

# Ausschneiden von Drohnenbrut: Eine wirksame Massnahme zur Reduktion des Varroabefalls

Charrière Jean-Daniel, Imdorf Anton, Bachofen Boris, Tschan Anna  
Schweizerisches Zentrum für Bienenforschung  
Forschungsanstalt für Milchwirtschaft, Liebefeld, CH-3003 Bern

*Die in der alternativen Varroabekämpfung eingesetzten Akarizide wie Ameisensäure und ätherische Öle weisen je nach Temperatur und Anwendung nicht immer eine optimale Wirksamkeit auf. Deshalb wird vorgeschlagen im November noch eine Oxalsäurebehandlung durchzuführen. Wird auf diese Novemberbehandlung verzichtet, ist es notwendig im Frühjahr als zusätzliche Massnahme Drohnenbrut auszuschneiden oder Jungvölker zu bilden. Durch das Ausschneiden der Drohnenbrut wird sowohl das Populationswachstum der Milbe als auch deren Befallsdruck gebremst. Diese Massnahmen können bedenkenlos während des Frühjahres durchgeführt werden. Eine Anwendung von chemischen Mitteln zu diesem Zeitpunkt aber könnte zu Rückständen im Honig führen und ist daher nur in Notfällen angezeigt.*

## Warum beeinflusst das Ausschneiden von Drohnenbrut die Varroapopulation?

Der Parasit *Varroa jacobsoni* bevorzugt Drohnen- gegenüber Arbeiterinnenbrut von *Apis mellifera* (Grobov, 1977). Der Varroabefall von Drohnenzellen ist nach Schulz (1984) 8,6 mal und nach Fuchs (1990) 8,3 mal höher als der von Arbeiterinnenzellen. Auf Grund dieser Präferenz begannen Ruttner und Co-Autoren 1980 Drohnenbrut als Varroafalle einzusetzen. In der Folge wiesen verschiedene Autoren nach, dass in ihren Untersuchungsgebieten Varroapopulationen durch Drohnenschnitt signifikant reduziert werden können (Schulz, 1983; Rosenkranz *et al.*, 1985; Marletto *et al.*, 1991; Fries *et al.*, 1993).

## Versuchsziele

Der hier dargestellte Versuch soll folgende Fragen klären:

- Wie gross ist der Effekt des Drohnenschnitts auf die Varroapopulation unter Schweizer Bedingungen?
- Muss das Ausschneiden von Drohnenbrut in ein Behandlungskonzept mit herbstlicher Ameisensäureapplikation integriert werden?

## Material und Methoden

Der Versuch wurde auf einem Bienenstand mit 20 *Apis mellifera*-Völkern in Dadant Blatt-Kasten durchgeführt. Auf diesem Stand bei Bern wurde bis anhin einzig Ameisensäure als Akarizid angewendet. Gittergeschützte Unterlagen decken die Böden aller Kästen ab. Auf Grund der Anzahl überwinternder Varroa und der Volksstärke im Frühjahr wurden die Völker in zwei Gruppen mit ähnlichem Varroabefall aufgeteilt. Dabei liefert der natürliche Milbenfall im Oktober des Vorjahres ein zuverlässiges Mass für die Schätzung der Anzahl überwinternder Varroa (Imdorf *et al.*, 1990; Moosbeckhofer, 1991).

## **Drohnenwaben**

Als Drohnenwaben dienen Brutwaben, von denen wir die untere Hälfte entfernt haben. Solche Waben wurden Ende März bei allen Völkern der Testgruppe am Rande des Brutnestes eingesetzt. Während der Zuchtperiode schnitten wir bei diesen Waben Drohnenbrut mit einer Fläche von mindestens 1 dm<sup>2</sup> regelmässig weg (Foto 1). Drohnenbrut am Rande anderer Waben wurde stehengelassen.



Foto 1: Die verdeckelte Drohnenwabe wird ausgeschnitten.

## **Datenerhebung**

Die Zahl der aus den Völkern entfernten, verdeckelten Drohnenbrutzellen wurde bestimmt und die darin befindlichen Varroa gezählt. Die Pflegemassnahmen waren bei allen Völkern die selben. Von Mitte März bis Ende September wurde die Volksstärke gemäss der Liebefelder Methode geschätzt (Imdorf *et al.*, 1987), um einen möglichen Effekt des Drohnenschnitts auf die Populationsentwicklung zu prüfen. Auch die Honigproduktion wurde gewogen. Während der gesamten Versuchsperiode wurde der natürliche Milbenfall einmal pro Woche gemessen. Dieser liefert Hinweise auf die Befallsentwicklung in den Völkern. Im August und September wurden zwei Serien mit je 3 Ameisensäurestossbehandlungen durchgeführt (Foto 2). Wir prüften die Wirksamkeit der Behandlungen mittels natürlichem Milbenfall im Oktober (Imdorf *et al.*, 1995). Der Versuch wurde 1993 durchgeführt und 1994 wiederholt.

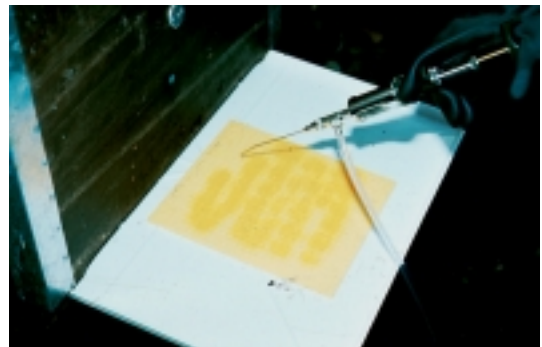


Foto 2: Stossbehandlung von unten mit 30 ml 80%iger Ameisensäure.

## **Resultate 1993**

### **Auswirkungen auf die Varroapopulation**

Der verfrühte Frühling und das regelmässige Trachtangebot im Jahr 1993 begünstigten die Aufzucht der Drohnenbrut. Diese wurde in der Folge häufig ausgeschnitten. Zwischen dem 15. April und dem 15. Juli wurden pro Volk im Mittel 4,2 (Min: 1; Max: 6) Drohnenbrutschnitte durchgeführt. Auf diese Weise haben wir pro Volk durchschnittlich 3374 verdeckelte Drohnenbrutzellen entnommen und damit 788 Varroa erfasst. Bezüglich dieser beiden Grössen traten zwischen den Völkern grosse Unterschiede auf (Tab. 1).

Ab Mai unterscheidet sich der mittlere natürliche Milbenfall von Test- und Kontrollgruppe zunehmend (Abb. 1). Während er in den Völkern mit Drohnenschnitt tief blieb, stieg er in den Kontrollvölkern ohne diese Massnahme rasch an. Die Populationsentwicklung von Varroa scheint also durch die Elimination von Drohnenbrut und der darin enthaltenen Milben deutlich gebremst zu werden. Auch die Ameisensäurebehandlung im August bestätigt die Wirkung der biotechnischen Massnahme: Ende Saison ist die Varroapopulation der Testvölker 3,5 mal kleiner als jene der Kontrollvölker. Fünf der acht Kontrollvölker weisen einen Befall von mehr als 5000 Varroa

(Maximum 12928) auf. Aufgrund dieses enormen Befallsdruckes treten bei den Bienen einiger Kontrollvölker Missbildungen, wie z.B. verstümmelte Flügel, auf.

### ***Auswirkungen auf die Bienen***

Weder die Honigernte noch die Volksentwicklung der Bienen wurden durch den Drohnenschnitt signifikant beeinflusst. Sowohl in den Test- als auch in den Kontrollvölkern wurde im Jahr 1993 eine vergleichbare Menge an Arbeiterinnenbrut aufgezogen (Testgruppe: 140551 Zellen; Kontrollgruppe: 142852 Zellen).

## **Resultate 1994**

### ***Auswirkungen auf die Varroapopulation***

Im kalten und regnerischen Frühling 1994, mit seinem schwachen Trachtangebot, konnten in der Zeit vom 3. Mai bis 28 Juni pro Volk nur 2,3 mal Drohnenbrut ausgeschnitten werden (Min: 1; Max: 5) Dadurch wurden 3588 verdeckelte Drohnenzellen samt 434 parasitierenden Varroa entfernt (Tab. 2). Wie im Jahr 1993 stieg ab Mitte Mai in den Kontrollvölkern ohne Drohnenschnitt der natürliche Milbenfall rasch an. In den Testvölkern aber nahm dieser erst sechs Wochen später langsam zu (Abb. 2).

Nach den Ameisensäure-Kontrollbehandlungen weisen die Völker ohne biotechnische Massnahmen mehr als doppelt so viele Parasiten auf wie die Testvölker. Die Populationsentwicklung von Varroa kann also auch mit einer beschränkten Anzahl Drohnenschnitte bedeutend gehemmt werden.

### ***Auswirkungen auf die Bienen***

Aufgrund des schlechten Trachtangebotes fiel die Honigernte im Jahr 1994 aus. Folglich kann die Honigproduktion von Test- und Kontrollgruppe nicht verglichen werden. Das Ausschneiden der Drohnenbrut beeinflusst weder Volksstärke noch gesamte Brutfläche.

## **Diskussion**

### ***Ausschneiden der Drohnenbrut verringert Befallsdruck ohne Völker zu schwächen***

Auch unter unseren klimatischen Bedingungen lässt sich die Populationsentwicklung von Varroa mit dieser biotechnischen Massnahme wirksam verringern. Bereits eine geringe Anzahl Drohnenschnitte erzielen deutliche Effekte. Wird im Rahmen der alternativen Varroabekämpfung im Herbst nur mit Ameisensäurestossbehandlungen behandelt, kann auf das Ausschneiden der Drohnenbrut nicht verzichtet werden. Ansonsten besteht die Gefahr, dass die Völker bereits im Juli einen zu hohen Milbenbefall aufweisen. Dasselbe gilt auch für Ameisensäurelangzeitbehandlungen. Der hier beschriebene Drohnenschnitt dient als Zusatzmassnahme und erlaubt keinesfalls einen Verzicht auf weitere Behandlungen. Dies wird durch Beobachtungen von Rosenkranz (1985), Schulz (1983) und Marletto (1991) bestätigt.

Einige Autoren empfehlen, Drohnenbrut-Fangwaben ausschliesslich in brutfreien Völkern einzusetzen (Calis *et al.*, 1997, Schmidt-Bailey *et al.*, 1996). Trotz einer Wirksamkeit von ca. 90% vermag auch diese aufwendige Methode nicht dem Imker eine Akarizidbehandlung zu ersparen.

Tabelle 1: Ergebnisse im Jahre 1993

Variante	Volk	Anzahl Drohnen-schnitte	Entfernte Drohnen-zellen	Varroa in der entfernten Drohnenbrut	Nat. Milbenfall 1 Woche vor Behandlung (Varroa/Tag)	Ameisensäure Behandlungs-milbenfall	Honig-ernte (kg)
Mit Drohnen schnitt	168	4	4688	2090	4.7	1159	10.2
	159	5	3925	546	2.0	1610	9.4
	135	6	5069	1876	2.6	1588	8.3
	118	4	3675	898	2.4	1400	9.2
	110	4	601	564	5.3	2696	3.5
	164	1	750	35	6.0	1231	9.8
	101	4	2545	357	0.6	959	0.0
	120	3	2814	550	6.1	1426	6.7
	123	4	5375	223	0.3	526	3.5
	112	6	4301	741	5.0	2714	5.4
	Mittel	4.2	3374	788	3.50*	1531*	6.6
Ohne Drohnen schnitt	144				31.0	5013	9.0
	130				106.7	12928	9.5
	125				46.4	8163	7.9
	104				75.4	7432	11.8
	143				14.0	1985	2.0
	142				15.9	2580	0.0
	128				8.9	1399	10.7
	145				23.3	6040	10.4
		Mittel	-	-	-	40.20*	5693*

\* Die Mittel der Gruppe mit und ohne Drohnenschnitt sind signifikant verschieden ( $p < 0.05$ )

Tabelle 2: Ergebnisse im Jahre 1994

Variante	Volk	Anzahl Drohnen-schnitte	Entfernte Drohnenzellen	Varroa in den entfernten Drohnenzellen	Nat. Milbenfall 1 Woche vor Behandlung (Varroa/Tag)	Ameisensäure Behandlungs-milbenfall
Mit Drohnen-schnitt	168	2	4563	784	25.0	3637
	135	2	750	291	5.6	950
	118	1	750	149	12.7	2204
	130	2	4312	221	35.7	3707
	164	2	4750	1229	5.3	2422
	101	3	3488	313	3.6	997
	120	2	4188	192	3.1	1476
	123	5	4688	310	3.6	861
	145	2	4800	414	9.3	2581
	Mittel	2.3	3588	434	11.54	2093*
Ohne Drohnen-schnitt	159				30.4	4062
	110				8.7	2870
	125				12.0	1717
	104				76.3	6461
	124				37.3	6567
	163				18.9	4668
	112				6.4	1714
	127				0.3	1526
	128				61.9	10348
	Mittel	-	-	-	28.02	4437*

\* Die Mittel der Gruppe mit und ohne Drohnenschnitt sind signifikant verschieden ( $p < 0.05$ )

Abbildung 1: Einfluss des Drohnenschnittes auf den natürlichen Milbenfall 1993.

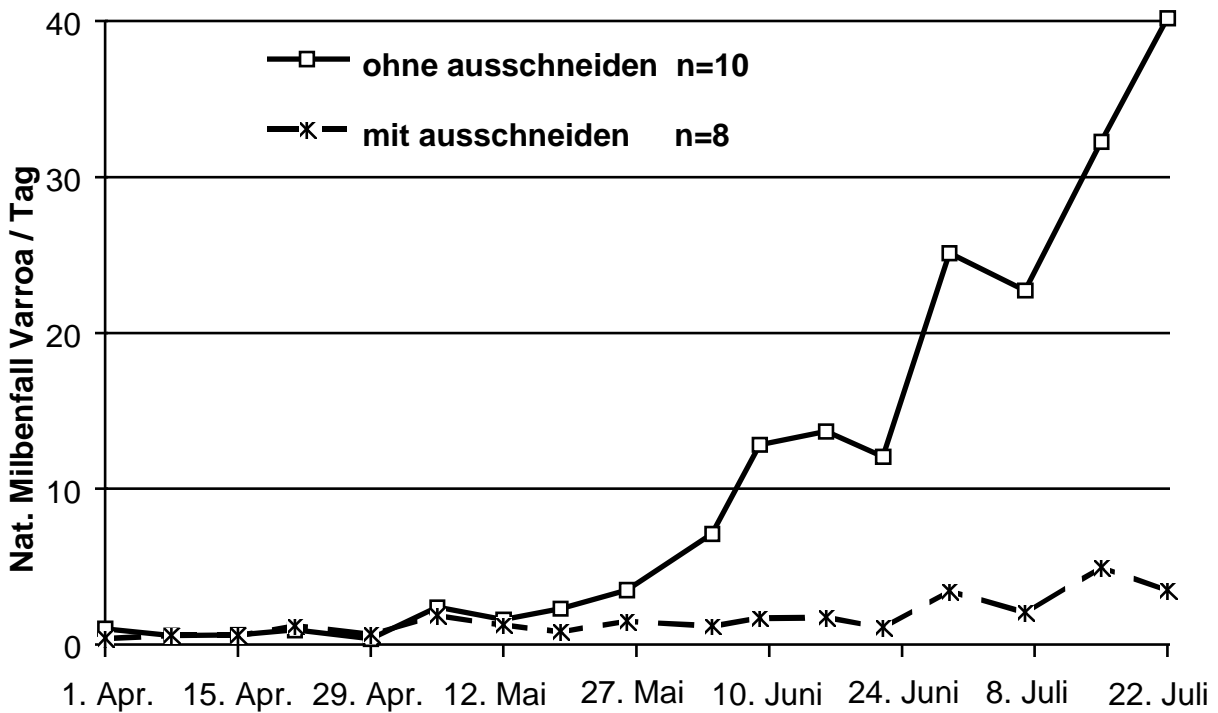
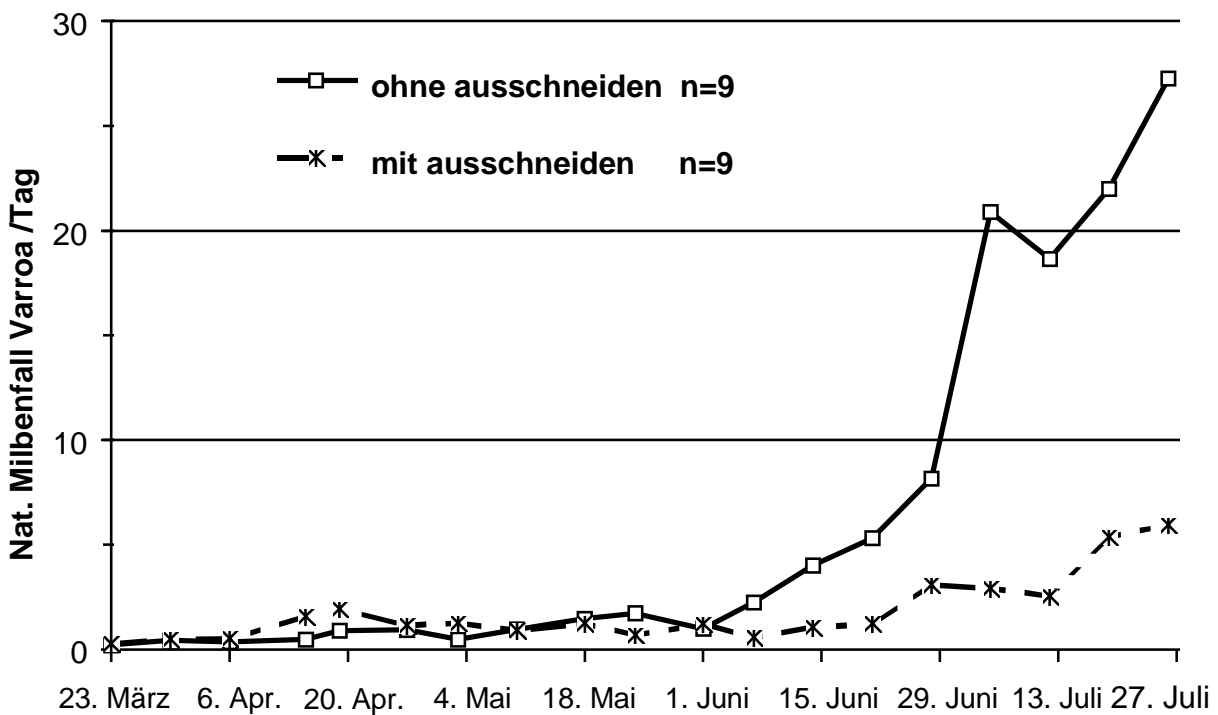


Abbildung 2: Einfluss des Drohnenschnittes auf den natürlichen Milbenfall 1994.



## ***Volkentwicklung***

Bei unseren Versuchen hatte der Drohnenschnitt keine negativen Auswirkungen auf die Volkentwicklung. Nach Allen (1965) weisen Völker mit eingesetzten Drohnenwaben, in den Randzonen der übrigen Waben etwas weniger Drohnenzellen auf. Die daraus schlüpfenden Drohnen sind zahlreich genug, um die Befruchtung der Königinnen zu gewährleisten. Ein weiterer Vorteil ergibt sich durch einen nicht zu vernachlässigenden Wachsgewinn.

## ***Kontrolle der Drohnenbrut; kein zuverlässiges Mittel zur Diagnose von Varroatose***

Unsere Resultate haben gezeigt, dass sich die Varroapopulation nicht aufgrund des Drohnenbrutbefalls schätzen lässt. Der Parasitierungsgrad der Drohnenbrut wird wahrscheinlich einerseits durch die volksspezifische Drohnenbrutproduktion und andererseits durch den wellenartigen Brutbefall von Varroa bestimmt. Er kann sich innerhalb einer Woche versechsfachen, ohne im Zusammenhang mit der effektiven Populationsentwicklung der Milbe zu stehen. Auch die Beobachtungen von Ritter und Ruttner (1980) bestätigen, dass der Drohnenbrutbefall nicht auf den Befallsgrad des Volkes schliessen lässt.

## ***Könnte sich Varroa an diese biotechnische Massnahme anpassen?***

Häufig wird befürchtet, dass das Ausschneiden von Drohnenbrut Milben selektioniert, die ausschliesslich Arbeiterinnenbrut befallen. Diese Befürchtung ist nicht gerechtfertigt, da der Drohnenschnitt nur während weniger Wochen durchgeführt wird und sich die Varroa den Rest der Saison in Arbeiterinnenzellen fortpflanzen müssen. Auch während der Periode der Drohnenaufzucht gibt es in normal entwickelten Völkern 10 mal mehr Arbeiterinnen- als Drohnenbrut. Also werden selbst in den Monaten April und Mai mehr Arbeiterinnen- als Drohnenbrutzellen parasitiert.



Foto 3 Einschmelzen der ausgeschnittenen Drohnenwaben im Sonnenwachsschmelzer.

## Schlussfolgerung

Die Entwicklung der Varroapopulation wird durch Drohnenschnitt wirkungsvoll gebremst. Mittels dieser biotechnischen Massnahme können wir die Anwendung von Akariziden bis Ende Sommer hinausschieben, ohne dass der Varroabefall die Schadensgrenze überschreitet. Gewisse alternative Behandlungskonzepte (z.B. herbstliche Ameisensäureapplikation) führen nur zum Erfolg, wenn zusätzlich Drohnenbrut ausgeschnitten wird. Diese biotechnische Massnahme allein vermag den Parasiten allerdings nicht in Schach zu halten.

Bei guter Planung lässt sich das Ausschneiden der Drohnenbrut ohne grossen Arbeitsaufwand in eine normale und moderne Betriebsweise einfügen.

## Vorgehen in der Praxis

Die folgenden drei Punkte sind zu beachten:

- Drohnenwaben rechtzeitig einsetzen (Ende März - anfangs April)
- Drohnenwaben werden nur in unmittelbarer Nähe des Brutnestes rasch gebaut und bestiftet.
- Die Wabe muss vor dem Schlüpfen der Drohnen ausgeschnitten werden, ansonsten wird die Varroapopulation gefördert. Nach dem letzten Ausschneiden sollte die Drohnenwabe entfernt oder an den Rand gehängt werden.

Um den Arbeitsaufwand tief zu halten, muss der Drohnenschnitt in die üblichen Arbeiten integriert werden. In dieser Phase der Saison muss die Volksentwicklung und die Schwarmtendenz beobachtet und der Honigaufsatz rechtzeitig aufgesetzt und danach kontrolliert werden.

Mit folgenden Methoden kann der Wachs der ausgeschnittenen Drohnenbrut zurückgewonnen werden:

- Direktes Schmelzen in einem Dampf- oder Sonnenwachsschmelzer (Foto 3).
- Lagerung der Waben im Tiefkühlschrank bis zum Einschmelzen Ende Saison.
- Waben in einen Hühnerstall oder in die Nähe eines Ameisenhaufens stellen. Die Hühner oder Ameisen werden Puppen und Larven fressen und der Wachs kann anschliessend eingeschmolzen werden.

*Nach Charrière J. D., Imdorf A., Bachofen B., Tschan A. (1998) Wirksame Massnahme zur Reduktion des Varroabefalls: Drohnenbrut ausschneiden. Bienenwelt 40 (6) 162-166.*



## Literatur

- Allen D. (1965) The effect of plentiful supply of drone comb on colonies of honeybees. *J. Apic. Res.* 4, 109-119
- Calis, J. N. M., Schmidt-Bailey, J., Beetsma, J., Boot, W. J., Van den Eijnde, J. H. P. M., Fuchs, S., De Ruijter, A., and Van der Steen, J. J. M. (1997) Successful trapping of *Varroa jacobsoni* with drone brood in broodless *Apis mellifera* colonies. *Apiacta* 32, 65-71
- Fries I. & Hansen H. (1993) Biotechnical control of *Varroa* mites in cold climates. *Am. Bee J.* 133, 435-438
- Fuchs S. (1990) Preference for drone brood cells by *Varroa jacobsoni* Oud in colonies of *Apis mellifera carnica*. *Apidologie* 21, 193-199
- Grobov O.F. (1977) Varroasis in bees. In: *Varroasis, a honeybee disease*. Bukarest, Apimondia Publ. House, 46-70
- Imdorf A. & Kilchenmann V. (1990) Natürlicher Milbenfall im Oktober. *Schweiz. Bienenztg.* 113 (9), 505-506
- Imdorf A., Buehlmann G., Gerig L., Kilchenmann V. & Wille H. (1987) Ueberprüfung der Schätzmethode zur Ermittlung der Brutfläche und der Anzahl Arbeiterinnen in freifliegenden Bienenvölkern. *Apidologie* 18, 137-146
- Imdorf A., Charrière J.D., Maquelin C., Kilchenmann V. & Bachofen B. (1995) Alternative Varroabekämpfung. *Schweiz. Bienenztg.* 118 (8), 450-459
- Marletto F., Patetta A. & Manino A. (1991) Further test on *Varroa* disease control by periodical drone brood removal. *Apicolt. mod.* 82, 219-224
- Moosbeckhofer R. (1991) Varroaverluste während der Überwinterung. *Bienenvater* (9), 300-303
- Ritter W. & Ruttner F. (1980) Diagnoseverfahren. *Allg. Dtsche Imkerztg.* (5), 134-138
- Rosenkranz P. & Engels W. (1985) Konsequente Drohnenbrutentnahme, eine wirksame biotechnische Massnahme zur Minderung von Varroatose-Schäden an Bienenvölkern. *Allg. Dtsche Imkerztg.* (9), 265-271
- Ruttner F., Koeniger N. & Ritter W. (1980) Brutstop und Brutentnahme. *Allg. Dtsche Imkerztg.* 14 (5), 159-160
- Schmidt-Bailey, J., Fuchs, S, and Büchler, R. (1996) Effectiveness of drone brood trapping combs in broodless honeybee colonies. *Apidologie* 27, 4: 294
- Schulz A. (1984) Reproduktion und Populationsentwicklung der parasitischen Milbe *Varroa jacobsoni* Oud. in Abhängigkeit vom Brutzyklus ihres Wirts *Apis mellifera* L., *Apidologie* 15 (4), 401-420
- Schulz A., Koeniger N., Ruttner F. (1983) Drohnenbrut als Varroafalle. *Allg. Dtsche Imkerztg.* (2), 52-54

## **Inhaltsverzeichnis**

Warum beeinflusst das Ausschneiden von Drohnenbrut die Varroapopulation? .....	1
Versuchsziele .....	1
Material und Methoden .....	1
Drohnenwaben.....	2
Datenerhebung .....	2
Resultate 1993 .....	2
Auswirkungen auf die Varroapopulation.....	2
Auswirkungen auf die Bienen.....	3
Resultate 1994 .....	3
Auswirkungen auf die Varroapopulation.....	3
Auswirkungen auf die Bienen.....	3
Diskussion .....	3
Ausschneiden der Drohnenbrut verringert Befallsdruck ohne Völker zu schwächen .....	3
Volksentwicklung .....	7
Kontrolle der Drohnenbrut; kein zuverlässiges Mittel zur Diagnose von Varroatose.....	7
Könnte sich Varroa an diese biotechnische Massnahme anpassen? .....	7
Schlussfolgerung .....	8
Vorgehen in der Praxis .....	8
Literatur .....	9