

Aus dem Chemischen und Veterinäruntersuchungsamt Freiburg und  
dem Institut für Hygiene und Infektionskrankheiten der Tiere  
der Justus-Liebig-Universität Giessen

**Das aktuelle Gefahrenpotential  
der Amerikanischen Faulbrut,  
Ursachen und mögliche Bekämpfungsstrategien**

INAUGURAL-DISSERTATION  
zur Erlangung des Doktorgrades  
beim Fachbereich Veterinärmedizin  
der Justus-Liebig-Universität Giessen

Eingereicht von  
FRITHJOF KOITHAN

Giessen 2002

Aus dem Chemischen und Veterinäruntersuchungsamt Freiburg und  
dem Institut für Hygiene und Infektionskrankheiten der Tiere  
der Justus-Liebig-Universität Giessen  
Betreuer: Prof. Dr. Dr. habil. G. Baljer

Das aktuelle Gefahrenpotential  
der Amerikanischen Faulbrut,  
Ursachen und mögliche Bekämpfungsstrategien

INAUGURAL-DISSERTATION  
zur Erlangung des Doktorgrades  
beim Fachbereich Veterinärmedizin  
der Justus-Liebig-Universität Giessen

Eingereicht von  
FRITHJOF KOITHAN  
Tierarzt aus Freiburg i. Br.

Giessen 2002

Mit Genehmigung des Fachbereichs Veterinärmedizin  
der Justus-Liebig-Universität Giessen

Dekan: Prof. Dr. Dr. h. c. B. Hoffmann

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Dr. habil. G. Baljer

2. Berichterstatter: Prof. Dr. E. F. Kaleta

Tag der mündlichen Prüfung: 4. Dezember 2002

---

## Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	6
<b>1 Einleitung</b>	<b>7</b>
<b>2 Schrifttum</b>	<b>8</b>
2.1 Geschichte und Entdeckung der Amerikanischen Faulbrut	8
2.2 Ätiologie, Morphologie und Widerstandsfähigkeit der Sporen	9
2.3 Pathologie	9
2.3.1 Klinische Symptome	9
2.3.2 Pathogenese	10
2.3.3 Verbreitung der Sporen im Bienenvolk	11
2.3.4 Faktoren, die den Ausbruch der AFB begünstigen	12
2.3.5 Faktoren, die den Ausbruch der Faulbrut verhindern	12
2.3.6 Inkubationszeit und Dauer bis zum Absterben der erkrankten Völker	13
2.3.7 Verbreitung der AFB-Sporen von Volk zu Volk	14
2.4 Diagnose	14
2.5 Therapie und Prophylaxe	15
2.6 Auftreten der Amerikanischen Faulbrut	18
2.7 Wirtschaftliche Schäden durch Bienenerkrankungen in Deutschland	19
<b>3 Fragestellung und Zielsetzung</b>	<b>21</b>
<b>4 Material und Methoden</b>	<b>22</b>
4.1 Bakteriologie	22
4.1.1 Auswahl der Fallbeispiele und Probenentnahme	22
4.1.2 Art der Proben und Umfang der Probennahme	22
4.1.3 Probenauswahl auf dem Bienenstand	23
4.1.4 Honig- und Wachsuntersuchung	23
4.1.5 Ergebnisinterpretation	23
4.1.6 Ergebnisdarstellung	24
4.2 Epidemiologie	24
4.2.1 Tierseuchenberichte	24
4.2.2 Berichte des Imkerbundes	25
4.2.3 Fallzahlen der AFB von 1980 bis 2001	25
4.2.3.1 Aktuelle Fälle in der Bundesrepublik	25
4.2.3.2 Neuausbrüche in Deutschland	25
4.2.3.3 Aktuelle Fälle nach Bundesländern	25
4.2.4 Bienendichte in Deutschland	26
4.2.5 AFB-Erkrankungsquoten nach Bundesländern	27
4.2.6 Aktuelle Fälle der Varroatose und Acarapidose	27
4.3 Gesetzliche Bestimmungen	27
4.3.1 Gesetzesgrundlagen	27
<b>5 Ergebnisse</b>	<b>29</b>
5.1 Untersuchung ausgesuchter Imkereien	29
5.1.1 Informelle Darstellung der Fallbeispiele	29
5.1.2 Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen	49
5.1.2.1 Wachs	49
5.1.2.2 Honig	51

---

5.1.2.3	Gruppeneinteilung nach Grad des AFB-Befalls	51
5.1.2.4	Grafische Darstellung der Gruppen A, B, C	54
5.2	Epidemiologie der AFB in Deutschland	57
5.2.1	Fallzahlen der AFB von 1980 bis 2001	57
5.2.1.1	Aktuelle Fälle in der Bundesrepublik Deutschland	57
5.2.1.2	Neuausbrüche in Deutschland	58
5.2.1.3	Auswertung	58
5.2.1.4	Aktuelle Fälle nach Bundesländern	58
5.2.2	Bienendichte in Deutschland	62
5.2.2.1	Auswertung	62
5.2.3	AFB-Erkrankungsquoten nach Bundesländern	66
5.2.3.1	Auswertung	66
5.2.4	Aktuelle Fälle der Varroatose und Acarapidose	68
5.2.4.1	Auswertung Varroatose	68
5.2.4.2	Auswertung Acarapidose	69
5.3	Gesetzliche Bestimmungen zur AFB	70
5.3.1	Inhalte der Bienenseuchenverordnung	70
5.3.1.1	Begriffsbestimmungen	70
5.3.1.2	Allgemeine Vorschriften	70
5.3.1.3	Schutzmaßnahmen gegen die AFB	71
5.3.1.4	Schutzmaßnahmen gegen Varroatose und Acarapidose	72
5.3.1.5	Ordnungswidrigkeiten	72
5.3.2	Landesverwaltungsvorschriften	73
5.3.2.1	Bayern	73
5.3.2.2	Schleswig-Holstein	74
5.3.2.3	Nordrhein-Westfalen	75
5.3.2.4	Niedersachsen	76
5.3.2.5	Hessen	78
<b>6</b>	<b>Diskussion</b>	<b>80</b>
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>86</b>
<b>8</b>	<b>Summary</b>	<b>88</b>
	Abbildungsverzeichnis	90
	Tabellenverzeichnis	91
	Literaturverzeichnis	93
	Anhang	97

---

**Abkürzungsverzeichnis**

AFB	Amerikanische Faulbrut
BSV	Bienensachverständiger
BSVO	Bienenseuchenverordnung
CUVA	Chemische- und Veterinäruntersuchungsanstalt
ELISA	engl.: enzyme linked immunsorbant assay
LD 50	mittlere letale Dosis, bei der 50% einer Versuchsgruppe abstirbt
MYPGD	Abkürzung der Zusammensetzung: Müller Hinton-Bouillon, yeast (engl.: Hefe), Dikaliumhydrogenphosphat, Glukose, Natriumpyruvat
NL	Neue Bundesländer
P.l.l.	Paenibacillus larvae larvae
Sr RNA	engl.: soluble ribonuclein acid
Unbebr. Wachs	unbebrütetes Wachs

## 1 Einleitung

Bienen sind in Deutschland das viertwichtigste Lebensmittel liefernde Tier [1, 2]. 1995 lag der wirtschaftliche Wert des in Deutschland geernteten Honigs bei 320 Millionen DM. Neben der wirtschaftlichen Bedeutung durch den Honigverkauf gibt es weitere Bienenprodukte wie Wachs, Gelee-Royale, Propolis, Bienengift und Pollen, die von Imkern vermarktet werden. Die Schäden durch Bienenkrankheiten schmälern den wirtschaftlichen Ertrag bei Honig um 10-20% [3].

Darüber hinaus hat die Bestäubungsleistung der Bienen eine hohe Bedeutung für Umwelt und die Pflanzenproduktion. Im Obstbau werden mehr als 80% aller Blüten durch Bienen bestäubt. Für den Erhalt der Pflanzenartenvielfalt ist die Honigbiene durch ihre Bestäubungsleistung von großer Bedeutung. Mehr als 50% aller Blütenpflanzenarten sind auf der Roten Liste der vom Aussterben bedrohten Pflanzen. Ihr Fortbestand wird zu einem großen Teil durch die Honigbiene gesichert.

Die Krankheiten, die in Deutschland die größte Rolle spielen, sind die Varroatose und die Amerikanische Faulbrut (AFB). Der Bekämpfung der Bienenseuchen kommt wegen der dadurch verursachten wirtschaftlichen Schäden große Bedeutung zu. Die Fallzahlen der AFB haben in den letzten 20 Jahren stark zugenommen. Die AFB ist von 92 Fällen, die im Juni 1983 durch das Bundeslandwirtschaftsministerium registriert wurden, auf 537 Fälle im August 1998 gestiegen [4].

Bei betroffenen Imkern und den Tierseuchenkassen führt die AFB zu einer höheren finanziellen Belastung. So hat beispielsweise in Niedersachsen die Summe der geleisteten Entschädigungszahlungen von 161.931 DM in den Jahren 1991 bis 1995 auf 330.764 DM in den darauffolgenden fünf Jahren zugenommen. In denselben Zeiträumen stieg die Zahl der Völker, für die Entschädigungsleistungen gezahlt werden mussten, von 975 auf 2.228 [5]. In Nordrhein-Westfalen haben sich die Entschädigungszahlungen innerhalb von vier Jahren vervierfacht: 1994 wurden 41.800 DM gezahlt, 1998 betragen die Kosten 177.400 DM. Aus diesen Daten wird deutlich, dass der Bekämpfung der AFB eine herausragende wirtschaftliche Bedeutung zukommt [6].

Die AFB wird verursacht durch *Paenibacillus larvae larvae* [7], ein grampositives sporenbildendes Bakterium, das die Larven der Bienen befällt. Verschiedene Ansätze zu seiner Bekämpfung wurden entwickelt. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, einen Überblick über die Zunahme der AFB in Deutschland zu geben, aktuelle Bekämpfungsstrategien aufzuzeigen, zu kommentieren und neue Ansätze zu diskutieren. Ein besonderer Focus der Arbeit liegt in der Beurteilung der Bekämpfungsmaßnahmen hinsichtlich ihrer praktischen Realisierbarkeit im Alltag der Imker. Grenzen und Möglichkeiten der verschiedenen Strategien sollen untersucht und Verbesserungen vorgeschlagen werden.

## 2 Schrifttum

### 2.1 Geschichte und Entdeckung der Amerikanischen Faulbrut

Es gilt als gesichert, dass die Honigbiene *Apis mellifera* seit ihrem Existieren von Krankheitserregern bedroht ist [8]. Seit alters her hat die Amerikanische Faulbrut – im Folgenden abgekürzt durch AFB – die größte Bedeutung unter den Bienenkrankheiten.

Aristoteles (384-322 v. Chr.) war der erste Autor in der Antike, der über Bienenkrankheiten in seinem Werk „*Naturgeschichte*“ schrieb [9]. Im antiken Rom befassten sich Varro (116 v. Chr.) und Palladius (330 n. Chr.) mit Bienenkrankheiten. Vergil und Columella beschrieben die AFB schon sehr präzise in ihren Werken über Landwirtschaft und Bienenhaltung [10, 11]. Auch bei den vorgenannten antiken Autoren ist die Zuordnung von Symptomen zu einer bestimmten Krankheit teilweise möglich [12]. 1769 beschrieb Schirach eine Honigbienenkrankung, die er Faulbrut nannte [13]. Er war somit der erste, der diesen Namen verwendete und damit die uns bekannte AFB meinte.

White wies als erster 1904 in den USA den Erreger der AFB nach und beschrieb ihn auch eindeutig [14]. In den Vereinigten Staaten verursachte die AFB Anfang des 20. Jahrhunderts große Schäden. Der Grund für das vermehrte Auftreten der AFB war, dass *Apis mellifera* als Neozooe an die klimatischen Voraussetzungen des nordamerikanischen Standortes noch nicht ausreichend adaptiert war. In den rund 400 Jahren seit der Einführung der Honigbiene gab es daher eine höhere Anfälligkeit der Bienen für AFB als in anderen Kontinenten, wo sie schon immer zur heimischen Fauna gehörte. So kam es zu der subjektiven Einschätzung, es handle sich um eine ausschließlich amerikanische Erkrankung. Dies und die Tatsache, dass der Entdecker White ein Amerikaner war, führte zu der Bezeichnung „*Amerikanische Faulbrut*“.

Der eindeutig reproduzierbare Nachweis des Erregers durch White machte es erstmals möglich, wirksame Bekämpfungsstrategien zu entwickeln [14].

Zunächst wurde in den USA eine Art Kunstschwarmverfahren „*shaking method*“ zur Therapie empfohlen. Bei diesem Verfahren werden die adulten Bienen von der infizierten Brut getrennt und in eine neue von AFB Erregern freie Behausung untergebracht. Später dann wurde ebenfalls in den USA das Abtöten, das so genannte „*stamping out*“, aller Bienenvölker des betroffenen Bienenstandes empfohlen [15]. In jenen Staaten der USA, in denen es Inspektionen gab und eine entsprechende Seuchengesetzgebung, konnte die Krankheit unter Kontrolle gebracht werden [16]. Damit war zum ersten Mal in der Geschichte eine Möglichkeit vorhanden, gegen die Krankheit systematisch vorzugehen. Die getroffenen Maßnahmen hatten Vorbildcharakter für Bekämpfungsstrategien in anderen Ländern.

In der Literatur des beginnenden 20. Jahrhunderts und in der deutschen Gesetzgebung bis zur jüngsten Änderung der Bieneneseuchenverordnung wird die AFB noch „*bösartige Faulbrut*“ genannt. In der aktuell gültigen deutschen Bieneneseuchenverordnung wird erstmals ausschließlich der Ausdruck „*Amerikanische Faulbrut*“ verwendet, während in den deutschen Richtlinien für Desinfektionsmittel noch „*bösartige Faulbrut*“ als Terminus geführt wird [17, 18].

Obwohl der Erreger der AFB nicht humanpathogen ist, wirkt sich diese drastische Bezeichnung negativ auf das Konsumverhalten der Honigliebhaber aus. Verständlicherweise gab es schon seit langem Bestrebungen unter den deutschsprachigen Imkern und in der Wissenschaft, diesen Namen durch den der „*Amerikanische Faulbrut*“ zu ersetzen, da dieser Name weniger negative Assoziationen hervorruft als die alte Bezeichnung [19].

Die lateinische Bezeichnung für das Erregerbakterium war zunächst *Bacillus larvae*. Diese änderte sich 1996 in *Paenibacillus larvae larvae* [20]. Man fand bei Gentyphisierungen durch das 16S rRNA-Analysenverfahren heraus, dass die bisher einheitlich taxonomisch erfasste Gattung *Bacillus* aus mindestens fünf Stammlinien besteht. Eine Gruppe von anaeroben Spezies wird als eigenständige Gattung angesehen, da sie sich stark vom Prototyp *Bacillus subtilis* und den anderen aeroben endosporenbildenden Spezies unterscheidet.



Die neue Gattung wurde als *Paenibacillus* bezeichnet. Die Namensgebung trägt der verwandtschaftlichen Nähe zu den anderen Bazillusgattungen Rechnung (lat.: *paeni* - beinahe). Die Gründe für diese neue taxonomische Bezeichnung liegen neben der jeweils individuellen 16S rRNA des Erregers in phänotypischen Merkmalen [7].

## 2.2 Ätiologie, Morphologie und Widerstandsfähigkeit der Sporen

Der Erreger der AFB ist *Paenibacillus larvae larvae* [7].

Es handelt sich um einen grampositiven Sporenbildner. Das Bakterium scheint an die Anwesenheit von Honigbienen aller Altersklassen und an die Brut gebunden zu sein [21]. Es liegt dauerhaft als Spore oder als vegetatives, teilweise bewegliches Stäbchen vor. Die Stäbchen haben eine Breite von 0,5 bis 0,8  $\mu\text{m}$ . Ihre Länge ist mit 2,5 bis 5  $\mu\text{m}$  sehr unterschiedlich.

Ihre Form ist kurzgewellt und spitz auslaufend. Sie sind peritrich begeißelt, wobei die Mehrzahl der Geißelansatzstellen sich auf die Pole der Stäbchen konzentriert [22].

Die vegetativen Stäbchen kommen außer in Kulturmedien nur in abgestorbenen und sich zersetzenden oder lebenden Larven vor. Nur in diesen Medien ist das Bakterium beweglich [23].

Bei schneller Vermehrung teilen sich die Stäbchen nicht vollständig, so dass Ketten entstehen, die sehr unterschiedliche Längen und ein individuelles Verzweigungsmuster haben können. Die Stäbchen, die im Kettenverbund vorliegen, sind einzeln deutlich länger als singuläre Bakterien. Bakterien, die einzeln vorliegen, haben ein weniger dynamisches Wachstum und bleiben daher kürzer. Die Vermehrung hört auf, wenn nicht mehr genügend Larvenmaterial zur Verfügung steht, und dadurch Bedingungen für das Wachstum ungünstig werden. Zeitgleich setzt die Versporung ein. Eine infizierte Larve kann mehr als zwei Milliarden Sporen enthalten [24].

Bei der Sporenbildung schwellen die Sporenmutterzellen terminal oder subterminal an. Nach dem Zerfall der Sporenmutterzelle separieren sich die Geißeln von den Bakterienhüllen und lagern sich zu sogenannten Geißelzöpfchen „*giant whips*“ zusammen. Unter dem Lichtmikroskop kann man nach Anfertigung eines Nigrosinpräparates bei 400-facher Vergrößerung diese Geißelzöpfchen als helle, wellenartige, bis zu 100  $\mu\text{m}$  lange, manchmal mehrschichtige Gebilde sehen, die sich leuchtend vom dunklen Untergrund absetzen [21].

Wegen der unspezifischen Gestalt der vegetativen Form und der Sporen, die nicht für die Diagnostik geeignet sind, gelten die mikroskopisch sichtbaren Geißelzöpfchen als pathognomonisch für die AFB.

Die Sporen sind sehr widerstandsfähig. Sie überleben mehrere Jahrzehnte in verseuchten Bienenwaben [25]. Trockene Hitze überstehen die Sporen stundenlang [26]. Feuchte Hitze ertragen sie bei 100°C für die Dauer von bis zu 15 Minuten. In abgestorbenen Bienenlarven eingeschlossen, verlieren sie ihre Keimfähigkeit bei einer Temperatur von 100°C nach acht Stunden. In Faulbrutwaben sind Sporen erst nach 30 Minuten bei 110°C nicht mehr infektiös. Unter Dampfdruck lassen sich die Sporen schneller keimunfähig machen. Bis zu 20%iges Formalin tötet die Sporen nach 6 bis 30 Stunden. 8%ige Natronlauge eliminiert die Bakteriendauerform nach etwa 30 Minuten [27]. Ultraviolettes Licht überstehen die Sporen weniger gut [28].

Antibiotika und Chemotherapeutika sind zur Bekämpfung der Dauerform gänzlich unwirksam und zeigen nur bei der vegetativen Form Wirkung [29].

## 2.3 Pathologie

### 2.3.1 Klinische Symptome

Für die Beschreibung der klinischen Symptome ist es essentiell, ihr Auftreten in Bezug auf die Jahreszeit und die daran angepasste Bruthygiene der Honigbienen zu beschreiben.

Die AFB erkennt man daran, dass die betroffenen Zelldeckel der Bienenbrut eingesunken sind und meist kleinere Perforationen aufweisen. Die Larven und Vorpuppen unter den jeweiligen Zelldeckeln sind abgestorben.

Frischtote, infizierte Larven sind von gesunden zunächst nicht zu unterscheiden. Erst einige Tage nach dem Absterben findet man eine flüssigbreiige, milchkaffeefarbene Masse vor.

In Völkern mit größerer Anzahl von abgestorbenen Larven ist gelegentlich ein Buttersäuregeruch wahrzunehmen. Die Erkrankung ist im Frühjahr und Sommer an unregelmäßigen Lücken im Brutbild zu erkennen, denn im Anfangsstadium der Erkrankung werden pathologisch veränderte Larven von Arbeiterinnen ausgeräumt. Im Spätsommer fallen dann einzelne abgedeckelte Zellen mit eingesunkener Oberfläche auf, die ansonsten von offenen Zellen umgeben sind. Hierbei handelt es sich um erneut abgestorbene Larven, die nicht mehr alle ausgeräumt werden können.

Bei Völkern, die seit längerer Zeit befallen sind, bildet sich bei einigen offenen Zellen in der unteren Rinne des Sechsecks eine feste schwarze Masse, die als Faulbrutschorf bezeichnet wird und im Licht betrachtet glänzt.

Die Veränderungen am Brutbild können lediglich Verdachtsmomente sein. Andere Erkrankungen sind differentialdiagnostisch in Erwägung zu ziehen, wie zum Beispiel Europäische Faulbrut, Sack- oder Kalkbrut.

### 2.3.2 Pathogenese

Der Verlauf der Erkrankung ist vom Alter der Larve bei der Infektion abhängig.

Die verschiedenen Mechanismen, die bei den Larven unterschiedlichen Alters von Bedeutung für das Verständnis der Pathogenese sind, werden im Folgenden beschrieben.

Bienenlarven werden durch Fütterung mit Sporen infiziert. Im Mitteldarm, der bis zum fünften Tag nach caudal geschlossen ist, keimen die Sporen aus und die vegetative Form durchdringt das Darmepithel [30]. Bei Versuchen mit künstlicher Aufzucht von Arbeiterinnen außerhalb des Bienenvolkes wurden Larven unterschiedlichen Alters künstlich infiziert, mit dem Ziel, die LD 50 der entsprechenden Altersklasse zu bestimmen. Für die 24 bis 28 Stunden alten Larven wurde eine LD 50 von 8,49 Sporen ermittelt. Die älteren Larvenstadien zeigten keine dosisabhängige Stabilität und die Resistenz steigt mit zunehmendem Alter der Larven.

Aus den Sporen keimen im Darm der Larven nach 24 Stunden vegetative Stäbchen. In jungen Larven sind die Bedingungen so gut, dass die Sporen massenhaft keimen. Bei Infektionen von 3 bis 6 Tage alten Larven zeigen sich wenige, bei 7 bis 9 Tage alten Larven keine Stäbchen.

Die beweglichen Stäbchen wandern durch die niedrigere Sauerstoffkonzentration der Umgebung angelockt zum Darmepithel, wo die Bedingungen besser sind. Die Bakterien durchdringen die peritrophe Membran. Danach durchqueren sie das Mitteldarmepithel per Phagozytose, und die Bakterienzellen dringen in die Hämolymphe ein, um sich dort weiter zu teilen [31].

Mit zunehmendem Alter werden die Bedingungen im Darm immer anaerober und damit günstiger, was teilweise auch am Stäbchenwachstum selber liegt. Ab dem fünften Tag ist der Mitteldarm nach caudal offen und der Inhalt wird in den Enddarm abtransportiert. Ab diesem Zeitpunkt werden die vegetativen Stäbchen zu schnell durch den Darm gespült, so dass sie sich nicht an die Darmwand anlagern, oder diese durchqueren können.

Sind die Stäbchen in die Hämolymphe eingedrungen, entwickelt sich bei den neun bis zehn Tage alten Larven eine systemische Bakteriämie. Eine Vielzahl von Gewebezellen scheint zu diesem Zeitpunkt eine Zellhypertrophie zu erleiden. Zeitgleich vermehren sich Zellen der Immunabwehr (Oenocyten), bevor sie von Bakterien befallen werden [32]. Bei 13- bis 14 Tage alten Larven ist trotz hohem Bakterienbefall die Symptomatik subklinisch. Larven sind stark infiziert, auch wenn diese keine Symptome zeigten [33].

Die Versporung in den Körpergeweben setzt bei neun bis elf Tage alten Larven im verdeckelten Stadium ein. Erst jetzt, im Streckmaden- oder Vorpuppenstadium, sterben die Larven, zersetzen sich und die Versporung der Bakterien setzt ein [34, 35]. Dabei wird eine extrazelluläre Proteinase ausgeschieden. Die Bedeutung der Proteinase ist immer noch unklar. Sie führt in jedem Fall bei Larven dazu, dass Grundstoffe der Immunabwehr, die sogenannten Apidaecine, bei den jungen Larven nur in Vorstufen gebildet werden [36]. Diese Apidaecine sind eine der Grundlagen der Immunabwehr der Bienen. Das Fehlen der Apidaecine wirkt letal.

Die adulten Bienen sind durch AFB-Sporenkontamination – endogen wie exogen – keinem Erkrankungsrisiko ausgesetzt [35].

Königinnenlarven sind für Infektionen mit AFB-Sporen empfänglicher als Arbeiterinnenlarven gleichen Genotyps. Diese wiederum sind anfälliger als Drohnenlarven [37]. Darüber hinaus weist Gary darauf hin, dass an AFB erkrankte Bienenvölker Arbeiterinnen und Larven besitzen, die ein Agglutinin in der Hämolymphe besitzen. Diese Agglutinine bilden mit AFB-Zellen ein Präzipitat [38]. Gilliam und Jeter [39] konnten in Versuchsreihen die Bildung der Agglutinine nach künstlicher AFB-Sporeneinfektion bestätigen. Genauere Mechanismen sind aber weiterhin unbekannt. Die Vermutung liegt nahe, dass Agglutinine für die Resistenz adulter Bienen verantwortlich sind.

Als Nachweis für die Verbreitung der Sporen durch die Arbeiterinnentätigkeit gelten die Untersuchungen von Woodrow und States [40]. Diese Untersuchungen ergaben, dass Arbeiterinnen sehr wohl in der Lage sind, Zellen von AFB-Sporen zu reinigen, dabei aber diese Sporen dann wiederum auf entferntere Zellen übertragen, was dort bei Bienenlarven zur Infektion führt.

Infizierte Larven werden von Arbeiterinnen sehr schnell erkannt. In Tests fand Woodrow heraus, dass 10-40% der infizierten Bienenlarven entfernt worden sind, bevor die Zellen verdeckelt wurden. In anderen Tests haben Arbeiterinnen mehr als 50% vor dem elften Tag – an dem die Bakterien versporen – entfernt [40, 41, 42].

### 2.3.3 Verbreitung der Sporen im Bienenvolk

Im folgende Abschnitt wird die Verteilung von Sporen in unterschiedlichen Materialien, an Arbeiterinnen und auf der Brut innerhalb eines infizierten Bienenvolkes beschrieben. Dabei wird besonders darauf eingegangen, welche Tätigkeiten der Arbeiterinnen zur Verbreitung oder Eliminierung beitragen.

AFB-Sporen werden in erster Linie durch Futter über die Honigmägen der Flugbienen in das Bienenvolk hineingetragen. Die Sporen werden dann durch Futteraustausch (Trophophallaxis) und Körperkontakt im Volk weiter verbreitet [43]. Stockbienen bringen das Futtermaterial vorzugsweise in die unmittelbare Umgebung des Brutnestes, den sogenannten Futterkranz, ein.

Weiterhin sind Sporen in Pollen im Verdauungstraktinhalt und auf der Körperoberfläche adulter Bienen aller Altersklassen und Kasten (Königinnen, Arbeiterinnen und Drohnen) nachweisbar. Die Arbeiterinnen, die ihrem Lebensaltersabschnitt entsprechend ihre Tätigkeit von der Putz- zur Ammenbiene wechseln, sind diejenigen, die am meisten zur Verbreitung der Erkrankung innerhalb des Bienenvolkes beitragen [44]. Ihr Haarkleid ist durch den direkten Kontakt mit abgestorbenen Larven bei Reinigungsarbeiten hochgradig kontaminiert, was anschließend, während der Pflegetätigkeiten bei wenige Tage alten Larven, schnell zur Infektion führt.

Äußerlich unveränderte Larven aus klinisch erkrankten Völkern weisen oft eine hohe Sporenkonzentration auf. Ebenso zeigen Jungbienen direkt nach dem Schlupf an der Körperoberfläche eine besonders hohe Sporenbelastung [45].

Arbeiterinnen reinigen, die mit Faulbrut infizierten Zellen sehr effektiv. Diese Zellen weisen in der Folge selten erneuten Befall der Larven auf. Gesteigerter Putztrieb bei Völkern mit starkem Faulbrutbefall führt dennoch – entgegen früheren Annahmen – zur stärkeren Verbreitung der Erkrankung. Das Zuchtziel Putztrieb ist nur in der Anfangsphase der Erkrankung für eine mögliche Heilung von Relevanz [46]. Die eingeschleppten Sporen bleiben im Honig, wo sie sehr lange haltbar sind [47]. Die Verteilung der Sporen beschränkt sich aber nicht nur auf den Honig. Auch im Wachs sind AFB-Sporen vorhanden, wobei nicht geklärt ist, ob unbebrütetes Wachs im gleichen Maß Sporen enthält wie Altwachs [48].

Eine weitere Verbreitung von Sporen kann vom Imker ausgehen. Unklar ist, wie Sporen ins Wachs gelangen und wie sie wieder mobilisiert und in Umlauf gebracht werden. Derzeit wird in Dänemark von Hansen und Brodsgard am dänischen Institut für Pflanzen und Bodenforschung in Zusammenarbeit mit Ritter vom Chemischen und Veterinäruntersuchungsamt in Freiburg ermittelt, inwieweit Sporen aus dem Wachs in verschiedenen hohen Konzentrationen zum Ausbruch der AFB führen. Die Verteilung der Sporen in unterschiedlichen Sorten von Honig und Wachs wird in der Diskussion zur Fallbeispielanalyse untersucht.

### 2.3.4 Faktoren, die den Ausbruch der AFB begünstigen

Faktoren, die zur Steigerung des Eintrages von AFB- Sporen und zum frühzeitigem Ausbruch der Erkrankung führen, sind:

- „Räuberei“ bei AFB infizierten Bienenvölkern [49]
- Verwendung von AFB sporenbelastetem Honig als Futter
- frei zugängliche Waben mit infizierten Futterresten
- nicht bienendicht, mit Sporen belasteter Honig
- gelagerter Honig auf Müllkippen, Containern, Honigabfüllstellen, Wachsverarbeitungsbetrieben u. a.
- Geräte- und Beutenzukauf von Faulbrutimkern [50]

Häufige Wanderungen mit Bienen in Trachtgebiete über weite Entfernungen erhöhen die Gefahr der Weiterverschleppung der AFB. Fördernd für den Ausbruch der AFB ist auch die Verwendung eines Sonnenwachsschmelzers. Beim Verflüssigen des Waxes mit diesem Gerät werden Temperaturen erreicht, die zum Abtöten der AFB Sporen nicht ausreichen [51, 52].

Eine hohe Bienendichte erschwert möglicherweise Bekämpfungsmaßnahmen, da es leichter zur Neuansteckung kommt. Dies ist zum Beispiel im Schweizer Mittelland mit 10 bis 20 Völkern pro Quadratkilometer der Fall [50]. Ob dies in gleicher Weise auch auf Deutschland zutrifft, ist zu überprüfen. Ähnlich hohe Bienendichten wie im oben angegebenen Teil der Schweiz gab es in den 80er Jahren in den Stadtstaaten Bremen, Hamburg und Berlin. Heute noch sind diese Werte nur noch am Oberrhein zu erwarten [53].

Rademacher beschrieb, dass es in Westberlin im Sommer 1983 verstärkt zum Auftreten von AFB kam. Unmittelbar zuvor wurde die Varroamilbe hier eingeschleppt. Übereinstimmend hierzu wurde in Dalmatien dasselbe Phänomen beobachtet, was zu der Annahme führte, dass die beiden Erkrankungen miteinander in Beziehung stehen [54]. Es wurde außerdem von argentinischen Wissenschaftlern entdeckt, dass die Milbe *Varroa jacobsoni oudemanni* in der Lage ist, Bakterien-sporen zu übertragen [55].

Eine wichtige Voraussetzung für Erkennung und Bekämpfung der AFB sind die Fähigkeiten und Kenntnisse des einzelnen Imkers. Eine schlechte, altersbedingte Konstitution oder mangelnde Erfahrung des Imkers kann ungewollt zur Verschleppung und dem Entstehen endemischer Herde führen [56].

Die geographische Lage und die Besiedlungsrate, sowie die sozialen Strukturen von Gemeinden spielen ebenso eine wichtige Rolle für die Ausbreitung von AFB. Man kann davon ausgehen, dass in ländlichen Gemeinden vorhandene Imkereien der Umgebung bekannt sind. In der Anonymität von Großstädten ist dies nicht der Fall. Hier besteht viel eher die Gefahr, dass ein Faulbrutherd jahrelang unentdeckt bleibt und unentwegt zu Neuansteckungen führt. Imker der „*Vereinigung für wesensgemäße Bienenhaltung*“ aus Rosenfeld/Baden-Württemberg vertreten die Ansicht, dass die Zahl von AFB ein Jahr nach Auftreten vieler Sonnenflecken erhöht sind. Die Jahre 1981 und 1997 folgten Jahren, in denen es viele Sonnenflecken gab, und waren in der Tat verhältnismäßig faulbrutreich. Diese Hypothese ist allerdings noch nicht wissenschaftlich verifiziert worden, sondern beruht lediglich auf Beobachtungen einzelner Imker [57].

### 2.3.5 Faktoren, die den Ausbruch der Faulbrut verhindern

Im Folgenden werden Mechanismen des Bienenvolkes zur Eliminierung von Sporen der AFB aufgeführt. Das Bienenvolk versucht sich selbst durch Eigenmaßnahmen vor einer Erkrankung zu schützen. Die Fähigkeit, Veränderungen bei kranken Bienenlarven zu entdecken, ist bei Putzbienen genotypisch unterschiedlich stark ausgeprägt. Je eher diese Arbeiterinnen erkrankte Larven erkennen und sie samt Sporen aus dem Volk entfernen, desto wahrscheinlicher ist es, dass die AFB nicht zum Ausbruch kommt. Wenn in dieser Situation eine weitere Kontamination von außen ausbleibt, besteht die Möglichkeit der Selbstheilung.

Ein Mittel zur unschädlichen Beseitigung von Sporen ist die Fähigkeit der Honigbiene, Faulbrutsporen über den Filterapparat am Ende des Ventiltrichters des Honigmagens auszuschleiden. Mehr als 80% der Sporen werden durch den Ventiltrichter des Vormagens ausgesondert, in den Enddarm geleitet und sind anschließend durch Abkoten außerhalb des Bienenvolkes unschädlich [58].

Man fand heraus, dass es Bienenzuchtlinien gibt, die schneller Sporen filtrieren als andere [59]. So sollten Ziele bei der Zucht auch ein gesteigertes Putzverhalten und eine schnellfiltrierende Biene sein. Das Zuchtziel „*Schnellfiltrierbarkeit*“ ist allerdings schlecht überprüfbar.

In den USA ist eine faulbrutresistente Biene gezüchtet worden. Leider war jedoch die Faulbrutresistenz mit einer erhöhten Stechlustigkeit gekoppelt, so dass diese Bienen nicht verwendet werden konnten, um sie in die vorhandene Bienepopulation einzukreuzen [60].

Man nimmt an, dass Larvenfutter einen bakteriziden Effekt auf die Sporen hat und ihr Auskeimen verhindert [61]. Diese Wirkung beruht teilweise auf trans-10-Hydroxy-2-decensäure. [62].

Die Sporen keimen aus, sobald sie in den Darm der Larven gelangen. Der Reiz für das Auskeimen geht vermutlich, wie es schon bei *Ascospheera Apis* nachgewiesen wurde, von der CO<sub>2</sub>-Konzentration in den Geweben des Darmes aus. Die ausgekeimten Stäbchen vermehren sich in der Hämolymphe viel stärker als im Darm. Eine geringe CO<sub>2</sub>-Konzentration ist im Darm der Biene ein Faulbrut verhindernder Faktor [32].

Es kann davon ausgegangen werden, dass bei gutem Trachtangebot und guter Pollenversorgung die Faulbrut nicht so schnell ausbricht. In dieser Situation kommen die bakteriziden Effekte der Pollen eher zum Tragen und ein vermehrter Nektarfluss verringert die Sporenkonzentration im Futter für die Larven [63, 64, 65, 66]. Möglicherweise gibt es insektizide Substanzen, die von den sich teilenden Bakterien freigesetzt und die dann von den Arbeiterinnen registriert werden und so das Bruthygieneverhalten fördern [67].

Außerdem können häufige Kontrollen der Brutwaben bei Ausbruch der Erkrankung dazu beitragen, dass Imker die Erkrankung erkennen, anzeigen und bekämpfen können. Eine gute Tracht bedingt häufigere amtliche Kontrollen wodurch vermehrt Fälle festgestellt werden und somit eine wirksamere Bekämpfung erfolgt.

### **2.3.6 Inkubationszeit und Dauer bis zum Absterben der erkrankten Völker**

Geringe Konzentrationen von Faulbrutsporen führen nicht zwangsläufig zur Infektion. Der Zeitraum vom ersten Kontakt des Volkes bis zum Ausbruch der Infektion kann sehr unterschiedlich sein und ist von einer Vielzahl von Faktoren abhängig [68]. Man unterteilt die Dauer von der Erstinfektion bis zum Ausbruch der Erkrankung in drei Phasen. In der ersten Phase werden Sporen durch Flugbienen oder Fremdbienen eingetragen.

In der zweiten Phase vermehren sich die Faulbrutsporen im Volk. Dieses geschieht durch weiteren Sporen-Eintrag, andererseits beginnt in dieser Phase das Auskeimen und die erneute Versporung im Bienenvolk erzeugt eine zusätzliche Sporenbelastung. Manchmal kann durch die Tätigkeit der Bienen in dieser Phase eine Sporenverbreitung unterbunden werden, aber es scheint unwahrscheinlich, dass alle Sporen auf einmal entfernt werden können. Meist ist eine von Volk zu Volk unterschiedlich lange Phase der Sporenanreicherung vorausgegangen. Die Dauer dieser Phase ist abhängig von der Exposition hinsichtlich der AFB Sporenquelle. Außerdem stellt der genetisch angelegte Putztrieb der Bienen in der ersten Phase vor dem Ausbruch der Erkrankung ein Mittel gegen Faulbrut dar.

In der dritten Phase kommt es zum Ausbruch der Erkrankung mit klinischer Symptomatik. Unter den Autoren ist strittig, wie die Erkrankung verläuft, wenn das erste Mal klinische Symptome aufgetreten sind. Hierzu verschiedene Meinungen: White postulierte 1920, dass Bienenvölker, die erkranken, sich wieder für unbestimmte Zeit erholen können [69]. Hornitzky und Karlowisks waren der Auffassung, dass das Vorhandensein von Sporen auch in hohen Konzentrationen nicht zum Ausbruch der Erkrankung führen muss [70]. 1998 ging Brodsgaard davon aus, dass alle erkrankten Bienenvölker zugrunde gehen, die einmal erkrankt waren [71]. Wenn mehr als hundert Brutzellen betroffen sind, wird das Volk in jedem Fall zugrunde gehen [72]. Vom Ausbruch der Erkrankung bis zum Absterben der Völker können Wochen oder gar Jahre vergehen. Ausnahms-

weise können Bienenvölker sogar nach Ausbruch der Erkrankung, überleben selbst wenn das Krankheitsbild von Zeit zu Zeit wieder auftritt. Man kann also anhand der Stärke des Befalls noch keine Rückschlüsse über die Dauer der Erkrankung ziehen [73]. Anhand dieser Aussagen steht fest, dass keine genaue Prognose für Inkubationszeiten und das Absterben der Völker abgegeben werden kann.

### 2.3.7 Verbreitung der AFB-Sporen von Volk zu Volk

Durch Räuberei bei an AFB erkrankten Völkern wird von Flugbienen die Erkrankung weiter verbreitet. Auch Drohnen können sich ebenso wie Arbeiterinnen bei gesunden Völkern einbetteln und kommen so als Vektoren für AFB in Frage.

Wenn Bienenschwärme in leerstehende Beuten einziehen, in denen vormals an AFB erkrankte Völker ansässig waren, kommt es mit hoher Wahrscheinlichkeit zur Ansteckung [74].

Auch der Imker selbst kann für das Übertragen von AFB Sporen verantwortlich sein, denn durch die Arbeitsweise kann es zur Einschleppung von Sporen kommen. Besonders häufig führt es zur Ansteckung, wenn der Imker Honig unbekannter Herkunft an die Bienenvölker verfüttert. Die Gerätschaften von Imkern, die mit Sporen der AFB belastet sind, führen unter Umständen zur Kontamination. Die Dosis, die ausreicht, um den Ausbruch der Erkrankung herbeizuführen, wird dabei aber sicher nicht erreicht

Auch Pollen und Wachs erkrankter Völker enthalten große Mengen an Faulbrutsporen und können zur Verbreitung der Erkrankung beitragen [75].

## 2.4 Diagnose

Neben den klinisch sichtbaren Symptomen, die eingangs in der Ätiologie bereits beschrieben wurden, gibt es Labormethoden, mit denen die AFB nachweisbar ist. Außerdem gibt es einen einfachen Test, der direkt am Volk vorgenommen werden kann.

### **Streichholztest**

Der einfache Streichholztest ermöglicht den Nachweis der Erkrankung direkt am betroffenen Volk. Er wird an einer Zelle vorgenommen, deren Deckel sich in einem Bereich befindet, bei dem man den Verdacht auf AFB hat. Die typischen Veränderungen sind – wie bereits in 2.3.1 „*Klinische Symptome*“ beschrieben – erkennbar an einem lückenhaften Brutbild mit eingesunkenen, löcherigen Zelldeckeln. Man muss den Zelldeckel von verdächtigen Zellen mit einem Streichholz durchstoßen und in die Masse der sich zersetzenden Larve eindringen. Wenn sich bei langsamem Herausziehen ein langer Faden zwischen Larve und dem Streichholz bildet, gilt dies als deutlicher Hinweis für AFB. Wenn die Made oder Puppe frisch abgestorben ist, kann man noch keine Veränderungen an der Gestalt und Konsistenz wahrnehmen. Auch die Zelldeckel sind in diesem Zustand meist unbeeinträchtigt [76].

### **Faulbrut-Schorfe**

Als Nachweis für AFB gelten sogenannte Faulbrut-Schorfe. Diese Schorfe befinden sich in der unteren Rinne der sechseckigen Wachszellen, liegen der Wand flach an und sind schwarz glänzend. Hierbei handelt es sich um Reste von längst abgestorbenen Larven. Aus diesem Grund empfiehlt es sich immer, alle Vorratswaben ohne Brutgeschäft durchzusehen. Trockene Faulbrut-Schorfe fluoreszieren in ultraviolettem Licht. Manchmal kann diese Methode die Diagnose in unklaren Fällen vereinfachen [77].

### **Holst-Milch-Test**

Bei diesem Test wird ein trockener Faulbrut-Schorf mit sechs Tropfen Milch vermischt und anschließend auf 74°C erwärmt. Wenn sich Faulbrutsporen in dem Testmaterial befinden, gerinnt die Milch innerhalb einer Minute und die Flüssigkeit klärt sich auf. Dieser Effekt beruht auf den Enzymen, die gebildet werden, wenn die vegetative Form versport [78]. Ein noch einfacherer Test ist, den Schorf zu zerkleinern und mit zwei Tropfen Milch auf einer Glasscheibe zu vermischen. Wenn Sporen von AFB vorhanden sind, bildet sich innerhalb von 40 Sekunden eine feste Schicht auf der Oberfläche des Tropfens. Bei Schorfen der gutartigen Faulbrut, die als wahrscheinlichste Differen-

tialdiagnose in Frage kommt, dauert derselbe Vorgang ca. 2 Minuten. Bei gesunden Larven hingegen dauert es mindestens 13 Minuten, bis sich eine Schicht bildet. Jedoch können Schorfe, die Pilzsporen enthalten, zu falsch negativen Ergebnissen führen. Entsprechende Tests bei toten Larven mit AFB-Sporenbelastung, die das Streckmadenstadium noch nicht erreicht haben, führen ebenfalls nicht zu positiven Ergebnissen [79].

#### **Nitratreduktionstest**

*Paenibacillus larvae larvae* (P.I.I.) ist in der Lage, mittels Nitratreduktase Nitrat zu Nitrit zu verstoffwechseln [79]. AFB-verdächtiges Material wird auf Brain-heart-Infusion-Nährboden und Natriumnitrat bei 37°C inkubiert. Bei einer positiven Reaktion verfärbt sich der Nährboden rot.

#### **Voges-Proskauer-Reaktion**

Dieser Nachweis erfolgt mit einer normalen Nährbouillon, die mit verdächtigem Material zwei bis drei Tage inkubiert wurde. Anschließend werden 0,5 ml des Nährbodenmaterials mit Voges-Proskauer-Bouillon versetzt und erneut zwei bis drei Tage bebrütet. Zeigt sich dann eine Rotfärbung, ist der Test positiv. Dieser Test weist das beim Kohlenhydratstoffwechsel von P.I.I. gebildete Acetoin nach.

#### **Katalase-Test**

Die meisten Bakterien reduzieren mit ihrer Katalase Wasserstoffperoxyd unter Schaumbildung. Bei P.I.I. ist dies nicht der Fall. Da die allermeisten Bakterien eine positive Reaktion zeigen, kann die negative Reaktion als deutlicher Hinweis für die Anwesenheit von P.I.I. gelten.

#### **Kulturverfahren**

In jedem Fall muss eine Identifizierung des Erregers im Laboratorium erfolgen. Das Verfahren wurde von Hansen entwickelt und ist schon bei geringen Konzentrationen von P.I.I.-Sporen sensitiv. Um ein Überwachsen der Platte mit Fremdkeimen zu verhindern, wird die zu untersuchende Futterkranzprobe mit dem gleichem Volumen Wasser verdünnt. Mit dieser Lösung wird eine MYPGD Agarplatte beimpft und drei Tage bei 37°C bebrütet. Die P.I.I.-Kolonien können an ihrer konkaven, grobkörnigen, nichtglänzenden, grausafarbenen Oberfläche bei zehnfacher Vergrößerung erkannt werden. Dann wird eine Kolonie auf einen Coloumbia-Schrägblutagar übertragen. Nach weiterer Bebrütung von drei bis vier Tagen entsteht am Grund der flüssigen Phase des Schrägagars – im positiven Fall – ein Bodensatz. Damit wird ein Nigrosinpräparat angefertigt. Wenn die sogenannten Geißelzöpfchen nachweisbar sind, ist P.I.I. anwesend.

Die Nachweisgrenze von AFB-Sporen liegt bei 120 Sporen pro Gramm Honig [80].

#### **Serologisches Verfahren: ELISA-Verfahren mit P.I.I.**

Otte immunisierte zwei Kaninchengruppen mit unversportem Kulturmaterial und Sporen aus Faulbrut-Schorfen. Die Fluoreszenzkonjugate, die er aus den Immunseren der ersten Gruppe hergestellt hatte, reagierten nicht mit dem Antigen der Sporen. Kulturmaterial und Geißelzöpfchen zeigen jedoch eine Reaktion. Demnach gibt es mindestens zwei verschiedene Antigene bei P.I.I. [81]. Für Routine-Untersuchungen schlägt Toschkov eine Immunfluoreszenzmethode mit hoher Sensitivität vor. Für diesen Test benötigt man einen Zeitaufwand von 1,5 bis 2 Stunden [82].

Ying-Shin Peng und Mitarbeiter haben 1979 einen Immunfluoreszenztest etabliert, der dem von Toschkov ähnelte [83].

## **2.5 Therapie und Prophylaxe**

In Deutschland besteht bei Verdacht und nach Feststellung der AFB Anzeigepflicht. Die Entscheidung, wie im Einzelfall die Bekämpfung vorgenommen werden soll, liegt beim Amtstierarzt. Er wird sich immer dann für das Abtöten der Völker entscheiden, wenn mehr als die Hälfte erkrankt ist.

Die Bienenseuchenverordnung sieht neben dem Abtöten „*stamping out*“ nur das Kunstschwarmverfahren „*shaking method*“ vor. Letzteres Verfahren hat den Vorteil, dass das Volk und die Kö-

nigin erhalten bleiben. Es ist jedoch arbeitsintensiver als das Abtöten und bedarf fachlicher Aufsicht. Verschiedene Varianten des Kunstschwarmverfahrens können gewählt werden.

Allen im Folgenden beschriebenen Methoden ist gemein, dass sämtliche Bienen nach eingestelltem Flug von den Waben aus ihrer ursprünglichen Unterkunft in eine neue sporenfreie Unterkunft gefegt werden.

Das Kunstschwarmverfahren kann man in Mitteleuropa von März bis September anwenden. Im Spätsommer und Herbst ist es nur dann geeignet, wenn die Völker ausreichend stark sind. Das sporenhaltige Futter wird von den Bienen verbraucht. Die Sporenmenge auf der Körperoberfläche reicht offensichtlich nicht aus, um das Volk erneut zu infizieren. Wichtiger Bestandteil einer Sanierung ist die wirksame Desinfektion aller Gegenstände und Arbeitsflächen der von der AFB betroffenen Imkereien.

#### **Kunstschwarmverfahren mit Kellerhaft**

Dieses Verfahren wird von den Bienengesundheitsdiensten in Deutschland als das Mittel der Wahl angesehen. Im Einzelnen können geringe Abweichungen vorgenommen werden. Das erfolgversprechendste Verfahren, wird im Folgenden beschrieben:

Nachdem die Bienen von den Waben in einen abgedichteten, sorgfältig desinfizierten oder neuen Behälter ohne Rähmchen abgefegt worden sind, wird dieser bei 12-16°C gelagert. Veterinärämter stellen als Behälter extra für die sogenannte Kellerhaft konzipierte Faltpapierkartons zur Verfügung.

Ob die Bienen dabei gefüttert werden müssen, ist umstritten. Wenn die Bienen sehr schnell abgefegt werden, bleibt den Bienen keine Zeit Vorratshonig aufzunehmen. Um die Sporenbelastung des abgefegten Volkes zu verringern, ist dies durchaus erwünscht. Oehring empfiehlt, dass das Gewicht der gebildeten Kuntschwärme 2,5 Kilogramm betragen sollte. Andernfalls könnten die Schwärme dieses nicht überleben. Für den Fall, dass das Gewicht unterschritten wird, müssen Völker im Kunstschwarmverfahren miteinander vereinigt werden.

In der anschließenden Hungerphase setzt vermehrter Putztrieb ein, wobei die Sporen aus dem Haarkleid oral aufgenommen werden. Der Ventiltrichter an der distalen Mündung des Honigmagens transportiert die Bakteriendauerform der AFB in den Darm, wo diese unschädlich ist. Der Darminhalt wird nach Ende der so genannten Kellerhaft im Freien entleert. Nur gleichzeitig an Ruhr erkrankte oder stark geschwächte Völker koten im Volk ab und könnten so den Erfolg gefährden. Aber man sieht bei derartigen Völkern ohnehin vom Kunstschwarmverfahren ab.

Die Hungerphase wird unterbrochen, wenn die ersten Arbeiterinnen verhungert von der Schwarmtraube abfallen. Zu diesem Zeitpunkt ist die größtmögliche Eliminierung der AFB-Sporen erreicht. Jetzt muss kräftig mit Zuckerwasser gefüttert werden. Nach 48 Stunden beendet man die Kellerhaft. Das Volk kann an seinen zukünftigen Standort in dem endgültig vorgesehen Behälter aufgestellt werden. Die Rähmchen in der Beute sind mit neu eingelöteten Mittelwänden versehen. Die Fluglöcher darf man nach Erreichen des neuen Standortes öffnen. Außer bei guter Tracht brauchen die Völker in den ersten Tagen weiterhin Fütterung mit Zuckersirup [84].

#### **Kunstschwarmverfahren ohne Kellerhaft**

Die Bienen kommen in eine neue desinfizierte Beute. Damit keine Partikel mitgenommen werden, fegt man die Bienen nicht direkt in die neue Bienenwohnung, sondern auf eine ebene Oberfläche (vorzugsweise auf einen Bogen Zeitungspapier) vor die neue Bienenwohnung. Die Bienen wandern dann von alleine in die neue Beute ein. Wichtig ist, dass dieses Verfahren in einer trachtlosen Zeit stattfindet, damit die Sporen reduziert werden. Auch im Anschluss an dieses Verfahren muss das Bienenvolk mit Zuckersirup gefüttert werden [85].

#### **Umhängeverfahren**

Bei diesem Verfahren wird die Königin über ein Absperrgitter gehalten und die Brut nach unten gehängt. Nachdem die Brut geschlüpft ist, werden die Waben aus dem Stock entfernt und vernichtet. Dieses Verfahren ist nur für Völker geeignet, die selber nicht an AFB erkrankt sind, aber bei denen die Gefahr der Ansteckung besteht [86].



### **Schulz-Langer-Verfahren**

Zur zusätzlichen Sicherheit kann der Amtstierarzt nach vollständig durchgeführten Kunstschwarm- oder Umhängeverfahren den Einsatz von Medikamenten anordnen, wovon aber nur selten Gebrauch gemacht wird. In der Regel werden auf 4 Liter einer Lösung, die zu gleichen Teilen aus Zucker und Wasser besteht, 0,5 g Sulfathiazol bzw. 0,1 g Terramycin als Reinsubstanz zugesetzt. Bei Sulfathiazol sind Resistenzen gegenüber der AFB-Vegetationsform bekannt. Dieser und die Gefahr der Rückstandsbildung machen dieses Verfahren allerdings höchst umstritten [86].

### **Abtöten der Bienenvölker**

Das Abtöten aller Völker kann das Mittel der Wahl sein, wenn mehrere Völker eines Bienenstandes infiziert sind. Bei einer Erkrankung von mehr als der Hälfte der Völker des Bienenstandes sollten immer alle Völker abgetötet werden. Beim Abtöten werden Schwefelstreifen im Bienenvolk verbrannt. Bevorzugte Zeitpunkte sind frühmorgens oder spätabends, um zu gewährleisten, dass kein Bienenflug vorliegt. Der Bienenkasten muss luftdicht verschlossen sein. Im oberen Teil muss wegen der Brandgefahr Platz für einen Topf geschaffen werden, in dem Schwefelstreifen verbrannt werden können. In wenigen Minuten ist das Bienenvolk abgetötet [85].

### **Medikamentöse Therapie**

In der Bundesrepublik Deutschland sind keine Medikamente für die Therapie der AFB zugelassen. Die gängigen Antibiotika wirken natürlich auch nur auf die vegetative Form, wodurch es zur sogenannten Maskierung der AFB kommt, da die für die Infektion wichtigen Sporen nicht zerstört werden. Nach einem Therapieintervall bleiben viele Sporen zurück und die Erkrankung bricht unter Umständen erneut aus, so dass immer wieder von neuem Antibiotika eingesetzt werden müssen. Dadurch wiederum nimmt die Gefahr zu, dass sich Rückstände in allen Bienenprodukten ansammeln. Die Völker bleiben infiziert, da es kaum möglich ist, den Versporungszyklus zu durchbrechen.

Dennoch werden Antibiotika in vielen Ländern gegen AFB angewendet. Als Applikationsart für die Medikamente bietet sich die orale Verabreichung an, entweder zusammen mit verstäubtem Puderzucker oder gelöst in Zuckersirup. Die Angaben über die Dosierung schwanken je nach Autor stark und werden daher hier auch nicht weiter ausgeführt [86].

### **Desinfektionsmaßnahmen**

Unabhängig von der Art der Bekämpfung muss am Ende der Sanierung des Bestandes die Desinfektion stehen. Zuerst muss geprüft werden, ob sich ein Erhalten der Bienenwohnungen lohnt. Dies ist nur dann der Fall, wenn die Kästen stabil sind und den Desinfektionsmaßnahmen standhalten.

Das beste Mittel zur Desinfektion ist das Abflammen. Zuerst muss man alle Wachs- und Propolisreste mechanisch entfernen. Mit dieser Methode wird die Zahl der Sporen deutlich reduziert. Alle Geräte, die erhaltenswert erscheinen, müssen mit einer kochenden drei- bis fünfprozentigen Natronlauge abgewaschen werden. Anschließend sind die Gegenstände mit klarem Wasser zu spülen. Die wenigen verbleibenden Sporen können das Bienenvolk nicht neu infizieren. Schwer desinfizierbare Geräte oder solche von geringem Wert werden verbrannt. Der Behälter zur Lagerung der Vorratswaben muss ebenfalls mit Natronlauge desinfiziert werden, ebenso die Arbeitsoberflächen auf dem Bienenstand.

Vorratswaben aus betroffenen Imkereien müssen entseucht werden, das heißt, sie müssen in Plastiksäcke verpackt und eindeutig als Seuchenwachs gekennzeichnet werden.

Das Wachs kann in einem eigens dafür zugelassenen Betrieb entseucht werden. Vielfach ist es einfacher, die Waben in einer Grube unter Einhaltung des Immissionsschutzgesetzes und Benachrichtigung der Gemeindeverwaltung zu verbrennen. Futter aus Seuchenwachswaben darf ausgeschleudert werden, jedoch darf dies nur in bienendichten Räumen geschehen. Anschließend muss gewährleistet sein, dass der Honig nur für den menschlichen Verzehr verwendet wird und nicht als Bienenfutter.

Bei der Desinfektion muss sehr gründlich vorgegangen werden, denn von ihr hängt es ab, ob die Erkrankung getilgt werden kann. Außerdem stellt die Entseuchung für den einzelnen Imker ein logistisches Problem dar.

Fachlicher Rat und praktische Hilfe kann bei Bienensachverständigen eingeholt werden, da diese über die nötige Erfahrung und Ausbildung verfügen.

### **Vorbeugung**

Mit folgenden Maßnahmen kann der einzelne Imker der AFB Infektion vorbeugen:

- Zukauf von Völkern nur mit Gesundheitszeugnis
- wirksame Desinfektion von gebraucht gekauften Imkereiwerkzeugen
- Quarantäne fremder Schwärme
- Vorratswaben sollten nur aus geprüften Betrieben zugekauft werden
- Futterhonig sollte nur aus dem eigenen Betrieb stammen
- Verhinderung von Räuberei
- mindestens 30% Wachsbauerneuerung pro Jahr bei jedem Bienenvolk durch Austausch von alten Waben
- Zuchtziele der Bruthygiene und Schnellfiltrierbarkeit sollten verfolgt werden
- regelmäßig Futterkranzproben zu einem amtlichen Untersucher schicken

Von essentieller Bedeutung ist es auch, sich über die Herde der bösartigen Faulbrut von Zeit zu Zeit zu informieren und Infektionsherde, wie es sie an Müllkippen immer wieder geben kann, zu melden und die eigenen Bienen aus den betreffenden Gegenden abzuziehen [86, 87, 88].

## **2.6 Auftreten der Amerikanischen Faulbrut**

AFB tritt in den gemäßigten und subtropischen Regionen aller Kontinente auf: In Japan, Hawaii, Neuseeland, auf einzelnen Inseln Westindiens [89]. Folgende Gebiete sind frei von AFB [90]: Südamerika, Afrika, das Malaischen Archipel. Indien ist ebenfalls AFB frei. Lediglich ein einziges Mal hat Singh sie auf dem Subkontinent gefunden und beschrieben [91].

Im Weiteren wird auf das Auftreten der AFB in Europa eingegangen. In Deutschland ist es möglich, durch die Anzeigepflicht Aussagen über die Verbreitung der AFB zu bekommen. Laut Otten schwanken die Zahlen der Neuausbrüche der AFB von 1950 bis 1998 von 80 bis zu 370. Es scheint Jahre zu geben, in denen die Faulbrut sich stärker verbreitet als in anderen Jahren. Wobei die Steigerungen Ende der 90er Jahre ein bisher nicht gekanntes Ausmaß erreichten. In der deutschsprachigen Literatur wird die AFB als eher süddeutsche Erkrankung beschrieben [92]. In den letzten Jahren ist diese These deutlich in Frage gestellt worden. Im Imker-Landesverband Westfalen Lippe hat sich die Zahl der AFB-Fälle von 31 Stück im Jahr 1994 auf 85 Stück im Jahr 1999 erhöht [93]. Das vermehrte Auftreten scheint einem Zyklus unterworfen zu sein, wie er auch bei Erkrankungen anderer Tierarten vorhanden ist [94].

Früher nahm man an, dass AFB-Sporen in jedem Bienenvolk latent vorhanden sind. Heutzutage steht fest, dass nur wenige Bienenvölker infiziert sind [95]. In Baden-Württemberg sind von 1989 bis 1997 nur 2% der untersuchten Futterproben auf Faulbrut positiv getestet worden. Lediglich 0,5% der anschließend untersuchten Völker wiesen eine klinische Symptomatik auf [96].

Ähnliche Untersuchungen gibt es aus Dänemark, wonach die Honige, die in den Jahren 1978 bis 1981 und 1985 bis 1990 als Proben erhoben wurden, zu 9,7% AFB Sporen enthielten. Nur 3,7% der betroffenen Bienenvölker wiesen klinische Symptome auf [97]. 26 Untersuchungen aus Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz 1997 und 1998 ergaben bei 87% aller eingeschickten Futterkranzproben keine Belastung, bei 12% eine geringe und bei 1% eine hohe Belastung mit AFB-Sporen. In einem Landkreis von Rheinland-Pfalz, der wiederholt in den letzten Jahren durch vermehrtes Auftreten der AFB auffiel, wies Futterkranzhonig bei 82% keine, bei 14% geringe und bei 4% aller Proben eine hohe Belastung mit AFB-Sporen auf [98]. In Deutschland sind 90% aller Bienenvölker frei von AFB [96]. In der Schweiz wurden in den letzten Jahren im Durchschnitt rund hundert betroffene Bienenstände vom Bundesamt für Veterinärwesen registriert. 1999 gab es 151 Fälle von Amerikanischer Faulbrut [22].

In Deutschland gibt es durch strenge Seuchengesetzgebung und die Anzeigepflicht relativ gute Möglichkeiten, die Verbreitung der AFB zu ermessen. In Ländern, in denen eine Seuchengesetzgebung fehlt, gibt es keine zuverlässigen Daten über die Verbreitung.

## 2.7 Wirtschaftliche Schäden durch Bienenerkrankungen in Deutschland

Die Krankheiten, die in Deutschland bei Honigbienen die größte Rolle spielen, sind die Varroatose und die AFB. Der Bekämpfung von Bienenseuchen kommt wegen der dadurch verursachten wirtschaftlichen Schäden große Bedeutung zu.

Der höchste Wert der letzten 20 Jahre für aktuelle AFB Fälle stammt aus dem Jahr 1998 und liegt mit 537 mehr als fünf mal so hoch wie der tiefste Wert von 1983 mit 92 Fällen für festgestellte AFB-Fälle [4].

Die Varroatose führt neben den Kosten, die durch permanente aufwendige Medikamentengaben verursacht werden, auch ständig zu Einbußen der Vitalität und damit zu Leistungsdepressionen bei der Honigbiene.

Die Schäden, die im Jahr 1995 durch Bienenerkrankungen entstanden sind, dürften sich nach Schätzungen von Böttcher und Zahlen des statistischen Bundesamtes zwischen 30 und 60 Millionen Mark im Jahr 1995 bewegen [90, 91].

Zur Einschätzung der Schäden kommentiert Böttcher, diese seien allein auf Winterverluste zurückzuführen [3]. Obwohl diese Schätzung aus dem Jahr 1984 stammt, erscheint sie glaubhaft, denn die Völkerverlustrate im Winter 1997/98 lag in den Landesverbänden Rheinland-Pfalz, Saarland, Rheinland und Hessen sowie Luxemburg bei durchschnittlich 18,6% [98]. Ritter spricht für den Bereich der Oberrheinebene von Völkerverlusten im Winter 1999/2000, die bis an 70% heranreichten [99].

Außer Honig gibt es noch eine Vielzahl von Bienenprodukten wie Wachs, Propolis, Gelee Royale, Bienengift und Pollen, deren Wirtschaftswert in Deutschland nicht bekannt sind. Aber auch bei diesen Bienenprodukten kommt es durch Bienenerkrankungen zu finanziellen Einbußen. Im Rahmen der Entschädigungen durch die Tierseuchenkassen in Baden-Württemberg müssen pro abgetötetes Wirtschaftsvolk je nach Jahreszeit zwischen 46,02 € und 66,47 € (90 DM und 130 DM) ohne die Beute ausgezahlt werden. Die Herstellung eines Kunstschwarmes wird mit 51,13 € (100 DM) entschädigt. Die Vernichtung einer ausgebauten Wachswabe wird mit 0,97 € (1,90 DM) entschädigt [100]. In Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen stiegen die Kosten für Entschädigungszahlungen von 121.637 DM 1994 auf 255.770 DM im Jahr 1998 an. Die Zahl der Völker, für die Entschädigungen geleistet werden mussten, stieg von 487 auf 1.071. Sowohl die Entschädigungsleistung als auch die Zahl der betroffenen Bienenvölker hat sich in diesem Zeitraum in diesen beiden Bundesländern mehr als verdoppelt.

Eine Entschädigung der Imker durch die Tierseuchenkasse kann aber nur einen Teil der wirtschaftlichen Einbußen abdecken. Die geringere Honigernte, die durch ein Wanderverbot resultiert, kann zum Beispiel nicht ersetzt werden.

Die größten Kosten, die durch Bienenkrankheiten entstehen, sind die wirtschaftlichen Einbußen, die durch ausbleibende Bestäubung von Obst, Beeren und Raps entstehen. Hierüber liegen zwar keine Daten vor, es gilt aber als gesichert, dass die Bestäubung bei Raps, Obst und Beeren zwischen 80-90% von Honigbienen erledigt wird [101].

Das Bundesamt für Statistik hat die Begriffe der monetären und nicht monetären Bestäubungsleistung eingeführt. Als monetäre Bestäubungsleistung bezeichnet man die Prämie, die Imker für die Bestäubung ihrer Bienenvölker in Obstplantagen, Sämereien oder Rapsfeldern bekommen. Als nicht monetäre Bestäubungsleistung bezeichnet man den Erlös der Landwirte, den sie für Feldfrüchte Obst, Raps und Sämereien bekommen. Normalerweise wird das Verhältnis zwischen monetärer zu nicht monetärer Bestäubungsleistung mit 1:10 eingeschätzt [102]. Dustmann geht davon aus, dass der Wert, der durch Bienenbestäubung erzielt wird, 15 mal höher ist als der Wert des Erlöses vom Honig und Wachs [103].

Im Alten Land bei Hamburg werden an die Imker jährlich 160.000 DM Bestäubungsprämie bezahlt. Der Wert des im Alten Land geernteten Obstes im Jahr 1993 beträgt 70 Millionen DM [103]. Hier ist das Verhältnis zwischen monetärer und nicht monetärer Bestäubungsleistung sogar 1:100. Die Obst- und Rapsbauern sowie Samenproduzenten sind existenziell auf die Bestäubung von Honigbienen angewiesen.

Bei ausbleibender Bienenbestäubung ist also anzunehmen, dass die Ernteerträge geringer ausfallen. Ob und wann die Bienendichte nicht mehr ausreicht, um eine flächendeckende Bestäubung zu gewährleisten, ist nicht klar. Deutlich aufgezeigt und dokumentiert wurde im Jahr 1945 eine durch mangelnde Bestäubung der Kirschbäume bedingten Totalausfall der Ernte. Durch die kriegsbedingte Nachtausgangssperre konnten die Bienen nicht wie üblich in den Abendstunden an den Ort der Bestäubung gebracht werden [104]. Dustmann spricht weiterhin von dem ökologischen Wert der Honigbienen. Dieser Wert ist nicht berechenbar. Mit Sicherheit aber spielt die Imkerei eine große Rolle für den Erhalt vieler bedrohten Blütenpflanzenarten, von denen in Deutschland mehr als die Hälfte auf der roten Liste steht [105]. Auch hier würde sich eine mangelnde Bestäubung gravierend auswirken.

#### **Auswirkungen und Ausblick**

Faktisch gesichert ist, dass die Zahl der Imkervereinsmitglieder und die Völkerzahlen in Deutschland rückläufig sind. Zum Beispiel ist im Imkerlandesverband Baden ist die Zahl der Imker von 15.493 im Jahr 1962 auf 7.876 im Jahr 1998 zurückgegangen. Die Zahl der Bienenvölker ist im selben Zeitraum von 152.582 auf 84.977 geschrumpft. Sowohl die Zahl der Vereinsmitglieder als auch die der Völkerzahlen haben sich praktisch halbiert. Dies legt die Vermutung nahe, dass Bienenerkrankungen eine wesentliche Rolle bei der Entwicklung dieser Zahlen einnehmen.

Repräsentativ für ganz Deutschland ist ein Beispiel aus dem Imkerlandesverband Baden: 51% der Imker sind hier älter als 60 Jahre [106].

Diese Überalterung birgt in sich die Gefahr der Zunahme von Schäden durch Bienenerkrankungen. Die Begrenzung der jüngst angestiegenen finanziellen und ideellen Verluste durch die AFB ist dringend erforderlich und macht damit die Forschung nach neuen Bekämpfungsstrategien außerordentlich wichtig.

### 3 Fragestellung und Zielsetzung

Anhand der Beschreibung von Fallbeispiel-Imkereien, bei denen in den Jahren 1999 und 2000 die AFB ausgebrochen ist, wird die Persönlichkeit des jeweiligen Imkers unter den Gesichtspunkten Betriebsweise und Verhalten bei der Seuchenbekämpfung ausgewertet.

Im ersten Teil der Untersuchung soll die Beschreibung der Imkerpersönlichkeit und die Art seines Betriebes Aussagen darüber zulassen, welche Merkmale einerseits den Ausbruch der AFB beschleunigen oder eindämmen und andererseits die Bekämpfung hemmen oder erleichtern können.

Ein besonderer Schwerpunkt soll hier auf den Zusammenhang zwischen Auftreten der Erkrankung und Erfolg der Bekämpfung, dem Gesundheitszustand des Imkers und seine persönlichen Bereitschaft zur Kooperation mit Bienensachverständigen gelegt werden.

In der Auswertung der Fallbeispiele wird durch die bakteriologische Untersuchung die Sporenbelastung in unbebrütetem Wachs, Alt- und Brutwachs sowie Vorrats- und Futterkranzhonig aufgezeigt. Hier ist die tatsächliche Sporenbelastung bei unbebrütetem Wachs von besonderer Relevanz, da hier ein mögliches Sparpotential für die Tierseuchenkassen gefunden werden kann.

Es wird weiterhin die Verbreitung der AFB in Deutschland während des Untersuchungszeitraumes von 1980 bis 2001 diskutiert. AFB-Erkrankungsquoten und Bienendichten werden ermittelt, um Aussagen über die Verteilung beider Größen in Deutschland zu treffen.

Darüber hinaus soll gezeigt werden, ob AFB-Fälle und Auftreten der Varroatose Anfang der 80er korrelieren, und ob ein Zusammenhang zwischen der Einschleppung der Varroatose und der Aca-rapidose besteht.

Die Wirksamkeit der Gesetzesgrundlagen der einzelnen Bundesländer ist Inhalt des letzten Fragestellungskomplexes. Hier wird ein Überblick über die vorhandenen Gesetzesgrundlagen gegeben und deren Möglichkeiten sowie Grenzen aufgezeigt.

Ziel der Arbeit ist es, das Gefahrenpotential durch die AFB für die Imkerei in Deutschland zu ermitteln und die beteiligten Faktoren zu gewichten. Daraus sollten zukünftig effizientere Bekämpfungsstrategien entwickelt werden können.

## 4 Material und Methoden

### 4.1 Bakteriologie

#### 4.1.1 Auswahl der Fallbeispiele und Probenentnahme

Im Zentrum des Interesses stehen die Sporenbelastungen verschiedener Sorten von Honig und Wachs bei an Faulbrut erkrankten Völkern. Weiterhin wird das Verhalten der betroffenen Imker bei der Bekämpfung der Erkrankung anhand von Fragebogen erhoben.

In den Jahren 1999 und 2000 habe ich in Absprache mit Dr. Ritter, dem Leiter des Bienengesundheitsdienstes in Freiburg, bei elf Imkern und 15 Bienenständen verschiedene Honig- und Wachsproben entnommen. In drei weiteren Fällen hat der Imkermeister des Bienengesundheitsdienstes in meinem Auftrag Proben gezogen. Der Bienengesundheitsdienst in Freiburg ist u. a. für Beratungen der Veterinärämter, Imkervereine, Bienensachverständigen und Imker für die Regierungsbezirke Karlsruhe und Freiburg zuständig. Die Mitarbeiter des Bienengesundheitsdienstes werden häufig zur Beratung bei Auftreten der AFB hinzugezogen. In der Regel werden bei Terminen vor Ort klinische Untersuchungen durchgeführt und Futterkranzproben entnommen. Insgesamt sind dabei 181 Honig- und 343 Wachsproben entnommen und anschließend im CUVA-Freiburg von mir bakteriologisch auf AFB-Sporen untersucht worden. Während dieser Probennahme habe ich die Imker so umfangreich wie möglich zu ihrem Betrieb, zu ihrer Person und den Erfahrungen mit der AFB befragt. In manchen Fällen konnten wichtige Details auch mit dem Bienensachverständigen oder den Mitarbeitern des Bienengesundheitsdienstes erfasst werden. Die Interviews fanden anhand eines von mir entwickelten Fragebogens statt.

#### 4.1.2 Art der Proben und Umfang der Probennahme

Von folgenden Honig- und Wachssorten wurden Proben entnommen:

##### **Brutwachs**

Hierbei handelt es sich um Wachs, in dem zum Zeitpunkt der Entnahme verdeckelte Brut vorhanden ist. Von Brutwachs nimmt man an, dass es den höchsten Befall mit Sporen aufweist. Vorzugsweise wurde von mir Brutwachs entnommen, das mit AFB infizierte Larven enthielt.

##### **Altwachs**

Diese Sorte von Wachs ist schon mehrere Male bebrütet worden und hat eine tiefbraune Färbung. Charakteristisch für Altwachs sind die so genannten Jungfernhäutchen. Bei den Jungfernhäutchen handelt es sich um die Überreste der Larvenhüllen, die bei den vier Häutungen der Entwicklungsstadien der Bienen an den Wänden der Zellen zurückbleiben. In dieser Sorte von Wachs erwartet man eine etwas weniger hohe Belastung an AFB-Sporen als im Brutwachs.

##### **Unbebrütetes Wachs**

Unbebrütetes Wachs ist hellgelbes Wachs, das unbebrütet ist. Die Farbe dieses Wachses ist unabhängig vom Alter. Älteres unbebrütetes Wachs ist spröde und brüchig. In dieser Sorte von Wachs ist wahrscheinlich die geringste Konzentration von Faulbrutsporen zu erwarten.

##### **Futterkranzhonig**

Futterkranzhonig befindet sich in unmittelbarer Umgebung des Brutnestes. Bedingt durch die Nähe zum besonders mit Sporen belasteten Brutnest erwartet man hier eine hohe Sporenkonzentration. Diese Sorte wird zur Diagnose der AFB-Sporenbelastung des Bienenvolkes herangezogen [96].

##### **Vorratshonig**

Vorratshonig ist Honig, der sich in getrennt vom Brutnest liegenden Waben befindet.

### 4.1.3 Probenauswahl auf dem Bienenstand

Von jedem Bienenstand sind nach Möglichkeit von zehn, bevorzugt klinisch erkrankten Bienenvölkern, alle Probesorten gezogen worden.

In den meisten Fällen waren nicht in jedem Volk alle fünf Probesorten vorhanden, so dass auf die vorhandenen zurückgegriffen werden musste.

### 4.1.4 Honig- und Wachsuntersuchung

Im Folgenden wird die Arbeitsanleitung zur Untersuchung von Futterproben auf P.I.I.-Sporen nach Hansen in Futter und Wachs ausgeführt [75].

#### Arbeitsmaterialien

Folgende Arbeitsmaterialien müssen vorhanden sein: Glasreagenzgläser mit Kappe, Reagenzglasschüttler, Wasserbad auf 90°C einstellbar, Bunsenbrenner, Pipetten mit abgebrochenen Spitzen, sterile Drigalski-Glasspatel, Waage mit Messgenauigkeit bis 0,01g, 70% Alkohol, steriles destilliertes Wasser, Makropipetierhilfen, Eppendorfpipette mit 100µl Messbereich, Arbeitsplatz in sterilem Umfeld, Immersionsöl, Lichtmikroskop mit 400-facher Vergrößerung, Nigrosin-Färbelösung, Impfösen, P.I.I.-Standardsporenlösung, MYPGD-Agar, Columbia-Schräglblutagar.

#### Untersuchung von Honigproben auf P.I.I.-Sporen

Zunächst wird Honig im Wasserbad bei 50-60° C verflüssigt. Anschließend wird das Gefäß, in dem die zu untersuchende Honigprobe vorliegt, mit 70%igem Alkohol vor allem am Außenrand des Gefäßes desinfiziert. Mit einer gekappten 10 ml Vollpipette werden 5g Honig in ein Reagenzglas abgewogen. Dann werden 5ml steriles destilliertes Wasser hinzu pipettiert. Auf einem Rührschüttler wird die zunächst noch zweiphasige Suspension in eine homogene Lösung überführt. Für sechs Minuten wird die Lösung im Wasserbad auf 90°C erhitzt. Dann werden 80µl der Suspension auf einen MYPGD-Agar beimpft und mit einem Drigalskispatel gleichmäßig verteilt. Der Ansatz wird in dreifacher Ausführung angesetzt. Parallel wird bei jedem Versuchsansatz eine P.I.I.-Standardsporenlösung bebrütet. Waren Sporen vorhanden, wachsen graurosa-farbene Kolonien mit poröser Oberfläche auf dem Nährboden. Im Zweifelsfall wird der Katalase-Test hinzugezogen, der bei positiver Reaktion keine Schaumbildung bei den betreffenden Kolonien auslöst. Die Kolonien werden auf Columbia-Schrägagar überimpft und weitere drei Tage bei 37° C bebrütet.

Es bildet sich dann nach drei Tagen ein Bodensatz aus versporendem Material. Aus diesem Bodensatz lassen sich Geißelzöpfchen im Immersions-Nigrosinpräparat bei 400-facher Vergrößerung nachweisen.

#### Untersuchung von Wachsproben auf P.I.I.-Sporen

Das Untersuchungsverfahren wurde im Tierhygienischen Institut in Freiburg entwickelt und orientiert sich im wesentlichen am Verfahren von Hansen [75]. Dabei müssen zunächst die Sporen vom Wachs getrennt werden. Zur Untersuchung braucht man 0,1g der betreffenden Wachsprobe (+/- 0,01g) und versetzt sie mit 9ml Diethylether und 1ml sterilem Aqua dest. Diese Suspension wird für sechs Minuten im Wasserbad auf 90° C erhitzt und anschließend mittels Rotationsschüttler ungefähr 45 Minuten behandelt, bis sich das Wachs in der Diethyletherphase gelöst hat. Die Sporen befinden sich nach dieser Behandlung in der wässrigen Phase. 80µl dieser Phase werden abpipettiert und auf eine MYPGD-Agarplatte überimpft und mit Drigalskispatel gleichmäßig verteilt. Die weitere Untersuchung ist identisch mit der oben beschriebenen Honiguntersuchung.

### 4.1.5 Ergebnisinterpretation

Die Beurteilung des Untersuchungsergebnisses für Honig orientiert sich an der Einteilung der AFB-Befallskategorien wie sie beim Bienengesundheitsdienst in Freiburg üblich ist. Die Nachweisgrenze liegt bei einem Sporenbefall von 120 Sporen pro Gramm Honig. Bei Auftreten von einer Kolonie auf dem Nährmedium, liegen 600 Sporen in der Probe vor. Die Einteilung erfolgt in die Kategorien 0, I und II.

Kategorie 0 entspricht einem negativem Befund ohne Kolonienwachstum auf dem MYGPD-Agar. Kategorie I entspricht einem niedrigen Sporengehalt, bei dem keine Gefahr des unmittelbaren

Ausbruchs der AFB besteht. Kategorie II entspricht einem hohen Sporengehalt. Es besteht der dringende Verdacht des erfolgten oder alsbaldigen Ausbruchs der AFB.

Als Kontrollgruppe wird in dreifachem Ansatz ein Nährboden mit einer Standardsporenlösung bebrütet, die zur Grenzfindung zwischen Kategorie I und II dient. Von dieser Standardsporenlösung werden 40 µl auf die Agarplatte pipettiert und bebrütet. Diese Standardsporenlösung wird im niedersächsischen Institut für Bienenkunde hergestellt und enthält ca. 4.200 Sporen pro g Lösung. Diese Konzentration entspricht der Grenze zwischen Kategorie I und II. Der Mittelwert der Koloniezahl auf den Nährböden der Kontrollgruppe wird als Grenzwert zwischen Kategorie I und II veranschlagt.

Jedes Fallbeispiel wurde mit einer neuen Charge Nährböden bearbeitet, da sie eigens für jedes Fallbeispiel im Chemischen Veterinäruntersuchungsamt Freiburg hergestellt wurde. Trotz standardisierter Herstellungsweise der Nährböden, wird für jeden neuen Versuchsansatz bei Honig die Grenze zwischen Kategorie I und II mit der Standardsporenlösung festgelegt.

Die Kategorieeinteilung bei Wachs entspricht im Prinzip der von Honig, ist aber nicht standardisiert. Diese Wachsuntersuchungen werden in keinem Labor in Deutschland routinemäßig vorgenommen. Um aber zu kennzeichnen, dass diese Einteilung nicht ohne weiteres auf Wachs übertragbar ist, hat man andere Kategorieeinteilungsbezeichnungen gewählt als bei Honig. Anstelle von 0, I und II wurden Kategoriebezeichnungen 0, + und ++ gewählt. Kategorie 0 entspricht einem negativen Befund ohne Koloniewachstum. Kategorie + entspricht einem niedrigen Sporengehalt. Kategorie ++ entspricht einem hohen Sporengehalt. Die Grenze zwischen Kategorie + und ++ richtet sich nach der Anzahl der Kolonien, die im Durchschnitt bei der Kontrollgruppe gewachsen sind. Bei Wachs wurde das Ergebnis des Kontrollversuchs bei Honig des jeweiligen Fallbeispiels zu Grunde gelegt.

#### **4.1.6 Ergebnisdarstellung**

Jede Honig- und Wachsprobe wird in dreifachem Ansatz untersucht. Die Durchschnittszahlen der gezählten Kolonien der drei Nährböden werden in einer Tabelle nach der jeweiligen Fallbeispielbeschreibung aufgeführt. In einer weiteren Tabelle erfolgt die Einteilung in Kategorien.

## **4.2 Epidemiologie**

### **4.2.1 Tierseuchenberichte**

Die Datengrundlage dieses Kapitels bilden die deutschen Tierseuchenberichte aus den Jahren 1980 bis 2001. Herausgeber der Tierseuchenberichte ist das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft – ehemals das Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

Tierseuchenberichte werden unter der Aufsicht des Bundes unter anderem erstellt, um das Auftreten von Seuchen im In- und Ausland verhindern, kontrollieren und bekämpfen zu können [104]. Erfasst werden alle Fälle von anzeigepflichtigen Tierseuchen. Durch die monatlichen Meldungen der beamteten Tierärzte der Landkreise und kreisfreien Städte ist ein zentrales Berichtswesen möglich. In der Regel vergehen zwei Monate von der amtlichen Feststellung der AFB bis der jeweilige Fall im Tierseuchenbericht erscheint [109].

Etwa zwei Wochen nach dem monatlichen Meldeschluss fasst das Ministerium die Fallzahlen in einem Tierseuchenbericht zusammen und liefert diesen an alle Landesbehörden und Veterinärämter. Darüber hinaus wird der Bericht an verschiedene Veterinäruntersuchungsämter und alle wichtigen Verwaltungsstellen der Europäischen Union versendet. Der Tierseuchenbericht enthält unter anderem Informationen zu aktuellen Fällen. Für jeden Landkreis sind die Fallzahlen derjenigen Gemeinden und Gehöfte gelistet, in denen eine amtlich bestimmte, anzeigepflichtige Tierseuche ermittelt wurde. Neuausbrüche und erloschene Fälle werden ebenfalls abgefragt und im Bericht aufgeführt. Bis 1990 erschienen die Tierseuchenberichte für die Bundesrepublik Deutschland zweimal pro Monat. Seit 1991 erscheinen sie nur noch einmal im Monat.



## 4.2.2 Berichte des Imkerbundes

Eine weitere wichtige Datengrundlage dieses Kapitels stellen die jährlich erscheinenden Berichte des Deutschen Imkerbundes dar. Diese Berichte enthalten neben Informationen über die Tätigkeit der deutschen Imkerschaft auch Statistiken über die Mitgliederzahl und die derzeit vorhandenen Bienenvölker in der Bundesrepublik Deutschland. Die Mitglieder- und Völkerzahlen werden aus den Meldungen der Imkervereine an den jeweiligen Landesverband ermittelt [105].

## 4.2.3 Fallzahlen der AFB von 1980 bis 2001

### 4.2.3.1 Aktuelle Fälle in der Bundesrepublik

Die hier ausgewerteten Daten beschreiben die Fallzahlen derjenigen Gehöfte mit AFB, die in den Tierseuchenberichten des Zeitraums Mai 1980 bis August 2001 aufgeführt sind.

Die Tierseuchenberichte bis 1990 enthalten nur die Zahlen der damaligen Bundesrepublik, wohingegen seit 1992 das wiedervereinte Deutschland aufgelistet und ausgewertet wird.

### 4.2.3.2 Neuausbrüche in Deutschland

Die für jedes Jahr angegebenen Neuausbrüche sind aus den Tierseuchenberichten zwischen 1980 und 2001 entnommen worden. Die Neuausbrüche pro Jahr sind als Summe aller Neuausbrüche eines Berichtsjahrgangs dargestellt. Herr Bremer, der Autor der Tiergesundheitsberichte und Leiter der Abteilung Bienengesundheit im staatlichen Veterinär- und Lebensmitteluntersuchungsamt Potsdam, definierte in der DDR die jährlichen Neuausbrüche gleicher Weise.

### 4.2.3.3 Aktuelle Fälle nach Bundesländern

Die Beschreibung der Anzahl der AFB-Fälle wird auf jeweils zwei Tierseuchenberichte der Monate Mai, August und Dezember für die Jahre 1980 bis 1990 beschränkt. Ab 1991 ist nur noch ein Bericht pro Monat in die Auswertung eingegangen. Die drei ausgewählten Monate sind für die epidemiologische Situation eines Jahres repräsentativ (siehe Abbildung 4-1: Verteilung der AFB-Neuausbrüche über 12 Monate).

Der Monat Mai spiegelt die Frühjahrsentwicklung der aktuellen AFB-Fälle wider. In diesem Monat kommt es jährlich zu einem deutlichen Anstieg der Neuausbrüche, während die Zahlen der Neuausbrüche in der Zeit von Januar bis März praktisch stagnieren und erst im April wieder leicht ansteigen. Im Monat August ist eine sehr hohe Zahl von AFB-Neuausbrüchen innerhalb der Jahresbetrachtung zu verzeichnen.

Der Monat Dezember wurde ausgewählt, da in dieser Zeit praktisch nur noch ein Rückgang der Zahlen zu verzeichnen ist und keine Neuausbrüche auftreten.

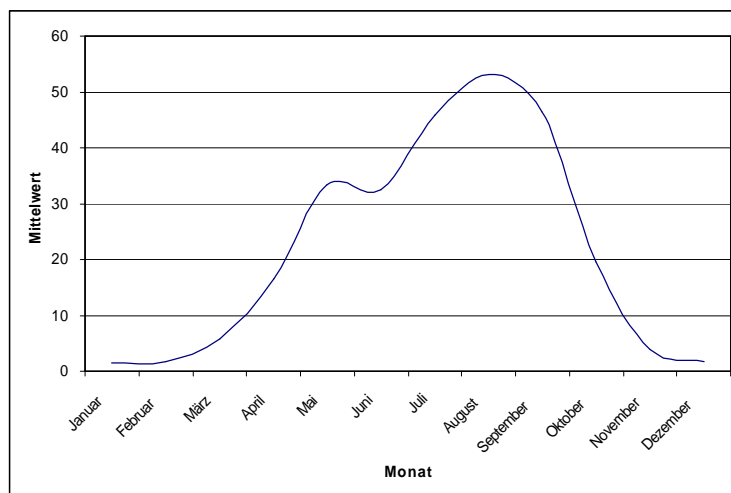


Abbildung 4-1: Verteilung der AFB-Neuausbrüche über 12 Monate

In Abbildung 4-1 ist die Verteilung der durchschnittlichen monatlichen Neuausbrüche der AFB dargestellt. Hier wird deutlich, dass die meisten Neuausbrüche in den Monaten August und Sep-

tember auftreten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die registrierten Neuausbrüche zwei Monate zuvor amtlich festgestellt worden sind [109]. In den Wintermonaten werden praktisch keine Neuausbrüche registriert. Bei der Auswertung der Tierseuchenberichte ist über den gesamten Zeitraum von 1981 bis 2001 ein Jahresrhythmus bei den Ausbrüchen festzustellen: Die Zahlen sinken bis Mai oder Juni und steigen im Laufe des Sommers bis in den Oktober hinein an. Im November und Dezember ist ein Absinken der Fallzahlen zu beobachten.

#### 4.2.4 Bienendichte in Deutschland

Um die Bienendichte für einzelne Bundesländer zu ermitteln, müssen die Zahl der Bienenvölker und die Fläche der Bundesländer bekannt sein.

In Deutschland gibt es 20 zum Teil historisch gewachsene Imkerlandesverbände. Die Grenzen der Verantwortungsgebiete dieser Landesverbände sind daher nicht in allen Fällen deckungsgleich mit denen der deutschen Bundesländer.

Die Landesverbände Bayern, Sachsen, Thüringen, Berlin, Hamburg, Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Hessen entsprechen in ihrer Fläche den gleichnamigen Bundesländern. Die Fläche des Bundeslandes Bremen gehört zum Imkerlandesverband Hannover. Die Landesverbände Hannover und Weser-Ems entsprechen der Fläche der Bundesländer von Niedersachsen und Bremen. Die Landesverbände Baden und Württemberg ergeben zusammen die Fläche des Bundeslandes Baden-Württemberg.

Der Verband Westfalen-Lippe und der Bereich des Landesverbandes Rheinland, der zu den Regierungsbezirken Düsseldorf und Köln gehört, entsprechen der Fläche des Bundeslandes Nordrhein-Westfalen. Sachsen-Anhalt hat zwei Imkerlandesverbände, deren Gebiete zusammengenommen deckungsgleich mit der Fläche des Bundeslands sind. Eine weitere Datenquelle für dieses Kapitel bildet das Tiergesundheitsjahrbuch der DDR [39]. In diesem Werk sind für die Jahre 1980 bis 1989 die Zahlen der Bienenvölker und die AFB-Fälle aufgeführt.

Im Jahr 1982 ist der Imkerlandesverband Hamburg neu gegründet worden. Das Gebiet der Freien Hansestadt Hamburg gehörte bis dahin zum Landesverband Schleswig Holstein.

Rheinland-Pfalz umfasst das Gebiet der Landesverbände Nassau (entspricht der Fläche der Landkreise Westerwald und Bad Ems), Rheinland-Pfalz und die früheren Regierungsbezirke Koblenz (mit Ausnahme des Gebietes des Landesverbandes Nassau) und Trier. Die Fläche des Landesverbandes Rheinland liegt zu 52,94% in Nordrhein-Westfalen und zu 47,04% in Rheinland-Pfalz. Die Daten zur Ermittlung dieser prozentualen Werte sind in Tabelle 4-2 aufgeführt.

Regierungsbezirk	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Koblenz (alt)	8.257,00
Landkreis Bad Ems	782,34
Westerwaldkreis	988,75
Koblenz (alt, ohne Landesverband Nassau)	6.485,91

Fläche des Landesverbandes Nassau in RHP

Tabelle 4-1: Anteil des Imkerlandesverbandes Rheinland im alten Regierungsbezirk Koblenz

Regierungsbezirk	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Köln	7.357,76
Düsseldorf	5.292,32
Trier (alt)	4.758,00
Koblenz (alt, ohne Landesverband Nassau)	6.485,91
Landesverband Rheinland	23.893,99

12.650,08km<sup>2</sup>, Landesverband Rheinland in NRW (Anteil: 52,94%)

11.243,91km<sup>2</sup>, Landesverband Rheinland in RHP (Anteil: 47,06%)

Tabelle 4-2: Anteile von Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen am Landesverband Rheinland

#### 4.2.5 AFB-Erkrankungsquoten nach Bundesländern

Der Quotient aus aktueller Fallzahl und Bienenvölkerzahl ergibt die Quote der gesunden Völker pro erhobener aktueller AFB-Fallzahl. Fallende Quoten sind also negativ zu bewerten.

Die Quoten der AFB für die Jahrgänge 1980, 1992 und 2000 nach Bundesländern ergeben genauere Informationen als Fallzahlen. Die Fallzahlen stammen aus den bundesdeutschen Tierseuchenberichten und den Tiergesundheitsjahrenbüchern der DDR (siehe: 4.2.1 Tierseuchenberichte und Anhang, Tabellen A-2 und A-3).

Die Bienenvölkerzahlen der einzelnen Imkerlandesverbände und der DDR stammen aus den Jahresberichten des deutschen Imkerbundes von 1980, 1992 und 2000 sowie dem Tiergesundheitsjahrbuch der DDR von 1980.

Die in Abbildung 5-21 bis Abbildung 5-23 verwendeten Werte entsprechen dem Quotient der Fallzahlen des Monats Dezember des jeweiligen Jahres und der jährlich erhobenen Bienenvölkerzahl.

#### 4.2.6 Aktuelle Fälle der Varroatose und Acarapidose

Die Varroatose ist 1978 von Hessen aus über ganz Deutschland verbreitet worden. Häufiger wurde in der Literatur diskutiert, dass die Varroatose andere Bienenkrankheiten begünstigt, weil entweder die Abwehrkräfte der Bienen herabgesetzt oder die Milben unmittelbar als Vektor für die Verbreitung von Bakterien und Viren angesehen werden. Man ging davon aus, dass durch Varroatose geschwächte Völker die Anfälligkeit für andere Erkrankungen steigt.

In der Literatur wurde angesprochen, dass sich seit Einschleppung der Varroamilbe Fälle von anderen Erkrankungen gehäuft hätten. Diese Berichte entbehren bisher eines Nachweises.

Dieses wurde Anfang der 80er Jahre aus West-Berlin und aus Kroatien berichtet [54].

Die Varroatose war bis 1989 eine anzeigepflichtige Tierseuche und ist damit in die Tierseuchenberichte eingegangen. Damit lässt sich die Einschleppung der Varroamilbe in Deutschland und deren Verbreitung in den Bundesländern nachvollziehen. Weiter kann untersucht werden, ob in demselben Zeitraum signifikante Veränderungen bei den AFB-Fallzahlen vorliegen.

Ebenso ist die Milbenseuche oder Acarapidose im Untersuchungszeitraum bis einschließlich 1994 eine anzeigepflichtige Tierseuche gewesen. Daher kann auch hier überprüft werden, ob sich zeitgleich zur AFB die Milbenseuche sich stärker verbreitet hat. Die Milbenseuche/Acarapidose ist eine Erkrankung, die hauptsächlich in Südbayern vorkam. Selten wurden auch in anderen Bundesländern wie Baden-Württemberg, Hessen, Saarland oder Rheinland-Pfalz Fälle gemeldet.

### 4.3 Gesetzliche Bestimmungen

#### 4.3.1 Gesetzesgrundlagen

Der Schutz der Bienen vor Gesundheitsschäden wird im Wesentlichen durch die Bienenseuchenverordnung, die Binnenmarkt tierseuchenschutzverordnung und die Bienenschutzverordnung geregelt. Grundlage der Bekämpfung der Bienenseuchen ist das Tierseuchengesetz, da die Bienen zu den Haustieren zählen. Die bundeseinheitliche Bekämpfung der Bienenseuchen begann mit der Verordnung zum Schutz gegen die bösartige Faulbrut und Milbenseuche vom 28.4.1964.

Davor war die Gesetzgebung der Bienenseuchen Ländersache. Die Bekämpfungsvorschriften sind seither vielfach geändert worden. 1972 entstand aus dieser Verordnung die Bienenseuchenverordnung (BSVO) mit bundesweitem Geltungsbereich. Die Varroatose ist seit ihrem Auftreten in der Bundesrepublik 1977 in die Anzeigepflicht aufgenommen worden und war ab 1989 bereits nicht mehr anzeigepflichtig [107]. Für die Milbenseuche entfiel 1995 die Anzeigepflicht.

Die Bekämpfung dieser beiden Erkrankungen beschränkt sich heute auf therapeutisch, medikamentöse Maßnahmen, die frei gewählt werden können, während die AFB mit strengen festgelegten Maßnahmen bekämpft wird. Die letzte Änderung der BSVO fand im Jahr 2000 statt.

In den Ausführungsbestimmungen des Bundes werden praktische Anwendungen beschrieben und Erläuterungen zu den Verordnungen gegeben. Die Bundesländer können darüber hinausgehend, den spezifischen Gegebenheiten entsprechend, Verwaltungsvorschriften und Vollzugsbestim-

mungen zur Verordnung erlassen. Die meisten alten Bundesländer haben eigene Verwaltungsvorschriften erlassen. Im Saarland, in den neuen Bundesländern und in den Stadtstaaten gibt es keine eigenen Bienenseuchenverwaltungsvorschriften.

In Kapitel 5.3 Gesetzliche Bestimmungen zur AFB wird ein Überblick über die wichtigsten Bestimmungen der BSVO und der Landesverwaltungsvorschriften der Länder gegeben.

## 5 Ergebnisse

### 5.1 Untersuchung ausgesuchter Imkereien

#### 5.1.1 Informelle Darstellung der Fallbeispiele

##### Fragenkatalog zur Beschreibung der Fallbeispielimker

Die Befragung der Imker fand in unterschiedlichem Umfang statt und richtete sich nach der Auskunftsbereitschaft der Imker und der, bei den Untersuchungen anwesenden Personen. Grundlage der Befragung war ein Fragenkatalog, der in Zusammenarbeit mit dem Bienengesundheitsdienst entwickelt wurde.

Die Namen der Imker sind aus Gründen des Datenschutzes geändert worden. Ortsnamen sind ebenfalls aus Gründen des Datenschutzes nicht erwähnt.

Datum der Kontrolle:	<input type="text"/>	Uhrzeit:	<input type="text"/>
Anwesende Personen und ihre Funktion:			
<b>Persönlichkeit des Imkers</b>			
Name:			
Alter:			
Beruf:			
Gesundheitszustand:			
Verhalten und Kooperativität während der Untersuchung:			
Dauer der imkerlichen Tätigkeit:			
Professionalität des Imkers:			
<b>Bienenstand:</b>			
Standort:			
Bauart oder Anordnung des Bienenstandes:			
Trachtverhältnisse:			
Anzahl der Bienenvölker:	<input type="text"/>	davon an AFB erkrankt:	<input type="text"/>
Rahmenmaß:			
Pflegezustand des Bienenstandes:			
Herkunft des Wachses für Mittelwände:			
<b>Grund für die AFB-Untersuchung:</b>			
	Verdacht des Imkers:		<input type="checkbox"/>
	Verdacht BSV:		<input type="checkbox"/>
	Sperrgebietsuntersuchung:		<input type="checkbox"/>
mögliche Ursachen für Ansteckung mit AFB:			
frühere AFB Ausbrüche:			

Abbildung 5-1: Fragebogen zu den Fallbeispielen

##### Imker A

Die Kontrolle fand am 29. Mai 1999 am Bienenstand von Imker A in Anwesenheit des Imkermeisters vom Bienengesundheitsdienst Freiburg und dem zuständigen Bienensachverständigen für die Gemeinde statt. Während dieser Untersuchung nahm ich Honig- und Wachsproben von den Bienenvölkern. Die Kontrolle wurde im Rahmen einer Sperrgebietsuntersuchung vorgenommen.

Ein Bienenvolk wies klinische Symptome der AFB auf. Als Maßnahme wurde die Abtötung des betroffenen Bienenvolkes, eine Grundreinigung und Desinfektion des Bienenstandes samt der

vorhandenen Gerätschaften, sowie eine Vernichtung aller ausgebauten Waben und die Sperrung des Betriebes vom zuständigen Amtstierarzt angeordnet. Bei der abschließenden Nachuntersuchung im Spätsommer 1999 sind auf dem Stand keine Faulbrutsymptome mehr aufgetreten. Im September desselben Jahres wurde der Sperrbezirk wieder aufgelöst.

#### **A: Persönlichkeit und Dauer der imkerlichen Tätigkeit**

Imker A ist von Beruf Arzt, seit 20 Jahren im Ruhestand und war zum Zeitpunkt der Untersuchung 89 Jahre alt. Er betreibt die Imkerei seit 1917 zunächst mit seinem Vater, schon einige Jahre später dann in eigener Regie. Für Imker A war die Imkerei immer eine Nebenbeschäftigung, ohne dass er relevante finanzielle Gewinne dabei erzielte. Laut eigener Aussage betrieb er früher die Imkerei mit wesentlich mehr Engagement. Zu dieser Zeit wanderte er mit bis zu 30 Bienenvölkern im Südschwarzwald, um die Waldtracht auszunutzen, bemühte sich um einen hohen züchterischen Standard und hatte überdies einen eigenen Sonnenwachsschmelzer.

Imker A befindet sich, abgesehen von einer starken Sehbehinderung, körperlich und geistig in einem guten gesundheitlichen Zustand. Durch die Einschränkung der Sehkraft kann er allerdings den Unterschied zwischen gedeckelter Brut und Honigwaben nicht mehr erkennen. Bei der Kontrolle und Diagnose der AFB ist gute Sehfähigkeit des Imkers essentiell. Aus diesem Grunde brauchte Imker A Hilfe von anderen Imkern. Diese Hilfe schien aber nur sporadisch und immer von einem wechselnden Personenkreis zu erfolgen, da seine Bienen sehr stechlustig waren und der persönliche Umgang mit A als schwierig bezeichnet wurde. Bei Imker A sind im Frühjahr 1999 mehr als fünf Schwärme unkontrolliert ausgezogen, was er selber sehr bedauerte. Eine Behandlung gegen Varroamilben wurde mit Bayvarol- Streifen der Firma BAYER noch im Jahr 1998 durchgeführt, obwohl schon damals bekannt war, dass dieses zugelassene Medikament Resistenzen gegenüber der Varroamilbe aufwies. Imker A möchte die Imkerei unter allen Umständen so lange wie möglich allein weiterführen. Sie ist für ihn ein Teil seiner Identität, auch wenn ihm nicht bewusst zu sein schien, dass er der Rolle als verantwortlicher Tierhalter nur noch unzureichend gerecht wurde. Der Ausbruch der AFB schien für ihn kein größeres psychologisches Problem zu sein, sondern eine willkommene Abwechslung.

Imker A verhielt sich in der Anwesenheit des Bienensachverständigen und des Imkermeisters vom Bienengesundheitsdienst Freiburg kooperativ und hatte Verständnis für die zu ergreifenden Maßnahmen.

#### **A: Bienenstand/Betriebsweise und Umgebung**

Der Bienenstand von Imker A stammt aus den 50er Jahren und liegt direkt hinter seinem Wohnhaus. Viele seiner Imkereigerätschaften sind sehr alt und dementsprechend schwer oder gar nicht zu desinfizieren. Die Bauweise des Standes ist solide zu nennen, denn zwei der Seitenwände des Standes bestehen aus festem Mauerwerk und das Dach ist ziegelgedeckt. Das Bienenhaus ist besenrein. Es gab viele unbesetzte Beuten mit alten Waben und Gerätschaften, die größtenteils nicht bienendicht gelagert waren. Die Trachtverhältnisse in unmittelbarer Umgebung waren durch Obstbäume, Gärten und einem größeren Mischwaldbestand mit Robinien ideal.

Imker A arbeitete immer mit dem badischen Rahmenmaß, das nur in Südwestdeutschland verbreitet ist. Seit den 60er Jahren werden die zugehörigen Hinterbehandlungsbeuten nicht mehr hergestellt. Die Beuten sind ca. 80cm hoch. Die Seitenwände bestehen aus einer doppelten Wand mit einem integrierten Sägespan gefüllten Hohlraum, der als Isolierung dient. Die moderne Bienenhaltung kommt aber weitestgehend ohne derartig stark isolierende Materialien aus. Eine starke Isolierung der Beuten gilt allgemein als obsolet. Die Verarbeitung dieser Beuten ist allerdings sehr hochwertig, langlebig und fast kunsthandwerklich zu bezeichnen. Das erwähnte Rahmenmaß ist das kleinste in Deutschland und wird heutzutage als unwirtschaftlich angesehen, weil es bei Routinarbeiten zu arbeitsintensiv ist. Zudem ist es zu teuer in der Herstellung. Trotzdem gibt es in Baden- Württemberg immer noch viele ältere Imker, die mit diesem Wabenmaß arbeiten. Aus Nostalgiegründen wird gerne daran festgehalten. Seiner Ansicht nach ermöglichen die kleinen Rähmchen eine größere Honigausbeute, denn Honig- und Brutwaben seien hier wie bei keinem anderen Rahmenmaß zu trennen. So könne man auch in Jahren mit schlechter Tracht Honig ernten.

Auch die Ernte von Scheibenhonig, für den es immer eine Nachfrage bei relativ hohen Preisen gäbe, sei hier sehr gut möglich. Ein entscheidender Nachteil kleiner Rahmen ist, dass wegen ihrer filigranen Bauweise eine Desinfektion mittels Propangasbrenner oder Chemikalien nur mit unverhältnismäßigem Aufwand möglich ist, wobei es zudem zu Materialverschleiß kommt. Im Falle einer AFB-Infektion sollte auf eine Weiterbenutzung verzichtet werden, denn allein die mechanische Reinigung einer Beute nimmt immer mehrere Stunden in Anspruch.

#### A: Frühere Ausbrüche und Infektionsquelle

Laut Aussage von Imker A gab es in den 30er Jahren in seinem Heimatort schon einmal die AFB. Diese Aussage ist richtig aber auch in den 70er Jahren wurde in dieser Gegend ein grassierender Seuchenzug nachgewiesen, der ihm nicht bekannt war. Die momentane Infektionsquelle ist vermutlich der Bienenstand von Imker B, einem Imker, bei dem alle Völker ausnahmslos an AFB erkrankt sind und dessen Bienenstand nur ca. ein Kilometer entfernt ist.

#### A: Bakteriologische Untersuchung

Probe	Volk 13	Volk 14	Volk 7	Volk 8	Volk 9	Volk 12	Volk 19	Volk 24
Brutwachs	0,00	0,66	0,00		0,00			
Altwachs	0,66	0,33	0,00		0,00	0,00	0,00	
Unbebr. Wachs	0,00	0,33			0,00	0,00	0,00	
Futterkranzhonig	0,00				0,33			
Vorratshonig	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		0,00

Tabelle 5-1: Durchschnittliche Anzahl der P.l.l.-Kolonien, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe

In Tabelle 5-1 sind die Durchschnittszahlen, der auf drei Nährböden durchschnittlich gewachsenen Kolonien der jeweiligen Proben angegeben. Bei den meisten Völkern konnten nicht alle Probesorten gezogen werden, weil nicht alle Wachs- und Honigsorten vorhanden waren. In Tabelle 5-2 ist die Zahl der jeweilig ermittelten Befallskategorien angegeben. Entsprechende Tabellen mit demselben Konzept folgen in diesem und den anderen Fallbeispielen.

Honig aus Vorratswaben und Futterkränzen gab es nicht bei allen Völkern, da zum Zeitpunkt der Untersuchung kaum Futterquellen vorhanden waren. Alle Völker waren stark entwickelt. Volk 14 wies einzelne Zellen mit Faulbrutsymptomen auf.

Kategorie	Brutwachs	Altwachs	Unbebr. Wachs
Kategorie 0	3	4	4
Kategorie +	0	1	1
Kategorie ++	1	1	0
<b>Proben, gesamt</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>5</b>

Tabelle 5-2: Einteilung nach P.l.l.-Befallskategorien bei Wachs

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie + = 0-0,65 Kolonien

Kategorie ++ = 0,66 Kolonien

Die Einteilung der Kategorien bei Wachs richtet sich nach den Ergebnissen des Kontrollversuches für das Fallbeispiel bei Honig.

Kategorie	Futterkranzhonig	Vorratshonig
Kategorie 0	1	6
Kategorie I	1	0
Kategorie II	0	0
<b>Proben, gesamt</b>	<b>2</b>	<b>6</b>

Tabelle 5-3: Einteilung in P.I.I.-Befallskategorien bei Honig

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie I = 0-0,65 Kolonien

Kategorie II = 0,66 Kolonien

Brut- und Altwachs bei Imker A wiesen nur zu geringen Anteilen Sporenbelastung der Kategorie + auf. Futterkranzhonig wies in einem Fall die Kategorie I auf. Bei unbebrütetem Wachs und Vorratshonig lag je in einem Fall die Kategorie + vor.

### Imker B

Die Kontrolle fand am 29.5.1999 unmittelbar nach den Untersuchungen bei Imker A mit den gleichen Personen statt. Imker B ist etwa 50 Jahre alt und Direktor der Hauptschule. Er hat rund 1 km vom Ortsrand entfernt einen wenige Jahre alten Bienenstand im Blockhausstil. Dieser Stand befindet sich auf einer Streuobstwiese an einem Waldrand. Er bezeichnete sich selbst als Hobbylandwirt. Die Bienenhaltung betreibt er erst seit einigen Jahren. Trotzdem besaß er einen relativ großen Bestand mit 19 Völkern. Er imkerte mit Beuten mit Deutsch Normalmaß, dem in Deutschland verbreitetsten Wabenmaß. Von den 19 Bienenvölkern, die bei meiner Probennahme alle noch vorhanden waren, wiesen 13 klinische Symptome der AFB auf. Wahrscheinlich stellten seine Bienenvölker die Ansteckungsquelle für insgesamt sechs Faulbrutfälle in der näheren Umgebung dar. Zum Zeitpunkt der Untersuchung gab es keine abgestorbenen Völker, manche waren aber weisellos und in schlechtem Zustand, teilweise hingen Arbeiterinnen verhungert an den Waben. Zusätzlich gab es noch Kalkbrutsymptome, sowie Anzeichen dafür, dass einige Bienenvölker ausgeräubert wurden. Somit lag der Verdacht nahe, dass sich auch in anderen Bienenständen der Umgebung Völker befinden, die sich mit AFB angesteckt haben.

Es wurde empfohlen, die befallenen Völker abzutöten. Imker B war interessiert und kooperativ eingestellt und wurde bei allen Tätigkeiten von seiner Frau unterstützt. Er war sich allerdings nicht darüber im Klaren, was die Errichtung eines Sperrbezirkes für ihn bedeutet. Er gab zu, noch nie etwas von AFB gehört zu haben und nachdem er über die Ansteckungsbedingungen aufgeklärt worden war, hatte er keinen Verdacht, wie sich seine Bienen angesteckt haben könnten. Im Grunde war er zum Zeitpunkt der Untersuchung gänzlich uninformiert, machte aber erst nach der mündlichen Belehrung seitens des Imkermeisters einen einsichtigen Eindruck. Sein Bienenstand schien auch nicht prinzipiell vernachlässigt, denn er hatte zum Beispiel die Varroatosebekämpfung einwandfrei durchgeführt. Die Schwäche seiner Völker ist ihm aber sehr spät aufgefallen. Laut eigener Aussage hat er sich gewundert, warum es in diesem Jahr keinen Honig gab und hat dann bei einigen Völkern ihm unerklärliche Schwächesymptome erkannt. Es ist wahrscheinlich, dass sein Bienenstand schon vor mehr als einem Jahr infiziert wurde, denn üblicherweise dauert es länger, bis derartige Symptome auftreten.



**B: Bakteriologische Untersuchung**

Probe	Volk 3	Volk 4	Volk 5	Volk 7	Volk 9	Volk 12	Volk 17	Volk 18	Volk 19
Brutwachs	472,33	>500	>500		>500		>500	>500	>500
Altwachs	432,33	404,66	199,66	>500	240,00	42,00	>500		180,33
Unbebr. Wachs				126,66				>500	
Futterkranzhonig									
Vorratshonig	>500	32,66	>500		>500			393,33	

Tabelle 5-4: Durchschnittliche Anzahl der P.l.l.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe

Zahlenwerte größer als 500 bedeuten, dass mehr Kolonien auf dem Nährboden gewachsen sind, als auszählbar waren. Bei einigen der Bienenstand-Proben des Imker B war das Kolonienwachstum so stark, dass die Kolonien nicht mehr einzeln zu differenzieren, sondern nur als „>500“ zu erkennen waren. In der Regel ist es unmöglich, mehr als 500 Kolonien pro Nährboden einzeln zu erkennen und somit zu differenzieren. Auf dem Bienenstand von Imker B gab es kein Bienenvolk mit Futterkranzhonig. Bei vier Völkern, bei denen Proben gezogen wurden, war nicht genügend Vorratshonig vorhanden, um davon eine Probe zu ziehen. Ende Mai 1999 gab es offensichtlich eine Trachtücke. Die Bienenvölker, von denen Proben gezogen wurden, waren alle klinisch sichtbar infiziert. Die Völker 7, 12 und 18 waren deutlich geschwächt. Es gab kaum unbebrütetes Wachs.

Kategorie	Brutwachs	Altwachs	Unbebr. Wachs
Kategorie 0	0	0	0
Kategorie +	0	0	0
Kategorie ++	7	7	2
<b>Proben, gesamt</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>2</b>

Tabelle 5-5: Einteilung nach P.l.l.-Befallskategorien bei Wachs

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie + = 0-0,65 Kolonien

Kategorie ++ = 0,66 Kolonien

Die Einteilung der Kategorien bei Wachs richtet sich nach den Ergebnissen des Kontrollversuches für das Fallbeispiel bei Honig.

Kategorie	Futterkranzhonig	Vorratshonig
Kategorie 0	0	0
Kategorie I	0	0
Kategorie II	0	5
<b>Proben, gesamt</b>	<b>0</b>	<b>5</b>

Tabelle 5-6: Einteilung in P.l.l.-Befallskategorien bei Honig

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie I = 0-0,65 Kolonien

Kategorie II = 0,66 Kolonien

Alle untersuchten Honig und Wachsproben wiesen die höchste Stufe beim Sporengleich auf. Auf eine grafische Darstellung wird verzichtet, da 100%-Ergebnisse nicht der Darstellung bedürfen.

**Imker C**

Die Kontrolle fand als dritte von vier Sperrgebietsuntersuchungen am 29. Mai 1999 in derselben Gemeinde, in der auch die beiden zuvor beschriebenen Untersuchungen durchgeführt wurden, statt. Die anwesenden Personen waren dieselben wie bei den Untersuchungen zuvor. Fünf von dreizehn Völkern hatten klinische Symptome der AFB. Der zuständige Veterinär ordnete an, die betreffenden Bienenvölker abzutöten und mit den verbleibenden Völkern Kunstschwärme zu

bilden, was auch umgesetzt wurde. Die Nachuntersuchungen im Spätsommer 1999 ergaben keine besonderen Befunde mehr, so dass der Bienenstand wieder freigegeben wurde.

### C: Persönlichkeit und Dauer der imkerlichen Tätigkeit

Imker C ist von Beruf Gärtner und Landwirt. Seit dem Frühjahr 1998 befindet er sich im Altersruhestand. Seit seiner Kindheit besitzt er Bienen. Laut eigenem Bekunden hat er eine Bienengiftallergie, weshalb er vorübergehend die Imkerei aufgegeben hatte. Seit zwölf Jahren hält Imker C wieder Bienen. Wie stark ihn die Allergie beeinträchtigt, war nicht zu erfahren. Er vermeidet es lange an offenen Bienenkästen zu stehen und beschränkt sein Arbeiten am offenen Volk auf das allernötigste. Imker C ist ein freundlicher, aber dennoch sehr introvertierter Mensch. Die Erkrankung seiner Bienen schien ihn sehr zu belasten. Er beschrieb seine Imkerei als eine Nebenbeschäftigung, bei der keine Unkosten entstünden. Wahrscheinlich meinte er damit, dass die Imkerei eine Art Nebenverdienst ist. Für die Maßnahmen, die wegen der AFB ergriffen wurden, äußerte er Verständnis.

### C: Bienenstand/Betriebsweise und Umgebung

Beim Bienenstand von Imker C handelt es sich um ein Bienenhaus im Stil einer Gartenlaube. Seiner Ansicht nach hätten sich die Bienen, beim Ausräubern der Völker von Imker B angesteckt. Im Sommer 2000 wurde die Sperrung des Bienenstandes von Imker C wieder aufgehoben. Er besaß zu diesem Zeitpunkt 13 Bienenvölker und befand sich auf dem Niveau wie vor dem Ausbruch der AFB.

### C: Bakteriologische Untersuchung

Probe	Volk 2	Volk 6	Volk 7	Volk 9	Volk 10	Volk 11	Volk 12
Brutwachs	>500	0,00	67,66	0,00	>500		
Altwachs	191,00	126,00	39,66	469,66		>500	405,33
Unbebr. Wachs	8,33	0,00	269,66	>500	14,00	>500	>500
Futterkranzhonig	0,33						
Vorratshonig	35,66		109,33			242,66	19,00

Tabelle 5-7: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (C)

Fünf der sieben Völker (2, 6, 7, 9, 10), bei denen Proben gezogen wurden, waren klinisch sichtbar und akut an AFB erkrankt. In allen Völkern war nur wenig Honig vorhanden. Futterkränze waren nur bei Volk 2 ausreichend, um davon eine Probe zu ziehen. Die Proben mit Brut von Volk 11 und 12 waren stark verschimmelt und nicht mehr zur Untersuchung geeignet.

Kategorie	Brutwachs	Altwachs	Unbebr. Wachs
Kategorie 0	2	0	1
Kategorie +	0	0	0
Kategorie ++	3	6	6
<b>Proben, gesamt</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>

Tabelle 5-8: Einteilung nach P.I.I.-Befallskategorien bei Wachs (C)

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie + = 0-3,65 Kolonien

Kategorie ++ = 3,66 Kolonien

Brut- und Altwachs enthielten Proben, die in drei bzw. 6 Fällen der Kategorie ++ zugeordnet wurden. Sechs der unbebrüteten Wachsproben wurden der Kategorie 0 eingeteilt. Eine Probe wurde der Kategorie ++ zugeordnet. Die Einteilung der Kategorien bei Wachs richtet sich nach den Ergebnissen des Kontrollversuches für das Fallbeispiel bei Honig.

Kategorie	Futterkranzhonig	Vorratshonig
Kategorie 0	0	0
Kategorie I	1	0
Kategorie II	0	4
<b>Proben, gesamt</b>	<b>1</b>	<b>4</b>

Tabelle 5-9: Einteilung in P.I.I.-Befallskategorien bei Honig (C)

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie I = 0-3,65 Kolonien

Kategorie II = 3,66 Kolonien

Der Futterkranzhonig ist unbelastet. Der Vorratshonig weist bei allen vier Proben Kategorie II auf.

### Imker D

Die Untersuchung des Standes fand am 15. Mai 2000 auf dem Bienenstand von Imker D in meiner Anwesenheit statt. Eine Woche zuvor fand eine Sanierung des Standes statt. Die betroffenen Bienenvölker wurden abgetötet. Ein weiterer seiner Bienenstände in einem anderen Landkreis war ebenfalls von der AFB betroffen. Meine Untersuchung beschränkte sich darauf, von zehn Völkern Honig- und Wachsproben zu ziehen. Das Brutbild untersuchte ich nur oberflächlich, da es sich nicht um eine offizielle Inspektion handelte und Imker D während der Probennahme Honigwaben erntete. Soweit ich feststellen konnte, gab es keine klinischen Symptome der AFB.

### D: Persönlichkeit und Dauer der imkerlichen Tätigkeit

Imker D ist zum Zeitpunkt der Untersuchung 32 Jahre alt, von Beruf Tischler und lebt im Schwarzwald. Seit zwölf Jahren betreibt er seine Imkerei. Er ist halbtags berufstätig. Die Imkerei sei für ihn eine wichtige Tätigkeit, die er nutzt, um sich zu entspannen, sich von der Arbeit zu erholen und sein inneres Gleichgewicht wiederherzustellen. Er lässt in zwei Geschäften im Schwarzwald seinen Honig verkaufen. Für die Maßnahmen der Veterinärämter hatte Imker D Verständnis und zeigte sich sehr kooperativ, wohl in dem Bewusstsein, durch sein Mitarbeiten zu der schnellen Aufhebung der Sperrbezirke beizutragen. Insgesamt machte er einen geschäftstüchtigen, intelligenten und aufgeschlossenen Eindruck.

### D: Bienenstand/Betriebsweise

Imker D besaß zum Untersuchungszeitpunkt ungefähr 80 Bienenvölker auf insgesamt drei Bienenständen. Zwei dieser Bienenstände befanden sich im Schwarzwald und seit 1998 betreut er einen weiteren im Kaiserstuhl. Mit seinen Bienen wanderte er verschiedene Trachten an, um seine Erträge zu steigern. Im Kaiserstuhl standen etwa 30 Bienenvölker. Wegen des milden Klimas nutzen viele Imker den Kaiserstuhl als Überwinterungsstandort. Die Frühjahrsentwicklung der Bienenvölker ist dort sehr schnell und früh. Das hat den Vorteil, dass die Bienenvölker schon gut entwickelt sind, wenn die Tracht im Schwarzwald erst beginnt. Der Kaiserstuhl ist die Ausgangsbasis einer sehr mobilen Wanderimkerei. Wichtige Ziele sind beispielsweise die Wald- und Tannentracht im Schwarzwald, die Wildblumen- bzw. Löwenzahntracht auf der Baar, Edelkastanienwälder in der Pfalz und in den Vogesen. Des Weiteren gibt es in der näheren Umgebung Trachten im Rheinwald und die Tabakfelder in der Ortenau und neuerdings auch im Markgräflerland.

Alle diese Ziele nutzte Imker D in den vergangenen Jahren, um dorthin mit seinen Völkern zu wandern und seine Imkerei sehr effektiv zu gestalten. Die Wanderimkerei potenzierte das Risiko, dass sich seine Bienen mit AFB anstecken konnten. Als wichtig sieht Imker D das Gespräch mit den jeweiligen ortsansässigen Bienensachverständigen an, um sicher zu sein, nicht unwissentlich in einen Sperrbezirk zu wandern. Außerdem sei man so auch immer gut informiert, ob und was für Trachtquellen es in den jeweiligen Gebieten gäbe. Er benutzte einen Sonnenwachsschmelzer und stellte selber Mittelwände her. Außerdem betrieb er selber Weiselnachzucht oder bezog Hochzuchtweisel von anderen Imkern. Die Einrichtung der Sperrbezirke bedeutete für Imker D effektive Verluste, die er real auf mehrere Zentner Honig schätzte. Seine Bienenvölker machen einen sehr gepflegten Eindruck. So waren viele Bienenvölker schon Anfang Mai auf vier Zargen hochgestockt. Die Bienen waren sanftmütig, die Bienenbeuten alle sehr neu, und der Anteil an Alt-

wachs bei den Waben sehr gering. Prinzipiell herrschten also gute Vorraussetzungen, um den Stand von Imker D schnell zu sanieren.

#### D: Frühere Ausbrüche und Infektionsquelle

Imker D hatte keinen Verdacht, wo sich seine Bienen angesteckt haben könnten. Auf zwei Bienenständen ist bei ihm die AFB aufgetreten. Die betroffenen Bienenvölker wurden abgetötet. Zum Zeitpunkt der Probennahme wies kein Bienenvolk Faulbrutsymptome auf.

#### D: Bakteriologische Untersuchung

Probe	Volk 1	Volk 2	Volk 3	Volk 4	Volk 5	Volk 6	Volk 7	Volk 8	Volk 9	Volk 10
Brutwachs	0,00	0,66	93,00	>500		160,00	0,00	0,66	0,00	0,33
Altwachs	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00			1,00
Unbebr. Wachs	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,00	0,33	0,00	0,33	0,00
Futterkranzhonig	0,00	0,33	0,33	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00
Vorratshonig	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,00	0,00		0,00	0,00

Tabelle 5-10: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (D)

Kategorie	Brutwachs	Altwachs	Unbebr. Wachs
Kategorie 0	3	6	7
Kategorie +	3	2	2
Kategorie ++	3	0	1
<b>Proben, gesamt</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>10</b>

Tabelle 5-11: Einteilung nach P.I.I.-Befallskategorien bei Wachs (D)

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie + = 0-1,32 Kolonien

Kategorie ++ = 1,33 Kolonien

Die Einteilung der Kategorien bei Wachs richtet sich nach den Ergebnissen des Kontrollversuches für das Fallbeispiel bei Honig.

Kategorie	Futterkranzhonig	Vorratshonig
Kategorie 0	6	4
Kategorie I	2	5
Kategorie II	0	0
<b>Proben, gesamt</b>	<b>8</b>	<b>9</b>

Tabelle 5-12: Einteilung in P.I.I.-Befallskategorien bei Honig (D)

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie I = 0-1,32 Kolonien

Kategorie II = 1,33 Kolonien

Die bakteriologische Untersuchung ergab, dass das Brutwachs bei drei Völkern mit Sporen die Belastungsstufe ++ ergab, bei unbebrütetem Wachs war dies bei einem Volk der Fall. Altwachs und Honig wiesen kaum Belastung mit Sporen auf und waren ausnahmslos der Kategorie 0 zugehörig.

#### Imker E

Die Kontrolle von Imker Es Bienenstand fand im Rahmen einer Verdachtsuntersuchung am 3. Juni 2000 statt. Dabei wurden in Anwesenheit des Bienensachverständigen, des Imkermeisters des Bienengesundheitsdienstes Freiburg und des zuständigen Amtsveterinärs zwei Bienenstände untersucht. Während dieser Untersuchungen nahm ich von zehn Bienenvölkern Proben. Insgesamt wiesen vier dieser Völker klinische Symptome der AFB auf. Es wurde angeordnet, die Bienenvölker dieser beiden Stände abzutöten. Bei Nachuntersuchungen im August 2000 wurden abermals klinische Symptome der AFB festgestellt. Es gilt als erwiesen, dass die Imkerei von Imker E die

Ursache für die hartnäckigen AFB Fälle in der Gemeinde ist. Nur hier trat die AFB in den letzten Jahren immer wieder auf, weil angeordnete Quarantänemaßnahmen missachtet wurden und eine vollständige Sanierung aller Bienenvölker ausblieb. Die Imkerei von Imker E ist innerhalb von fünf Jahren zum dritten Mal von der AFB betroffen.

#### **E: Persönlichkeit und Dauer der imkerlichen Tätigkeit**

Imker E ist 36 Jahre alt und arbeitet als Sachbearbeiter auf einem Landwirtschaftsamt. Von seinem Vater hat er den elterlichen Hof geerbt, auf dem bis vor zehn Jahren noch Schweine- und Rinderhaltung betrieben wurde. Die ebenfalls übernommene Imkerei mit einem Bienenbestand von über 200 Völkern tragen heute noch, nach Aussagen Imker E, nicht unerheblich zu seinem Lebensunterhalt bei. Er war dem Amtsarzt gegenüber höflich und gab auch Auskunft über die Standorte seiner Bienenvölker, die sich auf neun verschiedenen Ständen befanden. Es wurde klar, das es sehr schwierig sein würde, Sperrbezirke zu verhängen, denn die einzelnen Stände befanden sich über einen Radius von 10km verstreut in der Umgebung. Obwohl seine Auskünfte vollständig waren, zeigte er sich verschlossen, denn er ging auf Angebote des Veterinäramtes, ihm Hilfskräfte für die Sanierung zur Verfügung zu stellen, nicht ein. Man schlägt ihm vor, die alten Beuten zu vernichten und etwa zwanzig Völker als Restbestand zu erhalten. Imker E wehrte sich dagegen. Er wollte die Bienenbeuten selber restaurieren, was nach Einschätzungen aller am Gespräch Beteiligten zeitlich und praktisch unmöglich war.

Er war mit den geleisteten Zahlungen der Tierseuchenkasse nicht zufrieden, die beim letzten Seuchenzug gezahlt wurden. Es schien so, als verstünde er die normalen Übertragungswege der AFB nicht und dementsprechend erschienen ihm tief greifende Maßnahmen der Bekämpfung als reine Gängelei oder Schikane. Er sah den Sinn von Desinfektionsmaßnahmen nicht ein. Seiner Überzeugung nach würde AFB nur durch altes Futter, das er ja immer restlos ausgeschleudert habe, übertragen. Das Gespräch führte zu keinem Ergebnis. Die Auseinandersetzungen mit dem Veterinäramt über die Sanierung und Entseuchung des Betriebes dauerten schon jahrelang. Für die Zukunft war nicht zu erwarten, dass er tatsächlich einer Grundsanierung seines Betriebes zustimmen würde. Im Anschluss an das Gespräch wurde mir erklärt, dass Imker E an anderer Stelle auch schon mit Selbstmord gedroht habe, wenn eine vollständige Kunstschwarmsanierung in seinem Betrieb stattfinden würde. Man scheute sich daher auch immer weitreichende Anordnungen zu erlassen. Auch der Umstand, dass eine vierstellige Entschädigungssumme bei der Vernichtung einer derartig hohen Zahl von Bienenvölkern fällig gewesen wäre, ist Grund für ein zögerliches Vorgehen des Veterinäramtes.

#### **E: Bienenstand**

Imker E besaß im Jahr 2000 an neun Ständen in der Umgebung 66 Bienenvölkern. Die Trachtverhältnisse in der näheren Umgebung waren gut. Er betreibt die Imkerei mit dem Zandermaß. In einer alten Scheune auf seinem Hof lagerte eine große Anzahl von alten Bienenbeuten, die zum großen Teil morsch und nicht erhaltenswert erschienen. Auch eine große Menge Altwachs lagerte in Räumen dieser Scheune. Größtenteils waren die Waben nicht bienendicht gelagert. Das zuständige Veterinäramt und der Bienengesundheitsdienst haben Imker E geraten, die alten Beuten zu entseuchen bzw. zu verbrennen. Diese Maßnahme wurde bis heute nie durchgeführt.

#### **E: Bakteriologische Untersuchung**

Probe	Volk 1	Volk 2	Volk 3	Volk 4	Volk 5	Volk 6	Volk 7	Volk 8	Volk 9	Volk 10
Brutwachs	25,33	1,33	0,33	4,66	43,33	0,66	4,00	>500	70,00	5,00
Altwachs	1,00	1,66	0,33	6,66	1,00	0,00	>500	112,33	40,66	3,00
Unbebr. Wachs	0,33	1,33	19,66	1,00	4,33	4,00	2,66	202,66	11,33	1,66
Futterkranzhonig	0,66	0,33	0,33	0,33	0,00	3,00		8,33	1,66	0,00
Vorratshonig	0,00	0,00	0,00	0,33	0,33	0,33	0,00	4,00	25,33	0,33

Tabelle 5-13: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (E)

Kategorie	Brutwachs	Altwachs	Unbebr. Wachs
Kategorie 0	0	1	0
Kategorie +	3	5	5
Kategorie ++	7	4	5
<b>Proben, gesamt</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

Tabelle 5-14: Einteilung nach P.I.I.-Befallskategorien bei Wachs (E)

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie + = 0-3,99 Kolonien

Kategorie ++ = 4,00 Kolonien

Die Einteilung der Kategorien bei Wachs richtet sich nach den Ergebnissen des Kontrollversuches für das Fallbeispiel bei Honig.

Kategorie	Futterkranzhonig	Vorratshonig
Kategorie 0	2	4
Kategorie I	6	4
Kategorie II	1	2
<b>Proben, gesamt</b>	<b>9</b>	<b>10</b>

Tabelle 5-15: Einteilung in P.I.I.-Befallskategorien bei Honig (E)

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie I = 0-3,99 Kolonien

Kategorie II = 4,00 Kolonien

Bei den Proben waren alle Sorten von Wachs vorhanden. Beim Honig fehlte lediglich eine Futterkranzprobe. Die Völker 7 bis 10 waren klinisch mit AFB infiziert. In diesen Völkern war die AFB Sporen-Konzentration auch am höchsten. In fast allen Proben waren Sporen vorhanden. Am höchsten war die Konzentration im Altwachs (60% mit Kategorie ++), gefolgt vom Brutwachs (50% mit Kategorie ++) und unbebrütetem Wachs (40% mit Kategorie ++). Vorratshonig hatte zu 20% die Kategorie ++, Futterkranzhonig zu 10% die Kategorie ++.

### Imker F

Die Kontrolle fand am 27. Mai 2000 mit dem zuständigen Bienensachverständigen statt. Während dieser Maßnahme entnahm ich Honig- und Wachsproben. Imker F hatte sich zunächst geweigert, den Bienenstand im Rahmen einer Sperrgebietsuntersuchung kontrollieren zu lassen. Nur unter Drohung einer Anordnung vom Amtstierarzt konnte der Bienenstand untersucht werden. Es war nicht möglich Imker F zu befragen, da er nicht bereit war, mit dem Bienensachverständigen gemeinsam zu arbeiten.

#### F: Persönlichkeit

Eine nähere Beschreibung von Imker F war nicht möglich, da er nicht zugegen war. Er ist von Beruf Gärtner, hat sich längere Zeit nicht um seine Bienen gekümmert, und ist in keinem Imkerverein Mitglied. Daher zahlte er auch keine Beiträge an die Tierseuchenkasse und bekam keine Entschädigung. Zunächst wollte er sich der amtlichen Untersuchung entziehen.

#### F: Bienenstand

Imker F hat zwei Bienenstände. Er hält die Bienen zur Bestäubung seiner Obstplantage. Imker F hat ein recht großzügiges Bienenhaus mit einer Vielzahl alter Bienenbeuten, die nicht genutzt werden. Waben mit altem Futter wurden nicht bienendicht gelagert. Wachsmotten waren allgegenwärtig. Das Bienenhaus macht einen verwahrlosten Eindruck. Alle Bienenvölker sind von AFB befallen. Das Wabenmaß ist Deutsch normal. Einige Bienenvölker starben ab, andere waren offensichtlich vollständig ausgeräubert. Arbeiterinnen hingen in den betreffenden Völkern tot an den Waben. Teilweise saugten Arbeiterinnen die gedeckelte Brut aus, was dafür sprach, dass die Völker kurz vor dem Absterben waren. Offensichtlich wurde an den Bienen seit längerer Zeit nicht gearbeitet, denn die Hinterbehandlungsbeuten ließen sich wegen einer großen Menge an Kittharz nur schwer öffnen. Auf dem zweiten Bienenstand waren nur drei Bienenvölker vorhanden.

Die Beuten waren dort mit Dachpappe abgedeckt. Es gab bei allen Bienenvölkern klinische Symptome der AFB. Die Völker waren auch auf diesem Stand schwach und hatten kaum Futterrötte. Der schlechte Zustand der Bienenvölker führte beim Bienensachverständigen zu spontanen Unmutsäußerungen.

#### F: Bakteriologische Untersuchung

Probe	Volk 1	Volk 2	Volk 3	Volk 4	Volk 5	Volk 6	Volk 7	Volk 8	Volk 9	Volk 10
Brutwachs	>500	>500	>500	0,66		3,00	0,00	>500	0,00	4,00
Altwachs	1,00	1,66	0,33	6,66	1,00	0,00	>500	112,33	40,66	3,00
Unbebr. Wachs	0,33	1,33	19,66	1,00	4,33	4,00	2,66	202,66	11,33	1,66
Futterkranzhonig	0,66	0,33	0,33	0,33	0,00	3,00		8,33	1,66	0,00
Vorratshonig										

Tabelle 5-16: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (F, Stand 1)

Probe	Volk 11	Volk 12	Volk 13
Brutwachs	>500	>500	>500
Altwachs	30,66	>500	>500
Unbebr. Wachs	>500		>500
Futterkranzhonig	3,33		14,00
Vorratshonig			

Tabelle 5-17: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (F, Stand 2)

Kategorie	Brutwachs	Altwachs	Unbebr. Wachs
Kategorie 0	2	1	0
Kategorie +	1	3	3
Kategorie ++	9	9	9
<b>Proben, gesamt</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>12</b>

Tabelle 5-18: Einteilung nach P.I.I.-Befallskategorien bei Wachs (F)

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie + = 0-1,65 Kolonien

Kategorie ++ = 1,66 Kolonien

Die Einteilung der Kategorien bei Wachs richtet sich nach den Ergebnissen des Kontrollversuches für das Fallbeispiel bei Honig.

Kategorie	Futterkranzhonig	Vorratshonig
Kategorie 0	2	
Kategorie I	4	
Kategorie II	5	
<b>Proben, gesamt</b>	<b>11</b>	

Tabelle 5-19: Einteilung in P.I.I.-Befallskategorien bei Honig (F)

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie I = 0-1,65 Kolonien

Kategorie II = 1,66 Kolonien

Faulbrutssymptome wiesen alle Völker auf. Unbebrütetes Wachs weist am häufigsten die höchste Kategorie auf. Bei allen Wachssorten gab es Proben mit rasenartigem Kolonienwachstum auf den Nährböden. Futterkranzhonig ist von allen Proben am wenigsten von Sporen belastet. Vorratshonig war in keinem Volk vorhanden.

### Imker G

Die Kontrolle der beiden Bienenstände der Familie G wurde am 29. Mai 1999 als letzte von vier Sperrgebietsuntersuchungen in Anwesenheit des Bienensachverständigen und Imker Gs Sohn vorgenommen. Auf den Ständen gab es fünf an AFB erkrankte Völker. Ich nahm von allen Völkern Honig- und Wachsproben. Als Maßnahme wurden die betroffenen Völker abgetötet und bei den anderen das Kunstschwarmverfahren angewendet.

#### G: Imkerei

Imker G betreibt mit seinem Sohn die Imkerei. Der Vater war bei der Untersuchung nicht anwesend. Der Sohn ist chemisch-technischer Assistent und zum Zeitpunkt der Untersuchung 30 Jahre alt. Vater und Sohn hatten gemeinsam zwölf Völker. Sechs Völker stehen im eigenen Garten und weitere sechs an einem Waldrand in der Nähe. Es handelte sich ausnahmslos um Oberbehandlungsbeuten mit Zandermaß. Beide Bienenstände sind in sehr gepflegtem Zustand. Die Völker waren trotz Faulbrutsymptomen bei allen Völkern im Garten sehr stark entwickelt. Die Beuten sind selbst gebaut und frisch gestrichen. Für die ergriffenen Maßnahmen wird Verständnis geäußert und darüber hinaus stellt der Sohn viele Fragen zur AFB und anderen Bienenerkrankungen.

#### G: Bakteriologische Untersuchung

Probe	Volk 1	Volk 2	Volk 3	Volk 4	Volk 5	Volk 6	Volk 7	Volk 8	Volk 9	Volk 10
Brutwachs	184,00	>500	187,00	241,33	403,66	>500	239,66	157,66	221,00	>500
Altwachs	78,33	>500	190,00		69,33	489,33			164,00	>500
Unbebr. Wachs	6,00	1,66	155,66	4,00	6,00	154,33	190,00	4,00	14,00	>500
Futterkranzhonig	15,33	3,00	5,00	5,33		5,00	5	5,33	2,33	42,66
Vorratshonig	2,33	149,33		3,00	11,66			3,33		38,66

Tabelle 5-20: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (G)

Kategorie	Brutwachs	Altwachs	Unbebr. Wachs
Kategorie 0	0	0	0
Kategorie +	0	0	0
Kategorie ++	10	7	10
<b>Proben, gesamt</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>10</b>

Tabelle 5-21: Einteilung nach P.I.I.-Befallskategorien bei Wachs (G)

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie + = 0-0,65 Kolonien

Kategorie ++ = 0,66 Kolonien

Die Einteilung der Kategorien bei Wachs richtet sich nach den Ergebnissen des Kontrollversuches für das Fallbeispiel bei Honig.

Kategorie	Futterkranzhonig	Vorratshonig
Kategorie 0	0	0
Kategorie I	0	0
Kategorie II	9	6
<b>Proben, gesamt</b>	<b>9</b>	<b>6</b>

Tabelle 5-22: Einteilung in P.I.I.-Befallskategorien bei Honig (G)

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie I = 0-0,65 Kolonien

Kategorie II = 0,66 Kolonien

Die Völker 1 bis 6 waren klinisch erkrankt. Die Sporenbelastung war in allen Proben hoch.

Vor allem im Brutwachs deutet das rasenartige Wachstum in drei Fällen auf hohe Sporenkonzentration hin.



**Imker H**

Mein Gespräch mit Imker H fand am 10. Juni 2000 am Wohnhaus statt. Kurz zuvor sind wegen eines Ausbruchs der AFB bei mehreren Völkern zwei seiner Bienenstände saniert worden. Im Anschluss daran habe ich am ersten Bienenstand Honig und Wachsproben entnommen. Am 4. Juli bin ich nochmals bei Imker H gewesen und habe Proben von seinem zweiten Bienenstand gezogen. Im Sommer 2000 wurden beim zweiten Bienenstand noch einmal Faulbrutsymptome diagnostiziert.

Er hat die betreffenden Völker ausgemerzt. Im Jahr 2001 kam es zu keinerlei Rückfällen und der Sperrbezirk konnte aufgelöst werden.

**H: Persönlichkeit**

Imker H ist von Beruf Elektriker und in seinem Heimatort Bienensachverständiger. Er besitzt etwa 40 Bienenvölker. Die Imkerei betreibt er zusammen mit einem Sohn. Seine Bienen stehen an drei verschiedenen Orten. Imker H war bei allen Gesprächen immer sehr freundlich, hilfsbereit.

**H: Bienenstände und Betriebsweise**

Einer seiner Bienenstände mit etwa 20 Bienenvölkern befindet sich an seinem Wohnhaus. Die Völker stehen im Freien und sind mit einer Abdeckung aus Dachpappe gegen die Witterung geschützt. In der Umgebung gibt es durch die umgebenden Gärten und einer Vielzahl von alten Baumbeständen gute Trachtverhältnisse. Der zweite Bienenstand liegt am Osthang eines Weinberges, der an ein Schrebergartengebiet grenzt. Dort stehen 12 Völker auf einem 500 m<sup>2</sup> großen Grundstück. Sein dritter Bienenstand besteht aus 15 Völkern in 30 km Entfernung vom Wohnort. Mit einem Teil seiner Bienen wanderte er jährlich in den Südschwarzwald, um die dortige Waldtracht zu nutzen. Dort gab es keine AFB-Fälle. Imker H arbeitet mit Zandermaßbeuten, die offene Gitterböden besitzen. Als Grund für diese Besonderheit ist sein Verfahren für die Varroabekämpfung anzuführen. Im Juli und August behandelt er seine Bienen sechs bis acht mal stoßweise mit 85%iger Ameisensäure. Dabei wirkt der offene Boden als zusätzliche Lüftung. Als weitere Bekämpfungsmaßnahme setzt Imker H sogenannte Drohnenrahmen ein. Das heißt, es werden Waben mit großen Zellen in die Völker eingehängt. Dadurch wird im Bienenvolk die Anlage von Drohnenbrut stark gefördert. In den gedeckelten Drohnenlarvenzellen vermehrt sich die Varroamilbe massiv. Zu diesem Zeitpunkt werden die Waben entnommen und vernichtet.

Während der Probennahme fielen vermehrt Kalk- und Sackbrutsymptome auf. Imker H hatte einen eigenen Wachskreislauf. Er benutzt dafür einen Sonnenwachsschmelzer. Bei meiner ersten Untersuchung zeigte sich, dass im Wachs aller Altersklassen vermehrt Faulbrutsporen vorhanden waren. Ich habe bei meinem zweiten Besuch im Juli auch Proben von eingeschmolzenen Waben des Frühjahrs 2000 entnommen und dabei einen teils massiven Befall mit AFB-Sporen nachgewiesen. Dies habe ich Imker H mitgeteilt, der daraufhin einen Wachsschmelzer erwarb, der AFB-Sporen zuverlässig abtötet.

**H: Ansteckungsursache**

Seine Bienenstände waren zuvor noch nie von der AFB betroffen. In der Nähe seines zweiten Bienenstandes fand man einen versteckten Bienenstand im Schrebergarten mit einem Volk, das starke Faulbrutsymptome aufwies, sowie mehrere Kästen mit abgestorbenen Völkern. Vermutlich waren dort im Jahr zuvor einige Bienenvölker aufgrund der AFB verendet, was zur Ansteckung der Bienen des Imker H geführt hat. Er ist in keinem Imkerverein Mitglied. Schriftliche Anordnungen, die er im Zusammenhang mit der Erkrankung bekam, konnte er aufgrund schlechter Deutschkenntnisse nicht lesen.

**H: Bakteriologische Untersuchung**

Probe	Volk 1	Volk 2	Volk 3	Volk 4	Volk 5	Volk 6	Volk 7	Volk 8	Volk 9
Brutwachs	229,00	6,33	0,00	12,00	>500	28,66	>500	0,33	0,66
Altwachs	30,66	5,66	0,00	0,00	>500	1,33	62,00	0,66	17,00
Unbebr. Wachs	0,66	2,00	1,00	10,33	1,00		0,33	62,00	0,66
Futterkranzhonig	4,00	7,66	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vorratshonig	>500	0,33	0,33	0,00	0,66	0,00	0,66	0,66	0,00

Tabelle 5-23: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (H, Stand 1)

Probe	Volk 10	Volk 11	Volk 12	Volk 13	Volk 14	Volk 15	Volk 16	Volk 17
Brutwachs	0,33	>500	237,00	21,33	>500			>500
Altwachs	12,00	>500	16,33	173,66	173,66		32,66	>500
Unbebr. Wachs	0,00	209,33	8,33	21,33	3,33			209,33
Futterkranzhonig	0,00	0,00	4,66			0,66	0,66	42,66
Vorratshonig	0,00	0,00			6,33	0,66		0,00

Tabelle 5-24: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (H, Stand 2)

Kategorie	Brutwachs	Altwachs	Unbebr. Wachs
Kategorie 0	1	2	1
Kategorie +	3	2	7
Kategorie ++	11	11	5
<b>Proben, gesamt</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>13</b>

Tabelle 5-25: Einteilung nach P.I.I.-Befallskategorien bei Wachs (H)

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie + = 0-3,65 Kolonien

Kategorie ++ = 3,66 Kolonien

Die Einteilung der Kategorien bei Wachs richtet sich nach den Ergebnissen des Kontrollversuches für das Fallbeispiel bei Honig.

Kategorie	Futterkranzhonig	Vorratshonig
Kategorie 0	8	6
Kategorie I	3	6
Kategorie II	4	2
<b>Proben, gesamt</b>	<b>15</b>	<b>14</b>

Tabelle 5-26: Einteilung in P.I.I.-Befallskategorien bei Honig (H)

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie I = 0-3,65 Kolonien

Kategorie II = 3,66 Kolonien

Auf den beiden Bienenständen gab es keine Völker mit klinischen Symptomen. Das Wachs war stark mit Sporen belastet, der Honig weniger stark.

**Imker I**

Die Kontrolle fand auf dem Bienenstand nach der Standsanierung, infolge eines Ausbruchs der AFB, am 10. August 2000 statt. In der näheren Umgebung gab es zum Zeitpunkt der Untersuchung insgesamt vier Faulbrutstände. Bei der Untersuchung waren der Bienensachverständige und Imker I anwesend. Während der Untersuchung nahm ich Honig und Wachsproben.

### I: Persönlichkeit

Imker I war zum Zeitpunkt der Untersuchung im August 2000 63 Jahre alt. Über seinen Beruf und die Dauer seiner imkerlichen Tätigkeit war nichts bekannt. Er ist an Morbus Alzheimer erkrankt. Imker I sollte fortan bei wichtigen Therapiemaßnahmen an seinen Bienen vom Imkerverein unterstützt werden. Imker I besaß 15 Völker, von denen einige wegen akuter Faulbrutsymptome abgetötet werden mussten. Die restlichen Völker wurden einem Kunstschwarmverfahren unterzogen. Wegen der schlechten Trachtsituation wurden die Völker kurz zuvor stark gefüttert. Deshalb konnten keine Futterproben aus eingetragenen Nektar genommen werden, sondern lediglich der eingelagerte Zuckersirup.

### I: Bakteriologische Untersuchung

Probe	Volk 1	Volk 2	Volk 3	Volk 4	Volk 5	Volk 6	Volk 7	Volk 8	Volk 9	Volk 10
Brutwachs	0,66	0,00	0,00	>500	11,66	0,66	>500	0,00	7,00	>500
Altwachs	0,66	23,33	0,33	0,33	0,33	176,33	36,66	112,33	40,66	3,00
Unbebr. Wachs	0,00	0,33	0,00	0,00	0,33	0,33	6,66	0,00	11,00	0,33
Futterkranzhonig	186,66	7,00	3,00	>500	0,00	71,33	41,00	128,66	45,00	15,33
Vorratshonig										

Tabelle 5-27: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (I)

Auf dem Bienenstand von Imker I gab es zum Zeitpunkt der Untersuchung keine an AFB erkrankten Bienenvölker. Die Völker sind bereits mit Zuckerwasser eingefüttert worden, so dass eine Unterscheidung zwischen Vorratshonig und Futterkranzhonig nicht eindeutig möglich war. Das Futter wurde kurz vor der Untersuchung verabreicht. Trotz der Tatsache, dass der Bienenstand kurz zuvor saniert worden ist, gab es in allen Probensorten hohe Sporenkonzentrationen. Im unbebrüteten Wachs war die Sporenkonzentration am geringsten.

Kategorie	Brutwachs	Altwachs	Unbebr. Wachs
Kategorie 0	3	0	4
Kategorie +	2	5	4
Kategorie ++	5	5	2
<b>Proben, gesamt</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

Tabelle 5-28: Einteilung nach P.I.I.-Befallskategorien bei Wachs (I)

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie + = 0-3,65 Kolonien

Kategorie ++ = 3,66 Kolonien

Die Einteilung der Kategorien bei Wachs richtet sich nach den Ergebnissen des Kontrollversuches für das Fallbeispiel bei Honig.

Kategorie	Futterkranzhonig	Vorratshonig
Kategorie 0	1	0
Kategorie I	1	0
Kategorie II	8	0
<b>Proben, gesamt</b>	<b>10</b>	<b>0</b>

Tabelle 5-29: Einteilung in P.I.I.-Befallskategorien bei Honig (I)

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie I = 0-3,65 Kolonien

Kategorie II = 3,66 Kolonien

### Imker J

Die Kontrolle fand als zweite Sperrgebietsuntersuchung am 29. April 1999 statt. Bei dieser abschließenden Sperrgebietsuntersuchung waren die zuständige Amtstierärztin, der Imkermeister des

Bienengesundheitsdienstes Freiburg, der Bienensachverständige und Imker J anwesend. Im Jahr zuvor war bei Völkern in Norddeutschland die AFB festgestellt worden. Diese hatte Imker J im Frühjahr desselben Jahres verkauft. Daraufhin wurde eine Verdachtsuntersuchung auf seinem Bienenstand durchgeführt. Diese Untersuchung ergab bei einem Bienenvolk einen positiven klinischen Befund. Dieses Bienenvolk wurde abgetötet. Bei der ersten Nachuntersuchung im Spätsommer wurden keine klinischen Symptome mehr festgestellt und auch mehrere Futterkranzammelproben ergaben bei der bakteriologischen Untersuchung keinen besonderen Befund. Bei der Probennahme im April 2000 hatte kein einziges Volk Faulbrutsymptome und auch hier ergab die mikrobiologische Untersuchung einen negativen Befund. Auch die Futterkranzproben waren negativ. Im Mai wurde der Sperrbezirk aufgelöst. Von Rückfällen in den Jahren 2000 oder 2001 ist nichts bekannt.

#### **J: Persönlichkeit**

Imker J ist ca. 50 alt. Er stammt aus Kasachstan und betreibt eine Imkerei mit ungefähr 200 Völkern, die zum großen Teil aus Ablegern bestehen. Er begann mit der Bienenhaltung in Deutschland zum Zeitpunkt seiner Übersiedlung nach Deutschland. Auch in Kasachstan besaß er Bienenvölker. Den Hauptteil seiner Erlöse erzielt er aus dem Verkauf von kleinen Bienenvölkern. Imker J sprach fließend Deutsch. Die Imkerei überstieg sicherlich den Nebenverdienstcharakter. Er war zwar bei allen Eingriffen an seine Völkern sehr hilfsbereit, jedoch beklagte er in einem abschließenden Gespräch, dass der Sperrbezirk nicht früher wieder aufgehoben worden sei, da nur bei einer einzigen Zelle AFB-Symptome auftraten.

#### **J: Bienenstand**

Sein Bienenstand befindet sich in der Nähe eines großen Sees an einem Waldrand. In der Umgebung gibt es mehrere Obstplantagen und ein artenreicher Mischwald mit vielen Frühblüher und Unterholz. Etwa 30 Völker sind in einem gepflegten Bienenhaus untergebracht. Die übrigen Bienenbeuten standen im Freien. Die Völker bestanden oft nur aus drei bis vier Waben sich in sehr unterschiedlichen Beuten. Einige Völker waren weisellos. Zum Untersuchungszeitpunkt gab es in der Umgebung viele blühende Pflanzen, so dass in den Völkern reichlich Futter vorhanden war. Imker J ist durch die AFB großer finanzieller Schaden entstanden, da er ein Jahr lang keine Bienenvölker verkaufen konnte.

#### **J: Ursache der AFB- Erkrankung**

Der Grund für die Ansteckung blieb unklar. Vorstellbar ist, dass die unterschiedliche Herkunft der zugekauften Beuten und Altwaben den Ausbruch der AFB gefördert hat, denn dies potenziert erheblich das Risiko der Einschleppung von sporenbelastetem Material.

#### **J: Bakteriologische Untersuchung**

Probe	Volk 1	Volk 2	Volk 3	Volk 4	Volk 5	Volk 6	Volk 7	Volk 8	Volk 9	Volk 10
Brutwachs	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Altwachs	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Unbebr. Wachs	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
Futterkranzhonig			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vorratshonig	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabelle 5-30: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, die auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe ausgezählt wurden (J)

Alle Proben aus den Bienenvölkern von Imker J waren ohne Sporenbelastung.

#### **Imker K**

Die Kontrolle fand am 14. Mai 1999 statt, da vom Bienensachverständigen, auf Verdacht von Imker K hin, bei einigen Völkern AFB klinisch festgestellt worden war. Um den Verdacht zu prüfen, wurde der Bienengesundheitsdienst hinzugezogen. Anwesend waren Imker K, der Imkermeister des Bienengesundheitsdienstes und der zuständige Bienensachverständige. Sechs der 13 Völker waren klinisch von der AFB befallen. Für die Sanierung seines Bienenstandes wurde vorgeschlagen, den Stand vollständig mit dem Kunstschwarmverfahren zu sanieren. Imker K war

damit nicht einverstanden. Daher wurde beschlossen, nur die von AFB betroffenen Völker abzutöten. Zwei Wochen später mussten alle Bienenvölker abgetötet werden, da die amtlichen Untersuchungen der Futterkranzproben komplett Kategorie II aufwiesen und bei vier Völkern die AFB erneut ausgebrochen war. Damit ist die Imkerei von Imker K erloschen. Zunächst wurden seine Wabenvorräte gesichtet und dokumentiert, was für die Entschädigung von Imker K von Bedeutung war.

#### **K: Persönlichkeit und Bienenstand**

Imker K ist 66 Jahre alt und schon seit über 40 Jahren Imker. Er besitzt ein Bienenhaus mit 13 Bienenvölkern mit Zandermaß. Die Ansteckungsursache blieb unklar. Im Wald hinter dem Wohnhaus von Imker K wurden leere Honiggläser gefunden, was den Verdacht nahe legte, dass sich die Bienen durch Honig, der in diesen Gläsern wild entsorgt wurde, durch sporenhaltiges Futter angesteckt haben konnten. Imker K zog sich nach der Absprache der Vorgehensweise zurück, weil er emotional zu stark angegriffen war.

#### **K: Bakteriologische Untersuchung**

Probe	Volk 1	Volk 2	Volk 3	Volk 4	Volk 5	Volk 6	Volk 7	Volk 8	Volk 9	Volk 10
Brutwachs	0,00		5,00	>500		0,00			>500	>500
Altwachs	40,33		0,66	6,66		0,66		38,00	0,66	86,33
Unbebr. Wachs	0,00		0,66	1,00						236,33
Futterkranzhonig	2,00		94,00	0,33					>500	
Vorratshonig	0,00	0,33	115,33	0,33	2,00	2,33	0,00	25,66	123,00	

Tabelle 5-31: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (K)

Kategorie	Brutwachs	Altwachs	Unbebr. Wachs
Kategorie 0	2	0	1
Kategorie +	0	3	2
Kategorie ++	4	4	1
<b>Proben, gesamt</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>4</b>

Tabelle 5-32: Einteilung nach P.I.I.-Befallskategorien bei Wachs (K)

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie + = 0-1,32 Kolonien

Kategorie ++ = 1,33 Kolonien

Die Einteilung der Kategorien bei Wachs richtet sich nach den Ergebnissen des Kontrollversuches für das Fallbeispiel bei Honig.

Kategorie	Futterkranzhonig	Vorratshonig
Kategorie 0	0	2
Kategorie I	2	2
Kategorie II	2	5
<b>Proben, gesamt</b>	<b>4</b>	<b>9</b>

Tabelle 5-33: Einteilung in P.I.I.-Befallskategorien bei Honig (K)

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie I = 0-1,32 Kolonien

Kategorie II = 1,33 Kolonien

Die Völker 1 bis 5 hatten klinische Symptome. Einige Brutwachsproben konnten nicht untersucht werden, da sie stark verschimmelt waren. Unbebrütetes Wachs und Honig waren bei einigen Völkern nicht vorhanden. Die Proben waren unterschiedlich stark mit P.I.I.-Sporen belastet.

**Imker L, M und N**

Ohne nähere Angaben müssen die Imker L, M und N bleiben. Bei diesen Imkern war ich bei den Probenahmen nicht anwesend. Diese Proben hat der Imkermeister des Bienengesundheitsdienstes bei amtlichen Untersuchungen genommen.

**Imker L**

Imker L hatte drei Bienenvölker. Imker L ist im Rentenalter und imkert mit dem Deutschnormalmaß. Die drei Bienenvölker sind abgetötet worden. Wahrscheinlich wurden seine Bienen mit der Faulbrut aus dem Landkreis Denzlingen angesteckt. Imker L hat anschließend die Imkerei aufgegeben.

**L: Bakteriologische Untersuchung**

Probe	Volk 1	Volk 2	Volk 3
Brutwachs	>500	0,00	0,00
Altwachs			0,00
Unbebr. Wachs	0,00		
Futterkranzhonig		6,33	0,00
Vorratshonig	1,33		

Tabelle 5-34: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (L)

Kategorie	Brutwachs	Altwachs	Unbebr. Wachs
Kategorie 0	2	1	1
Kategorie +	0	0	0
Kategorie ++	1	0	0
<b>Proben, gesamt</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Tabelle 5-35: Einteilung nach P.I.I.-Befallskategorien bei Wachs (L)

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie + = 0-1,32 Kolonien

Kategorie ++ = 1,33 Kolonien

Die Einteilung der Kategorien bei Wachs richtet sich nach den Ergebnissen des Kontrollversuches für das Fallbeispiel bei Honig.

Kategorie	Futterkranzhonig	Vorratshonig
Kategorie 0	1	0
Kategorie I	0	0
Kategorie II	1	1
<b>Proben, gesamt</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Tabelle 5-36: Einteilung in P.I.I.-Befallskategorien bei Honig (L)

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie I = 0-1,32 Kolonien

Kategorie II = 1,33 Kolonien

Die Völker 1 bis 5 hatten klinische Symptome. Einige Brutwachsproben konnten nicht untersucht werden, da sie stark verschimmelt waren. Unbebrütetes Wachs und Honig waren bei einigen Völkern nicht vorhanden. Die Proben waren unterschiedlich stark mit P.I.I.-Sporen belastet.

**Imker M**

Imker M besaß zum Zeitpunkt der Untersuchung 19 Bienenvölker, von denen zwei an AFB erkrankt waren.

**M: Bakteriologische Untersuchung**

Probe	Volk 1	Volk 2	Volk 3	Volk 4	Volk 5	Volk 6	Volk 7	Volk 8	Volk 9	Volk 10
Brutwachs	>500	79,33	108,00	311,33	>500	3,00	176,00	0,33	>500	>500
Altwachs	204,66	466,66	9,33	3,00	>500	326,66	43,00	0,66	5,66	>500
Unbebr. Wachs	0,66	77,33	11,66	3,00		19,66	7,33	62,00		137,00
Futterkranzhonig		1,00	0,00	0,00				0,00		16,66
Vorratshonig	1,00	1,33	3,33	0,00	1,00	0,00		0,66		

Tabelle 5-37: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (M)

Die Völker 1 und 2 waren klinisch infiziert. Das Wachs war hochgradig mit Sporen belastet. Honig – außer die relativ stark belasteten Probe 10 – wies nur geringe Sporenbelastung auf.

Kategorie	Brutwachs	Altwachs	Unbebr. Wachs
Kategorie 0	0	0	0
Kategorie +	2	2	2
Kategorie ++	8	8	6
<b>Proben, gesamt</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>8</b>

Tabelle 5-38: Einteilung nach P.I.I.-Befallskategorien bei Wachs (M)

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie + = 0-3,65 Kolonien

Kategorie ++ = 3,66 Kolonien

Die Einteilung der Kategorien bei Wachs richtet sich nach den Ergebnissen des Kontrollversuches für das Fallbeispiel bei Honig.

Kategorie	Futterkranzhonig	Vorratshonig
Kategorie 0	3	2
Kategorie I	1	5
Kategorie II	1	0
<b>Proben, gesamt</b>	<b>5</b>	<b>7</b>

Tabelle 5-39: Einteilung in P.I.I.-Befallskategorien bei Honig (M)

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie I = 0-3,65 Kolonien

Kategorie II = 3,66 Kolonien

**Imker N**

Imker N hatte zum Zeitpunkt der Untersuchung 13 Bienenvölker, von denen zwei erkrankt waren.

**N: Bakteriologische Untersuchung**

Probe	Volk 1	Volk 2	Volk 3	Volk 4	Volk 5	Volk 6	Volk 7	Volk 8	Volk 9	Volk 10
Brutwachs	0,00		28,33			3,66			153,33	
Altwachs	0,00	23,33	199,66	1,66	1,00	>500	2,66		29,00	16,66
Unbebr. Wachs	0,00		2,33		1,00		3,66	0,00	17,00	
Futterkranzhonig				0,33	0,33	17,00		202,33	0,33	0,00
Vorratshonig	0,00	0,00		9,66	0,00			0,00	1,00	0,33

Tabelle 5-40: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (N)

Probe	Volk 11	Volk 12	Volk 13
Brutwachs			9,66
Altwachs			0,00
Unbebr. Wachs			
Futterkranzhonig	0,00		0,00
Vorratshonig	0,33	0,33	0,33

Tabelle 5-41: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (N)

Es ist unbekannt, welche der beiden Völker von der Amerikanischen Faulbrut betroffen waren. Proben konnten nicht von allen Völkern vollständig erhoben werden. Alle Wachssorten sind unterschiedlich stark mit Sporen belastet. Der Honig war mit Ausnahme von drei Proben, die höhere Werte aufwiesen, gering mit Sporen belastet.

Kategorie	Brutwachs	Altwachs	Unbebr. Wachs
Kategorie 0	1	2	2
Kategorie +	0	3	2
Kategorie ++	4	5	2
<b>Proben, gesamt</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>6</b>

Tabelle 5-42: Einteilung nach P.I.I.-Befallskategorien bei Wachs (N)

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie + = 0-3,32 Kolonien

Kategorie ++ = 3,33 Kolonien

Die Einteilung der Kategorien bei Wachs richtet sich nach den Ergebnissen des Kontrollversuches für das Fallbeispiel bei Honig.

Kategorie	Futterkranzhonig	Vorratshonig
Kategorie 0	3	4
Kategorie I	3	3
Kategorie II	2	1
<b>Proben, gesamt</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

Tabelle 5-43: Einteilung in P.I.I.-Befallskategorien bei Honig (N)

Kategorie 0 = 0 Kolonien

Kategorie I = 0-3,32 Kolonien

Kategorie II = 3,33 Kolonien



## 5.1.2 Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen

### 5.1.2.1 Wachs

Imker	Brutwachs (Kategorien)				Altwachs (Kategorien)				Unbebr. Wachs (Kategorien)			
	0	+	++	Summe	0	+	++	Summe	0	+	++	Summe
A	3	0	1	<b>4</b>	4	1	1	<b>6</b>	4	1	0	<b>5</b>
B	0	0	7	<b>7</b>	0	0	8	<b>8</b>	0	0	2	<b>2</b>
C	2	0	3	<b>5</b>	0	0	6	<b>6</b>	1	0	6	<b>7</b>
D	3	3	3	<b>9</b>	6	2	0	<b>8</b>	7	2	1	<b>10</b>
E	0	3	7	<b>10</b>	1	5	4	<b>10</b>	0	5	5	<b>10</b>
F	2	1	9	<b>12</b>	1	3	9	<b>13</b>	0	3	9	<b>12</b>
G	0	0	10	<b>10</b>	0	0	7	<b>7</b>	0	0	10	<b>10</b>
H	1	3	11	<b>15</b>	2	2	11	<b>15</b>	1	7	5	<b>13</b>
I	3	2	5	<b>10</b>	0	5	5	<b>10</b>	4	4	2	<b>10</b>
J	10	0	0	<b>10</b>	10	0	0	<b>10</b>	8	0	0	<b>8</b>
K	2	0	4	<b>6</b>	0	3	4	<b>7</b>	1	2	1	<b>4</b>
L	2	0	1	<b>3</b>	1	0	0	<b>1</b>	1	0	0	<b>1</b>
M	0	2	8	<b>10</b>	0	2	8	<b>10</b>	0	2	6	<b>8</b>
N	1	0	4	<b>5</b>	2	3	5	<b>10</b>	2	2	2	<b>6</b>
<b>Gesamt</b>	<b>29</b>	<b>14</b>	<b>73</b>	<b>116</b>	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>68</b>	<b>121</b>	<b>29</b>	<b>28</b>	<b>49</b>	<b>106</b>

Tabelle 5-44: Gesamtergebnis der bakteriologischen Untersuchung für Wachs

In Tabelle 5-44 sind die Ergebnisse aus den Fallbeispielanalysen für Wachs aufgeführt. In den Zellen der Tabelle ist die Anzahl der Wachsproben angegeben, die der jeweiligen Kategorie (0, + oder ++ ) zugeordnet ist.

In der Spalte „Summe“ ist die Gesamtzahl von Proben einer Wachssorte, die von einem Imker gezogen wurde, angegeben. In der Zeile „Gesamt“ sind die Summen aller einer Kategorie zugeordneten Wachsproben angegeben.

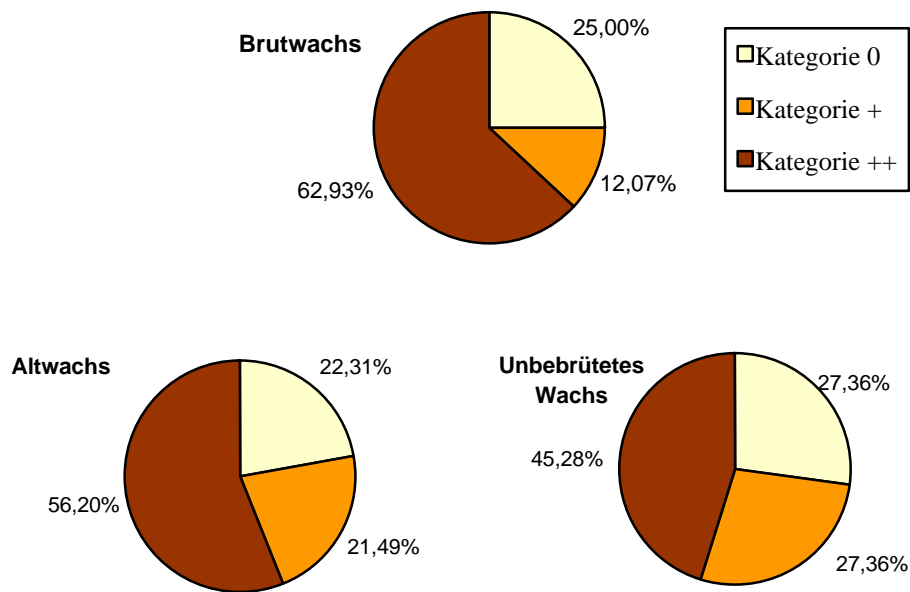


Abbildung 5-2: P.I.I.-Befallskategorien aller Fallbeispiele für Brut-, Alt- und unbebrütetes Wachs

Abbildung 5-2 zeigt, dass die Annahme, die Sporenbelastung von Brutwachs sei am höchsten, bestätigt worden ist, wohingegen unbebrütetes Wachs die niedrigste Belastung aufweist. Die Unterschiede von Brut- zu Altwachs sind gering.

Eine Überprüfung der Ergebnisse mittels T-Test (einseitige Fragestellung) bestätigt die grafische Darstellung. Lediglich die Sporenbelastungen von Brut- zu unbebrütetem Wachs weist einen signifikanten Unterschied auf ( $p < 0,05$ ). Die Sporenbelastungen von Brut- zu Altwachs und Alt- zu unbebrütetem Wachs sind nicht signifikant unterschiedlich.

### 5.1.2.2 Honig

Imker	Futterkranzhonig (Kategorien)				Vorratshonig (Kategorien)			
	0	I	II	Summe	0	I	II	Summe
A	1	1	0	2	6	0	0	6
B					0	0	5	5
C	0	1	0	1	0	0	4	4
D	6	2	0	8	4	5	0	9
E	2	6	1	9	4	4	2	10
F	2	4	5	11				
G	0	0	9	9	0	0	6	6
H	8	3	4	15	6	6	2	14
I	1	1	8	10				
J	8	0	0	8	10	0	0	10
K	0	2	2	4	2	2	5	9
L	1	0	1	2	0	0	1	1
M	3	1	1	5	2	5	0	7
N	3	3	2	8	4	3	1	8
<b>Gesamt</b>	<b>35</b>	<b>24</b>	<b>33</b>	<b>92</b>	<b>38</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>89</b>

Tabelle 5-45: Gesamtergebnis der bakteriologischen Untersuchung für Honig

In Tabelle 5-45 sind die Ergebnisse aus den Fallbeispielanalysen für Honig aufgeführt. In den Zellen der Tabelle ist die Anzahl der Wachsproben angegeben, die der jeweiligen Kategorie (0, I oder II) zugeordnet ist.

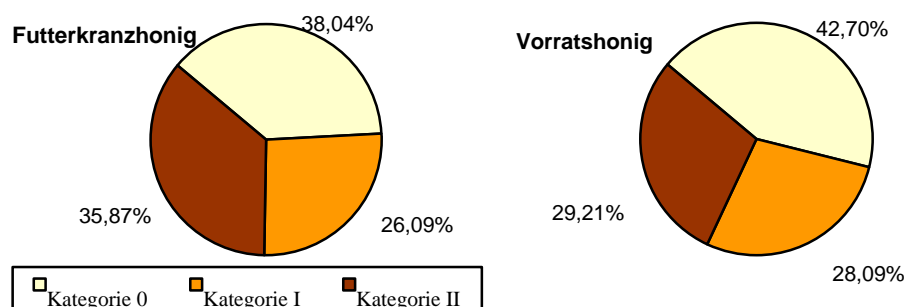


Abbildung 5-3: P.I.I.-Befallskategorien für Futterkranz- und Vorratshonig

Futterkranzhonig weist gegenüber Vorratshonig eine geringfügig geringere Belastung auf. Eine Überprüfung mittels T-Test ergab auch hier keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich des Sporenbefalls.

### 5.1.2.3 Gruppeneinteilung nach Grad des AFB-Befalls

Die Fallbeispiele wurden in Gruppen eingeteilt, um zu erreichen, dass die bakteriologischen Versuchsergebnisse mit den Ergebnissen der klinischen Untersuchung nach Schweregrad verglichen werden können. So wurden die Völker nach klinischer Befallstärke in Gruppen eingeteilt.

Es ergeben sich folgende Gruppen:

- Gruppe A: schwerer klinischer Befall und absterbende Völker
- Gruppe B: geringer klinischer Befall mit 30-50% kranken Völkern
- Gruppe C: geringer klinischer Befall mit weniger als 30% kranken Völkern oder zuvor sanierte Stände
- Gruppe D: ohne klinischen Befall nach Sanierung im Jahr zuvor

Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C	Gruppe D
B	C	A	J
E	G	D	
F	K	H	
	L	I	
		M	
		N	

Tabelle 5-46: Einteilung der Fallbeispiele in Befallsgruppen

**Gruppe A****Wachs**

Imker	Brutwachs (Kategorien)				Altwachs (Kategorien)				Unbebr. Wachs (Kategorien)			
	0	+	++	Summe	0	+	++	Summe	0	+	++	Summe
B	0	0	7	7	0	0	8	8	0	0	2	2
E	0	3	7	10	1	5	4	10	0	5	5	10
F	2	1	9	12	1	3	9	13	0	3	9	12
<b>Gesamt</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>23</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>21</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>24</b>

Tabelle 5-47: Gesamtergebnis der bakteriologischen Untersuchung für Wachsproben von Fallbeispielen aus der Gruppe mit Fallbeispielen, die starken Befall aufwiesen

In Tabelle 5-47 ist die Anzahl der Wachsproben angegeben, die der jeweiligen Kategorie (0, + oder ++) zugeordnet ist.

**Honig**

Imker	Futterkranzhonig (Kategorien)				Vorratshonig (Kategorien)			
	0	I	II	Summe	0	I	II	Summe
B				0	0	0	5	5
E	2	6	1	9	4	4	2	10
F	2	4	5	11				0
<b>Gesamt</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>15</b>

Tabelle 5-48: Gesamtergebnis der bakteriologischen Untersuchung für Honig 1999 - 2000

In den Zellen der o. a. Tabelle ist die Anzahl der Wachsproben angegeben, die der jeweiligen Kategorie (0, I oder II) zugeordnet ist.

**Gruppe B****Wachs**

Imker	Brutwachs (Kategorien)				Altwachs (Kategorien)				Unbebr. Wachs (Kategorien)			
	0	+	++	Summe	0	+	++	Summe	0	+	++	Summe
C	2	0	3	5	0	0	6	6	1	0	6	7
G	0	0	10	10	0	0	7	7	0	0	10	10
K	2	0	4	6	0	3	4	7	1	2	1	4
L	2	0	1	3	1	0	0	1	1	0	0	1
<b>Gesamt</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>22</b>

Tabelle 5-49: Gesamtergebnis der bakteriologischen Untersuchung für Wachsproben aus der Gruppe mit mittelschwerem Befall

In Tabelle 5-49 ist die Anzahl der Wachsproben angegeben, die der jeweiligen Kategorie (0, + oder ++) zugeordnet ist.

**Honig**

Imker	Futterkranzhonig (Kategorien)				Vorratshonig (Kategorien)			
	0	I	II	Summe	0	I	II	Summe
C	0	1	0	<b>1</b>	0	0	4	<b>4</b>
G	0	0	9	<b>9</b>	0	0	6	<b>6</b>
K	0	2	2	<b>4</b>	2	2	5	<b>9</b>
L	1	0	1	<b>2</b>	0	0	1	<b>1</b>
<b>Gesamt</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>20</b>

Tabelle 5-50: Gesamtergebnis der bakteriologischen Untersuchung für Honigproben aus der Gruppe mit mittelschwerem Befall

In Tabelle 5-50 ist die Anzahl der Wachsproben angegeben, die der jeweiligen Kategorie (0, I oder II) zugeordnet ist.

**Gruppe C****Wachs**

Imker	Brutwachs (Kategorien)				Altwachs (Kategorien)				Unbebr. Wachs (Kategorien)			
	0	+	++	Summe	0	+	++	Summe	0	+	++	Summe
A	3	0	1	<b>4</b>	4	1	1	<b>6</b>	4	1	0	<b>5</b>
D	3	3	3	<b>9</b>	6	2	0	<b>8</b>	7	2	1	<b>10</b>
H	1	3	11	<b>15</b>	2	2	11	<b>15</b>	1	7	5	<b>13</b>
I	3	2	5	<b>10</b>	0	5	5	<b>10</b>	4	4	2	<b>10</b>
M	0	2	8	<b>10</b>	0	2	8	<b>10</b>	0	2	6	<b>8</b>
N	1	0	4	<b>5</b>	1	3	5	<b>9</b>	2	2	2	<b>6</b>
<b>Gesamt</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>32</b>	<b>53</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>58</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>52</b>

Tabelle 5-51: Gesamtergebnis der bakteriologischen Untersuchung für Wachsproben von Fallbeispielen mit geringem AFB-Befall

In Tabelle 5-51 ist die Anzahl der Wachsproben angegeben, die der jeweiligen Kategorie (0, + oder ++) zugeordnet ist.

**Honig**

Imker	Futterkranzhonig (Kategorien)				Vorratshonig (Kategorien)			
	0	I	II	Summe	0	I	II	Summe
A	1	1	0	<b>2</b>	6	0	0	<b>6</b>
D	6	2	0	<b>8</b>	4	5	0	<b>9</b>
H	8	3	4	<b>15</b>	6	6	2	<b>14</b>
I	1	1	8	<b>10</b>				
M	3	1	1	<b>5</b>	2	5	0	<b>7</b>
N	3	3	2	<b>8</b>	4	3	1	<b>8</b>
<b>Gesamt</b>	<b>22</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>48</b>	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>3</b>	<b>44</b>

Tabelle 5-52: Gesamtergebnis der bakteriologischen Untersuchung für Honig aus Fallbeispielen mit geringem AFB-Befall

In Tabelle 5-52 ist die Anzahl der Wachsproben angegeben, die der jeweiligen Kategorie (0, I oder II) zugeordnet ist.

### 5.1.2.4 Grafische Darstellung der Gruppen A, B, C

#### Brutwachs

Die Belastung von Brutwachs ist in allen Gruppen hoch (Gruppe A: 75% Kategorie ++, Gruppe B: 79% Kategorie ++, Kategorie C: 60% Kategorie ++). Bei der Sporenbelastung bestehen zwischen Gruppe A und B kaum Unterschiede. Gruppe C ist etwas weniger stark mit Sporen belastet als die Gruppen A und B.

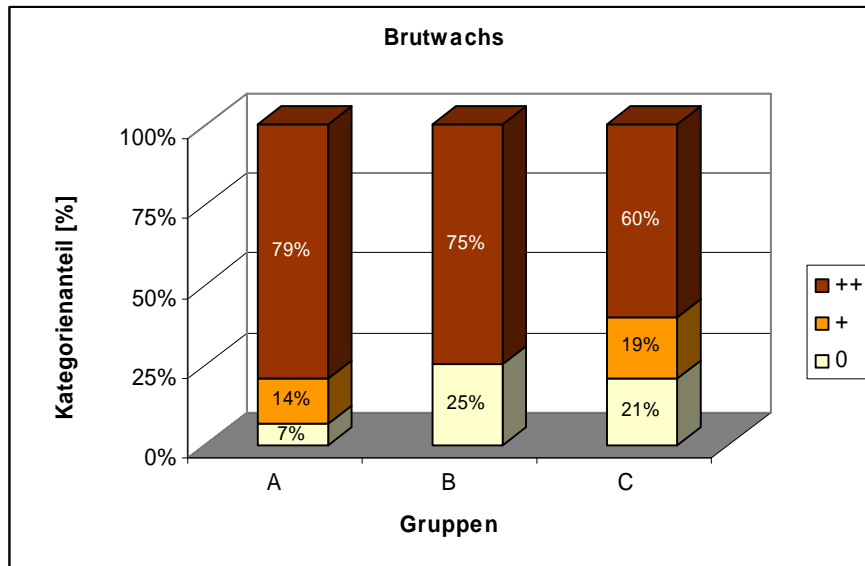


Abbildung 5-4: P.I.I.-Befallskategorien nach Gruppen für Brutwachs

#### Altwachs

Bei Altwachs ist die Sporenbelastung in Gruppe B am höchsten. In Gruppe A ist die Sporenbelastung mit einem Sporenanteil mit einem Anteil von 68% der Kategorie ++ etwas geringer als derselbe Anteil bei Gruppe B, wo er 81% beträgt. Gruppe C hat mit 52% den niedrigsten Anteil von Proben der Kategorie ++.

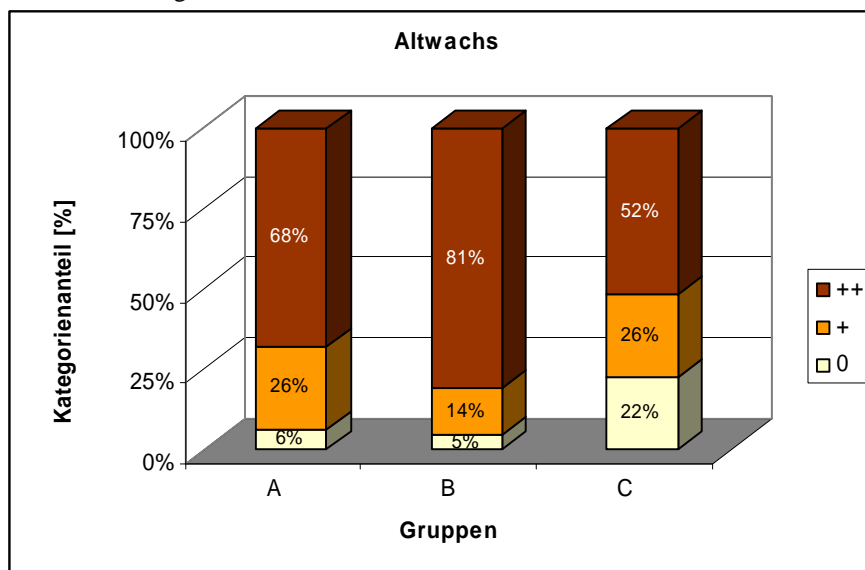


Abbildung 5-5: P.I.I.-Befallskategorien nach Gruppen für Altwachs

### Unbebrütetes Wachs

Bei unbebrütetem Wachs ist der Anteil der Proben, die zu der Kategorie ++ gehören mit 77% am höchsten. Die Gruppe A weist für Kategorie ++ einen Anteil von 67%, Gruppe C dagegen den niedrigsten Wert mit 31% auf.

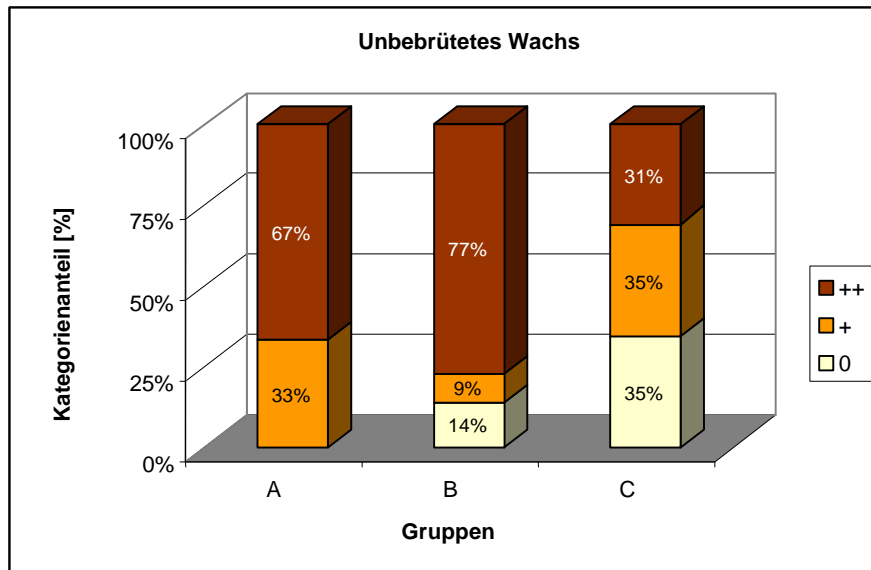


Abbildung 5-6: P.I.I.-Befallskategorien nach Gruppen für unbebrütetes Wachs

### Futterkranzhonig

Bei Futterkranzhonig ist die Gruppe B mit einem Anteil von 75% der Kategorie II die Gruppe mit dem höchsten Anteil mit Proben, die der Kategorie II zugeordnet wurden. Die Gruppen A und B haben mit 31% bzw. mit 30% fast identische Werte für den Anteil bei Kategorie II.

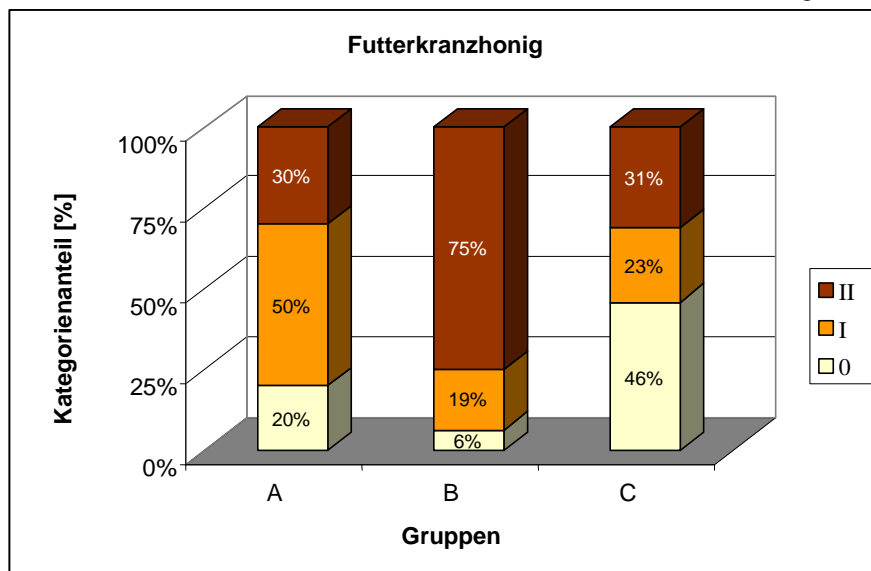


Abbildung 5-7: P.I.I.-Befallskategorien nach Gruppen für Futterkranzhonig

### Vorratshonig

Bei Vorratshonig hat ebenfalls die Gruppe B mit 80% den höchsten Anteil von Proben mit Kategorie II. Der Anteil der Kategorie II liegt für die Gruppe A bei 47% und für Gruppe C bei nur 7%.

Die statistische Überprüfung aller Honig- und Wachssorten mit dem Spearman-Rangkorrelationskoeffizienten-Test ergab für alle Probesorten in jeder Gruppe einen Wert von  $r > 0,95$ . Damit wurde nachgewiesen, dass die bakteriologischen Ergebnisse für die Probesorten und die Einteilung in Gruppen nach der Stärke des klinischen Befalls korrelieren.

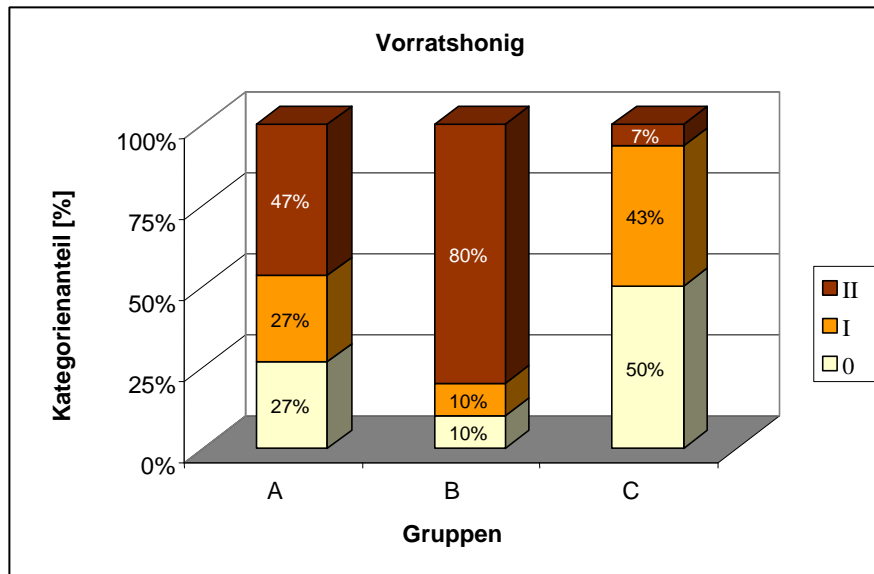


Abbildung 5-8: P.I.I.-Befallskategorien nach Gruppen für Vorratshonig



## 5.2 Epidemiologie der AFB in Deutschland

### 5.2.1 Fallzahlen der AFB von 1980 bis 2001

#### 5.2.1.1 Aktuelle Fälle in der Bundesrepublik Deutschland

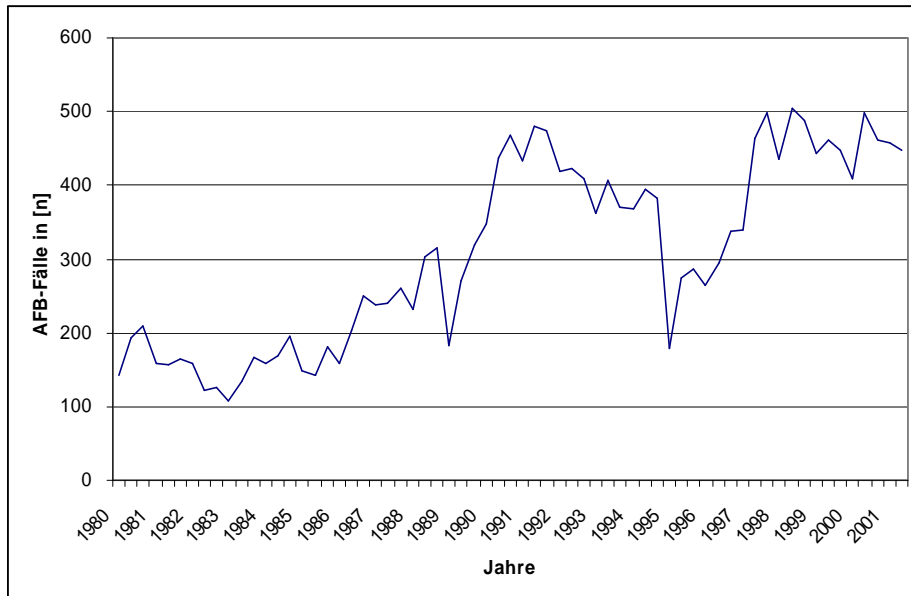


Abbildung 5-9: Zahl der AFB-Fälle in der Bundesrepublik Deutschland zwischen 1980 und 2001 (ohne DDR)

#### Auswertung

Anfang der 80er Jahre gab es in Deutschland ein- bis zweihundert Fälle von AFB. Im Juni 1983 sanken die Befallszahlen auf knapp einhundert Fälle und damit auf den absoluten Tiefpunkt des Untersuchungszeitraumes. Von 1986 bis 1988 stieg die Zahl der Fälle beständig auf über 300 an. 1989 kam es im Frühjahr nochmals zu einem deutlichen Rückgang auf unter zweihundert Fälle.

Im Oktober 1989 und Januar 1990 enthielten die Tierseuchenberichte vermutlich falsche Daten, denn in den Monaten vor und nach den offensichtlich unvollständigen Meldungen (nur 89 Fälle) waren deutlich mehr Fälle von AFB gemeldet worden.

Bis 1994 stiegen die Zahlen auf über 400 Fälle an. Im Januar 1995 sank die Zahl AFB befallener Gehöfte auf unter 200. Bis 1998 kam es wieder zu deutlichem Ansteigen auf den Höchststand von rund 500 Fällen. In den Jahren 1999 bis 2001 blieben die der AFB-Fallzahlen etwas unter dem Niveau von 1998.

Über den gesamten Zeitraum haben sich die durchschnittlichen Werte von 1981 bis 1986 gegenüber 1998 bis 2001 etwa verdreifacht (450:150).

### 5.2.1.2 Neuausbrüche in Deutschland

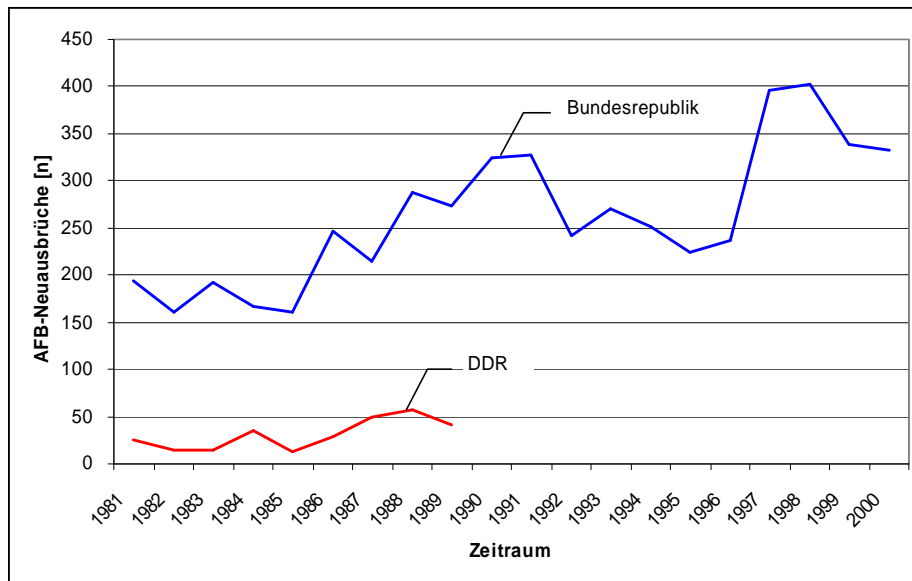


Abbildung 5-10: Zahl der AFB-Neuausbrüche in Bundesrepublik und DDR zwischen 1981 und 2000

### 5.2.1.3 Auswertung

In den 80er Jahren schwankte die Anzahl der AFB-Fälle in der ehemaligen DDR zwischen den Werten 13 und 57. Die AFB-Neuausbrüche in der Bundesrepublik verdoppelten sich im Untersuchungszeitraum.

### 5.2.1.4 Aktuelle Fälle nach Bundesländern

#### Auswertung

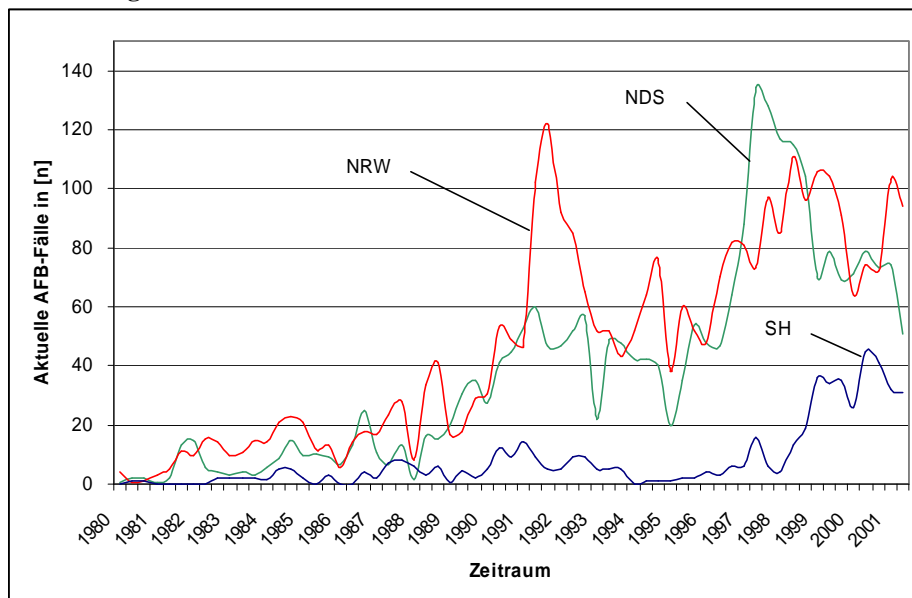


Abbildung 5-11: Zahl der AFB-Fälle in Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen zwischen 1980 und 2001

### Niedersachsen

In Niedersachsen gab es 1980 und 1981 praktisch keine AFB-Fälle. Mitte der 80er Jahre stiegen die Zahlen an. 1988 hatte sich die Zahl der Fälle gegenüber 1982 auf über 40 Stück verdoppelt. Bis Mitte der 90 Jahre blieben die aktuellen Fälle auf ähnlichem Niveau. Im Jahr 1996 sanken die Zahlen im Winter nicht mehr und stiegen anschließend auf über 130 an. In den letzten drei Jahren stabilisierten sich die AFB-Fälle auf relativ hohem Niveau von 70 bis 80 Fällen. Erst 2001 sanken die Zahlen erstmals wieder deutlich.

### Schleswig-Holstein

In Schleswig-Holstein gab es bis 1983 keine AFB und bis 1997 nicht mehr als 20 Fälle. Im Jahr 2000 stiegen die Neuausbrüche auf über 40 Fälle.

### Nordrhein-Westfalen

In Nordrhein-Westfalen gab es bis Mitte 1981 praktisch keine AFB-Fälle. Im Herbst 1981 stieg die Zahl der Fälle auf 13 an. Zwischen 1982 und 1987 blieb die Zahl mit jahreszeitlichen Schwankungen etwa auf gleichem Niveau. Ab 1988 stiegen die Zahlen, ohne dass es im Winter zu einem deutliche Rückgang gekommen wäre, bis Sommer 1991 auf den bisherigen Spitzenwert von 120 an. Zwischen 1992 und Mai 1995 gab es einen deutlichen Rückgang auf 38 Stück. Danach stieg die Zahl bis 1998 wieder auf über 100 AFB-Fälle an und stabilisierte sich bis heute auf etwa diesem Niveau.

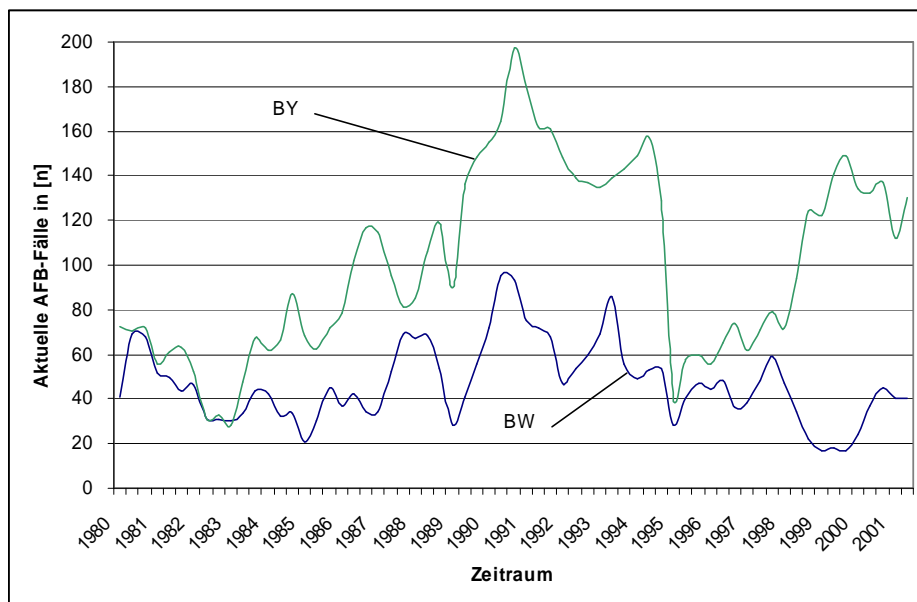


Abbildung 5-12: Zahl der AFB-Fälle in Bayern und Baden-Württemberg zwischen 1980 und 2001

### Bayern

Von 1980 bis Mai 1986 pendelte die Zahl der AFB-Fälle zwischen 28 und 87 mit den üblichen jahreszeitlichen Zu- und Abnahmen. Danach stiegen die Werte bis Dezember 1990 auf 197 Fälle. Bis 1994 nahm die Zahl wiederum auf 130 ab. Der Jahreswechsel 1995 brachte nochmals einen drastischen Abfall auf 40 Fälle. Seit diesem Einbruch stieg die Zahl wieder bis 1999 auf 149 AFB-Fälle und geht seither wieder leicht zurück.

### Baden-Württemberg

In den Jahren 1980 bis 1989 schwankten die Zahlen zwischen 19 und 70. Dabei nahmen sie zum Herbst jedes Jahres zu und gegen Jahresende ab. 1990/91 stieg die Zahl der AFB-Fälle bis auf 96 an, um anschließend bis 1999 stetig bis auf 17 zu sinken. Im Jahr 2000 nahmen die Fälle bis auf 40 Stück zu und blieben 2001 in etwa stabil.

### Berlin, Hamburg und Bremen

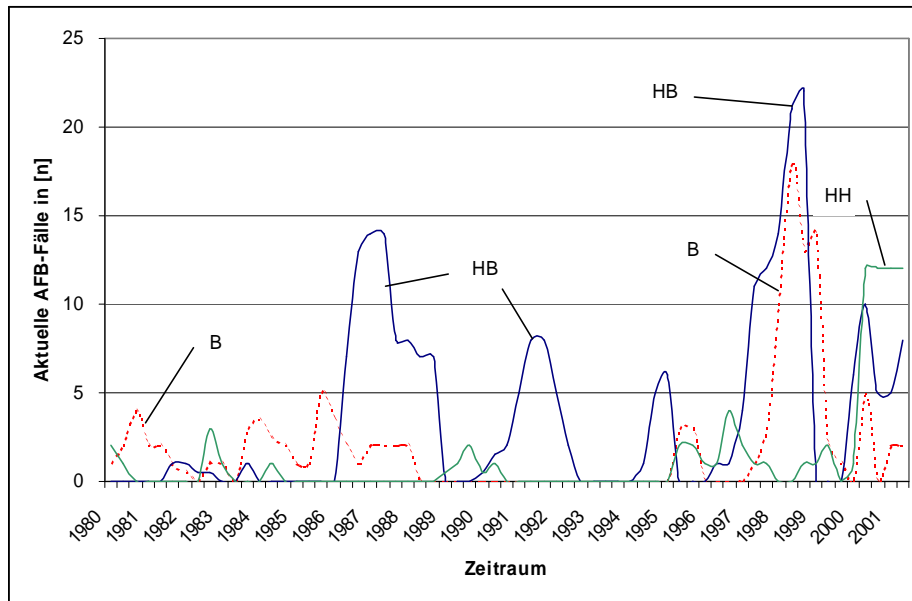


Abbildung 5-13: Zahl der AFB-Fälle in Berlin, Hamburg und Bremen zwischen 1980 und 2001

In allen drei Städten ist die AFB in unregelmäßigen Zeitabständen aufgetreten und wieder erloschen. Die Fallzahlen der AFB-Ausbrüche sind in Bremen am höchsten (22 Fälle im Dezember 1999). In Berlin wurden im August 1998 18 Fälle als Höchstzahl des Beobachtungszeitraumes gemeldet. In Hamburg ist der Spitzenwert von 11 Fällen im Mai und August 2001 gezählt worden. Insgesamt sind die Ausbrüche der AFB seit Mitte der neunziger Jahre häufiger und die Fallzahlen dabei deutlich höher geworden.

### Hessen

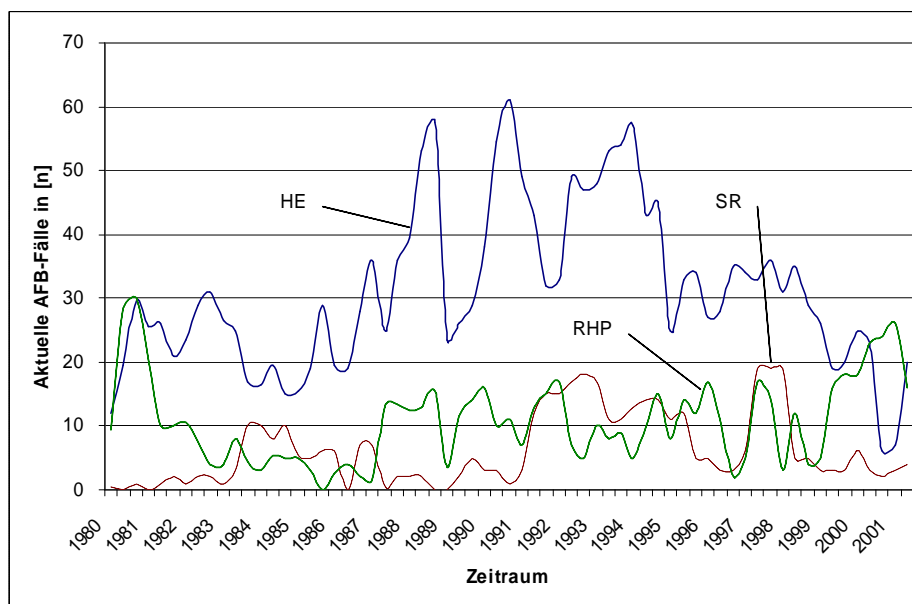


Abbildung 5-14: Zahl der AFB-Fälle in Hessen, Rheinland-Pfalz und im Saarland zwischen 1980 und 2001

Die Fallzahlen in Hessen schwankten von 1980 bis 1987 zwischen zwölf und 36. 1988 stieg der Wert bis auf 60, und ging 1989 wieder auf 22 zurück. Im August 1990 stieg die Zahl wieder auf 61 und halbierte sich bis Mai 1992 erneut. 1994 kam es zu einem neuen Anstieg bis auf 57 Fälle. Der Wert blieb bis August 2000 auf einem Niveau zwischen 19 und 35 Fällen. Im Jahr 2000 sank der Wert auf sechs ab und erhöhte sich 2001 wieder auf 20.

### Rheinland-Pfalz

In diesem Bundesland wurden die höchsten Fallzahlen des Beobachtungszeitraumes 1980 mit 30 Stück erreicht. Seither schwanken sie deutlich unter diesem Niveau. Im Dezember 1985 ist die AFB für kurze Zeit völlig erloschen.

### Saarland

Im Saarland gab es von 1980 bis 1991 Fallzahlen von null bis zehn. In dieser Zeit war die AFB fünfmal erloschen. Ab 1991 lagen die Werte bis 1995 immer über zehn und gingen 1996 und 1997 wieder unter diesen Wert zurück. 1998 erreichte die AFB mit einer Fallzahl von 19 den Höhepunkt des Beobachtungszeitraumes. Seit Mai 1999 sind die Zahlen wieder auf unter zehn gesunken.

In allen drei Bundesländern ist ein deutlicher Rückgang der Fallzahlen zum Ende des Beobachtungszeitraums zu erkennen.

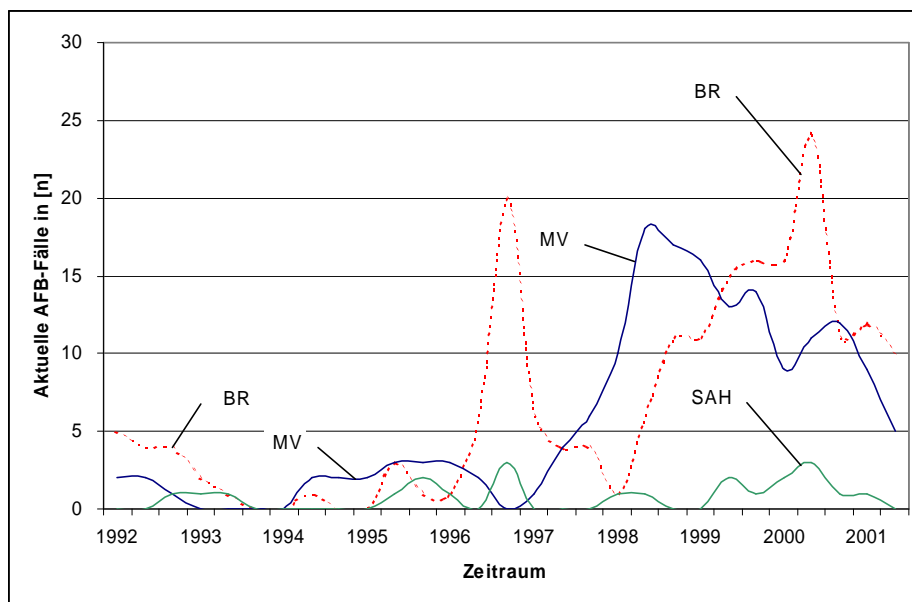


Abbildung 5-15: Zahl der AFB-Fälle in Mecklenburg, Sachsen-Anhalt und Brandenburg zwischen 1980 und 2001

### Mecklenburg-Vorpommern

Zwischen 1992 und 1997 schwankten die Zahlen der AFB-Fälle zwischen drei und null. Von Herbst 1993 bis Frühjahr 1994 und im Dezember 1996 war die AFB ganz erloschen. Ab 1997 stieg der Wert bis auf 18 dem bisherigen Höchstwert im August 1998 an. Danach sank der Wert auf 5 Fälle im August 2001.

### Sachsen-Anhalt

In Sachsen-Anhalt gab es nie mehr als drei AFB-Fälle im Beobachtungszeitraum. Ca. in der Hälfte der Zeit war die AFB völlig erloschen.

### Brandenburg

Von 1992 bis 1996 schwankte die Zahl der AFB-Fälle zwischen fünf und null. Zweimal galt die AFB während dieser Zeit als erloschen. Im Mai 1997 stieg die Zahl auf 20 an, sank bis Mai 1998 wieder auf drei und stieg bis Dezember 2000 stetig auf bis zu 24. 2001 sanken die Fallzahlen wieder bis auf Werte von fünf ab.

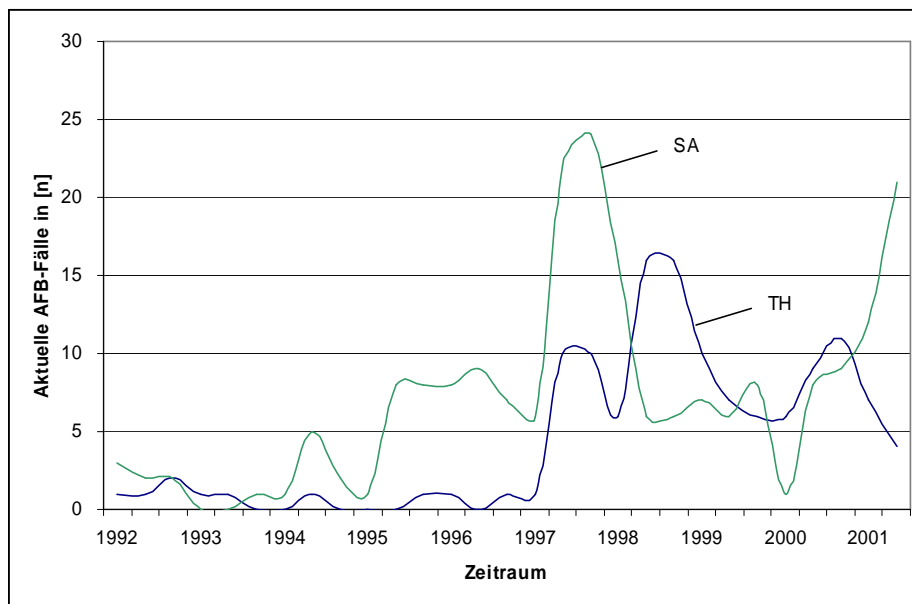


Abbildung 5-16: Zahl der AFB-Fälle in Thüringen und Sachsen zwischen 1980 und 2001

### Thüringen

In Thüringen lagen die Zahlen der gemeldeten AFB-Fälle zwischen zwei und null. Dreimal war die AFB ganz getilgt. Danach stiegen die Zahlen bis auf 16 im Dezember 1998 an. Seit diesem Zeitpunkt ist wieder eine fallende Tendenz zu beobachten. Im letzten ausgewerteten Tierseuchenbericht August 2001 waren nur noch vier Fälle gemeldet.

### Sachsen

Von 1992 bis Mai 1995 blieben die Zahlen der gemeldeten AFB-Fälle zwischen fünf und null. Bis Dezember 1997 stiegen die Fallzahlen auf bis zu 24 an und sanken bis Mai 2000 kontinuierlich auf einen einzigen Fall. Die AFB-Fälle nahmen im Jahr 2001 wieder bis auf 21 zu.

## 5.2.2 Bienendichte in Deutschland

### 5.2.2.1 Auswertung

In Tabelle 5-54 wird die Bienenvölkerdichte in den Jahren 1980, 1992 und 2000 bestimmt. Der Übersichtlichkeit halber wird die Bienendichte ausschließlich in Tabellen angegeben. Die Zahlen des jeweiligen Jahres werden in Landkarten nach Bundesländern dargestellt.

Abkürzung	Bundesland	Abkürzung	Bundesland
BW	Baden-Württemberg	NDS	Niedersachsen
BY	Bayern	NRW	Nordrhein-Westfalen
B	Berlin	RHP	Rheinland-Pfalz
BR	Brandenburg	SR	Saarland
HB	Bremen	SA	Sachsen
HH	Hamburg	SAH	Sachsen-Anhalt
HE	Hessen	SH	Schleswig-Holstein
MV	Mecklenburg-Vorpommern	TH	Thüringen

Tabelle 5-53: Abkürzungen der Bundesländer

Bundesland	1978	1980	1982	1984	1986	1988	1990	1992	1994	1996	1998	2000
BW	6,58	6,46	6,70	7,11	6,59	6,59	6,81	6,63	6,40	5,89	5,15	4,97
BY	5,57	5,39	5,15	5,62	5,82	5,67	5,74	5,98	5,69	5,52	4,88	4,08
B	5,93	5,48	5,18	5,83	5,16	6,67	7,58	6,12	4,91	3,74	3,05	3,12
HH			5,96	4,45	4,29	4,85	4,45	4,07	3,70	3,03	2,55	2,54
HE	4,54	4,50	4,48	4,08	3,71	3,75	3,61	3,30	2,97	2,97	2,74	2,71
NDS und HB	1,62	1,54	1,62	1,86	1,75	1,83	1,80	1,74	1,62	1,54	1,40	1,46
NRW	2,60	2,44	2,51	2,76	2,56	2,48	2,35	2,33	2,30	2,09	1,83	1,89
RHP	2,90	2,61	2,55	2,75	2,62	2,47	2,34	2,17	2,04	1,89	1,73	1,86
SR	9,51	9,41	9,34	8,75	7,44	7,44	7,44	1,60	3,71	4,40	3,54	3,63
SH	2,29	2,05	1,92	2,19	2,21	2,30	2,30	2,18	2,02	1,80	1,65	1,63
<b>Gesamt Æ</b>	<b>4,07</b>	<b>3,92</b>	<b>3,91</b>	<b>4,17</b>	<b>4,05</b>	<b>4,01</b>	<b>4,02</b>	<b>4,04</b>	<b>3,86</b>	<b>3,65</b>	<b>3,25</b>	<b>2,95</b>
BR								2,02	0,97	0,61	0,59	0,63
MVP								0,85	0,80	0,80	0,77	0,63
SA								1,71	1,76	1,99	1,73	1,79
SAH								1,19	0,76	0,61	0,49	0,53
TH								1,31	1,19	1,17	1,19	1,29
<b>DDR/NL Æ</b>		<b>3,61</b>	<b>4,09</b>	<b>5,38</b>	<b>5,42</b>	<b>5,66</b>		<b>1,31</b>	<b>0,95</b>	<b>0,87</b>	<b>0,80</b>	<b>0,84</b>

Tabelle 5-54: Bienenvölkerdichte in Bundesländern und DDR zwischen 1978 und 2000

Für das Jahr 1978 waren keine Werte für die ehemalige DDR verfügbar. 1990 gab es in der DDR keine Erhebungen über Bienenvölkerzahlen. Erst ab 1992 sind diese für die neuen Bundesländer wieder verfügbar. 1980 gab es noch keine Meldungen für den Landesverband Hamburg, dessen Zahlen zu diesem Zeitpunkt in Schleswig-Holstein berücksichtigt sind. Bremen hat keinen eigenen Landesverband und wird in Niedersachsen mit berücksichtigt.

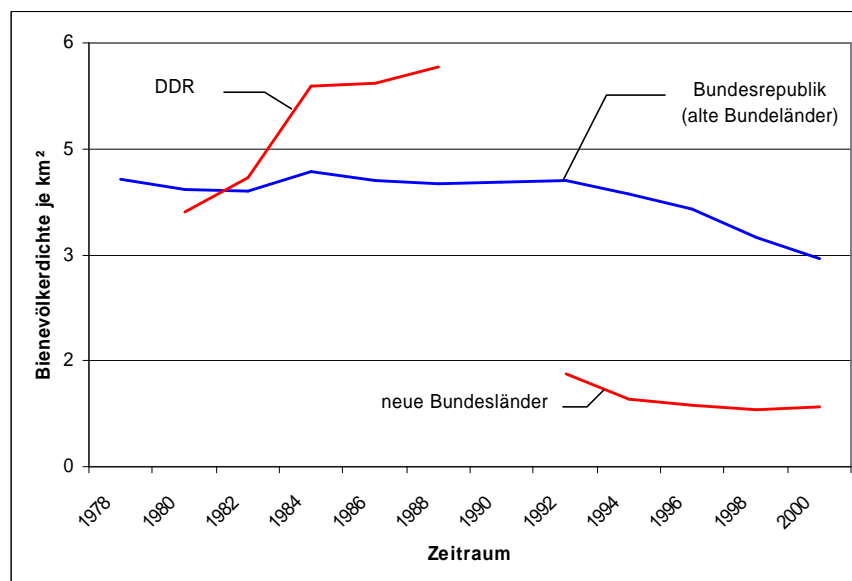
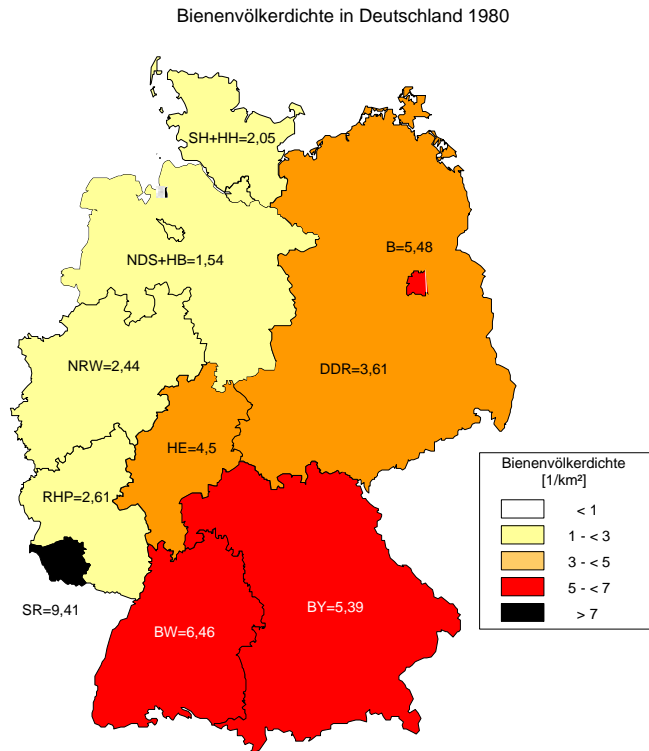
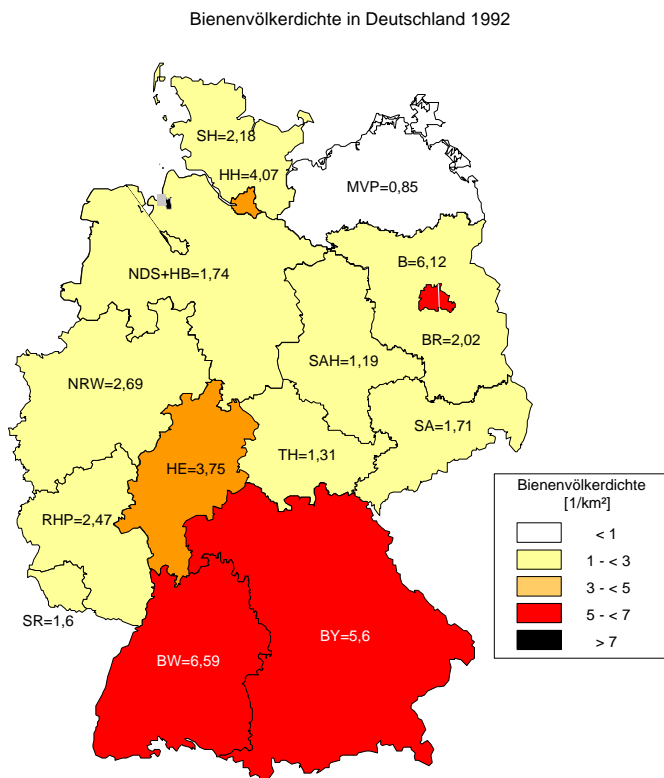


Abbildung 5-17: Bienenölkerdichte in Bundesländern und DDR zwischen 1978 und 2000

### Bundesrepublik und DDR

In der Bundesrepublik wurde die höchste Bienenölkerdichte im Jahr 1984 erreicht. Bis zum Jahr 2000 ist die Bienenstärke in den alten Bundesländern um ungefähr 25% gesunken. In der ehemaligen DDR wurde die höchste Bienenstärke im Jahr 1988 erreicht. Nach der Wiedervereinigung sind die Bienenstärkezahlen in den neuen Bundesländern innerhalb von 3 Jahren um ca. 80% zurückgegangen. Seit 1994 ist die Bienenstärke in den neuen Bundesländern in etwa konstant.

Abbildung 5-18: Bienenvölkerdichte in den Bundesländern und der DDR 1980Abbildung 5-19: Bienenvölkerdichte in den Bundesländern 1992



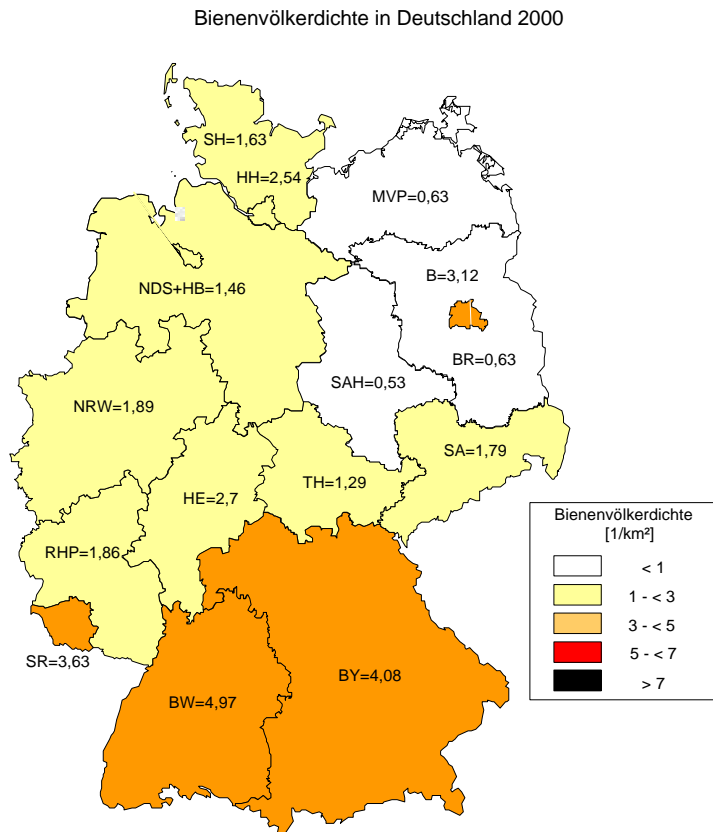


Abbildung 5-20: Bienenvölkerdichte in den Bundesländern 2000

### Bundesländer

Die Rückgänge der Bienenvölkerdichten sind in allen Bundesländern nachweisbar. In den alten Bundesländern sind Baden-Württemberg, gefolgt von Bayern, diejenigen Bundesländer mit den höchsten Dichten. Auf der Fläche von Niedersachsen und Bremen waren im gesamten Untersuchungszeitraum die geringsten Bienendichten in den alten Bundesländern festzustellen. Zu Beginn des Untersuchungszeitraumes war das Saarland das Bundesland mit der höchsten Bienendichte. In diesem Bundesland sind möglicherweise falsche Daten erhoben worden. Von 1987 bis 1990 sind keine Daten mehr erhoben worden. Es erscheint unglaublich, dass die Bienendichte sich um über 80% reduziert haben soll.

Die deutlichsten Einbußen der Bienendichte sind in den Stadtstaaten Hamburg und Berlin zu beobachten. Sowohl in Hamburg als auch in Berlin sind die Werte seit Mitte der 80er Jahre in etwa um 60% zurückgegangen. Berlin liegt heute knapp über dem Bundesdurchschnitt, Hamburg liegt knapp darunter. Hessen hat von den Flächenstaaten mit 40% Rückgang der Bienenvölkerdichte am stärksten eingebüßt. Bayern und Baden-Württemberg haben gemeinsam einen Anteil an der Gesamtvolkerzahl, der während des Beobachtungszeitraumes zwischen 55% und 60% schwankt. Die Einbußen der Völkerdichten sind in diesen beiden Bundesländern leicht unterdurchschnittlich bei 18% in Bayern und 24% in Baden-Württemberg. Der Rückgang wäre ohne diese beiden Bundesländer noch gravierender ausgefallen.

## 5.2.3 AFB-Erkrankungsquoten nach Bundesländern

### 5.2.3.1 Auswertung

Bundesland	1980	1992	2000
BW	3.396	3.950	3.945
BY	5.285	3.082	2.099
B	658	keine Fälle	551
HH	keine Fälle	keine Fälle	160
HE	3.166	1.480	9.538
NDS+HB	36.777	1.460	898
NRW	82.254	1.219	894
RHP	1.729	8.625	1.536
SR	24.184	228	4.668
SH+HH	32.295	3.811	624
BR	-	13.664	1.540
MV	-	10.269	1.452
SA	-	14.420	3.370
SAH	-	29.448	13.143
TH	-	20.500	1.831
DDR	14.060	-	-

Tabelle 5-55: AFB-Erkrankungsquoten in Bundesländern und DDR 1980, 1992 und 2000

Der Wert der Erkrankungsquote je Bundesland und DDR errechnet sich aus dem Quotient der aktuellen Fallzahl und der Gesamtzahl aller Bienenvölker (siehe: S. 27, Abschnitt 4.2.5 AFB-Erkrankungsquoten nach Bundesländern).

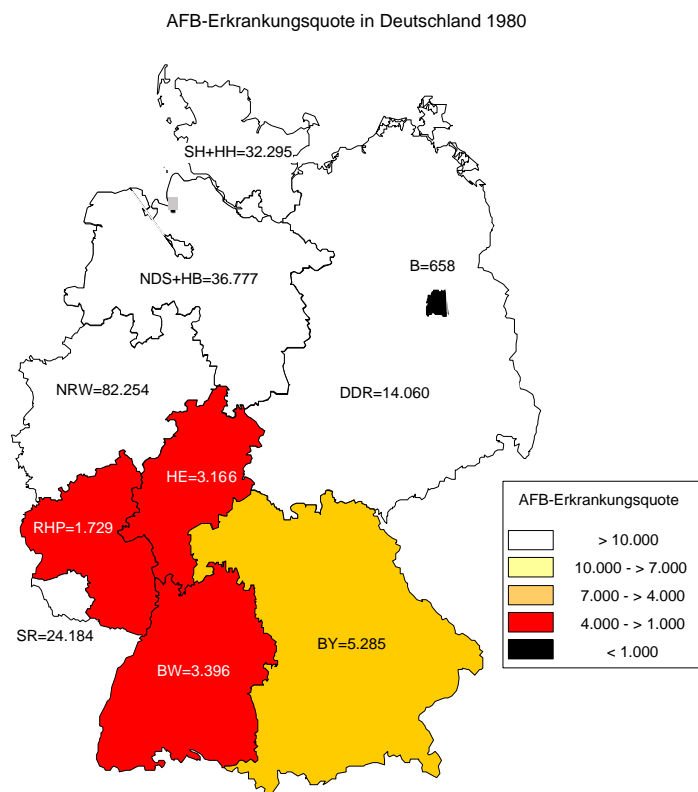


Abbildung 5-21: AFB-Erkrankungsquoten in den Bundesländern und der DDR 1980

AFB-Erkrankungsquote in Deutschland 1992

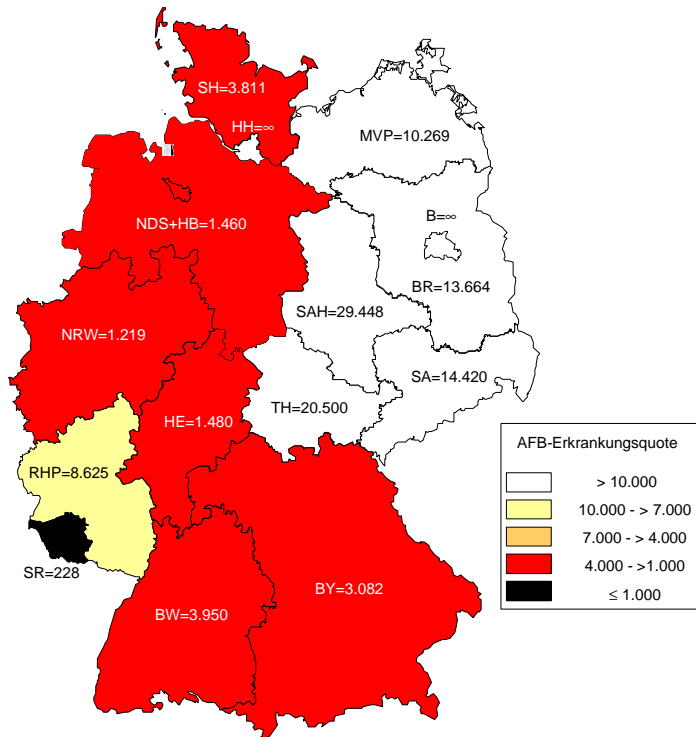


Abbildung 5-22: AFB-Erkrankungsquoten in den Bundesländern 1992

AFB-Erkrankungsquote in Deutschland 2000

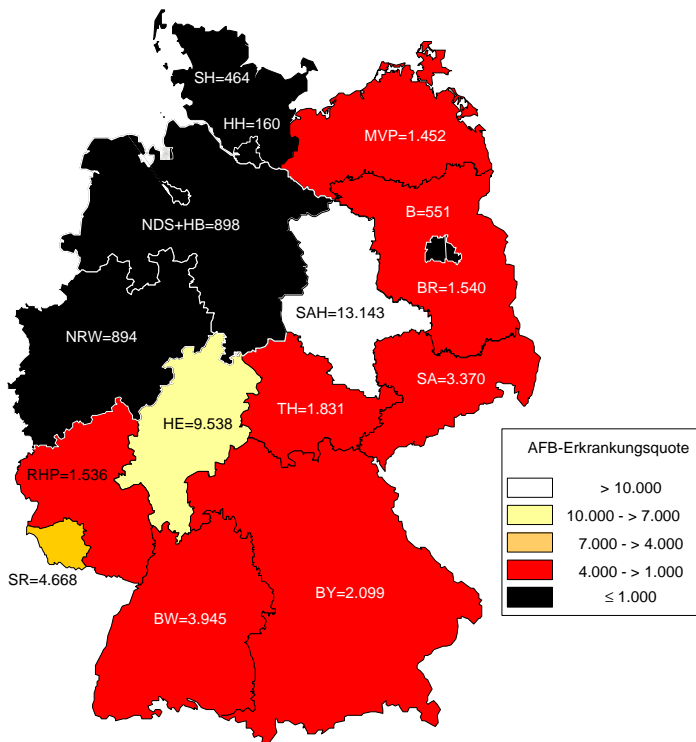


Abbildung 5-23: AFB-Erkrankungsquoten in den Bundesländern 2000

Eine positive Entwicklung lässt sich in Baden- Württemberg mit einer geringfügig gestiegenen Quote und Hessen finden, wo sich die Quote im untersuchten Zeitraum verdreifacht hat. Hamburg ist im Jahr 2000 das Bundesland mit der niedrigsten Quote. Berlin hat während des ganzen Untersuchungszeitraumes ähnlich niedrige Quote wie Hamburg. In den norddeutschen Flächenstaaten ist die Quote stark gefallen. Zur Quote in den neuen Bundesländern lässt sich feststellen, dass sie ausnahmslos von einem hohen Niveau gefallen ist. Sachsen-Anhalt ist dennoch das Bundesland mit der höchsten Quote und hat damit die günstigsten Zahlen. Rheinland-Pfalz zeigt starke Schwankungen. 1980 und im Jahr 2000 waren die Werte auf niedrigem Niveau, während sie sich 1992 verbessert hatten. In Bayern ist die Quote von einem hohen Wert 1980 auf einen relativ niedrigen Wert im Jahr 2000 gesunken.

## 5.2.4 Aktuelle Fälle der Varroatose und Acarapidose

### 5.2.4.1 Auswertung Varroatose

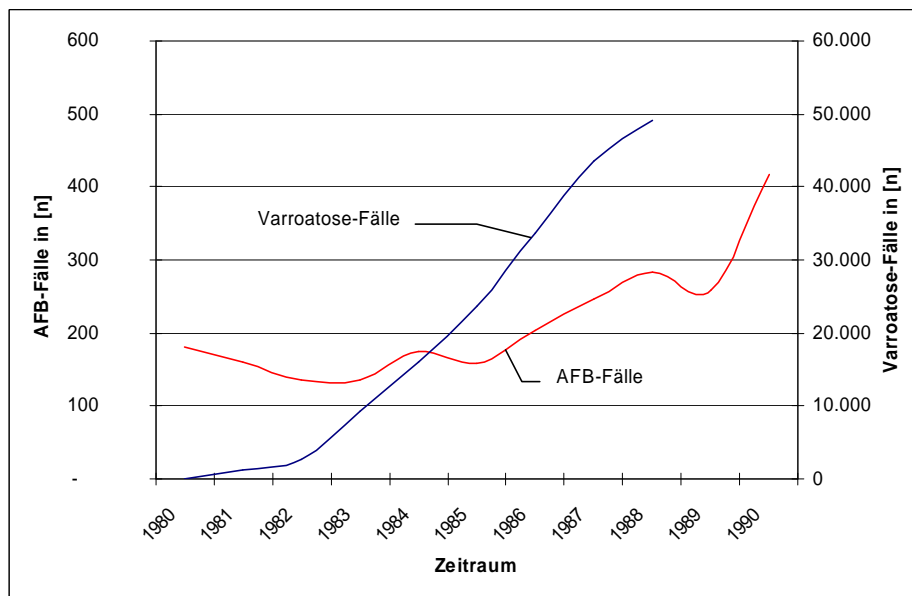


Abbildung 5-24: Varroatose in Deutschland zwischen 1981 und 1989 im Vergleich zu AFB-Fällen

1981 und 1982 ist der Anstieg der Varroatose-Fallzahlen relativ gering. Die Zunahme beschleunigt sich ab 1983 und steigt mit Aufhebung der Anzeigepflicht 1989 auf 50.000 Fälle in Deutschland an. Ab diesem Zeitpunkt stand kein Datenmaterial mehr zur Verfügung. Die Kurve endet im Herbst 1988 mit der Aufhebung der Anzeigepflicht der Varroatose. Im gleichen Zeitraum haben sich die Fallzahlen der AFB verdoppelt.

### 5.2.4.2 Auswertung Acarapidose

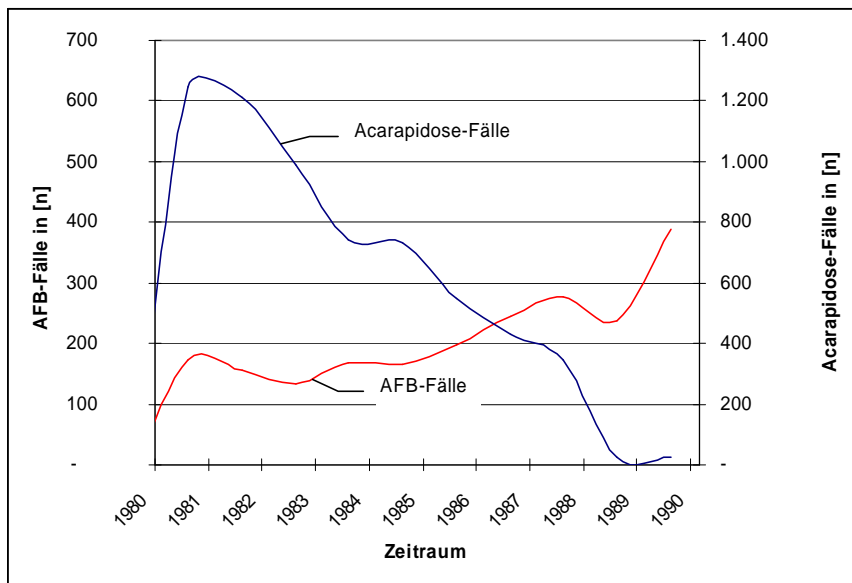


Abbildung 5-25: Acarapidose in Deutschland zwischen 1981 und 1989 im Vergleich zu AFB-Fällen

Zu Beginn des Betrachtungszeitraumes sind die Acarapidose-Fallzahlen auf über 1.200 im Juni angestiegen. Danach ist der Befall kontinuierlich geringer geworden.

Seit 1990 sind die Werte für Acarapidose nicht mehr regelmäßig in den Tierseuchenberichten erschienen und können nicht sinnvoll verwendet werden. Die AFB Fallzahlen haben sich in demselben Zeitraum vervierfacht.

### 5.3 Gesetzliche Bestimmungen zur AFB

#### 5.3.1 Inhalte der Bienenseuchenverordnung

Die in diesem Kapitel aufgeführten Inhalte entstammen der Bienenseuchenverordnungen des Jahres 2000 und den zugehörigen Landesverwaltungsvorschriften und sind sinngemäß gekürzt wiedergegeben.

##### 5.3.1.1 Begriffsbestimmungen

###### §1

Hier werden die Begriffe Bienenwohnung und Bienenstand definiert.

###### § 1a

Gegenüber der letzten Veränderung der BSVO ist die generelle Anzeigepflicht für jede Bienenhaltung neu.

##### 5.3.1.2 Allgemeine Vorschriften

###### § 2

Im ersten Absatz wird vorgeschrieben, dass Betriebe, die Mittelwände herstellen oder Seuchenwachs verarbeiten, sowie Honig gewerbsmäßig weiterverarbeiten und lagern, der behördlichen Aufsicht unterliegen.

Im zweiten Abschnitt wird festgelegt, dass Gegenstände, die bei der Honigverarbeitung, der Lagerung und dem Transport mit den Honig in Kontakt kommen, nach Gebrauch gereinigt, bei 230° C sterilisiert und bienendicht gelagert werden müssen.

Im dritten Absatz wird bestimmt, dass gewerbsmäßig produzierter Honig nur so beseitigt werden darf, dass er Bienen nicht zugänglich ist.

Im vierten Absatz ist die gewerbsmäßige Herstellung von Futterteig geregelt. Der dafür verwendete Honig muss einem Verfahren unterzogen werden, bei dem AFB Sporen keimunfähig gemacht werden.

Im fünften Abschnitt wird erläutert, dass die zuständige Behörde die Maßnahmen aus Absatz 2 auch für Trester und die Maßnahmen aus Absatz 3 auch auf Seuchenwachs verarbeitende und Mittelwände herstellende Betriebe anordnen kann, wenn diese Maßnahmen der Bekämpfung der AFB dienen. Darüber hinaus wird die Behörde zur Prophylaxe der AFB-Verschleppung ermächtigt anzuordnen, dass Betriebe (aus Absatz 1) auch Plätze, auf denen Honig gelagert wird, bienendicht halten müssen, und dass für die Mittelwandherstellung ein Verfahren zu wählen ist, das AFB-Sporen sicher abtötet.

###### § 3

Hier wird erläutert, dass die zuständige Behörde bei Ausbreitung der AFB, der Acarapidose oder der Varroatose die Untersuchung der Bienenstände des verdächtigen Gebietes anordnen kann.

###### § 4

Hier wird auf die Pflicht zur erforderlichen Mithilfe des Bienenhalters bei amtlichen Untersuchungen hingewiesen.

###### § 5

In Absatz 1 wird festgelegt, dass Bienenhalter oder von ihm beauftragte Personen bei Wanderungen mit Bienenvölkern verpflichtet sind, vom zuständigen Veterinäramt des Herkunftsortes der Bienen ein Gesundheitszeugnis anzufordern. Diese Bescheinigung muss dem zuständigen Veterinär des Zielortes vorgelegt werden. Sie darf nicht vor dem 1. September des Vorjahres ausgestellt sein oder älter als neun Monate sein.

Zusätzlich wird in Absatz 2 bestimmt, dass die Bescheinigung von der zuständigen Behörde einbehalten wird. In die Bescheinigung werden für die Wanderung relevante Daten eingetragen. Die Bescheinigung wird dem Besitzer oder der verantwortlichen Person beim Abwandern aus dem zuständigen Bereich der Behörde zurückerstattet.

Im Absatz 3 wird der zuständigen Behörde die Möglichkeit eröffnet, Ausnahmen bei Absatz eins und zwei zu genehmigen, wenn Belange der Seuchenbelange nicht dagegen sprechen.

**§ 5a**

Hier wird bestimmt, dass Bienenvölker am Wanderstandort deutlich und witterungsbeständig mit Namen und Adresse des Besitzers gekennzeichnet sein müssen. Ferner wird ausgeführt, dass der Besitzer oder eine von ihm beauftragte Person bei amtlichen Untersuchungen zugegen sein muss, wenn Belange der Seuchenbekämpfung dieses nötig machen.

**§ 5b**

Hier wird ausgeführt, dass die zuständige Behörde die Anzeigepflicht der Bienenhaltung in Sperrbezirken oder Gebieten, in denen der Verdacht der Ausbreitung der AFB, der Acarapidose oder Varroatose besteht, anordnen kann.

**5.3.1.3 Schutzmaßnahmen gegen die AFB****§ 6**

In diesem Paragraphen wird der bienendichte Verschluss von nicht mehr besetzten Bienenwohnungen bestimmt.

**§ 7**

In Absatz eins wird erläutert, dass bei Verdacht oder Feststellung der AFB keine Veränderungen am Bienenstand vorgenommen werden dürfen, bis die Seuche amtlich festgestellt ist.

In Absatz 2 wird bestimmt, dass der Bienenstand bei Seuchenverdacht nur noch von amtlichen Personen, dem Besitzer oder einer von ihm beauftragten Person betreten werden darf.

**§ 8**

In Absatz 1 wird ausgeführt, dass der Bienenstand nach amtlicher Feststellung der AFB nur noch vom Besitzer, einer von ihm beauftragten Person oder dem amtlichen Veterinär betreten werden darf.

Weiterhin wird bestimmt, dass keine Veränderungen am Bienenstand vorgenommen werden und keine anderen Bienenvölker auf den Bienenstand verbracht werden dürfen.

Für Waben, Wabenteile und Futtermittel aus möglicherweise erkrankten oder seuchenverdächtigen Völkern wird verboten, dass sie in unverseuchte Bienenwohnungen eingesetzt werden.

Außerdem wird ausgeführt, dass bei Bienenvölkern vom betreffenden Bienenstand ein Kunstschwarmverfahren durchgeführt werden muss, ehe eine unverseuchte Bienenwohnung bezogen werden darf.

Außerdem wird erläutert, dass auf dem Bienenstand gewonnener Honig nicht an Bienen verfüttert werden darf, und dass Bienenprodukte und Gegenstände, die damit Kontakt hatten, bienendicht aufzubewahren sind.

Zusätzlich wird die unschädliche Beseitigung von toten Bienen, Brut und Bienenwohnungen aus Stroh nach Anweisung des amtlichen Veterinärs bestimmt.

Für Bienenwaben wird nur eine unschädliche Beseitigung nach Anweisung des Amtsveterinärs gefordert, wenn es zur Seuchenbekämpfung erforderlich ist. Bei Bienenständen und Bienenwohnungen ist eine Reinigung und Entseuchung nach Anweisung des amtlichen Veterinärs vorgesehen.

In Absatz 2 wird abweichend von Absatz 1 zugelassen, dass Seuchenwachs mit der Kennzeichnung als Seuchenwachs an zugelassene, Seuchenwachs verarbeitende Betriebe abgegeben werden darf. Außerdem findet der Absatz 1 keine Anwendung für Honig, der nicht an Bienen verfüttert wird.

**§ 9**

In Absatz 1 wird das Verfahren zur Bekämpfung der AFB bei erkrankten Völkern bestimmt: Die Bienen müssen abgetötet werden. Die Völker können einem Kunstschwarmverfahren unterzogen werden, wenn der amtliche Tierarzt Erfolgsaussichten zur Tilgung der Seuche hierin sieht.

Die Auflösung des Sperrbezirkes wird in Absatz 2 erläutert: Frühestens zwei, spätestens neun Monate nach amtlicher Feststellung der Amerikanischen Faulbrut sind zwei Nachuntersuchungen durch den beamteten Tierarzt vorgesehen. Diese Nachuntersuchungen sollten einen Mindestabstand von acht Wochen haben. Auf die zweite Nachuntersuchung kann verzichtet werden, wenn

sich bei Labordiagnosen von zusätzlich beim ersten Mal gezogenen Futterproben keine Anhaltspunkte für Amerikanische Faulbrut ergeben haben.

#### **§ 10**

In Absatz 1 wird bestimmt, dass ein amtlich verhängter Sperrbezirk mindestens einen Radius von einem Kilometer um den betroffenen Bienenstand haben muss.

In Absatz 2 wird die Möglichkeit aufgezeigt, dass der Heimatbienenstand eines Wanderbienenstandes bei begründetem Verdacht der Seuchenausbreitung auch zum Sperrbezirk werden kann. Außerdem wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass die Bienenvölker eines Wanderbienenstandes mit Ausnahmegenehmigung des Amtstierarztes an ihren Heimatstand zurück verbracht werden dürfen. Automatisch wird dann ein Sperrbezirk um den Heimatstandort verhängt.

#### **§ 11**

In Absatz 1 wird für den Sperrbezirk die Pflicht zur Untersuchung aller Bienenvölker und Stände bestimmt. Diese Untersuchung ist frühestens zwei, spätestens aber neun Monate nach Ausbruch der AFB zu wiederholen.

Außerdem dürfen aus dem Sperrbezirk bewegliche Bienenstände, Bienenvölker, lebende oder tote Bienen, Bienenprodukte und Bienenwohnungen nicht an einen anderen Standplatz verbracht werden. Auch dürfen andere Bienenvölker nicht in den Sperrbezirk eingeführt werden.

In Absatz 2 wird erlaubt, dass Wachs aus dem Sperrbezirk entfernt werden darf, wenn es als Seuchenwachs gekennzeichnet ist und in einem dafür zugelassenen Betrieb verarbeitet wird.

Auch Honig darf aus dem Sperrbezirk entfernt werden, wenn er nicht an Bienen verfüttert wird.

In Absatz 3 wird abweichend von Absatz 2 die Möglichkeit eröffnet, dass Ausnahmegenehmigungen der zuständigen Behörde zum Abwandern von Bienenvölkern und mobilen Bienenständen erteilt werden können, wenn eine Verschleppung der Seuche nicht zu befürchten ist.

#### **§ 12**

In Absatz 1 wird bestimmt, dass angeordnete Schutzmaßnahmen aufzuheben sind, wenn die AFB erloschen ist.

In Absatz 2 wird definiert, wann die AFB als erloschen gilt.

Die Seuche gilt als erloschen, wenn eine vollständige Standsanierung stattgefunden hat und die abschließende Sperrgebietsuntersuchung des amtlichen Tierarztes einen negativen Befund ergeben hat, oder wenn eine bakteriologische Untersuchung nach der ersten Sperrgebietsuntersuchung einen negativen Befund ergeben hat.

### **5.3.1.4 Schutzmaßnahmen gegen Varroatose und Acarapidose**

#### **§§ 14 und 15**

Hier wird die Pflicht zur Behandlung bei Varroatose und Acarapidose sowie die Möglichkeit, diese Behandlung auch anzuordnen bestimmt.

### **5.3.1.5 Ordnungswidrigkeiten**

#### **§ 16**

Hier werden die Verstöße aufgeführt, die als Ordnungswidrigkeiten verfolgt werden können.



### 5.3.2 Landesverwaltungsvorschriften

In folgenden Bundesländern gibt es Landesverwaltungsvorschriften:

- Bayern
- Baden-Württemberg
- Rheinland-Pfalz
- Nordrhein-Westfalen
- Niedersachsen
- Schleswig-Holstein
- Hessen

Die Landesverwaltungsvorschriften dürfen über Bestimmungen der bundesweit gültigen Verordnung hinausgehen, sie aber nicht einschränken.

Die Bestimmungen zur BSVO sind in Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen der aktuellen BSVO angepasst worden und stammen aus dem Jahr 2000. In Niedersachsen wurde die gültige BSVO 1998 novelliert. Die Landesverwaltungsvorschrift aus Hessen in der aktuellen Form stammt aus dem Jahr 1990. Die bayerische Vorschrift wurde 1989 letztmalig geändert. Die Verwaltungsvorschrift aus Rheinland-Pfalz aus dem Jahr 1983 ist nicht mehr in Kraft. In Baden-Württemberg gilt die Vorschrift zur BSVO aus dem Jahr 1974, die aber keine praktische Bedeutung mehr hat. 1998 wurde eine Verordnung zur Durchführung der BSVO über Bienensachverständige erlassen, worin die Aufgaben der Bienensachverständigen und ihre Bestellung definiert werden. Die Bestimmungen, die über die BSVO hinausgehen und die AFB betreffen, werden bei der folgenden Einzelbesprechung für die Bundesländer beschrieben.

#### 5.3.2.1 Bayern

Bayern verfügt über eine eigene Verwaltungsvorschrift zur BSVO, die am 19. November 1984 das erste Mal in Kraft trat und 1989 das letzte Mal geändert wurde. In folgenden Bestimmungen geht die bayerische Verwaltungsvorschrift über die BSVO vom Jahr 2000 inhaltlich hinaus oder schränkt sie ein.

##### zu § 5

Beim Wandern mit Bienenvölkern entfällt in Bayern die Pflicht der Untersuchung der Bienenvölker. Hier genügt die Bescheinigung, dass der Bienenstand nicht in einem Faulbrutsperrbezirk liegt. Innerhalb eines Landkreises kann ganz ohne einen solche Bescheinigung gewandert werden. Hier bleibt die Bayerische Landesverwaltungsvorschrift hinter der BSVO zurück, denn hier ist eine Gesundheitsbescheinigung vom zuständigen Veterinäramt in jedem Fall vorgeschrieben.

##### zu § 8

Hier wird das Tragen von Schutzkleidung vorgeschrieben, wenn ein faulbrutverseuchter Bienenstand betreten wird.

Es wird verbindlich festgelegt, welches Verfahren bei der Entseuchung von Bienenwohnungen gewählt wird. Die Arbeitskleidung ist durch Auskochen zu entseuchen.

##### zu § 9

Hier wird für gut geleitete und mit einem geringem Grad der Verseuchung betroffenen Betriebe das Schultz-Langner-Verfahren als Therapie-Möglichkeit empfohlen. Dieses Verfahren wird in keinem anderen Bundesland erwähnt.

#### Anlage I

Hier werden die Entschädigungssummen für Wirtschaftsvölker, Ableger und Schwärme, Kunstschwärme sowie für Vorratswaben und Waben abgetöteter Völker festgelegt.

Art des Volkes	gemeiner Wert in €
Bienenvolk	51,13 - 86,92 €(100 - 170 DM)
Schwarm	40,90 €(80 DM)

Bei der Kunstschwarmbildung wird der Differenzbetrag zwischen Wirtschaftsvolk und Kunstschwarm entschädigt: Waben pro kg 2,05 €(4 DM)

### 5.3.2.2 Schleswig-Holstein

Am 20. August 2000 sind Ausführungshinweise zur BSVO erlassen worden. Die Bestimmungen werden in „I Allgemeine Hinweise“ und „II Spezielle Hinweise“ eingeteilt.

#### zu I.

Hier wird darauf hingewiesen, dass die Kreisobleute für Bienengesundheit und Bienenwanderung des Landesverbandes Schleswig-Holstein und Hamburger Imker e.V. und des Landesverbandes Schleswig-Holsteiner Buckfast-Imker bei Durchführung der BSVO unterstützend mitwirken. Sie sind aber an die Anweisungen der beauftragten Behörde gebunden.

#### zu II.

##### zu § 1

Hier wird definiert, wann ein Ausbruch der AFB vorliegt:

Ein AFB-Ausbruch liegt vor, wenn die Erkrankung klinisch festgestellt wird und/oder der Sporennachweis mit Kontaminationsklasse II „hoch“ gelingt. Alternativ gilt auch der mikroskopische Nachweis von Geißelzöpfchen als Kriterium für den Ausbruch der AFB.

Der Verdacht auf AFB liegt vor, wenn klinische Symptome vorliegen oder wenn bei der bakteriologischen Untersuchung von Futterkranz oder Honigkranzproben ein Sporennachweis der Kontaminationsklasse „hoch“ festgestellt wird. Die Definition ist hier gegenüber den Bundesbestimmungen deutlich erweitert, denn auch schon der bakteriologische Nachweis einer hohen Kontamination reicht aus, um einen Ausbruch der AFB festzustellen.

##### zu § 1a

Die Bienenhaltungen werden durch Erteilung einer Registriernummer in einem Register erfasst. Eine derartige Registrierung gibt es in keinem anderen Bundesland.

##### zu § 2

Die Überwachung der Wachs und Honig verarbeitenden Betriebe gilt in erster Linie für Abfüllstationen und Betriebe, die Behälter zum erneuten Befüllen von Honig benutzen. Hier wird die Aufgabe der Veterinärbehörden gegenüber den Bundesvorschriften präzisiert und beschränkt.

Außerdem wird das Verfahren der Behandlung von Honig zum Verfüttern an Bienen und die unschädliche Beseitigung von Honig beschrieben. Solche Hinweise fehlen in der BSVO.

##### zu § 5

Die amtstierärztliche Gesundheitsbescheinigung der für den Herkunftsort zuständigen Veterinärbehörde, muss auch für die Beschickung einer Belegstelle der Bienenvölker an einen anderen Ort der Veterinärbehörde am Verbringungsort vorgelegt werden.

Alternativ zur amtlichen Untersuchung kann durch eine Futterkranzprobe, die zeitgerecht mikrobiologisch untersucht worden ist und einen negativen Befund erbracht hat, ein Gesundheitszeugnis erteilt werden. Diese Alternative ist eine Erweiterung der Bundesbestimmungen und stellt für den einzelnen Imker eine Erleichterung dar.

##### zu § 7

Der klinische begründete AFB-Verdacht gilt als erloschen, wenn die bakteriologische Untersuchung einen negativen Befund ergeben hat. Damit ist hier die Landesvorschrift genauer als die BSVO.

##### zu § 8

Zum Nachweis des Erregers wird, in nicht eindeutigen Fällen eine Brutwabe mit gedeckelten Zellen als Einzelvolkprobe zur Untersuchung verlangt, da hiermit in eindeutigen Fällen, innerhalb von Stunden, ein Untersuchungsergebnis durch Nachweis von Geißelzöpfchen erfolgen kann. Parallel wird eine kulturelle Anzüchtung angesetzt. Die Möglichkeit des schnellen Nachweises aus Brutwaben gibt es in keinem anderen Bundesland.

Die Desinfektionsmaßnahmen für tote Bienen, Brut, im Bedarfsfall auch für Futtervorräte und sonstige Abfälle aus Bienenwohnungen werden konkret beschrieben. Die Entseuchung von Bienenständen und Gerätschaften wird genau erläutert. Die, bei Reinigungsarbeiten getragene Klei-

dung, ist zu kochen. Die Bestimmungen zur Entseuchung und Beseitigung sind weiterreichender als in der BSVO.

#### **zu § 9**

Für AFB verdächtige oder ansteckungsverdächtige Bienenvölker wird keine Tötung angeordnet, da es hierfür keine Rechtsgrundlage in der BSVO enthalten ist. Es sieht nicht die Tötung von ansteckungsverdächtigen Völkern vor und gibt keine Hinweise, welche Maßnahmen zu treffen sind.

Das Kunstschwarmverfahren soll nur bei gut geführten Betrieben angewendet werden. Stark geschwächte Völker sind in jedem Fall zu töten. Hier wird auf eine Schwachstelle des Bundesgesetzes eingegangen. Die Einschränkung, nur für gut geführte Betriebe ein Kunstschwarmverfahren zuzulassen, ist ein praktischer Hinweis, den die BSVO nicht gibt.

Die zweite Nachuntersuchung entfällt, wenn die erste klinisch und mikrobiologisch negativ war. Außerdem wird vorgeschrieben, dass die zu untersuchenden Proben aus dem Brutnestbereich stammen müssen, und welche Masse für die Sammelproben vorgesehen ist. Damit werden konkrete Hinweise für die Probenentnahme gegeben.

#### **zu § 10**

Der Radius des Sperrbezirkes kann bei Bedarf größer als ein Kilometer sein. Dieses ist eine sinnvolle Erweiterung, denn der Flugradius der Bienen ist häufig größer als ein Kilometer.

#### **zu § 11**

Hier werden Ausnahmen von dem Verbot der Verbringung von Bienenvölkern aus dem Sperrbezirk oder in einen anderen Sperrbezirk präzisiert.

### **Anlage III**

Ermittlung des gemeinen Wertes von Bienenvölkern

Nach § 67 des Tierseuchengesetzes sind höchstens 102,26 € (200 DM) für den Wert eines Bienenvolkes zu veranschlagen.

Der Wert der Völker wird nach der Anzahl mit Brut besetzten Waben veranschlagt.

5,11 € (10 DM) werden pro Volk gezahlt, wenn die Waben mit Brut besetzt, 10,22 € (20 DM), wenn sie gut mit Brut besetzt sind.

Für Reinzuchtvolker können Zuschläge von bis zu 25% gezahlt werden.

#### **5.3.2.3 Nordrhein-Westfalen**

Die Nordrheinwestfälische Verwaltungsvorschrift zur BSVO wurde am 28. März 2000 erlassen.

#### **Vorbemerkungen**

Amerikanische Faulbrut und Böartige Faulbrut werden synonym verwendet. Hier wird auf die für Laien verwirrende Verwendung von zwei Begriffen eingegangen.

Zur Unterstützung des Amtstierarztes können für Bestandsuntersuchungen, Probenentnahmen und Behandlungen von Bienenvölkern sowie der Überwachung der Desinfektion sogenannte Bienensachverständige herangezogen werden. Positive oder zweifelhafte Befunde sind vom Amtstierarzt zu bestätigen. Die Rolle der Bienensachverständigen ist eine Erweiterung und wird präzise dargestellt.

#### **Hauptteil**

##### **zu § 2**

Die Vorschriften für die Desinfektionsmaßnahmen gelten für das gewerbsmäßige Behandeln unverpackten Honigs in Abfüllstationen, die Honigbehälter erneut befüllen, und beschränkt damit die Gültigkeit der BSVO.

Das Verfahren für die unschädliche Beseitigung von Honig wird beschrieben.

Die Desinfektionsmaßnahmen und die Sorten der zu entseuchenden Bienenprodukte werden genannt. Es besteht die Möglichkeit der Anordnung dieser Desinfektionsmaßnahmen für bestimmte Imkereiprodukte durch den zuständigen amtlichen Tierarzt bei Gefahr der Seuchenverschleppung.

Honig muss grundsätzlich auch bei Hobby und Nebenerwerbsimkern bienendicht gelagert werden. Dies kann bei Gefahr der Seuchenverschleppung angeordnet werden.

**zu § 5**

Die für das Verbringen von Bienenvölkern erforderliche amtstierärztliche Bescheinigung wird auch für das Beschicken von Belegstellen, beim Versand von Königinnen und beim Zukauf von Bienenvölkern gefordert. Diese Hinweise sind eine Präzisierung der BSVO.

**zu § 8**

Hier wird das Verfahren zur Entseuchung für tote Bienen, Brut und Abfälle aus Bienenwohnungen beschrieben.

Die bei Reinigungs- und Desinfektionsarbeiten getragene Wäsche muss desinfiziert werden. Diese konkreten Hinweise zur Desinfektion sind weiterführend als die Bundesvorschriften.

**zu § 9**

Für das Kunstschwarmverfahren ist bei seiner Anwendung die optimale, den größten Erfolg versprechende Form zu wählen. Außerdem werden wichtige Kriterien beschrieben, die eingehalten werden müssen.

Es wird angegeben, dass die Proben aus dem Brutnestbereich stammen sollen. Außerdem wird die für eine Sammel- und Einzelprobe erforderliche Masse genannt.

**zu § 10**

Der Flugradius muss dem des Sperrbezirkes individuell angepasst werden. An Kreisgrenzen müssen die Behörden des benachbarten Landkreises unterrichtet werden, die dann wiederum die entsprechenden Gebiete auch zum Sperrgebiet erklären. Diese Bestimmungen bedeuten eine Erweiterung gegenüber der BSVO.

**zu § 11**

Für den Fall, dass Bienenvölker im Sperrbezirk einen negativ klinischen Befall aufweisen, muss die bakteriologische Untersuchung einer Futterkranzprobe aus dem betreffenden Volk erfolgen. Wenn aufgrund der Untersuchungsergebnisse die Völker in die Kategorie 2 eingestuft werden, muss eine amtstierärztliche Nachuntersuchung durchgeführt werden.

Ausnahmen des Verbringungsverbotens aus dem Sperrbezirk in besonders begründeten Fällen werden genannt. Die Behörde des Wanderzielortes muss ebenfalls zustimmen.

**Anlage 2**

Ermittlung des gemeinen Wertes der Bienenvölker

Jahreszeit	gemeiner Wert des Wirtschaftsvolkes	gemeiner Wert eines Ablegers oder Schwarmes
Frühjahr (1.1.-30.4.)	78,69 - 102,26 €(150 - 200 DM)	
Sommer (1.5.-15.7.)	92,03 - 132,94 €(180 - 260 DM)	51,13 - 76,69 €(100 - 150 DM)
Herbst (16.7.-31.12.)	76,69 - 92,03 €(150 - 180 DM)	51,13 - 76,69 €(100 - 150 DM)

**5.3.2.4 Niedersachsen**

Die niedersächsische Landesverwaltungsvorschrift zur BSVO wurde am 31.12.1998 erlassen

**Spezielle Hinweise****zu § 1**

Zu der üblichen Definition des Wortes „*Bienenvolk*“ werden auch Reservewaben gezählt, die sich auch außerhalb der Bienenwohnung befinden können. Der Bienenstand ist eine bewegliche Sache. Die Art der Einrichtung ist dabei unerheblich.

Der Ausbruch der AFB ist in der Verordnung nicht definiert. Daher gilt hier der § 1 des Tierseuchengesetzes. Es wird darauf hingewiesen, dass Bienenzuchtanstalten und Landesuntersuchungsämter in Fragen der Seuchenbekämpfung hinzugezogen werden können.

Der Ausbruch der AFB ist amtlich festgestellt, wenn in pathologisch veränderten Brutstadien Erreger der Amerikanischen Faulbrut nachgewiesen werden.

Der Verdacht der AFB liegt vor, wenn klinische Erscheinungen an der Brut auftreten oder wenn bei der bakteriologischen Untersuchung Kategorie II erreicht wird.

Auch in der niedersächsischen Verordnung wird auf Schwächen der BSVO hingewiesen und der amtlich festgestellte Ausbruch und der Verdacht definiert.

**zu § 2**

Hier wird beschrieben, wie Betriebe, die Imkereiprodukte behandeln, überwacht werden. Sinnvolle Ergänzungen hierfür sind die Frequenz der Kontrollen und der Hinweis, dass die Kontrollen bei Bienenflugwetter stattzufinden haben, damit die bienendichte Lagerung von Imkereiprodukten überprüft werden kann. Die unschädliche Beseitigung von Honig wird beschrieben.

Imkereiprodukte behandelnde Betriebe, bei denen der Verdacht besteht, dass sie zur Verschleppung von AFB-Erregern beigetragen haben, unterliegen der besonderen Aufsicht und müssen sich an strenge Vorgaben halten.

**zu § 3**

Die amtstierärztliche Gesundheitsbescheinigung für Wanderungen kann auch durch eine zeitgerechte Untersuchung von Futter- oder Honigkranzproben mit negativem Ergebnis ersetzt werden. Hier wird eine sinnvolle Alternative zur klinischen Untersuchung eröffnet.

**zu § 7**

Hier wird definiert, dass der klinische Verdacht als erloschen gilt, wenn die Nachfolgeuntersuchung klinisch oder mikrobiologisch ein negatives Ergebnis erbracht hat. Der durch bakteriologischen Befund aus Futter- oder Honigkranzproben begründete Verdacht gilt als erloschen, wenn die klinische Nachuntersuchung oder die mikrobiologische Nachuntersuchung negativ ist. Die BSVO wird hier sinnvoll ergänzt.

**zu § 8**

Das Beseitigungsverfahren für tote Bienen, Brut, organische Abfälle oder Futtermittel wird beschrieben.

Auch die Desinfektion des Bienenstandes und der Bienenwohnung ist dargestellt. Waben können zur Entseuchung an dafür zugelassenen Betrieben in bienen- und honigdichter Verpackung unter eindeutiger Kennzeichnung mit dem Wort „*Seuchenwachs*“ abgegeben werden, wenn sie keine Faulbrutschorfe enthalten.

Schutzkleidung, die während des Entseuchens getragen wurde, ist unter Zusatz von Reinigungsmitteln zu kochen.

**zu § 9**

Hier wird definiert, wann das Kunstschwarmverfahren angewendet werden soll, und dass hierfür die Landeszuchtanstalten in begrenztem Umfang zu Rate gezogen werden können. Verbleiben nach der Sanierung des Standes Bienenvölker, die ansteckungsverdächtig sind, enthält die BSVO keine Rechtsgrundlage. Die Vorgabe, das Kunstschwarmverfahren für Völker, die ansteckungsverdächtig sind, anzuwenden ist ein strengeres Verfahren als es in der BSVO vorgesehen ist. Diese Regelung ist allerdings wiederum durch die erforderliche Zustimmung des Bienenhalters abgeschwächt.

**zu § 10**

Die Sperrgebietsausmaße orientieren sich am Flug- und Kontaktkreis der Bienen und können größer als ein Kilometer sein. Diese Regelung ist sinnvoll, da der Flugradius der Bienen oft größer als einen Kilometer ist.

### Richtlinie für die Schätzung des gemeinen Wertes von Bienenvölkern

Der Höchstwert einer Entschädigung für ein Bienenvolk sind 102,26 €(200 DM).

1. Januar - 15. Juli	16. Juli - 31. Dezember
je gut besetzter Brutwabe: 5,11 - 10,22 €(10 - 20 DM)	je gut besetzter Wabe: 5,11 - 7,67 €(10 - 15 DM)

- Schwärme oder Kunstschwärme je kg 40,90 €(80 DM)
- Für Reinzuchtvölker mit entsprechendem Zuchtnachweis können bis zu 25% Zuschläge gezahlt werden.
- Bei Kunstschwarmsanierung werden pro Brutwachswabe 2,05 - 6,15 €(4 - 12 DM) ausgezahlt.
- Der gemeine Wert von Wachs aus Vorratswaben wird mit 5,11 €(10 DM) je Volk berechnet. Pro Volk werden höchstens 44 Waben berechnet.

#### 5.3.2.5 Hessen

Erlass zur BSVO in Hessen vom 21. Mai 1990

##### Allgemeines

I. Hier ist die Unterstützung des Amtstierarztes durch Bienensachverständige vorgesehen.

II. Durchführung der BSVO

##### zu § 2

Imkereiprodukte behandelnde und verarbeitende Betriebe sollen, gelegentlich im Rahmen der Dienstgeschäfte der staatlichen Veterinärämter, kontrolliert werden. Die Verfahren zur unschädlichen Beseitigung und zur Entseuchung von Honig werden beschrieben.

Für Wachs verarbeitende Betriebe können Vorgaben für die Behandlung von Wachs bestimmt werden, wenn die Gefahr der Seuchenverschleppung vorliegt.

##### zu § 5

Für das Verbringen von Bienenvölkern an einen anderen Ort ist ein Gesundheitszeugnis der zuständigen Veterinärbehörde erforderlich. Die für die Ausstellung Untersuchung muss in demselben Jahr von März bis September stattgefunden haben. Wenn in dem betreffenden Gebiet keine anzeigepflichtigen Erkrankungen festgestellt werden kann auf ein Gesundheitszeugnis verzichtet werden. Die zeitliche Beschränkung für die Ausstellung des Gesundheitszeugnisses ist eine Erweiterung der BSVO. Die Ausnahmeregelung hingegen stellt eine Einschränkung der bundesweit gültigen Bestimmung dar.

##### zu § 8

Das Verfahren zur unschädlichen Beseitigung von toten Bienen, Bienenbrut und Abfällen aus Bienenwohnungen wird dargestellt. Das Verbrennen oder Verpacken hat im Beisein des Bienensachverständigen oder eines Bediensteten des staatlichen Veterinäramtes zu erfolgen. Die bei den Desinfektionsmaßnahmen getragene Kleidung sowie das für die Reinigung verwendete Wasser sind zu kochen.

##### zu § 10

Die Größe des Sperrbezirkes muss dem Flugradius der Bienen angepasst werden. Dieses ist eine sinnvolle Ergänzung.

**Anlage I**

## Ermittlung des gemeinen Wertes von Bienenvölkern

Anzahl besetzter Waben	Gemeiner Wert [€]
4-6	20,45 - 30,68 €(40 - 60 DM)
7-8	35,79 - 40,90 €(70 - 80 DM)
9-11	46,02 - 56,24 €(90 - 110 DM)
12 und mehr	61,36 - 71,58 €(120 - 140 DM)

Tabelle 5-56: Entschädigungswert pro Wirtschaftsvolk in [DM]

Die in Tabelle 5-56 aufgelisteten Werte sind als Grundlage für die Entschädigung von abgetöteten Völker zu verwenden. Die Höchstwerte sind in der Zeit vom 1. Mai bis 15. Juli zu verwenden und in der restlichen Zeit sind die niedrigeren Werte zu veranschlagen. Pro Wabe, die vernichtet wird, werden braune Waben mit 0,82 €(1,60 DM) und helle Waben mit 1,02 €(2 DM) entschädigt. Je Bienenvolk werden nie mehr als 36 Waben entschädigt. Der gemeine Wert eines Bienenschwarms wird mit 30,68 - 46,02 €(60 - 90 DM) veranschlagt. In allen Fällen werden Reinzuchtköniginnen mit einem Zuschlag von 12,78 €(25 DM) pro Volk entschädigt.

## 6 Diskussion

Im Abschnitt 5.1 dieser Arbeit werden 14 Imkereien untersucht, bei denen zwischen 1999 und 2000 die AFB ausgebrochen ist. Die betroffenen Imker wurden anhand eines Fragebogens interviewt um anschließend sowohl ihre Aussagen als auch die unterschiedlichen Persönlichkeitsmerkmale zu dokumentieren und zu analysieren.

Altersbedingte Schwierigkeiten im Zusammenhang mit der Bienenhaltung oder auch Erkrankungen einiger Imker haben zur Folge, dass die betroffenen Personen dem Ausbruch und gegebenenfalls auch der Bekämpfung der AFB ohne Hilfe Dritter relativ wehrlos gegenüber stehen. Diese Situation lag bei drei Imkern der Fallbeispiele vor. Weiterhin ist die Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden und damit eine aktive Mitarbeit nur dann erfolgreich, wenn der Imker sowohl die vermittelten Informationen über die zu ergreifenden Maßnahmen als auch den Ausgleich der entstandenen finanziellen Schäden akzeptiert. In drei Fällen war die Zusammenarbeit mit den Behörden und den Bienensachverständigen nicht optimal, was sich auch negativ auf den Erfolg der Sanierung auswirkte. In fünf Fällen kooperierten die Imker mit den zuständigen Stellen und konnten die AFB erfolgreich bekämpfen. Ein wiederholter Ausbruch bei einem Imker konnte durch erneute Sanierungsmassnahmen dauerhaft getilgt werden. Leider muss festgestellt werden, dass allein in dieser Untersuchung vier der 14 Imker durch die AFB zur Aufgabe der Imkerei gezwungen waren. Gründe dafür waren zum einen das hohe Alter einiger Imker und zum anderen die starke berufliche Beanspruchung. In allen vier Fällen waren die Imker durch das Abtöten ihrer Bienenvölker emotional stark betroffen.

Im zweiten Teil werden während der Interviews genommene Proben von Wachs und Honig mit dem Ziel der Beurteilung der Sporenbelastung bakteriologisch untersucht. Bei der Beprobung war es nicht möglich von allen Völkern alle Honig- und Wachssorten sowie die gleiche Anzahl von Proben zu bekommen. Die Völkerzahl auf den einzelnen Bienenständen schwankte zwischen drei und 86. Die Völker befanden sich außerdem in sehr unterschiedlichem Zustand. Sowohl die Trachtsituationen bei den Probeentnahmen als auch die Rahmenmaße und Beutenformen variierten ebenfalls sehr stark. Bei ähnlichen Untersuchungen sollte in Zukunft auf eine homogenere Quelle der Proben geachtet werden, was bei den Fallbeispielen der Untersuchung aus praktischen Gründen nicht möglich war.

Die Einteilung der Belastungskategorien bei Wachs orientiert sich an der von Honigen, wie sie bei den deutschen Veterinäruntersuchungsämtern üblich ist [108]. Aufgrund der Belastungskategorie bei Wachs kann kein Rückschluss auf das Vorhandensein klinischer Symptome beim jeweiligen Volk gezogen werden. Versuche auf einer dänischen Insel ergaben, dass die AFB-Ausbrüche nicht durch belastetes Wachs erzeugt werden [109]. So ist vielmehr stark belastetes Wachs als Resultat einer AFB-Infektion zu sehen. Es ist dabei nicht eindeutig erkennbar, ob es sich um eine aktuelle Erkrankung handelt oder ob sich die Sporen im Rahmen eines länger zurückliegenden AFB-Ausbruchs angesammelt haben.

Die Ergebnisse bei Brutwachs zeigen für die höchste Belastungsstufe einen Anteil von 62,93%. Damit ist Brutwachs am stärksten von allen Wachssorten belastet. Dieses Ergebnis ist nachvollziehbar, da bei der Probenentnahme darauf geachtet wurde, möglichst nur Brutwachsproben zu entnehmen, die von erkrankten Völkern mit abgestorbener Brut stammten. Oehring hat darauf hingewiesen, dass nicht nur abgestorbene Larven, sondern auch die Körperoberfläche von gesunden Larven und frisch geschlüpften Bienen hochgradig mit Sporen belastet sind [45]. So ist auch zu erklären, dass Wachs durch infizierte Larven mit Sporen belastet wird: die Hüllen, der sich häutenden Larven bleiben an den Wänden der Waben fest verankert und tragen so zur weiteren Belastung des Wachses bei. Diese Hüllen bezeichnet man als Jungfernhäutchen.



Insgesamt stammten 35 der 116 Proben aus Völkern mit klinischen Symptomen. Dementsprechend sind die Resultate bei dieser Wachssorte nachvollziehbar.

Altwachs ist per Definition bereits mit Brut belegt gewesen und zeichnet sich durch eine tiefbraune Farbe aus. Diese Wachsorte kann ebenso wie Brutwachs durch Jungfernhäutchen infizierter Larven belastet werden. Die Untersuchungsergebnisse zeigen bei 56,2% der Proben die höchste Sporenbelastungskategorie an. Dabei stammten 40 der 141 Proben aus Völkern mit sichtbaren klinischen Symptomen. Die Ergebnisse sind somit auch für Altwachs nachvollziehbar.

Unbebrütetes Wachs hat eine hellgelbe Farbe. Die Farbe des Waxes verändert sich sowohl durch den Kontakt mit Bienen als auch durch das Brutgeschäft. Hellgelbes Wachs ist entweder wenige Monate alt oder befindet sich in Randbereichen abseits vom Brutnest, wo nur wenig Kontakt zu Bienen stattfindet. Diese Wachssorte ist noch nie mit Brut in Berührung gekommen. Demnach sollte unbebrütetes Wachs gegenüber Brut- und Altwachs weniger stark infiziert sein.

Bei den Untersuchungen war unbebrütetes Wachs zu 45,28% mit der höchsten Sporenbelastungskategorie unerwartet hoch belastet.

Unbebrütetes Wachs kann hingegen durch sporenbelastete Arbeitsbienen in infizierten Völkern nur sehr wenig kontaminiert werden. Denkbar ist, dass sporenbelasteter Honig ebenfalls zu einem Eintrag von Bakteriendauerformen führt. Bei den vorliegenden Untersuchungen konnte eine Lagerung von Futter in diesem Wachs allerdings nicht verifiziert werden. Zum Zeitpunkt der Untersuchung war der Bereich aus dem das Wachs entnommen wurde frei von Futter. Bei den Imkern F und B gab es absterbende Völker mit stark belastetem unbebrütetem Wachs, das möglicherweise schon sehr alt war und zum Beispiel durch Futter und Arbeiterinnen mit Sporen kontaminiert werden konnte. Auch bei den Imkern K, G, I und C war das zur Probenentnahme verwendete, unbebrütete Wachs möglicherweise schon älter. Denkbar ist, dass eine Kontamination bereits bei der Produktion durch die Bienen stattfindet.

Erste Ergebnisse beim Bienengesundheitsdienst in Freiburg –unabhängig von dieser Arbeit ermittelt –haben eine deutlich geringere Sporenbelastung bei unbebrütetem Wachs gegenüber Brut und Altwachs ergeben. Ein weiteres Forschungsziel kann es sein zu untersuchen, ob Wachsdrüsen von Bienen aus infizierten Völkern größere Sporenmengen enthalten. Bei den vorliegenden Untersuchungen konnte auf dieses so genannte „*Jungfernwachs*“ nicht zurückgegriffen werden. Nur bei mit Naturbauwaben arbeitenden Imkern kann diese Sorte untersucht werden. Damit lässt sich der Einfluss von Mittelwänden auf die Sporenbelastung von Wachs ausschließen.

Keiner der untersuchten Bienenstände hatte eine Betriebsweise, bei dem mit Naturbau gearbeitet wurde. Bei mindestens der Hälfte der Imker wurde ein Sonnenwachsschmelzer verwendet. Beim Einschmelzen von sporenbelastetem Wachs mit dem Sonnenwachsschmelzer werden Sporen nicht abgetötet, weil die Temperaturen nicht ausreichen. Auf diese Weise produzierte Mittelwände führen hier zu einer höheren Sporenbelastung. Die entgegen der Erwartung hohe Sporenbelastung bei unbebrütetem Wachs kann nur teilweise erklärt werden. Bei den Imkern D und H war die Belastung sogar noch nach der Sanierung gegeben. Die auch hier dauerhaft erfolgreiche Bekämpfung der AFB stützt die These aus dänischen Untersuchungen, wonach belastetes Wachs unabhängig von der Sporenbelastung nicht zur Neuansteckung mit AFB führt [109]. Dieser Aussage folgend kann geschlossen werden, dass die Beseitigung von Waben nur dann erforderlich ist, wenn Faulbrutschorfe, Futter oder Pollen in den Waben enthalten sind. Bei diesen letztgenannten Vektoren wurde eine maßgebliche Rolle bei der Neuansteckung nachgewiesen [58].

Bei den Untersuchungen der verschiedenen Wachssorten ergab sich zwischen der Beurteilung des klinischen Befalls und der Sporenbelastung keine statistische Relevanz. Es kann also anhand des klinischen Befalls keine zuverlässige Aussage darüber getroffen werden, ob die Sporenbelastung des Waxes hoch und ob somit eine Sanierung des Bienenstandes notwendig ist.

Das unbebrütete Wachs der untersuchten Bienenstände hätte – nicht wesentlich geringer belastet als die anderen Wachssorten – in jedem Fall wie auch Brut- und Altwachs vernichtet werden müssen. Dieser Befund darf aber nicht auf andere Fälle übertragen werden, sondern muss in weiteren

Untersuchungen verifiziert werden. Zur Beurteilung einer vorliegenden Sporenbelastung bei Wachs sind die mikrobiologischen Untersuchungen das Mittel der Wahl.

Vorratshonig- und Futterkranzhonig sind annähernd gleich stark befallen (35,7% bzw. 29,21%) und wiesen die höchste Belastungsstufe auf. Diese Ergebnisse stehen in deutlichem Widerspruch zu anderen Untersuchungsergebnissen, wonach der Futterkranz gegenüber Vorratshonig der deutlich stärker belastete Honig ist [108]. Ein Grund für die hohe Belastung von Vorratshonig in den vorliegenden Untersuchungen kann sein, dass bei der Probenentnahme in fünf Fällen nicht hinreichend genau zwischen Vorrats- und Futterkranzhonig unterschieden werden konnte.

In drei Fällen – bei Imker A, B und C – gab es Futterkranzhonig wegen der sehr schlechten Trachtsituation. In einem Fall gab es zwar Futterkranz- aber kaum Vorratshonig. Bei einem weiteren Fall war kurz zuvor eine Sanierung des Standes durchgeführt und mit Zuckersirup eingefüttert worden, was eine Unterscheidung der beiden Sorten unmöglich machte. Unter Umständen kann bei einigen Fällen eine Trachtquelle zur Verdünnung des Futterkranzhonigs geführt haben. Älterer Vorratshonig kann von dieser Verdünnung ausgenommen gewesen sein und so zu den untypischen Ergebnissen beigetragen haben.

Die hohe Sporenbelastung des Futterkranzhonigs in einem Fall ist nicht nachvollziehbar, da Zuckersirup normalerweise keine Sporen enthält. Hier hätte anschließend auch ein erneuter AFB-Ausbruch erwartet werden müssen. Bei Imker E und H brach die AFB bei teils ähnlich hoher Belastung des Futterkranzhonigs erneut aus. Ein Zusammenhang zwischen klinischem Befall und Sporenbelastung ist ebenso wie beim Wachs nicht signifikant erkennbar. Imkereien mit mehr als 50% infizierten Völkern weisen eine geringere Sporenbelastung beim Honig auf als Imkereien mit nur 30-50% infizierten Völkern. Diese Erkenntnis muss allerdings relativiert werden, da die Futtervorräte –nach Sanierung der Stände –aus den Völkern entfernt wurden und so die Entwicklung nicht weiter nachvollzogen werden kann. Wäre das Futter nicht entfernt worden, wäre vermutlich bei allen Völkern die AFB innerhalb kurzer Zeit ausgebrochen.

Es wird gezeigt, dass Wachsproben gegenüber Honig der empfindlichere Indikator für die bakteriologische Untersuchung eines sporenbelasteten Bienenvolks sind. Die beim Wachs sensitiver nachweisbare Sporenbelastung kann aber nicht als Indikator dafür herangezogen werden, ob klinische Symptome bei den Völkern zu erwarten sind. Vielmehr sammeln sich im Wachs Sporen an, wenn in der Vergangenheit die AFB subklinisch oder klinisch in Erscheinung trat und ein Sonnenwachsschmelzer zur Mittelwandherstellung mit betriebseigenem Wachs verwendet wurde.

Im Abschnitt 5.2, werden die AFB-Befallszahlen und die Bienendichte in den deutschen Bundesländern zur Beurteilung der Bienenhaltung und deren Entwicklung herangezogen.

In den norddeutschen Bundesländern Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen und Schleswig-Holstein, wo die AFB praktisch nicht bekannt war, ist eine drastische Zunahme zu verzeichnen. In den Stadtstaaten Hamburg, Bremen und Berlin gab es in den 80er Jahren immer wieder Ausbrüche der AFB. Im Laufe der Zeit nahmen der zeitliche Abstand zwischen den Ausbrüchen ab und die Zahl der betroffenen Bienenstände zu. In Baden-Württemberg konnte eine leicht rückläufige Zahl der Ausbrüche, in Bayern nur geringer Anstieg gefunden werden.

Zu Beginn der 80er Jahre hatten Baden-Württemberg und Bayern einen sehr hohen Anteil an der Gesamtzahl der Fälle in Deutschland. Dies erklärt die allgemeingültige Aussage „die AFB ist eine süddeutsche Erkrankung“ [92].

In den letzten Jahren hat der Anteil der AFB-Zahlen in Norddeutschland so stark zugenommen, dass nicht mehr von einem lokalen Auftreten der Erkrankung ausgegangen werden kann. Dagegen sind nach Zusammenlegung der beiden deutschen Staaten die AFB-Fälle in den neuen Bundesländern nicht relevant gestiegen.

Die Bienendichte ist bundesweit in den letzten 20 Jahren deutlich gesunken. In Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Sachsen-Anhalt ist sie besorgniserregend auf unter ein Bienen-

volk pro Quadratkilometer gefallen. Insgesamt wird in den alten Bundesländern ein durchschnittlich 25%iger Rückgang verzeichnet. In den Stadtstaaten sind die Rückgänge besonders hoch. In Bayern und Baden-Württemberg sind bei den Bienendichten auch Rückgänge zu verzeichnen. Wie zu Beginn des Beobachtungszeitraumes sind die Bienendichten hier am höchsten. Bei fallender Bienendichte kann die AFB ein entscheidender Faktor für die Zukunft der Imkerei in Deutschland werden. Die AFB-Ausbreitung hat in Deutschland tendenziell zugenommen und bedroht heute die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Imkerei. Diese Entwicklung verläuft in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich.

Damit die AFB-Befallszahlen in den einzelnen Bundesländern vergleichbar sind, wird der Begriff der AFB-Quote eingeführt. Die AFB-Quote ist der Quotient aus aktuellen Fallzahlen und Anzahl der nicht befallenen Bienenvölker. Inzidenz oder Prävalenz, ebenfalls in Quotienten angegeben, können nicht angewendet werden. Wie bei Prävalenz und Inzidenz, sind hohe AFB-Quoten positiv, niedrige Quoten negativ zu bewerten.

Die Stadtstaaten weisen niedrige AFB-Quoten auf, was auf die geringe Bereitschaft zur Organisation in Imkervereinen und die vernachlässigte Meldepflicht der Bienenhaltung zurückzuführen ist. Die Bekämpfung der AFB wird durch die Anonymität der einzelnen Imkereien in Großstädten offensichtlich erschwert.

Ein Grund für die bundesweit höchste AFB-Quote in Sachsen-Anhalt kann die sehr geringe Bienendichte von 0,53 Völkern pro Quadratkilometer sein. Bei großen Entfernungen zwischen den Bienenständen spielt der Hauptübertragungsweg der „Räuberei“ eine geringere Rolle. Der Umkehrschluss, dass eine hohe Bienendichte – wie in der Schweiz beobachtet [50] – auch zu niedrigen AFB-Quoten führt, lässt sich in Deutschland nicht verifizieren.

Die Bundesländer Bayern und Baden-Württemberg weisen nämlich entgegen der Erwartung im Beobachtungszeitraum relativ hohe AFB-Quoten auf. In Bayern ist die Entwicklung über den gesamten Beobachtungszeitraum negativ. In den neuen Bundesländern ist die AFB-Quote ebenfalls stark gesunken. Begründet werden kann dies mit den schlechteren Voraussetzungen für die Imkerei nach der Wiedervereinigung der beiden deutschen Staaten.

In der DDR wurde der Förderung der Imkerei ein hoher Stellenwert beigemessen, da der Honigbedarf durch Eigenerwirtschaftung gedeckt werden sollte. Steuerfreiheit für den erwirtschafteten Honigerlös ab 1972, die Abnahmegarantie zu Festpreisen und eine Bestäubungsprämie waren für private Imker von größtem Interesse und motivationserhöhend. Die Aufgabe des Bienensachverständigenamtes (BSV) hatte hier erhebliche Auswirkungen. Jeder BSV betreute in der DDR nur ca. 100 Bienenvölker, was als optimale Zahl angesehen werden kann. Bei Krankheitsausbruch angeordnete Maßnahmen wurden konsequent durchgeführt und durch entsprechende Gesetzgebung gestützt [110]. Die niedrigen Quoten in Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, im Saarland und in Schleswig-Holstein lassen sich nicht hinreichend erklären.

Es wurde in der Anfangsphase der Einschleppung der Varroamilbe diskutiert, ob die Schwächung der Völker durch die Milbe die Empfänglichkeit für die AFB steigert und sie sogar maßgeblich als Vektor für die AFB in Erscheinung treten kann [54, 55]. Allerdings gab es bundesweit während der ersten Jahre seit Einschleppung der Varroamilbe keinen Anstieg der AFB. Daher erscheint ein quantitativer Zusammenhang ausgeschlossen. Für die Steigerungen der AFB-Fallzahlen seit Mitte der 80er Jahre spielt die Varroatose keine Rolle. Die Acarapidose ist im Untersuchungszeitraum praktisch bedeutungslos geworden und tritt fast nicht mehr auf. Es besteht definitiv kein Zusammenhang zum vermehrten Auftreten der AFB. Das Absinken der Fallzahlen ist darauf zurückzuführen, dass die gegen die Varroamilbe eingesetzten akarariziden Substanzen auch gegen den Erreger der Acarapidose wirken. Hier ist insbesondere das Medikament „Folbex“ zu nennen, dass man in der Anfangsphase der Varroabekämpfung einsetzte [111]. Bereits seit Ende der 80er Jahre wurde die Acarapidose von den Veterinärämtern nicht mehr an das Bundeslandwirtschaftsministerium gemeldet und ist seit 1995 endgültig aus der Anzeigepflicht gefallen.

In den meisten Bundesländern müssen die Verwaltungsvorschriften an die Bienenseuchenverordnung aus dem Jahr 2000 angepasst werden. Die Verwaltungsvorschriften in Hessen, Bayern, Baden-Württemberg liegen inhaltlich hinter der BSVO zurück.

In Bayern zum Beispiel ist für Wanderungen mit Bienen innerhalb eines Landkreises keine Gesundheitsbescheinigung nötig. Zum Wandern innerhalb von Bayern bedarf es lediglich einer Seuchenfreiheitsbescheinigung des jeweiligen Landkreises. Hier wird das potentielle Risiko der Verbreitung von Seuchen bei der Wanderung mit Bienen nicht konsequent berücksichtigt.

In Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein ist die Seuchengesetzgebung inzwischen effektiver gestaltet worden.

Die Rolle der Labordiagnose in der neueren Gesetzgebung trägt wissenschaftlichen Erkenntnissen Rechnung. Die bakteriologische Untersuchung von Brutwaben zur schnellen Erkennung der AFB, wie sie in Schleswig-Holstein vorgesehen ist, kann als vorbildlich angesehen werden. Diese Praxis gibt es unabhängig von gesetzlichen Bestimmungen auch in Baden-Württemberg. Mit bakteriologischen Untersuchungen lässt sich die AFB bereits vor Ausbruch klinischer Symptome in der Inkubationsphase erkennen. Somit trägt die Rolle der Labordiagnose in der neueren Gesetzgebung wissenschaftlichen Erkenntnissen Rechnung. Auch der praktische Teil dieser Arbeit stützt diese Erkenntnisse.

Es bleibt abzuwarten, ob die neue Gesetzgebung in besonders stark von der AFB betroffenen Ländern wie Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein zu einer positiven Entwicklung führt.

Zu begrüßen ist der Einsatz von Bienensachverständigen (BSV), wie es die neuen Verwaltungsvorschriften zur BSVO in Schleswig-Holstein, Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen ausdrücklich vorsehen. In Hessen und Baden-Württemberg werden BSV schon länger eingesetzt. BSV sind persönlich an der Seuchenbekämpfung interessiert, da sie in der betroffenen Region zu Hause und selbst Bienenhalter sind. Ihre Sachkenntnis in Fragen der Bienenhaltung geht in vielen Fällen über das der regional eingesetzten Tierärzte hinaus. Bei Verhängung von Sperrbezirken, Erlaubnisausstellung von Wanderungen sowie die Vorbereitung einer Seuchenbekämpfung können gut ausgebildete BSV dazu dienen, die amtstierärztliche Arbeit zu erleichtern. Weiterhin ist die Überwachung der angeordneten Maßnahmen in sachverständigen Händen.

Gute Ansätze zur Seuchenbekämpfung bietet in den neuen Verwaltungsvorschriften der Hinweis, dass Bienenzuchtverbände und Untersuchungsanstalten zu Fragen der Seuchenbekämpfung in beratender Funktion tätig werden können. Bei Zusammenwirken von Untersuchungsanstalten und Bienensachverständigen können Veterinärämter optimal im Sinne einer ergebnisorientierten Seuchenbekämpfung arbeiten.

Der negativen Entwicklung der deutschen Imkerschaft kann nur durch eine Vielzahl von Maßnahmen begegnet werden.

In Zukunft sollten vermehrt Bemühungen darauf verwendet werden, ein dichtes Netz von Bienensachverständigen aufzubauen. Diese sind regelmäßig fortzubilden und können so als Multiplikatoren die Imkerschaft für die Gefahren der AFB und anderen Bienenerkrankungen sensibilisieren. Damit die AFB nicht aus Unkenntnis verbreitet wird, sollte für Neuimker eine Sachkenntnisprüfung eingeführt werden, wie dies auch für andere gewerbliche Zucht betreibende Tierhalter vorgeschrieben ist [112]. Wegen der Altersstruktur der Imkerschaft [106], ist es sinnvoll die Bienensachverständigen auch einzusetzen für die Betreuung von Imkereien, in denen es zu einem AFB-Ausbruch gekommen ist. Auch die Imkervereine könnten diese Betreuungsaufgaben leisten. Die in der BSVO vorgeschriebene Meldepflicht für Imker sollte für die Einführung einer Art Bienenkataster genutzt werden. Damit können im Seuchenfall die Sperrgebietsuntersuchungen zielgerichteter erfolgen. Die enge Zusammenarbeit mit den Veterinäruntersuchungsämtern sollte ebenfalls bundesweit verbessert werden.

Eine Einführung des Bienengesundheitsdienstes, wie es ihn auch für andere in der wirtschaftlichen Bedeutung geringere Tierarten gibt, sollte angestrebt werden. Die mikrobiologische Untersuchung

von Honig, Bienenbrut und Wachs sollte als sensitiver Indikator für die AFB-Sporenbelastung bei den Veterinäruntersuchungsämtern etabliert werden. Kritischer als bisher sollten Honigimporte als potentielle Infektionsquelle betrachtet werden [113].

In der Öffentlichkeit kann die Qualität des einheimischen Honigs betont werden. Dies steigert den Absatz und fördert indirekt die Leistungsfähigkeit der Imkerei. Damit ergeben sich für die Imker bessere Möglichkeiten für die erfolgreiche Auseinandersetzung mit Bienenkrankheiten.

Nach Umsetzung dieser Maßnahmen bestehen bessere Chancen für eine erfolgreichere Bekämpfung der AFB.

## 7 Zusammenfassung

Die Untersuchungen dieser Arbeit umfassen vier Themenkomplexe:

1. Beschreibung der Persönlichkeiten einer Imkerfallbeispielgruppe im Regierungsbezirk Freiburg deren Bienenstände in den Jahren 1999 oder 2000 von AFB betroffen waren.
2. Bakteriologische Untersuchung von Brutwachs, Altwachs und unbebrütetem Wachs, sowie von Futter- und Vorratshonig.
3. Verbreitung der AFB in Deutschland in den Jahren von 1980 bis 2001.
4. Gesetzeslage in Deutschland

Die Analyse der in dieser Arbeit untersuchten 14 Imkereien ergibt, dass durch mangelhafte Umsetzung der angeordneten Maßnahmen der AFB Vorschub geleistet wird. So zeigten die von den Veterinärämtern angeordneten Seuchenbekämpfungsmaßnahmen bei den betroffenen Imkereien nicht die gewünschte Wirkung. Bei den vorliegenden Fallbeispielen sind bei fünf von vierzehn Imkern die Hauptgründe für Misserfolge bei der Seuchenbekämpfung altersbedingte Erkrankungen und eine negative Einstellung der Imker zu den angeordneten Maßnahmen der Veterinärämter. Vier der betroffenen Imker gaben inzwischen die Imkerei auf.

Sieben Imker der Fallbeispielgruppe, die Verständnis für die getroffenen Maßnahmen geäußert und bei der Seuchenbekämpfung kooperiert hatten, konnten die Seuche mit nachhaltigem Erfolg bekämpfen. Nahe liegend ist, dass bei der deutsche Imkerschaft, der Prozentsatz von Imkern deren Bienenvölkern an AFB erkrankt sind und die gleichzeitig selber an altersbedingten Erkrankungen leiden unter der Gesamtheit aller AFB betroffenen Imkereien ähnlich hoch ist, wie bei den ausgewählten Fallbeispielen. Diese Erkenntnis muss zukünftig dazu führen, dass ein besonderes Augenmerk bei der Seuchenbekämpfung auf diese Gruppe von Imkern gelenkt wird.

Die bakteriologische Untersuchung nach dem Verfahren von Hansen und Ritter ergab bei Brut und Altwachs eine hohe Belastung mit P.I.I.-Sporen. Bei unbebrütetem Wachs ist das Ergebnis entgegen der Erwartungen nur unwesentlich niedriger als bei Brut- und Altwachs. Das unbebrütete Wachs der vorliegenden Untersuchung hätte beseitigt werden müssen.

Dieses Einzelergebnis bedarf der Überprüfung, da die besonderen Bedingungen bei der Probenentnahme die Aussagekraft dieses Ergebnisses relativieren. Die vorliegenden Untersuchungen haben bewiesen, dass die Sporenbelastung des Wachses keine Aussage über das klinische Krankheitsbild erlaubt. Eine hohe Sporenbelastung im Wachs legt lediglich den Rückschluss nahe, dass das Wachs durch Bakterienwachstum in der Vergangenheit und anschließende Versporung mit Bakteriendauerformen angereichert wurde oder noch wird.

Die Untersuchungen bei Honig ergaben, dass in den vorliegenden Fallbeispielen Vorratshonig und Futterkranzhonig in etwa gleich stark mit Sporen belastet sind. Diese Untersuchungen widersprechen anderen Ergebnissen, bei denen Futterkranzhonig deutlich stärker als Vorratshonig belastet ist. Die nichtrepräsentativen Ergebnisse sind auf die Trachtsituation in den Jahren 1999 und 2000 zurückzuführen. Es war oft nicht möglich zwischen Futterkranzhonig und Vorratshonig zu unterscheiden, was den Aussagewert der Untersuchung beeinträchtigt.

Die Verbreitung der Amerikanischen Faulbrut hat in Deutschland von 1980 bis 2001 deutlich zugenommen. Die Frage nach den Gründen für die Zunahme der AFB ist nur unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen für Imkerei und Seuchenbekämpfung in einzelnen Bundesländern zu erklären, zumal die Entwicklungen sehr individuell sind. Lediglich Baden-Württemberg, wo die Zahl der AFB Fälle gleich hoch blieb und in Hessen, wo die AFB-Zahlen rückläufig waren ist eine vorteilhafte Entwicklung im Beobachtungszeitraum zu entdecken. In den vormals wenig betroffenen nordwestdeutschen Flächenstaaten, haben sich die Fallzahlen und das Verhältnis von nicht befallenen Bienenvölkern zur Fallzahl betroffener Bienenstände- auch als AFB-Quote bezeichnet- dramatisch verschlechtert. Während des ganzen Untersuchungszeitraumes weisen die Stadtstaaten Hamburg und Berlin das ungünstigste Verhältnis von gesunden Völkern zur Fallzahl auf.

Die Seuchenbekämpfung ist in Großstädten für Honigbienen aufgrund der geringen Bereitschaft zur Organisation in Imkervereinen und dementsprechend vielen unbekanntem Bienenhaltungen erschwert. War die Zahl der Neuausbrüche in der ehemaligen DDR im Vergleich zur Bundesrepublik günstig, so ist die Entwicklung in den neuen Bundesländern in der zweiten Hälfte der 90er Jahre negativ. Dieser Verlauf ist auf den Zusammenbruch des als vorbildlich anzusehenden Netzwerkes von BSV und der Wegfall von staatlicher Förderung für die Imkerei zurückzuführen. Der dramatische Rückgang der Bienenvölkerzahlen in Ostdeutschland um 85% in den letzten zwanzig Jahren hat dieselben Ursachen wie die Zunahme der AFB. In den alten Bundesländern ist die Zahl der Bienenvölker um 25% in den letzten zwanzig Jahren zurückgegangen.

Die in ihrem Verlauf verglichenen Fallzahlen von Acarapidose mit AFB sowie Varroatose mit AFB zeigen keine Korrelation. Deshalb kann die These, dass die miteinander verglichenen Erkrankungen einander negativ beeinflussen, weder widerlegt noch erhärtet werden.

Die Gesetzeslage ist in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und in Schleswig-Holstein an die im Jahr 2000 novellierte Bienenseuchenverordnung angepasst worden. Alle anderen Bundesländer besitzen keine aktuellen eigenen Verwaltungsvorschriften zur Bienenseuchenverordnung von 2000.

Für den Erhalt der Leistungsfähigkeit der Imkerei in Deutschland sollten die Verwaltungsvorschriften aller Bundesländer an die neue Bienenseuchenverordnung angepasst werden.

Folgende Punkte müssen hierbei besondere Beachtung finden:

- es sollte eine Art Bienenkataster eingeführt werden
- besonders alte und kranke Imker müssten von Seiten der Bienensachverständigen und der Imkervereine betreut werden, um im Seuchenfall schnell geeignete Seuchenbekämpfungsmaßnahmen ergreifen zu können
- ein dichtes Netz von Bienensachverständigen ist zur besseren Vermittlung zwischen Veterinärämtern und Imkern zu etablieren
- Veterinärämter, Untersuchungsanstalten und Bienensachverständige müssen besser als bisher in allen Bundesländern zusammenarbeiten
- nach dem Vorbild von Baden-Württemberg sollte ein Bienengesundheitsdienst eingerichtet werden
- stärker als bisher muss bei der Diagnose auf mikrobiologische Untersuchungen zurückgegriffen werden, um bereits in der Inkubationsphase gezielte Maßnahmen ergreifen zu können
- Honigproduzenten, der deutsche Imkerbund und die Bienenzuchtverbände müssen für die Qualität des einheimischen Honigs werben und auf die Bedeutung der Imkerei für den Naturhaushalt und die Pflanzenproduktion hinweisen

Mit diesen Maßnahmen wird der Absatz von Imkereiprodukten gefördert und möglicherweise die Imkerschaft verjüngt. Letztlich wird über eine leistungsfähigere Imkerei auch die Seuchenbekämpfung effektiver.

## 8 Summary

This study deals with four topics:

1. an exemplary group of beekeepers originating from the governmental district of Freeburg whose apiaries are affected the American foulbrood in 1999 and 2000 is described concerning their personalities
2. bacterial examination of brood wax, old wax and wax with no actual brood, stock honey and honey from the brood nest
3. spread of the American foulbrood in Germany from 1980 until 2001
4. actual legislative situation

The analysis of the apiaries examined in this thesis shows that deficient realisation of directed provisions increases the spread of American foulbrood.

The arranged measures by the veterinary agencies didn't show the desired results. The discussed examples show in five of fourteen cases as the main reason for unsuccessful combat of epidemics beekeepers caused by seniority and a negative attitude concerning the directed provisions by the veterinary agencies. About thirty per cent of the concerned beekeepers gave up their apiary. Seven beekeepers of the exemplary group who agreed to the arranged measures and took part in the combat of epidemics had permanent success. We assume that this group of beekeepers is a representative example of beekeepers in Germany. In consequence of this fact it is necessary to have the special characteristics of beekeepers in mind during the combat of epidemics.

The bacterial examination according to Ritter and Hansen and showed that brood wax and old wax both have a high burden of American foulbrood spores.

Against all expectations wax with no actual brood has only an insignificantly lower burden of spores than wax with brood and old wax. Therefore wax with no actual brood would have to be removed in same manner like the others sorts. Because of the particularly conditions while taking the samples this result must still be reviewed.

The results of the study show that the burden of spores in wax allows no statement about the clinical state of a bee colony. A high burden of spores in wax can only be a hint for enrichment with spores in the past by bacterial growth and sporulation. The bacterial examination of honey from the exemplary group of apiaries showed that stock honey and honey from the brood nest has nearly the same burden of spores. These results differ from other studies. This is most likely due to the unusual nectar flow conditions in the years 1999 and 2000. Therefore it was often not possible to differentiate between both types of honey and in consequence the worth of the results must be taken in question.

The spread of American foulbrood distinctly increased in Germany from 1980 to 2001.

The reasons for the growth of American foulbrood in Germany can only be explained by different attitudes in some German federal states concerning beekeeping and the combat of epidemics. Just Baden-Württemberg with a constant level and Hesse with a reduced number of American foulbrood cases showed a positive development during the examined period.

The expansive north-western federal states of Germany were perplexed by American foulbrood on a very low level but in the last ten years the number of American foulbrood cases and the relation between healthy colonies and perplexed apiaries -also considered as „quota“- changed dramatically. During the whole period Berlin and Hamburg were the states with the worst quota. The combat of epidemics in big cities is rendered difficult because of a low degree of organisation in beekeepers associations. This fact corresponds with many unknown apiaries. In the former GDR the number of outbreaks was propitious in comparison to former West Germany. In the second half of the last decade the development in East Germany concerning the spread of American foulbrood was worse. This course is caused by the collapse of the exemplary health service for honey bees and elimination of public subsidy for beekeeping. The dramatically regress of bee colonies of 85% in the last twenty years have the same reasons as the growing spread of American foulbrood



in East Germany. In former West Germany the number of colonies was reduced of 25% during the same period. No hints were found for the opinion that other soils like varroaosis or acarapidosis are responsible for the growth of American foulbrood. The legislative situation in Lower-Saxony, Schleswig-Holstein and Northrhine-Westphalia is equalized to the new order concerning bee soils.

The following items must find special attention:

- for the conservation of the productivity of Germanys apiculture orders concerning bee soils must be updated in each German federal state
- especially beekeepers of advanced age and beekeepers with physical or mental handicaps must be supported by experts and by the beekeepers associations to be able to intervene when bees are infected with soils
- a strong net of experts for bees intended to improve cooperation with veterinary agencies and beekeepers should be established
- a register for apiaries should be founded
- Veterinary agencies, institutions for examination and experts for bees have to cooperate better in future
- similar to the model of Baden Württemberg a health service for bees should be build up
- more than in the past the microbiological diagnose should be favoured to be able to start therapy in the incubation period
- honey producers, beekeepers associations and breeding associations must emphasise the quality of local honey and the meaning of apiary for nature and plant production

These measures could improve the sale of apiary products and the average age of beekeepers might decrease. An efficient apiary makes the combat of soils more effective.

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4-1: Verteilung der AFB-Neuaustrüche über 12 Monate .....	25
Abbildung 5-1: Fragebogen zu den Fallbeispielen .....	29
Abbildung 5-2: P.I.I.-Befallskategorien aller Fallbeispiele für Brut-, Alt- und unbebrütetes Wachs.....	50
Abbildung 5-3: P.I.I.-Befallskategorien für Futterkranz- und Vorratshonig .....	51
Abbildung 5-4: P.I.I.-Befallskategorien nach Gruppen für Brutwachs .....	54
Abbildung 5-5: P.I.I.-Befallskategorien nach Gruppen für Altwachs .....	54
Abbildung 5-6: P.I.I.-Befallskategorien nach Gruppen für unbebrütetes Wachs .....	55
Abbildung 5-7: P.I.I.-Befallskategorien nach Gruppen für Futterkranzhonig.....	55
Abbildung 5-8: P.I.I.-Befallskategorien nach Gruppen für Vorratshonig .....	56
Abbildung 5-9: Zahl der AFB-Fälle in der Bundesrepublik Deutschland zwischen 1980 und 2001 (ohne DDR) .....	57
Abbildung 5-10: Zahl der AFB-Neuaustrüche in Bundesrepublik und DDR zwischen 1981 und 2000 .....	58
Abbildung 5-11: Zahl der AFB-Fälle in Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen zwischen 1980 und 2001 .....	58
Abbildung 5-12: Zahl der AFB-Fälle in Bayern und Baden-Württemberg zwischen 1980 und 2001 .....	59
Abbildung 5-13: Zahl der AFB-Fälle in Berlin, Hamburg und Bremen zwischen 1980 und 2001.....	60
Abbildung 5-14: Zahl der AFB-Fälle in Hessen, Rheinland-Pfalz und im Saarland zwischen 1980 und 2001 .....	60
Abbildung 5-15: Zahl der AFB-Fälle in Mecklenburg, Sachsen-Anhalt und Brandenburg zwischen 1980 und 2001 .....	61
Abbildung 5-16: Zahl der AFB-Fälle in Thüringen und Sachsen zwischen 1980 und 2001.....	62
Abbildung 5-17: Bienenvölkerdichte in Bundesländern und DDR zwischen 1978 und 2000 .....	63
Abbildung 5-18: Bienenvölkerdichte in den Bundesländern und der DDR 1980.....	64
Abbildung 5-19: Bienenvölkerdichte in den Bundesländern 1992 .....	64
Abbildung 5-20: Bienenvölkerdichte in den Bundesländern 2000 .....	65
Abbildung 5-21: AFB-Erkrankungsquoten in den Bundesländern und der DDR 1980.....	66
Abbildung 5-22: AFB-Erkrankungsquoten in den Bundesländern 1992 .....	67
Abbildung 5-23: AFB-Erkrankungsquoten in den Bundesländern 2000 .....	67
Abbildung 5-24: Varroatose in Deutschland zwischen 1981 und 1989 im Vergleich zu AFB-Fällen.....	68
Abbildung 5-25: Acarapidose in Deutschland zwischen 1981 und 1989 im Vergleich zu AFB-Fällen .....	69

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 4-1: Anteil des Imkerlandesverbandes Rheinland im alten Regierungsbezirk Koblenz.....	26
Tabelle 4-2: Anteile von Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen am Landesverband Rheinland.....	26
Tabelle 5-1: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe .....	31
Tabelle 5-2: Einteilung nach P.I.I.-Befallskategorien bei Wachs.....	31
Tabelle 5-3: Einteilung in P.I.I.-Befallskategorien bei Honig.....	32
Tabelle 5-4: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe .....	33
Tabelle 5-5: Einteilung nach P.I.I.-Befallskategorien bei Wachs.....	33
Tabelle 5-6: Einteilung in P.I.I.-Befallskategorien bei Honig.....	33
Tabelle 5-7: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (C).....	34
Tabelle 5-8: Einteilung nach P.I.I.-Befallskategorien bei Wachs (C) .....	34
Tabelle 5-9: Einteilung in P.I.I.-Befallskategorien bei Honig (C).....	35
Tabelle 5-10: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (D) .....	36
Tabelle 5-11: Einteilung nach P.I.I.-Befallskategorien bei Wachs (D) .....	36
Tabelle 5-12: Einteilung in P.I.I.-Befallskategorien bei Honig (D) .....	36
Tabelle 5-13: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (E).....	37
Tabelle 5-14: Einteilung nach P.I.I.-Befallskategorien bei Wachs (E).....	38
Tabelle 5-15: Einteilung in P.I.I.-Befallskategorien bei Honig (E).....	38
Tabelle 5-16: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (F, Stand 1) .....	39
Tabelle 5-17: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (F, Stand 2) .....	39
Tabelle 5-18: Einteilung nach P.I.I.-Befallskategorien bei Wachs (F).....	39
Tabelle 5-19: Einteilung in P.I.I.-Befallskategorien bei Honig (F).....	39
Tabelle 5-20: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (G) .....	40
Tabelle 5-21: Einteilung nach P.I.I.-Befallskategorien bei Wachs (G) .....	40
Tabelle 5-22: Einteilung in P.I.I.-Befallskategorien bei Honig (G) .....	40
Tabelle 5-23: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (H, Stand 1).....	42
Tabelle 5-24: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (H, Stand 2).....	42
Tabelle 5-25: Einteilung nach P.I.I.-Befallskategorien bei Wachs (H) .....	42
Tabelle 5-26: Einteilung in P.I.I.-Befallskategorien bei Honig (H) .....	42
Tabelle 5-27: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (I).....	43
Tabelle 5-28: Einteilung nach P.I.I.-Befallskategorien bei Wachs (I).....	43
Tabelle 5-29: Einteilung in P.I.I.-Befallskategorien bei Honig (I).....	43
Tabelle 5-30: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, die auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe ausgezählt wurden (J) .....	44
Tabelle 5-31: Durchschnittliche Anzahl der P.I.I.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (K) .....	45
Tabelle 5-32: Einteilung nach P.I.I.-Befallskategorien bei Wachs (K) .....	45
Tabelle 5-33: Einteilung in P.I.I.-Befallskategorien bei Honig (K) .....	45

---

Tabelle 5-34: Durchschnittliche Anzahl der P.1.1.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (L).....	46
Tabelle 5-35: Einteilung nach P.1.1.-Befallskategorien bei Wachs (L).....	46
Tabelle 5-36: Einteilung in P.1.1.-Befallskategorien bei Honig (L).....	46
Tabelle 5-37: Durchschnittliche Anzahl der P.1.1.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (M).....	47
Tabelle 5-38: Einteilung nach P.1.1.-Befallskategorien bei Wachs (M).....	47
Tabelle 5-39: Einteilung in P.1.1.-Befallskategorien bei Honig (M).....	47
Tabelle 5-40: Durchschnittliche Anzahl der P.1.1.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (N).....	47
Tabelle 5-41: Durchschnittliche Anzahl der P.1.1.-Kolonien in n, ausgezählt auf drei Nährböden je einer Honig- oder Wachsprobe (N).....	48
Tabelle 5-42: Einteilung nach P.1.1.-Befallskategorien bei Wachs (N).....	48
Tabelle 5-43: Einteilung in P.1.1.-Befallskategorien bei Honig (N).....	48
Tabelle 5-44: Gesamtergebnis der bakteriologischen Untersuchung für Wachs.....	49
Tabelle 5-45: Gesamtergebnis der bakteriologischen Untersuchung für Honig.....	51
Tabelle 5-46: Einteilung der Fallbeispiele in Befallsgruppen.....	52
Tabelle 5-47: Gesamtergebnis der bakteriologischen Untersuchung für Wachsproben von Fallbeispielen aus der Gruppe mit Fallbeispielen, die starken Befall aufwiesen.....	52
Tabelle 5-48: Gesamtergebnis der bakteriologischen Untersuchung für Honig 1999 - 2000.....	52
Tabelle 5-49: Gesamtergebnis der bakteriologischen Untersuchung für Wachsproben aus der Gruppe mit mittelschwerem Befall.....	52
Tabelle 5-50: Gesamtergebnis der bakteriologischen Untersuchung für Honigproben aus der Gruppe mit mittelschwerem Befall.....	53
Tabelle 5-51: Gesamtergebnis der bakteriologischen Untersuchung für Wachsproben von Fallbeispielen mit geringem AFB-Befall.....	53
Tabelle 5-52: Gesamtergebnis der bakteriologischen Untersuchung für Honig aus Fallbeispielen mit geringem AFB-Befall.....	53
Tabelle 5-53: Abkürzungen der Bundesländer.....	62
Tabelle 5-54: Bienenvölkerdichte in Bundesländern und DDR zwischen 1978 und 2000.....	63
Tabelle 5-55: AFB-Erkrankungsquoten in Bundesländern und DDR 1980, 1992 und 2000.....	66
Tabelle 5-56: Entschädigungswert pro Wirtschaftsvolk in [DM].....	79

## Literaturverzeichnis

- [1] Statistisches Jahrbuch (1995): Tabelle 8-14, Produktions- und Verkaufswerte der Landwirtschaft, S. 161
- [2] Bienefeld, K. (2001): Bienen sind nützlich und unentbehrlich, Märkische Zeitung 27.12.2001
- [3] Böttcher, F. K. unter Mitarbeit von Kaeser, W. (1984): Handbuch der Bienenkunde Zander /Böttcher, Die Krankheiten der Bienen, Einleitung, S. 5
- [4] Ministerium für Ernährung Landwirtschaft und Forsten (1998): Amtlicher Tierseuchenberichte 1. Ausgaben 16.-31. Mai 1983, S. 2,3 und 1.-31. August 1998, S. 1-2
- [5] Otto, R. (1999): Faulbrutbekämpfung aus Sicht des Amtstierarztes, Deutsches Bienen Journal 7, S. 4
- [6] Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (2000): schriftliche Mitteilung
- [7] Ash, C., Priest, F. G., Collins, M. D. (1996): Molecular identification of rRna group 3 bacilli using a PCR probe test, Department of Microbiology and Food Research Council, Institute of Food Research, Reading
- [8] Koch, W. (1989): Experimentelle Untersuchung zur Frage der Übertragbarkeit pathogener Mikroorganismen durch die Milbe *Varroa Jacobsoni*, Fakultät für Biologie der Albert-Ludwig-Universität Freiburg
- [9] Strack, F. (1816): Aristoteles Naturgeschichte der Thiere/ Original übersetzt und kommentiert, Hermannsche Buchhandlung
- [10] Vergil (ca.50 v.Chr.): Georgica, Vom Landbau, Reclamausgabe 1994, S. 125-127
- [11] Columella, L. J. M. (1934): On agriculture (De Re Rustica), Harvard Univ. Press, ninth book
- [12] Crane, E. (1994): beekeeping in ancient rome, bee world 3, S. 118-134
- [13] Schirach, A. G. (1779-1783): Physikalische Untersuchung der bisher unbekanntten aber nachher entdeckten Erzeugung der Bienenmutter
- [14] White, G. F. (1906): The bacteria of the apiary with special reference to bee diseases, Technical Series, No.14, S. 50 ff
- [15] Sturtevant, A. P. (1946): The hive and the honeybee, diseases and enemies of the honeybee, 25, S. 583
- [16] Dadant, M. G. (1937): Prevalence of American Foulbrood in the United States and Canada, American bee journal 9, S. 425-427
- [17] Lampeitl, F. (1984): Bienen halten, Krankheiten, Feinde und Schädigungen des Bienenvolkes, Die bösertige Faulbrut S. 150
- [18] Bisping, W. (1999): Kompendium der staatlichen Tierseuchenbekämpfung, Maßnahmen zur besonderen Seuchenbekämpfung, Bienenseuchen (Bösartige Faulbrut, Milbenseuche, Varroatose), S. 88-90
- [19] Pohl, F. (1999): Die Faulbrut, Die Faulbruterreger im Bienenvolk S. 14
- [20] Bundesamt für Gesundheit CH, (2001): Medienmitteilung: Schweizer Honig teilweise verunreinigt
- [21] Bailey, L. and Ball, B. V. (1991): Honey bee pathology, Bacteria, American Foulbrood, Harpenden, Herts 4, S. 36-37 ff
- [22] Ritter, W. (1996): Diagnostik und Bekämpfung der Bienenkrankheiten, Bacillus larvae, S. 33-34
- [23] Pohl, F. (1999): Die Faulbrut; Der Faulbruterreger im Bienenvolk 1991 3, S. 15
- [24] Sturtevant, A. P. (1932): Relation of commercial honey to the spread of American Foulbrood, Journal of agricultural Research 45, S. 257-285
- [25] Borchert, A. (1966): Krankheiten und Schädlinge der Honigbiene
- [26] Burnside, C. E. und Forster, R. E. (1940): The thermal resistance of bacillus larvae, Journal of economical entomology 33, S. 399-405
- [27] Rolle/Mayr, A., Gedek, B., Kaaden, O.-R., Mahnel, H. (1993): Medizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre, S. 732
- [28] Ritter, W. (1994): Patient Tier, Bienenkrankheiten, Amerikanische Faulbrut, S. 42
- [29] Hasemann, L. (1961): How long can spores of American Foulbrood live?, American bee journal 101, S. 298-299

- [30] Ritter, W. (1996): Diagnostik und Bekämpfung der Bienenkrankheiten, S. 42-43
- [31] Davidson, E. W. (1973): Ultrastructure of American Foulbrood disease pathogenesis in larvae, *Apis mellifera*, Journal of intervertebrate pathology in the worker honey bee 21, S. 53-61
- [32] Jaekel, S. (1930): Zur pathologischen Anatomie der Bienen *Apis mellifera* L. während der Metamorphose bei bösartiger Faulbrut, Archiv für Bienenkunde 11, S. 41-92
- [33] Kitaoka, S., Yamijima, A. und Azuma, R. (1959): Susceptibility of honey-bee larvae to spores of *Bacillus larvae*, the cause of American Foulbrood, National institute of Animal Health (Japan), Bulletin No.37
- [34] Bamrick, J. F. (1964): Resistance to American Foulbrood in honey bees 5 comparative pathogenesis in resistant and susceptible larvae, Journal of insect pathology 6, S. 284-306
- [35] Wilson, W. T. (1972): Resistance to American Foulbrood in honey bees; 12 Persistence of viable *Bacillus larvae* spores in the feces of adult permitted flight, Journal of intervertebrate pathology 17, S. 247-255
- [36] Casteels, P., Ampe, C., Vaeck, M., Tempst, P. (1989): Apidaecins antibacterial peptides from honey bees, EMBO Journal, S. 2.387-2.391
- [37] Rinderer, T. C. and Rothenbuhler, W. C. (1969): Resistance to American Foulbrood in honey bees with hairless black syndrome in the honeybees, Comparative mortality of queen, workers and drone larvae, Journal of intervertebrate pathology 23, S. 347-350
- [38] Gary, N. E., Nelson, C. I. und Munro, J. A. (1949) Serological evidence of larvae and Workers to *Bacillus larvae*, Journal of economic entomology 441, S. 661-663
- [39] Gilliam, M. and Jeter W.S. (1970): Synthesis of agglutinating substances in adult honeybees against *Bacillus larvae*, Journal of intervertebrate pathology 16, S. 69-70
- [40] Woodrow, A. W. und States, H. J. (1943): Removal of diseased brood in colonies infected with AFB, American Bee Journal 81, S. 22-26
- [41] Woodrow, A. W. und Holst, E. C. (1942): The mechanism of Colony resistance to American Foulbrood, Journal of Economic Entomology 35, S. 327-330
- [42] Rothenbuhler, W. C. (1958): Genetics and breeding of the honey bee, Annual Review of Entomology 3, S. 161-180
- [43] Pohl, F. (1999): Die Faulbrut, erkennen, bekämpfen, Was passiert mit dem Faulbruterreger im Volk?, S. 18
- [44] Rothenbuhler, W.C. (1958): Behaviour genetics of nest cleaning honey bees, Annual Review of entomology 3, S. 111-123
- [45] Oehring, M. in Pohl, F. (1999): Die Faulbrut, Bekämpfungsmaßnahmen praxisnah erklärt; S. 113-114
- [46] Pohl, F., Die Faulbrut, Bruthygiene S. 23
- [47] von der Ohe, W. und Dustmann, J. H. (1997): Efficient Prophylactic measures against American Foulbrood by bacterial analysis of honey for spore contamination, American bee journal 8, S. 603-606
- [48] Rothenbuhler, W.C., Thompson, V. C. (1956): Resistance to American Foulbrood in Honey Bee, I Differential Survival of Larvae of Different Genetic Lines, J. Econom. Entomol., 49, S. 470-475
- [49] Wallner, K. (2002): Sulfathiazoleinsatz bringt bei der Bekämpfung der Faulbrut nur Probleme, Allgemeine deutsche Imkerzeitung 3, S. 4
- [50] Wille, H. (1974): Probleme um die bösartige Faulbrut in der Schweiz, Imkerkalender, Tübinger Chronik
- [51] von der Ohe, W. und Pohl, F. (2000): Verbreitungswege der Faulbrut, Deutsches Bienen Journal 5, S. 15
- [52] Burmester, K. (1999): Gedanken zum Wachskreislauf, Deutsches Bienen Journal 2, S. 15
- [53] Lampeitl, F. (1984): Bienen halten, Bienendichte, S. 14-15
- [54] Rademacher, E. (1984): Varroatose der Bienen, Mischinfektionen, S. 35
- [55] Alippi, A.M. (1992): transport of *Bacillus larvae* by the mite *Varroa Jacobsoni*, revista de la facultad de la plata 68, S. 83-86
- [56] Dustmann, J. H. in Pohl, F. (1999): Die Faulbrut, Ist die AFB zu besiegen, oder müssen die Imker mit der Erkrankung leben?, S. 13

- [57] Redetzki, T., (2001): Vereinigung für die wesensgemäße Bienenhaltung, Fischermühle-Rosenfeld: persönliche Mitteilung
- [58] Pohl, F. (1999): Die Faulbrut, Kapitel 3, Der Faulbruterreger im Bienenvolk, S. 21-24
- [59] Sturtevant, A. P. & Revell, I. L. (1953): Reduction of *Bacillus larvare* spores in liquid food of honey bees by the action of the honey stopper, and its relation to the development of the American Foulbrood, *Journal of Economic Entomology* 46, S. 855-860
- [60] Rothenbuhler, W.C. (1959): a resistant honey bee in sight, *American bee Journal* 11, S. 18-23
- [61] Holst, E. C. (1946): Newer Knowledge of the American Foulbrood, *Cleanings in bee culture* 74, S. 138-139
- [62] Blum, M.S., Novak, A. F., Taber, S. (1959): 10 Hydroxideconic D<sup>2</sup> acid an antibiotic found in royal jelly, *Science*, 130, S. 452-453
- [63] Ibragimov, R. P. (1958): Testing drug in the treatment of of American Foulbrood, *Pchelovodstvo* 35, S. 44-48
- [64] Reinhardt, J. F. (1958): The sulfathiazole cure of American Foulbrood, an explanatory theory, *Journal of Economic Entomology* 40, S. 45-48
- [65] Thompson, V. C. (1964): Behaviour genetics of nest cleaning in honeybees, III. effects of age of bees of a resistant line on their response to diseased killed brood, *Journal of Apicultural Research* 3, S. 25-30
- [66] Rinderer, T. E. and Rothenbuhler, W. C. and Gnochauer, T. A. (1974): The influence of pollen on the susceptibility of honey bee larvae to bacillus larvae, *Journal of intervertebrate pathology* 23, S. 347-350
- [67] Patel, N. G. and Gnochauer, T. A. (1959): Further studies of the proteolytic complex and the associated toxicity of *Bacillus larvae*, *Bacteriological Proceedings* 59, S. 21
- [68] Pohl, F. (1999): Die Faulbrut, Der Faulbruterreger im Bienenvolk, Die Entwicklung vom Sporeneintrag bis zum Krankheitsausbruch 3, S. 20-21
- [69] White, G. F. (1920): American Foulbrood Bulletin, US Department of Agriculture no.810
- [70] Hornitzky, M. A. Z. and Karlowskis, S. (1989): A culture of technique for the detection of *Bacillus larvae* in honey bees, *Journal of apicultural research* 28, S. 118-120
- [71] Brodsgaard, C. J., Ritter, W., Hansen, H. (1998): Response of in vitro reared honey bee larvae to various doses of *Paenibacillus larvae* spores, *Apidologie* 8
- [72] Woodrow, A.W. and States, H.J. (1943): Removal of diseased brood in colonies infected with AFB, *American Bee Journal* 81, S. 22-26
- [73] Ritter, W., (1993): Patient Tier, Bienenkrankheiten, Krankheiten der Bienenbrut, *Amerikanische Faulbrut*, S. 45
- [74] Borchert, A. (1966): Die Krankheiten und Schädlinge der Honigbienen
- [75] Hansen, H. und Brodsgaard C. J. (1998): American Foulbrood, a Review of its biology, diagnose and control, dose mortality relationship in individual larvae, *Apidologie*, 8
- [76] Ritter, W. (2000): Amerikanische Faulbrut fest im Griff, *Deutsches Bienen Journal* 7, S. 26
- [77] Otto, R. (1999): Faulbrut aus der Sicht des Amtstierarztes, *Deutsches Bienen Journal* 7, S. 5
- [78] Holst, E. und Sturtevant, A. P. (1940): Relation of proteolytic enzymes to phase of life cycle of *Bacillus larvae* and two new culture media for this organism, *Journal of bacteriology*, 40, S. 739-742
- [79] Katznelson, H. und Lochhead, A. G. (1947): Rapid field tests for the diagnosis of American Foulbrood of bees, *Scientific agriculture* 27, S. 67-71
- [80] Hansen, H. (1984): The incidence of the Foulbrood bacterium *Bacillus larvae* in honeys retailed in Denmark, *Tidsskr.Planteavl* 88, S. 329-336
- [81] Otte, E. (1973): Labordiagnose der bösartigen Faulbrut, *Apidologie* 4, S. 332-339
- [82] Toschkov, Al., Nedjelkov, St. Janakiev, St. (1973): Die Insektizide und die gutartige Faulbrut, *Bienenpflege* 11, S. 237-238
- [83] Ying-Shin, Kun-Yat Peng (1979): a study on the possible utilization of immunodiffusion and immunofluoreszenz techniques as the diagnostic methods for American Foulbrood of honey bees, *Journal of intervertebrate Pathol.* 33, S. 284-289

- [84] Oehring, M. (1999): in Beitrag der Redaktion der ADIZ zum Apisticus Tag Münster 1999, die Redaktion der ADIZ, Mitteilungen-Nachrichten-Termine ADIZ Nr.10, S. 20-21
- [85] von der Ohe, W. und Pohl, F. (2000): Kunstschwarmsanierung, Deutsches Bienen Journal 7, S. 18
- [86] Ritter, W. (1994): Patient Tier, Bekämpfung der AFB, S. 47
- [87] Ritter, W. (2000): Amerikanische Faulbrut fest im Griff ADIZ 7, S. 26
- [88] Dustmann, J.H., Pohl, F. (2000): Faulbrut in Norddeutschland, Deutsches Bienen Journal 2, S. 12
- [89] Sano, H. (1982): Occurrence of Bacillus larvae in Shizuoka prefecture, Journal of the Japan veterinary Medical Association 35, S. 69-99
- [90] Bradbear, N. (1989): World distribution of major honeybee diseases and pests, Bee world 69, S. 15-39
- [91] Singh, S. (1961): Appearance of American Foulbrood in India honeybee (*Apis indica* Fabr.), Indian bee Journal 23, S. 46-50
- [92] Bisping, W. (1999): Kompendium der Staatlichen Tierseuchenbekämpfung, die (böartige) Amerikanische Faulbrut, S. 98
- [93] Jäger, F., Landeck, A. (2000): Neufassung der Verwaltungsvorschrift in Nordrhein-Westfalen, Deutsches Bienen Journal 6, S. 26
- [94] Otten, R. in Pohl, F. (1997): Die Faulbrut, Gibt es AFB fördernde Faktoren? 9, S. 129-130
- [95] Hornitzky, M.A., Karlowski, S. (1989): a culture technique for the detection of bacillus larvae in honey bees, Journal of apicultural research 28, S. 118-120
- [96] Ritter, W. (1997) Futterproben zur Diagnose der Amerikanischen (böartigen) Faulbrut, S. 5-7
- [97] Hansen, H., Brodsgard, C. J. (1998): American Foulbrood, a Review of its biology, diagnose and control, outbreak of AFB in the colony, Apidologie 8
- [98] Otten, C., Otto, A. (1999): Solidarisches Handeln bei der Faulbrut gefordert, Untersuchung zur Übertragung und Verbreitung von Faulbrutsporen in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen ADIZ 6, S. 10-12
- [99] Ritter, W. (2000): Jahresbericht des deutschen Imkerbundes 1999/2000, Bericht des Beirates für Bienengesundheit, S. 36-37
- [100] Verwaltungsvorschrift des Ministeriums Ländlicher Raum zur Änderung der Bienenseuchenverordnung (1996): Ermittlung des gemeinen Wertes von Bienenvölkern, Anlage 5
- [101] Lampeitl, F. (1982): Bienen halten, Bestäubungsleistung der Honigbiene, S. 11
- [102] von der Ohe, W. (20.7.2001) persönliche Mitteilung
- [103] Dustmann, J. H. (1993): Der goldene Faden, Bienenleben, Imkerei, Naturhaushalt und Menschenwerk, Informationsbrosch.: Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, S. 13
- [104] Herold, E. und Weiß, K. (1999): Neue Imkerschule, Warum Bienen?, S. 16
- [105] Dustmann, J. H. (1993): Der goldene Faden, Bienenleben, Imkerei, Naturhaushalt und Menschenwerk, Informationsbroschüre: Niedersächsisches Ministerium für Ernährung Landwirtschaft und Forsten, S. 13
- [106] Hülsmann, E. (1999): Tätigkeitsbericht des Verbandsvorsitzenden Ekkehard Hülsmann für das Jahr 1998 ADIZ, Mitteilungen-Nachrichten-Termine, S. 2-3
- [107] Ritter, W. (1996): Diagnose und Bekämpfung von Bienenkrankheiten, Bienenseuchenverordnung, S. 130
- [108] Ritter, W. (1997): Futterproben zur Diagnose der Amerikanischen (böartigen) Faulbrut
- [109] Ritter, W. (2002) persönliche Mitteilung
- [110] Bremer, R. (2001) Veterinär- und Lebensmitteluntersuchungsamt Potsdam, persönliche Mitteilung
- [111] Otto, R. (2001) persönliche Mitteilung
- [112] Tierschutzgesetz (1998): §11
- [113] von der Ohe, W.; Pohl, F.; Dustmann, J.H. (2000) Basisinformationen zur Faulbrut, Deutsches Bienen Journal 2, S. 11



## Anhang

### Datengrundlagen zu: 5.1 Untersuchung ausgesuchter Imkereien zu 5.1.2 Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen

Völker	Imker	Volk	Brutwachs	Altwachs	Unbebr. Wachs	Futter- kranzhonig	Vorrats- honig
1	A	Volk 13	1	3	1	1	1
2	A	Volk 14	3	2	2		
3	A	Volk 7	1	1			1
4	A	Volk 8					1
5	A	Volk 9	1	1	1	2	1
6	A	Volk 12		1	1		1
7	A	Volk 19		1	1		
8	A	Volk 24					1
9	B	Volk 3	3	3			3
10	B	Volk 4	3	3			3
11	B	Volk 5	3	3			3
12	B	Volk 7		3	3		
13	B	Volk 9	3	3			3
14	B	Volk 12		3			
15	B	Volk 17	3	3			
16	B	Volk 18	3		3		3
17	B	Volk 19	3	3			
18	C	Volk 2	3	3	3	2	3
19	C	Volk 6	1	3	1		
20	C	Volk 7	3	3	3		3
21	C	Volk 9	1	3	3		
22	C	Volk 10	3		3		
23	C	Volk 11		3	3		3
24	C	Volk 12		3	3		3
25	D	Volk1	1	1	1	1	2
26	D	Volk 2	2	1	1	2	2
27	D	Volk 3	3	1	1	2	2
28	D	Volk 4	3	1	1	1	2
29	D	Volk 5		1	1	1	2
30	D	Volk 6	3	2	3	1	1
31	D	Volk 7	1	1	2		1
32	D	Volk 8	2		1		
33	D	Volk 9	1		2	1	1
34	D	Volk 10	2	2	1	1	1
35	E	Volk 1	3	2	2	2	1
36	E	Volk 2	2	2	2	2	1
37	E	Volk 3	2	2	3	2	1
38	E	Volk 4	3	3	2	2	2
39	E	Volk 5	3	2	3	1	2
40	E	Volk 6	2	1	3	2	2
41	E	Volk 7	3	3	2		1
42	E	Volk 8	3	3	3	3	3

Völker	Imker	Volk	Brutwachs	Altwachs	Unbebr. Wachs	Futter- kranzhonig	Vorrats- honig
43	E	Volk 9	3	3	2	2	3
44	E	Volk 10	3	2	2	1	2
45	F	Volk 1	3	2	2	2	
46	F	Volk 2	3	3	2	2	
47	F	Volk 3	3	2	3	2	
48	F	Volk 4	2	3	2	2	
49	F	Volk 5		2	3	1	
50	F	Volk 6	3	1	3	3	
51	F	Volk 7	1	3	3		
52	F	Volk 8	3	3	3	3	
53	F	Volk 9	1	3	3	3	
54	F	Volk 10	3	3	3	1	
55	F	Volk 11	3	3	3	3	
56	F	Volk 12	3	3			
57	F	Volk 13	3	3	3	3	
58	G	Volk 1	3	3	3	3	3
59	G	Volk 2	3	3	3	3	3
60	G	Volk 3	3	3	3	3	
61	G	Volk 4	3		3	3	3
62	G	Volk 5	3	3	3		3
63	G	Volk 6	3	3	3	3	
64	G	Volk 7	3		3	3	
65	G	Volk 8	3		3	3	3
66	G	Volk 9	3	3	3	3	
67	G	Volk 10	3	3	3	3	3
68	H	Volk 1	3	3	2	3	3
69	H	Volk 2	3	3	2	3	2
70	H	Volk 3	1	1	2	1	2
71	H	Volk 4	3	1	3	1	1
72	H	Volk 5	3	3	2	2	2
73	H	Volk 6	3	2		1	1
74	H	Volk 7	3	3	2	1	2
75	H	Volk 8	2	2	3	1	2
76	H	Volk 9	2	3	2	1	1
77	H	Volk 10	2	3	1	1	1
78	H	Volk 11	3	3	3	1	1
79	H	Volk 12	3	3	3	3	
80	H	Volk 13	3	3	3		
81	H	Volk 14	3	3	2		3
82	H	Volk 15				2	2
83	H	Volk 16		3		2	
84	H	Volk 17	3	3	3	3	1
85	I	Volk 1	2	2	1	3	
86	I	Volk 2	1	3	2	3	
87	I	Volk 3	1	2	1	2	

Völker	Imker	Volk	Brutwachs	Altwachs	Unbebr. Wachs	Futter- kranzhonig	Vorrats- honig
88	I	Volk 4	3	2	1	3	
89	I	Volk 5	3	2	2	1	
90	I	Volk 6	2	3	2	3	
91	I	Volk 7	3	3	3	3	
92	I	Volk 8	1	3	1	3	
93	I	Volk 9	3	3	3	3	
94	I	Volk 10	3	2	2	3	
95	J	Volk 1	1	1	1		1
96	J	Volk 2	1	1			1
97	J	Volk 3	1	1	1	1	1
98	J	Volk 4	1	1	1	1	1
99	J	Volk 5	1	1	1	1	1
100	J	Volk 6	1	1		1	1
101	J	Volk 7	1	1	1	1	1
102	J	Volk 8	1	1	1	1	1
103	J	Volk 9	1	1	1	1	1
104	J	Volk 10	1	1	1	1	1
105	K	Volk 1	1	3	1	3	1
106	K	Volk 2					2
107	K	Volk 3	3	2	2	3	3
108	K	Volk 4	3	3	2	2	2
109	K	Volk 5					3
110	K	Volk 6	1	2			3
111	K	Volk 7					1
112	K	Volk 8		3			3
113	K	Volk 9	3	2		3	3
114	K	Volk 10	3	3	3		
115	L	Volk 1	3		1		3
116	L	Volk 2	1			3	
117	L	Volk 3	1	1		1	
118	M	Volk 1	3	3	2		2
119	M	Volk 2	3	3	3	2	2
120	M	Volk 3	3	3	3	1	2
121	M	Volk 4	3	2	2	1	1
122	M	Volk 5	3	3			2
123	M	Volk 6	2	3	3		1
124	M	Volk 7	3	3	3		
125	M	Volk 8	2	2	3	1	2
126	M	Volk 9	3	3			
127	M	Volk 10	3	3	3	3	
128	N	Volk 1	1	1	1		1
129	N	Volk 2		3			1
130	N	Volk 3	3	3	2		
131	N	Volk 4		2		2	3
132	N	Volk 5		2	2	2	1

Völker	Imker	Volk	Brutwachs	Altwachs	Unbebr. Wachs	Futter- kranzhonig	Vorrats- honig
133	N	Volk 6	3	3		3	
134	N	Volk 7		2	3		
135	N	Volk 8			1	3	1
136	N	Volk 9	3	3	3	2	2
137	N	Volk 10		3		1	2
138	N	Volk 11				1	2
139	N	Volk 12					2
140	N	Volk 13	3	1		1	2

Tabelle A - 1: P.I.I.-Kategorien aller untersuchter Proben

### Datengrundlagen zu: 5.2 Epidemiologie der AFB in Deutschland

#### zu 5.2.1.1 Aktuelle Fälle in der Bundesrepublik Deutschland

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
<b>Januar</b>		198	162	124	165	191	181	243	259	215	215
		197	163	120	162	187	180	242	257	223	223
<b>Februar</b>		199	158	120	163	187	168	242	257	222	326
		197	161	120	163	187	169	243	257	194	327
<b>März</b>		195	164	121	161	187	169	242	258	192	326
		190	168	123	167	184	167	242	258	195	338
<b>April</b>		178	158	123	171	180	162	242	259	187	332
		181	161	125	168	171	169	231	246	184	338
<b>Mai</b>	139	161	164	112	163	158	159	242	222	177	326
	147	157	168	102	149	138	159	235	234	188	357
<b>Juni</b>		155	172	99	147	134	160	219	236	198	373
		154	168	92	145	131	159	223	240	197	338
<b>Juli</b>		142	168	101	143	133	161	209	247	220	394
		140	151	119	152	135	171	220	239	249	425
<b>August</b>	191	155	147	135	159	135	185	237	247	257	438
	197	158	127	144	179	149	228	242	259	283	435
<b>September</b>		163	131	154	189	137	240	249	346	304	453
		162	114	177	194	182	254	265	342	326	465
<b>Oktober</b>		183	120	171	202	186	249	275	337	66	492
		178	124	170	202	184	249	272	351	315	487
<b>November</b>		181	181	170	170	181	250	268	349	320	480
		171	172	167	167	182	251	269	337	323	474
<b>Dezember</b>	208	173	169	167	167	182	251	261	321	321	471
	209	169	162	160	166	182	248	260	308	320	464

Tabelle A - 2: angezeigte AFB-Fälle in der Bundesrepublik Deutschland zwischen 1980 und 1990

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Januar</b>	458	478	404	368	160	284	337	492	485	421	461
<b>Februar</b>	456	470	400	362	159	276	338	487	472	419	451
<b>März</b>	451	466	396	359	162	276	337	480	464	407	453
<b>April</b>	439	446	375	347	175	275	334	458	437	404	463
<b>Mai</b>	433	420	372	368	180	264	340	436	444	409	457
<b>Juni</b>	425	415	362	365	194	265	378	431	414	436	460
<b>Juli</b>	446	418	375	387	217	266	401	441	500	458	424
<b>August</b>	481	423	383	394	274	294	464	461	461	498	
<b>September</b>	507	428	408	415	287	337	503	505	488	507	
<b>Oktober</b>	484	428	410	418	291	352	510	537	483	488	
<b>November</b>	473	414	407	405	294	350	500	500	460	458	
<b>Dezember</b>	473	408	396	383	286	338	498	489	448	465	

Tabelle A - 3: angezeigte AFB-Fälle in der Bundesrepublik Deutschland zwischen 1991 und 07/2001

## zu: 5.2.1.4 Aktuelle Fälle nach Bundesländern

Monat	Jahr	B-W	BY	B	HB	HH	HE	NS	NRW	RHP	SR	SH	BR	SA	TH	MV	SAH	SUM
05	1980	41	73	1	0	2	12	1	4	10	1	0						143
08	1980	69	71	2	0	1	20	2	1	29	0	1						194
12	1980	68	72	4	0	0	30	2	1	30	1	1						209
05	1981	52	56	2	0	0	26	1	3	21	0	0						159
08	1981	50	61	2	0	0	26	2	5	10	1	0						157
12	1981	44	63	1	1	0	21	13	11	10	2	0						166
05	1982	47	53	1	1	0	24	15	10	11	1	0						160
08	1982	31	31	0	1	0	29	6	16	8	2	0						122
12	1982	31	33	1	1	3	31	4	14	4	2	2						126
05	1983	31	29	1	0	1	27	3	10	4	1	2						107
08	1983	34	48	0	0	0	25	4	11	8	3	2						134
12	1983	44	67	3	1	0	17	3	15	5	10	2						166
05	1984	43	62	4	0	0	17	6	14	3	10	2						158
08	1984	32	67	3	0	1	20	9	21	6	8	5						170
12	1984	34	87	2	0	0	15	15	23	5	10	5						196
05	1985	21	69	1	0	0	16	10	21	5	6	2						149
08	1985	30	63	1	0	0	19	10	12	3	5	0						142
12	1985	45	72	5	0	0	29	9	13	0	6	3						182
05	1986	37	79	4	0	0	20	7	6	3	6	0						159
08	1986	42	102	2	7	0	19	13	14	4	0	0						203
12	1986	35	117	1	13	0	28	25	18	2	7	4						250
05	1987	34	115	2	14	0	36	11	17	2	7	2						239
08	1987	53	95	2	14	0	25	7	24	14	1	7						240
12	1987	69	81	2	8	0	36	13	28	14	2	8						261
05	1988	67	86	2	8	0	40	2	8	13	2	6						232
08	1988	69	106	0	7	0	53	17	34	13	2	3						303
12	1988	54	119	0	7	0	58	16	41	16	0	6						315
05	1989	28	90	0	0	1	24	20	17	4	0	1						183
08	1989	41	137	0	0	1	26	31	18	12	2	5						271
12	1989	56	148	0	0	2	29	35	29	14	5	2						320
05	1990	72	155	0	1	1	38	28	31	16	3	5						348
08	1990	96	165	0	2	1	55	41	54	10	3	12						437
12	1990	93	197	0	2	0	61	45	49	11	1	9						468
05	1991	75	180	0	5	0	49	53	47	7	3	14						433
08	1991	72	162	0	8	0	43	60	102	13	12	9						481
12	1991	68	161	0	8	0	32	47	122	15	15	5						473
05	1992	47	148	0	5	0	33	47	92	17	15	5	5	3	1	2	0	420
08	1992	54	139	0	2	0	49	52	85	7	17	9	4	2	1	2	0	423
12	1992	60	137	0	0	0	47	57	65	5	18	9	4	2	2	1	1	408
05	1993	69	135	0	0	0	48	22	52	10	17	5	2	0	1	0	1	362
08	1993	86	139	0	0	0	53	49	52	8	11	5	1	0	1	0	1	406
12	1993	56	143	0	0	0	54	48	43	9	11	5	0	1	0	0	0	370
																		...

Tabelle A - 4: AFB-Fälle nach Bundesländern zwischen 1980 und 1993

Monat	Jahr	B-W	BY	B	HB	HH	HE	NS	NRW	RHP	SR	SH	BR	SA	TH	MV	SAH	SUM
...																		
05	1994	49	149	0	0	0	57	42	52	5	13	0	0	1	0	0	0	368
08	1994	53	157	0	1	0	43	42	64	10	14	1	1	5	1	2	0	394
12	1994	54	129	0	5	0	45	40	76	15	14	1	0	2	0	2	0	383
05	1995	28	40	0	6	0	25	20	38	8	11	1	0	1	0	2	0	180
08	1995	40	58	3	0	2	33	35	60	14	12	2	3	8	0	3	1	274
12	1995	47	60	3	0	2	34	54	52	12	5	2	1	8	1	3	2	286
05	1996	44	56	0	0	1	27	48	48	17	5	4	1	8	1	3	1	264
08	1996	48	65	0	1	1	28	47	70	11	3	3	6	9	0	2	0	294
12	1996	36	74	0	1	4	35	64	82	2	3	6	20	7	1	0	3	338
05	1997	38	62	0	4	2	34	88	81	5	6	6	6	6	1	1	0	340
08	1997	48	71	1	11	1	33	134	73	17	19	16	4	22	10	4	0	464
12	1997	59	79	3	12	1	36	128	97	14	19	6	4	24	10	6	0	498
05	1998	47	72	10	14	0	31	117	85	3	19	4	1	16	6	10	1	436
08	1998	34	94	18	21	0	35	115	111	12	5	13	6	6	16	18	1	505
12	1998	22	124	13	22	1	29	104	96	4	5	19	11	6	16	17	0	489
05	1999	17	122	14	0	1	26	70	106	5	3	36	11	7	10	16	0	444
08	1999	18	141	2	0	2	19	79	104	16	3	34	15	6	7	13	2	461
12	1999	17	149	1	0	0	20	69	91	18	3	35	16	8	6	14	1	448
05	2000	24	134	0	6	1	25	71	64	18	6	26	16	1	6	9	2	409
08	2000	37	132	5	10	12	23	79	74	23	3	45	24	8	9	11	3	498
12	2000	45	137	0	5	12	6	73	72	24	2	41	11	9	11	12	1	461
05	2001	40	112	2	5	12	7	74		26	3	32	12	12	7	9	1	457
08	2001	40	130	2	8	12	20	51	94	16	4	31	10	21	4	5	0	448

Tabelle A - 5: AFB-Fälle nach Bundesländern zwischen 1994 und 2001

---

## Widmung

Mein 1992 verstorbener Vater hat mein Interesse für die Honigbienen geweckt. Ihm verdanke ich, dass ich schon früh mit der Imkerei vertraut wurde und ohne ihn hätte ich nie die vorliegende Arbeit über Honigbienen geschrieben.

Meine Mutter und meine Geschwister haben mich während meines gesamten Werdegangs als Schüler, Student und Tierarzt immer uneingeschränkt und liebevoll unterstützt. Hierfür gilt ihnen mein persönlicher Dank.

Für die Bereitstellung des Themas, die Betreuung vor Ort und seinen fachlichen Rat und danke ich Dr. rer. nat. Wolfgang Ritter vom Chemischen und Veterinäruntersuchungsamt Freiburg.

Professor Dr. Dr. habil G. Baljer vom Institut für Hygiene und Infektionskrankheiten der Tiere der Justus-Liebig-Universität Giessen gilt mein besonderer Dank für die Vertretung dieser Arbeit. Nach dem gesundheitsbedingten Ausscheiden meines Betreuers an der Tierärztlichen Hochschule Hannover übernahm er unkompliziert und selbstverständlich die weitere Betreuung.

Für die Unterstützung zur bakteriologischen Methodik danke ich Ingrid Zängler, Leiterin der VMTA-Schule am Chemischen und Veterinäruntersuchungsamt Freiburg.

Der Imkermeister des Bienengesundheitsdienstes, Friedrich Perschill hat mir bei der Probenentnahme von Honig und Wachs oft zur Seite gestanden und bei den Imkern für die Eingriffe an ihren Völkern sehr überzeugend um Verständnis geworben.

Den Technischen Angestellten Sabine Mezzinger und Claudia Vukovic danke ich für die stets rechtzeitige Beschaffung und Bereitstellung der Arbeitsmaterialien sowie das angenehme Arbeitsklima während meiner Labortätigkeit.

Für die mentale Unterstützung beim Entstehen und Wachsen dieser Arbeit danke ich Dr. Lutz Dammenhayn, Adine Timke, Ingo-P. Flothen, Mirjam Weik und Jürgen Boschert.

Beim abschließenden Lektorat sowie in Fragen der Typografie und des Layouts sind meine Schwester Antje, Ulrike Wehry und Matthias Prothmann mit viel Geduld und Fingerspitzengefühl nie müde geworden mich zu unterstützen. Meinem Bruder Dr. Werner Koithan und meiner Schwester Regina danke ich für ihre Anmerkungen. Diese kritischen Hinweise erwiesen sich meist fruchtbarer als zunächst von mir erwartet.