenz des Erregers?
- Ungenügende Bekämpfung?
- Hohe Bienendichte?
- Hygieneverhalten der Bienen ungenügend?
- Mangelnde Sachkenntnisse, falsches Rollenverständnis und fehlendes Verantwortungsbewusstsein in der Imkerschaft?

Die Ursachen für die rasante Ausbreitung der Sauerbrut in der Schweiz sind gegenwärtig nicht bekannt. Verschiedene Ursachen kommen in Frage. Hat sich die Virulenz des Erregers verändert? Ist die Bekämpfung unter den neuen Bedingungen ungenügend? Fördert eine lokal hohe Bienendichte die Ausbreitung? Ist das

Hygieneverhalten der Bienen ungenügend? Genügen die Sachkenntnisse der Imkerschaft für eine frühzeitige Erkennung und eine rasche, erfolgreiche Sanierung nicht? Verschiedene Untersuchungen sollen mithelfen, diese Fragen zu klären.

5. Diagnose



Diagnostikmethode für Sauerbrut

Brutproben

Probenmaterial
Larven aus Brutwabe



Referenzmethode
Mikroskopie



Falsch negative Resultate möglich!

Bei der Diagnostik im Labor wird *M. plutonius* mikroskopisch bestimmt. Dabei werden ausschliesslich Brutproben untersucht. Die Auswahl der Larven für den Nachweis wird im Labor getroffen. Es ergeben sich dabei hin und

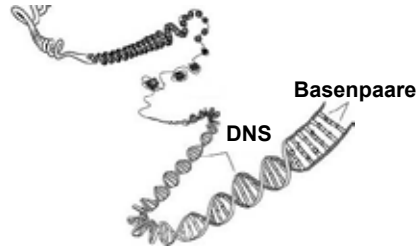
wieder falsch negative Resultate, d.h. der Inspektor hat klinische Sauerbrutsymptome festgestellt und bekommt aus dem Labor ein negatives Resultat. Ist dies der Fall, so sollte eine zweite Probe eingesandt werden.



Neue Diagnostikmethode für Sauerbrut Bienenproben

Qualitative PCR - Methode (Polymerase-Chain-Reaction)

Nachweis von genetischer Information,
welche für das Sauerbrut-Bakterium
spezifisch ist.



Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

2007 - 15

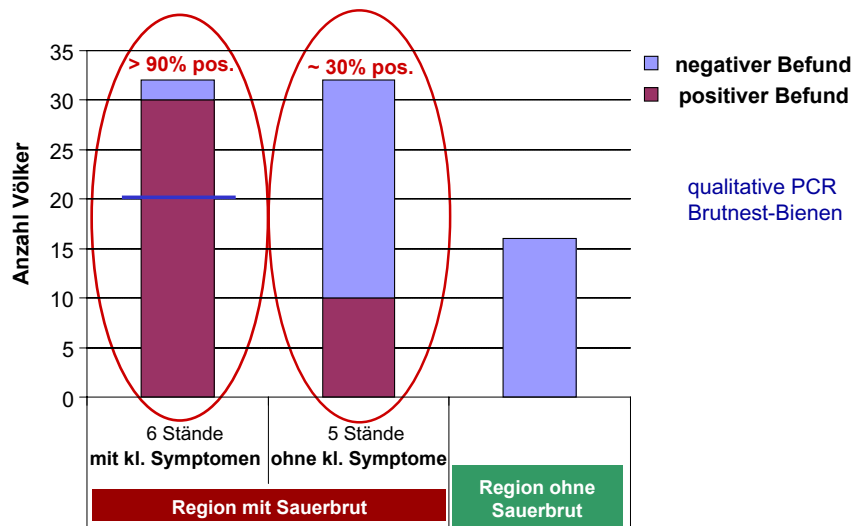
In der Zwischenzeit wurde eine neue qualitative PCR-Methode (molekulargenetische Diagnosemethode) entwickelt, welche eine eindeutige Diagnostik zulässt. Mit dieser Methode wird im Probenmaterial die Erbsubstanz des Erregers eindeutig nachgewiesen. In einem zweiten Schritt wurde am Zentrum für Bienenforschung (ALP)

zum ersten Mal eine neue quantitative PCR-Diagnostik entwickelt. Hiermit kann die Befallsstärke eines Bienenvolkes mit Hilfe einer Bienenprobe bestimmt werden. Dadurch wurden die folgenden, neuen epidemiologischen Untersuchungen erst möglich.

6. Neue epidemiologische Erkenntnisse



Adulte Bienen in Völkern ohne klinische Symptome können Träger des Erregers sein!



Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

2007 - 16

Aus Untersuchungen bei der Faulbrut (amerikanische Faulbrut) wissen wir, dass die Untersuchung von Bienen zuverlässigere Resultate für die epidemiologische Verbreitung des Erregers liefert als Brut- und Futterkranzproben. Dies hat sich nun auch für den Erreger der Sauerbrut *M. plutonius* bestätigt. Auf den befallenen 6 Ständen in der Region mit Sauerbrut konnten alle 20

Völker mit klinischen Symptomen über die Brutnest-Bienenproben als befallen diagnostiziert werden. Von den restlichen 12 Völkern ohne klinische Symptome wurden 10 positiv getestet. Dies bedeutet, dass auf einem Stand mit klinischen Symptomen die meisten Völker Träger von *M. plutonius* sind, auch wenn sie noch keine Symptome aufweisen.

Aber auch auf den Nachbarständen ohne klinische Symptome waren ca. 30% der Bienenproben positiv. Die rasche Kontrolle dieser Nachbarstände ist wichtig, um frühzeitig neue Infektionsherde zu erfassen. In einem befallenen Gebiet müssen die Brutnester durch die Imker regelmässig kontrolliert werden, damit bereits beim Auf-

treten von wenigen abnormen Larven, eine Sanierung eingeleitet werden kann.

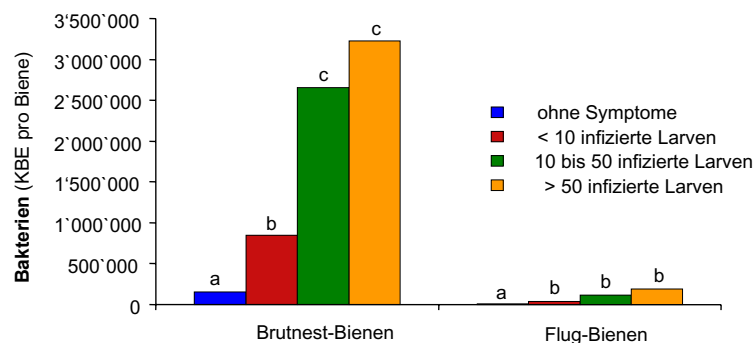
In zwei Regionen ohne Sauerbrutvorgeschichte waren alle Proben negativ. Dies zeigt, dass die regionale Ausbreitung der Krankheit typisch ist.

Folie 17



Nur Brutnestbienen eignen sich zur Diagnostik!

Befall vor der Sanierung – Mittelwerte – quantitative PCR



Völker mit klinischen Symptomen haben in der Regel über 50'000 KBE pro Biene.

Brutnest-Bienen 20 x mehr Erreger

Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

2007 - 17

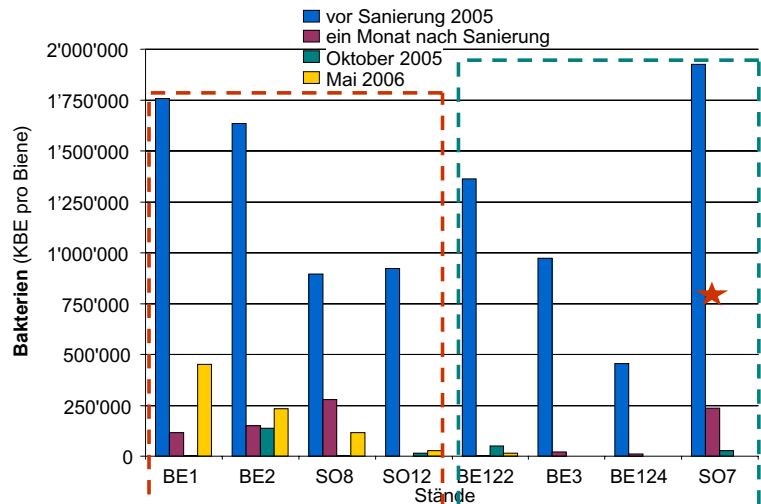
Der Befall der Bienen aus Völkern ohne klinische Symptome (blau) ist signifikant kleiner als derjenige von Völkern mit klinischen Symptomen. Das Gleiche gilt für den Befallsunterschied zwischen der roten Gruppe mit einer geringen Infektion (< 10 infizierte Larven auf der meist befallenen Brutwabe) und der grünen oder orangen Gruppe mit einer mittelstarken oder starken Infektion. Zwischen der grünen und orangen Gruppe besteht kein signifikanter Unterschied. (Säulen mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant im Befall.) Völker mit klinischen Symptomen haben in der Regel über 50'000 KBE (Kolonien Bildende Einheiten) pro Biene. Diese Resultate zeigen, dass es wichtig ist, die Infektion frühzeitig zu erkennen, da ansonsten die Erregerzahl massiv zunimmt und die Verbreitung der Krankheit auf

umliegende Völker und Stände immer wahrscheinlicher wird. KBE pro Biene bedeutet „Kolonien Bildende Einheiten“ pro Biene und entspricht einem relativen, quantitativen Befallsgrad pro Biene mit *M. plutonius* Bakterien.

Die Brutnest-Bienen sind im Durchschnitt 20 Mal stärker befallen als die Flug-Bienen, da sich die Brutnest-Bienen beim Reinigen der Brutzellen immer wieder infizieren. Sie eignen sich deshalb besser zur Diagnostik und zur Befallsabschätzung. Im Rahmen einer Umgebungskontrolle ist die Zeitersparnis bei der Entnahme einer Bienenprobe im Vergleich zur Durchsicht eines ganzen Volkes auch mit Brutnest-Bienen sehr gross. Im CH-Kasten können die Bienenproben auf den hintersten Brutwaben mit genügend Bienen entnommen werden.

Sanierungserfolg nach den Richtlinien des Zentrums für Bienenforschung

Bienenproben - Mittelwert pro Stand



Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

2007 - 18

Mit dieser Untersuchung wurde die Wirksamkeit der heute geltenden Sanierungsmassnahmen überprüft. Auf den untersuchten Bienenständen wurde, wenn möglich, jeweils von 8 Völkern eine Bienenprobe aus dem Brutnest vor der Sanierung, einen Monat später, vor der Einwinterung und im Mai des folgenden Jahres erhoben. Anschliessend wurde der Erregerbefall der Brutnestbienen jedes einzelnen Volkes gemessen. Daraus wurde der durchschnittliche Befall pro Volk und Stand ermittelt.

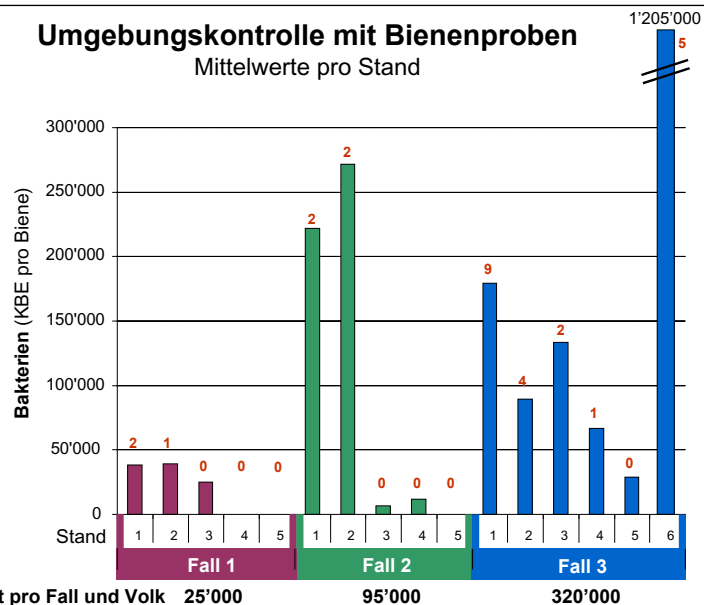
Durch die eingeleiteten Sanierungsmassnahmen wurde der Erregerbefall in allen Fällen massiv reduziert. Auf den Ständen BE1, BE2, SO8 und SO12 war die Sanie-

rung jedoch ungenügend. Auf diesen Ständen wurde im folgenden Jahr erneut ein oder mehrere Völker mit klinischen Symptomen festgestellt. Auf dem Stand BE122 wurde nur noch ein infiziertes Volk registriert, das aber keine klinischen Symptome hatte. Auf den restlichen drei Ständen war die Sanierung erfolgreich. Vor allem das Beispiel SO7 zeigt, dass dies auch auf einem stark befallenen Stand innerhalb der laufenden Bienen Saison möglich ist. Nach der Sanierung hat der Imker die Brutnester regelmässig überprüft und die Völker mit erneut klinischen Symptomen sofort vernichtet. Im Herbst wurde der Stand mit gesunden Völkern von einem anderen Standort wieder verstärkt.



Umgebungskontrolle mit Bienenproben

Mittelwerte pro Stand



Mittelwert pro Fall und Volk 25'000

95'000

320'000

Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

2007 - 19

In drei Fällen mit Sauerbrut wurden im Rahmen der Umgebungskontrolle alle Völker der Nachbarstände visuell auf klinische Symptome untersucht (die roten Zahlen

bedeuten Anzahl Völker mit klinischen Symptomen). Gleichzeitig wurde für jedes Volk eine Bienenprobe aus dem Brutnest erhoben. Die Sauerbrut wurde jeweils auf

dem Stand 1 entdeckt. Die Stände 2 bis 6 waren Nachbarstände.

Dank den Bienenproben konnte in allen Fällen Stände ermittelt werden, die bereits befallen waren, aber die Völker noch keine klinischen Symptome zeigten. Dank dieser Früherkennung können die betroffenen Imker die Brut der Völker regelmässig kontrollieren und je nach Entwicklung der Krankheit frühzeitig intervenieren. Der durchschnittliche Befall pro Fall zeigt auf, wie stark sich die Krankheit in den untersuchten Regionen ausgebreitet hat. Vor allem der Fall drei ist eindrücklich, da keiner der

Nachbarimker die Sauerbrutinfektion selber festgestellt hat. Die Chance, dass ein Stand noch in der laufenden Saison von den Erregern gesäubert werden kann, ist bei einer Früherkennung somit bedeutend grösser.

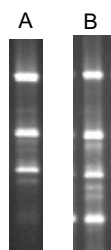
Die Umgebungskontrolle mit Bienenproben kann in der Praxis noch nicht eingesetzt werden. Das Verfahren der Probenentnahme muss durch weitere Untersuchungen noch optimiert, als Bienen-Diagnosemethode validiert und anschliessend vom Bundesamt für Veterinärwesen zugelassen werden.

Folie 20



Forschung - Ist *M. plutonius* virulenter geworden?

Mehrere *M. plutonius* Stämme wurden identifiziert!



Virulenztest
Infizierung der Larven mit *M. plutonius*



Bestimmen der Lebensdauer und Entwicklung

Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

2007 - 20

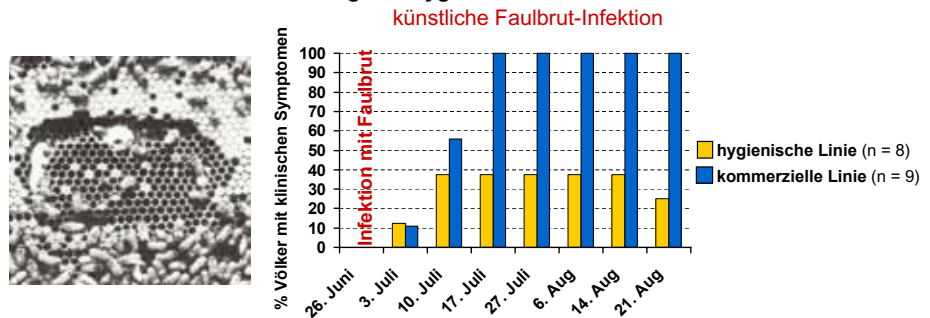
Innerhalb der getesteten Herkünfte aus unterschiedlichen Gebieten der Schweiz, wie auch Österreich, Italien, Frankreich und England konnten im Mikrobiologie-Labor von ALP verschiedene Stämme von *M. plutonius* bestimmt werden. Hier sind zwei unterschiedliche Stämme A und B dargestellt. Die Virulenz der unterschiedlichen Stämme oder Herkünfte soll in Zukunft in einem Larven-test bestimmt werden. Dabei wird nach der Infizierung der künstlich in einem Brutschrank aufgezogenen Larven deren Lebensdauer und Entwicklung bestimmt.



Vorbeugen durch imkerliche Massnahmen

- Fortschrittliche Betriebsweise
- Bienengerechter Standort mit einem guten Trachtangebot
- Standhygiene
- Selektionierung der Bienenvölker auf starken Putztrieb

Verbesserung des Hygieneverhaltens durch Zucht



Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

2007 - 21

Der Sauerbrut kann nur bedingt vorgebeugt werden. Es gibt aber verschiedene imkerliche Massnahmen, die mit-helfen die Entwicklung der Krankheit zu verlangsamen oder im optimalen Fall zu verhindern. Eine fortschrittliche Betriebsweise beinhaltet eine Jungvolkbildung von 30 bis 50%. Diese Jungvölker sollten auf einem anderen Standort als die Muttervölker aufgestellt werden. Schwache Völker sind zu vernichten und sollten nicht mit gesunden Völkern vereinigt werden. Eine jährliche Wabenerneuerung von mindestens 30% und eine wirk-same Strategie zur Varroabekämpfung gehört ebenfalls dazu. Der optimale Standort ist für die Volksentwicklung wichtig. Pollen und Nektar sollten immer genügend vor-handen sein. Eine gute Standhygiene bedeutet, dass im Bienenhaus Ordnung herrscht und regelmässig gereinigt wird, das gleiche gilt für das Kastenmaterial und die

Werkzeuge. Bei verschiedenen Ständen lohnt es sich, pro Stand unterschiedliche Werkzeuge wie Zange, Stock-meissel oder Bienenbürste zu verwenden. Zur Vermeh-rung der Völker sollte nur Zuchtmaterial aus Völkern mit einem ausgeprägten Putzverhalten verwendet werden. Auch bei der Jungvolkbildung sollte auf das Hygienever-halten geachtet werden.

Durch die Züchtung von Linien mit einem effizienten Hygieneverhalten kann dem Auftreten der Krankheit vorgebeugt werden. Wie dieses Beispiel zeigt, ist die Ausbreitung der Faulbrut in künstlich infizierten Völkern aus einer Zuchtlinie mit einem ausgeprägten Hygienever-halten bedeutend geringer, als in Völkern aus einer nicht nach diesem Kriterium selektierten Zuchtlinie.



Schlussfolgerungen

- Frühzeitiges Erkennen der klinischen Symptome ist sehr wichtig!
- Rasche und konsequente Sanierung nach den Vorgaben der Tierseuchenverordnung und den Richtlinien ist dringend!
- Regelmässige Kontrolle der Brut über mindestens 2 Jahre nach der erster Befallserkennung hilft neue grössere Ausbrüche zu verhindern.
- Mit Hilfe der Umgebungskontrolle können weitere infizierte Stände eruiert und rechtzeitig saniert werden.
- Vorbeugen durch eine fortschrittliche Betriebsweise und ein verbessertes Hygieneverhalten der Bienen.

**Die Imkerinnen und Imker müssen mehr
Eigenverantwortung übernehmen!!!**

Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

2007 - 22

Aufgrund der Erfahrungen der letzten Jahre und den neuen epidemiologischen Erkenntnissen sind insbesondere das frühzeitige Erkennen und eine rasche Sanierung die zentralen Elemente zur Eindämmung und zur Verhinderung einer weiteren Ausbreitung dieser Krankheit. Imkert man in einem Gebiet mit Sauerbrut, ist eine regelmässige Brutkontrolle (alle 2 bis 4 Wochen) für die Früherkennung sehr wichtig. Wie bei vielen anderen

Krankheiten ist vorbeugen auch in diesem Fall besser und billiger als Heilen oder Bekämpfen.

Als Tierhalter sind die Imker gefordert und müssen im Zusammenhang mit dieser Krankheit mehr Eigenverantwortung übernehmen. Falsche Hemmungen, einen Fall zu melden können fatale Auswirkungen haben. Die Sauerbrut kann jeden Imker treffen.

8. Sanierung befallener Stände

Folie 23



Sanierung von verseuchten Bienenständen

Überlebensdauer der Sauerbrut-Bakterien



Keimfähigkeit von *Melissococcus plutonius*

- Kot 5 - 6 Monate
- Pollen mehrere Monate
- Honig nur kurze Zeit
- Ausstrich Glasobjektträger 3 Jahre

Mindesttemperatur bei der Wachsverarbeitung zum Abtöten von *M. plutonius* ist 80°C während 30 Min.

Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

2007 - 23

M. plutonius kann je nach Umgebung über Monate oder Jahre überleben und unter optimalen Bedingungen wieder auskeimen. Kontaminierte Waben können zu einem späteren Zeitpunkt erneut Infektionen auslösen. Bei der

Wachsverarbeitung wird der Erreger bei Temperaturen von über 80°C abgetötet. Damit allfällige Faulbrutsporen auch abgetötet werden, sollte der Wachs unter Druck während 30 Minuten bei 120°C erhitzt werden.

Folie 24



Sanierung

Abschwefeln eines Bienenvolkes

Wabengassen öffnen



Flugloch schliessen



2 bis 3 Schwefelschnitten anzünden



SO₂-Spray ca. 5 Sekunden



Bienenhaus gut durchlüften!

Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

2007 - 24

Völker mit klinischen Symptomen, d.h. mit Larven, die sich verfärbt haben und absterben, müssen aus seuchenhygienischen Gründen abgeschwefelt werden. Dazu wird der Wabensitz gelockert und das Flugloch geschlossen. Zum Abtöten der Bienen werden im leeren, abgedeckten Honigraum je nach Volksstärke 2 bis 3 Schwefelschnitten in einem Wabenschwefler oder Blechdose verbrannt oder während ca. 5 Sekunden mit einem Flüssig-Schwefel-Spray (SO₂) in den durch die Deckbretter und Fenster abgegrenzten Beutenraum gesprüht (z.B. durch das

Flugloch). Damit die richtigen Völker abgetötet werden, sollten sie vorgängig hinten am Kasten und vorne an der Flugfront markiert werden. Anschliessend bleibt der Kasten für 30 Minuten verschlossen. Vor dem Ausräumen der Bienenkasten muss das Bienenhaus gut durchlüftet werden.

Folie 25



Sanierung

Entsorgung der abgeschwefelten Bienenvölker



Kehricht-Verbrennungsanlage

Das ganze Material wird wenn immer möglich in einer Kehrichtverbrennungsanlage vernichtet und sollte direkt in den Verbrennungsofen eingeworfen werden. In den meisten Kantonen werden die abgeschwefelten Völker durch einen bestimmten Betrag pro Volk entschädigt.



Sanierung

Desinfektion von verseuchtem Imkereigeräten



Soda
oder
Natronlauge



Kessel
mit heissem
Sodawasser 5%

kochen und putzen



oder
Natronlauge 4 %
desinfizieren

Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

2007 - 26

Damit eine Weiterverbreitung der Krankheit verhindert werden kann, sind sämtliche Imkereigeräte zu desinfizieren. Gegenwärtig sind heisses Sodawasser 5% (Natriumcarbonat) und Natronlauge 4% (Natriumhydroxid) für die Desinfektion von Imkereigeräten zugelassen. Dabei muss das Kastenmaterial zuerst von Wachs- und Propolisresten befreit und anschliessend desinfiziert und ab-

geflammt werden. Das gleiche gilt für Wabenrähmchen und andere Imkereigeräte. Weitere Desinfektionsmittel müssen vor ihrer Anwendung auf ihre Wirkung und Bienenverträglichkeit getestet werden. Bei der Desinfizierung des Materials müssen Schutzbrille und Gummihandschuhe getragen werden.



Sanierung

Desinfektion von Imkereimaterial



infiziertes
Kastenmaterial
Werkzeug



desinfiziertes und
gereinigtes Material



Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP

Zentrum für Bienenforschung

2007 - 27

Bienenbürsten, Wabenzange und Stockmeissel müssen regelmässig desinfiziert werden, solange der Stand sich in einem Sauerbrutgebiet befindet. Ideal wäre anstelle einer Bürste, für jedes Volk separate Schwan- oder Vögelgelfeder zu verwenden. Um eine erneute Infektion zu verhindern, darf nur desinfiziertes Material wiederverwendet werden.



Sanierung Wabenwiederverwertung



alle Waben einschmelzen
> 80°C



Wachsblöcke wegen Faulbrut zusätzlich
erhitzen 30 Min. bei 120 °C

neue Mittelwände giessen

Alle Honig- und Brutwaben aus dem Wabenschrank, welche nicht den gesunden Völkern zugeordnet werden können, müssen bei Temperaturen von über 80°C eingeschmolzen werden. Das so gewonnene Wachs muss anschliessend unter Druck zum Abtöten allfälliger Faulbrutsporen während ca. 30 Minuten auf 120°C erhitzt werden. Erst nach diesem Hygienisierungsprozess können neue Mittelwände gegossen werden.

Die Sauerbrut ist eine heimtückische Brutkrankheit !



Oberste Gebote für die Imkerinnen und Imker:

- **stetige Brutkontrolle**
- **frühes Erkennen**
- **rasches Handeln**
- **gute Hygiene**
- **fortschrittliche Betriebsweise**
- **Eigenverantwortung**

Trotz der vielen neuen Erkenntnisse über die Verbreitung des Erregers der Sauerbrut wäre es zu früh, bereits heute an den geltenden Bekämpfungsvorschriften Grundsätzliches zu ändern. Die Erfahrungen in den letzten Jahren haben gezeigt, dass in der Praxis die Problematik der Sauerbrut im Allgemeinen unterschätzt wird. Der Befall wird oft viel zu spät erkannt und die Krankheit kann sich deshalb ungehindert ausbreiten. Um dies in Zukunft zu verhindern, ist eine verbesserte Information der Imkerschaft über Biologie, Diagnostik und Bekämpfung der Sauerbrut dringend notwendig. Dabei sollten alle Beteiligten (Kantonstierärzte, Bieneninspektoren, Bundesamt für Veterinärwesen, Diagnostiklaboratorien, Imkervereine und das Zentrum für Bienenforschung) das Problem gemeinsam angehen. Hauptverantwortlich für die Gesundheit der Bienen sind aber die Imker. Sie müssen die Krankheit frühzeitig erkennen und dies dem Bieneninspektor umgehend melden, damit sie die Bekämpfung einleiten können. Auch die Zusammenarbeit innerhalb der Vereinsstrukturen ist wichtig. Nur so kann das Auftreten der Krankheit wieder eingedämmt werden.



Herzlichen Dank den beteiligten Imkerinnen, Imkern und Bieneninspektoren

Besonderen Dank geht an

Ingemar Fries Universität Uppsala
Eva Forsgren

Luc Belloy Institut Galli-Valerio

Hélène Berthoud ALP
Monika Haueter
Rolf Kuhn

Max Tschumi Bieneninspektoren
Ruedi Schneider



Bilder: Max Tschumi und ZBF

Die vielen Untersuchungen der letzten Jahre konnten nur dank der Mitarbeit von vielen Imkerinnen, Imkern und Bieneninspektoren sowie der internationalen Zusammenarbeit von Bienenwissenschaftlern durchgeführt werden. Allen Beteiligten möchten wir für die gute Zusammenarbeit herzlich danken.