

Zwischenbericht Mai 2016

Gestützte Koexistenz von Bienenvolk und Varroamilbe



Resultate der erste 2 Jahren mit Diskussion und Ausblick

Martin Dettli
Gempfenring 122
CH- 4143 Dornach

dettli@summ-summ.ch
www.summ-summ.ch
+41 61 703 88 74

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1. Zusammenfassung	3
2. Grundlagen	4
2.1 Volksaufstellung	4
2.2 Einwinterungsvölker 2014 werden zu Jungvölker 2015	5
2.3 Varroaveraschung	5
3. Resultate	6
3.1 Überwinterung	6
3.2 Bienengesundheit	6
3.3 Honigernte 2014 und 2015	6
3.4 Natürlicher Totenfall der Varroamilben	7
3.5.1 Volksentwicklung Altvölker	9
3.5.2 Volksentwicklung der Jungvölker	10
4. Diskussion	11
4.1 Gesamtsicht auf die Resultate	11
4.2 Volksstärke und Massenwechsel	11
4.3 Besonderheiten in der Varroapopulation	13
4.4 Unterschiedliche Populationsentwicklung der Varroamilbe in den beiden Versuchsjahren	15
4.5 Diverse Unterlagen zur Alternanz von Bienenvolk und Varroamilbe	16
5. Aussichten	18
5.1 Zusätzliche Forschung	18
5.2 Der Übergang zur vorliegenden Betriebsweise	18
5.3 Nachfolgeprojekte?	18

1. Zusammenfassung

Versuchsprojekt Bienenhaltung ohne Varroabehandlung.

Unter einer Bienenhaltung ohne Varroabehandlung stellt man sich einen Balanceakt vor, bei dem das Bienenvolk überleben kann und auch nicht, einen Weg auf Messers Schneide. Das haben wir bei früheren Versuchen erlebt. Auch in einem normalen imkerlichen Betrieb mit einer abtötenden Varroabehandlung erleben wir, wie rasch es Varroaverluste gibt, trotz Behandlung.

In der Bienenhaltung, die wir in diesen Versuchen näher ansehen, ist die letzte abtötende Varroabehandlung 10 Jahre her. Bienen und Milben haben sich offensichtlich aneinander angepasst. Es wird lediglich noch mit Veraschung von Milben Unterstützung geleistet. Die Milben sind nicht verschwunden, ein mittlerer Milbenfall von 40 Milben pro Tag tritt über mehrere Wochen auf. Einzelne Völker haben in der Spitze über 100 Milben pro Tag. Trotzdem bleiben Volkszusammenbrüche aus. Zur Ergänzung: Bei normalen Bienenvölkern liegt die Schadschwelle bei 10 Milben pro Tag. Interessant ist beispielsweise, dass die Völker anfangs Winter bald nach Ende der Brutperiode nur noch wenigen natürlichen Totenfall haben, je nach Jahr 1 bis 3 Milben pro Tag. Die Völker sind gesund. Es gab in den beiden Versuchsjahren keine Winterverluste. Und selbst wenn die Völker auf möglichst viel eigenem Honig überwintern, so war 2015 eine schöne Honigernte von 15 kg pro Volk möglich. Die Gründe für diesen Erfolg kennen wir nicht, doch scheint sich ein Gleichgewicht gebildet zu haben, in dem Bienen und Milben so miteinander zurechtkommen, dass bedrohliche Situationen ausbleiben. Die Überwinterung der Völker ist hervorragend und die beiden weisellosen Völker 2015 konnten ihre Königin nach Zugabe von wenigen jungen Maden wieder heranziehen.

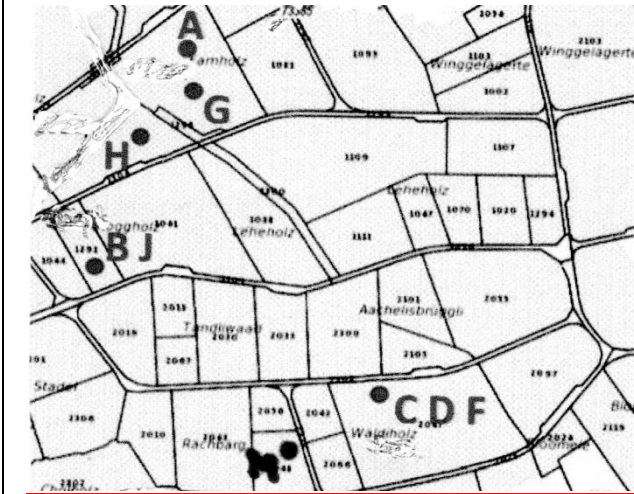
Wir möchten gerne mehr wissen. Was denn die Ursachen für dieses gute Zusammenleben ist. Ob beispielsweise trotz der vielen Milben eine geringe Virenbelastung eine Rolle spielt, ob es eine Frage des Massenwechsels der Bienen ist oder möglicherweise eine geringere Vermehrung der Milben? Das Zentrum für Bienenforschung in Liebfeld wird im Jahr 2016 die letztgenannte Frage untersuchen.

2. Grundlagen

Die Methodik der Volksschätzung alle drei Wochen und die wöchentlichen Auszählung des natürlichen Varrototenfalles ist im Projektbeschreibung geschildert.

2.1 Volksaufstellung

Die Bienenvölker stehen in einem lichten Wald, der durch die verschiedenen Privatwaldbesitzer aktiv gepflegt und regelmässig genutzt wird. Die Völker sind angemeldet. Jeder Standort hat eine eigens registrierte Nummer im kantonalen Verzeichnis.



2.2 Einwinterungsvölker 2014 werden zu Jungvölker 2015

Es haben alle Völker den Winter 2014/2015 überlebt, doch es gab zwei Problemfälle: Volk A wurde im Dezember 15 weisellos, der Zeitpunkt konnte anhand von Fluglochbeobachtungen ermittelt werden. Nach einer Zugabe einer Wabe mit Brut im April 2015 wurde eine neue Königin nachgezogen. Das Volk kam deshalb nur mit 1170 Bienen aus dem Winter und wurde in diesem Versuchsjahr als Jungvolk geführt. Volk B wurde im Oktober 2015 von einer umstürzenden Tanne getroffen und fiel dabei vom Bock. Es wurde wieder hochgestellt, jedoch erst im Frühling 2015 kontrolliert. Dabei wurden ein totaler Wabenbruch und zudem Weisellosigkeit festgestellt. Nach Zugabe von einer Brutwabe und einer Leerwabe im März 2015 konnte das Volk eine Königin nachziehen. Mit 3250 Bienen wurde es ebenfalls als Jungvolk 2015 geführt.

damit gilt: 2014	Altvölker: n=5
	Jungvölker: n=3 Total 8 Einwinterungsvölker
2015	Altvölker: n=6
	Jungvölker: n=4 Total 10 Einwinterungsvölker

2.3 Varroaveraschung

Die Varroaveraschung ist im ersten Projektbeschrieb kurz vorgestellt worden sie ist Teil der vorgestellten Bienenhaltung. Sie wird jedes Jahr nach den Angaben von Mathias Thun wiederholt. Hier eine kurze Beschreibung mit den Zeiten. Diese hängen mit der Sonne-Tierkreis-Konstellation zusammen und finden jährlich in vergleichbaren Zeiträumen statt.

Als Beispiel die Behandlung 2014 mit dem Zeitpunkt der Herstellung der Asche und der Ausbringung in die Völker. Vorausgehend werden die Varroamilben von den Unterlagen gesammelt und möglichst sauber sortiert, um die Beimischung von Bienteilen und sonstigem Gemüll zu vermeiden.

Vorgehen:

28. Mai: Feuer im Zimmerofen mit einem Feuerraum nicht grösser als 25cm X 25cm. Tannenholz anfeuern, danach Buche verbrennen bis zur Glutbildung. Einen Kaffeelöffel Varroamilben in die Glut geben (reicht für eine dreimalige Anwendung von 20 bis 25 Völkern), oberer Luftzug schliessen.

29. Mai: Die erkaltete Asche wird während einer Stunde im Mörser verrieben, dann abfüllen.

Direkt zu den Völkern für die 1. Ausbringung.

Bei einer Ausbringung wird mit dem Salzstreuer bei den Völkern ein wenig Asche in jede Wabengasse gestäubt.

Ausbringung 1 am 29. Mai,

Ausbringung 2 am 25. Juni,

Ausbringung 3 am 21. Juli

3. Resultate

3.1 Überwinterung

Der Winter 2015/2016 führte zu keinerlei Winterverlusten. Die Völker haben stark ausgewintert.

Tabelle 2: Übersicht Überwinterung 15 /16, mit den ersten Schätzresultaten 2016

Volk	Standort	Anzahl Bienen 1.Oktober 2015	Anzahl Bienen 4. April 2016	Differenz Anzahl Bienen	Jahrgang Königin
A	Klarer	7800	12090	4290	2015
B	Schaer	11570	7150	-4420	2014
C	Bluemlen	8320	13390	5070	2014
D	Bluemlen	11830	13650	1820	2015
F	Bluemlen	13650	9490	-4160	2015
G	Klarer	10920	12870	1950	2015
H	Weber	7540	5720	-1820	2015
J	Schaer	8320	5070	-3250	2014
K	Klarer	9490	9230	-260	2015
M	Schenk	10270	13130	2860	2015

Die Ursache von deutlich geschwächten Völkern war bekannt und stand wahrscheinlich bei Volk J in Zusammenhang mit der Vorjahresmilbenbelastung und auch Virenbelastung, wie im folgenden Abschnitt dargestellt wird.

3.2 Bienengesundheit

Volk H hatte im Jahr 2014 keine Vollerentwicklung. Das Brutnest war lückig, jedoch ohne erkennbare Krankheit. Alle andern Völker entwickelten sich gut und im normalen Bereich.

Bei den Volksschätzungen konnten wir die Bienen mit deformierten Flügeln beobachten und deren Anzahl abschätzen. Sie sind Symptome des Deformed Wing Virus DWV und ein Zeichen für hohe Varroabelastung. Das Phänomen ist 2014 kaum aufgetreten.

Tabelle 3 DWV Beobachtungen, Anzahl der geschädigten Bienen während der Durchsicht bei der Volksschätzung.

2014 keine

2015

	Volk C	Volk F	Volk J
06.07.2015	1		2
25.07.2015	1		15
18.08.2015	3		5
08.09.2015		1	

3.3 Honigernte 2014 und 2015

2014: von 3 Völkern wurde im Juni 12 kg Honig geerntet, im Durchschnitt also 2.5 kg

2015: von 3 Völkern wurde im Juni 47 kg geerntet Altvolkschnitt Frühling 15.6 kg

Von 5 Völkern im September 45 kg. Altvolkschnitt Sommer 9.0 kg

Jahresdurchschnitt 2015 von 6 normal ausgewinterten Völkern 15.3 kg

Im Vordergrund sind hier die Resultate des Jahres 2015, interessant ist jedoch auch der Vergleich mit dem Vorjahr 2014 (in Projektbeschreibung mit ersten Resultaten)

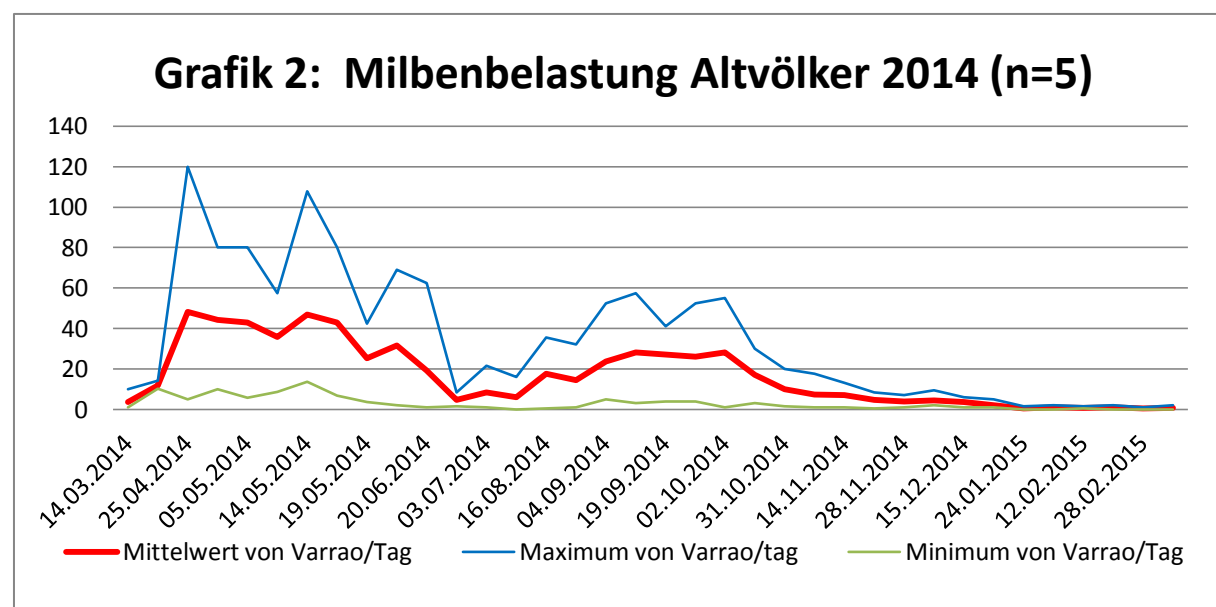
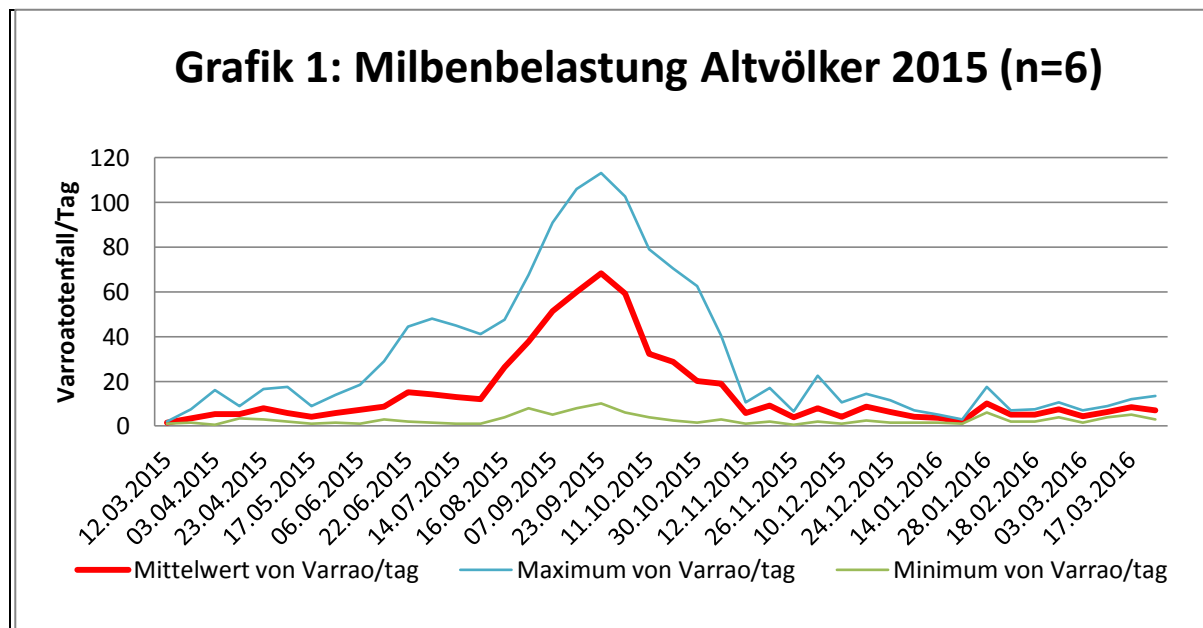
3.4 Natürlicher Totenfall der Varroamilben

3.4.1 Altvölker 2015

In Grafik 1 sehen wir die Milbenentwicklung der Altvölker. Es dauert lange, bis aus der winterlichen Varroapopulation eine grössere Varroapopulation hervorgeht. Erst im August wird im Volksmittel die Marke von 20 Milben pro Tag überschritten. Von Mitte September bis Ende September steigt bei 3 Messungen das Mittel über 60 Milben pro Tag und erreicht das Maximum von über 100 Milben pro Tag. Auffallend in beiden Jahren ist, dass die Reduktion des natürlichen Totenfalles auf 10 Milben pro Tag Ende Oktober respektive Mitte November erfolgt.

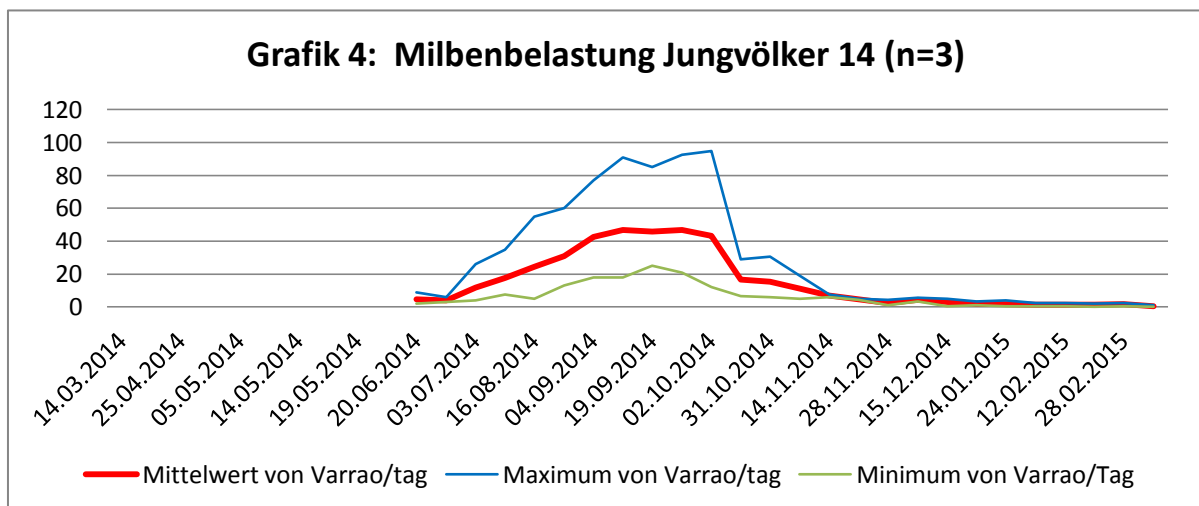
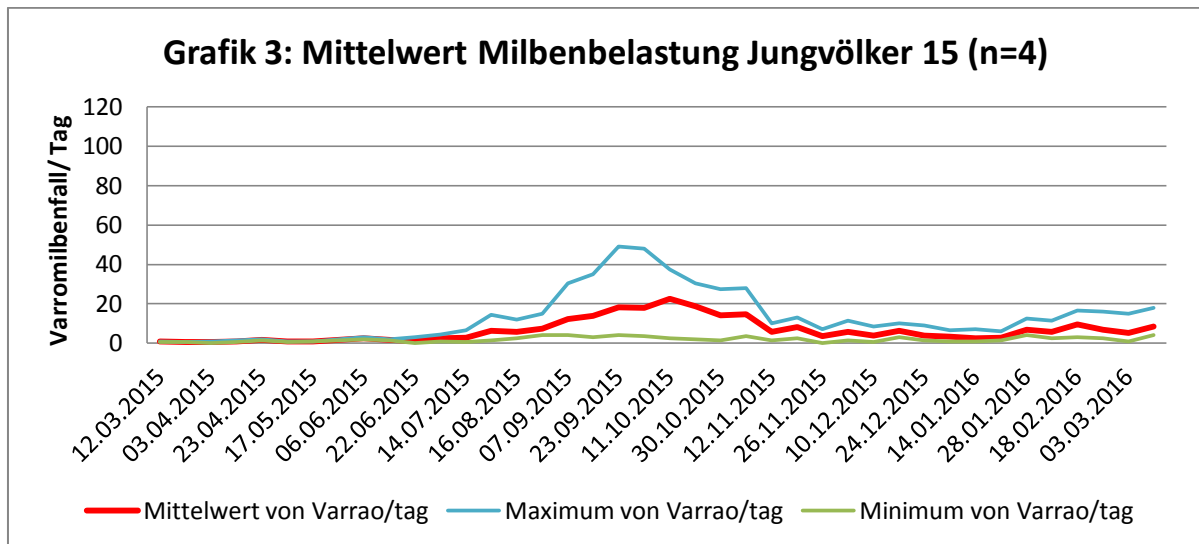
Im Dezember 2014 wird ein tiefes Niveau von 1-2 Milben pro Tag erreicht; im Dezember 15 liegt dies bei 4-5 Milben pro Tag.

Auffällig ist im Vergleich der beiden Grafiken, dass die Milbenentwicklung im Jahreslauf eine ganz andere ist. Das erstaunt und wird in der Diskussion noch näher betrachtet. Für die Diskussion sind hier hintereinander die Vergleichsdaten 2014 aufgeführt.



3.4.2. Jungvölker 15

In Grafik 3 sieht man, dass die Jungvölker 15 im Mittel nur anfangs Oktober kurz die Marke von 20 Milben pro Tag überschreiten. Die höchste Milbenzahl erreichte Volk B, welches möglicherweise vom Nachbarvolk J auf dem gleichen Läger beeinflusst wurde. Der Maximalwert liegt zeitlich ähnlich wie derjenigen der Altvölker in der 2. Septemberhälfte. Wie wir in Grafik 7 und 8 sehen werden, haben die Jungvölker 2015 sehr viel weniger Brut. So kann man auch die geringeren Milbenzahlen gegenüber 2014 erklären. Sie sind über den Sommer schwächer im Bezug auf die Bienenmasse.



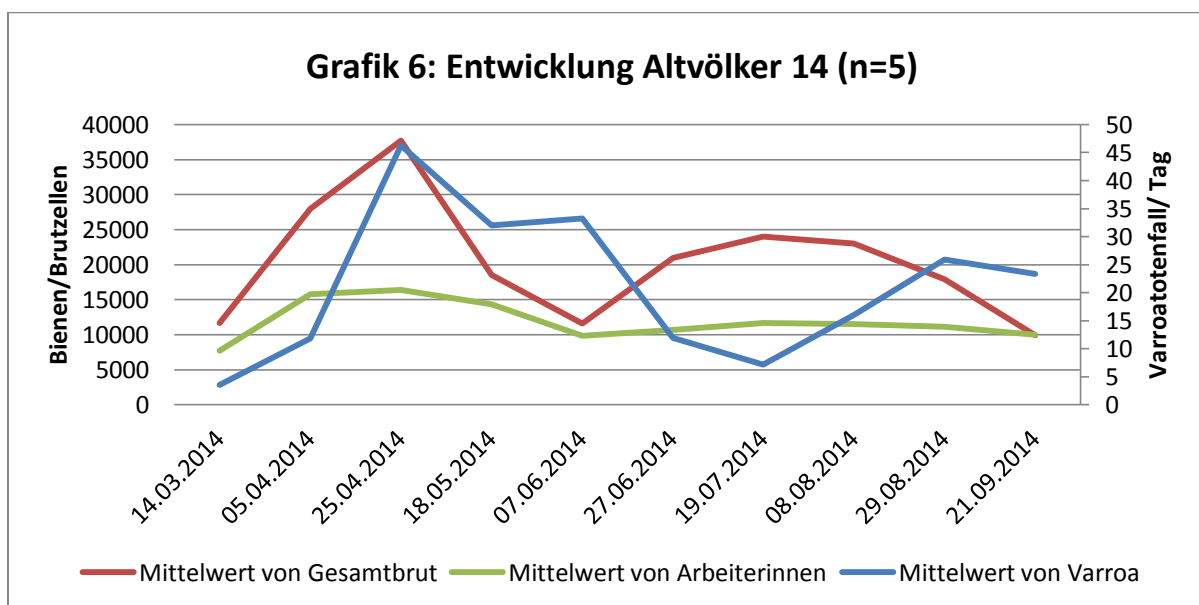
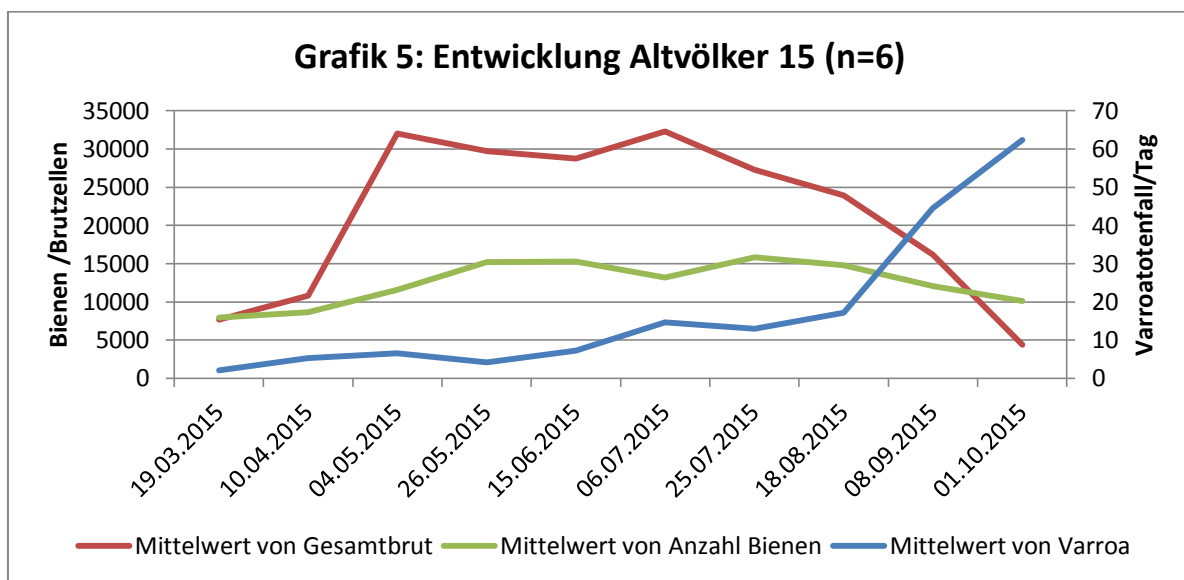
Anmerkung zur Darstellung der Resultate in Bezug auf Varroamilben und Volksentwicklung. Hier sind die Resultate des Jahres 2015 im Zentrum. Im Projektbescrieb wurden die ersten Resultaten des Jahres 2014 diskutiert. Interessant ist der Vergleich der beiden Jahren auch für die nachfolgende Diskussion. Deshalb sind überall die Grafiken der Jahre 2015 und die des Jahres 2014 nacheinander aufgeführt.

3.5.1 Volksentwicklung Altvölker

Die Volksentwicklung ist mit dem totalen Brutumfang und der Anzahl der Bienen dargestellt, die bei 10 Schätzungen zwischen März und Oktober erhoben wurden. Der natürliche Varroa-Totenfall wurde aus den Daten berechnet, die der Grafik 1 zugrunde liegen. Die absoluten Zahlen sind auf der Achse rechts angegeben.

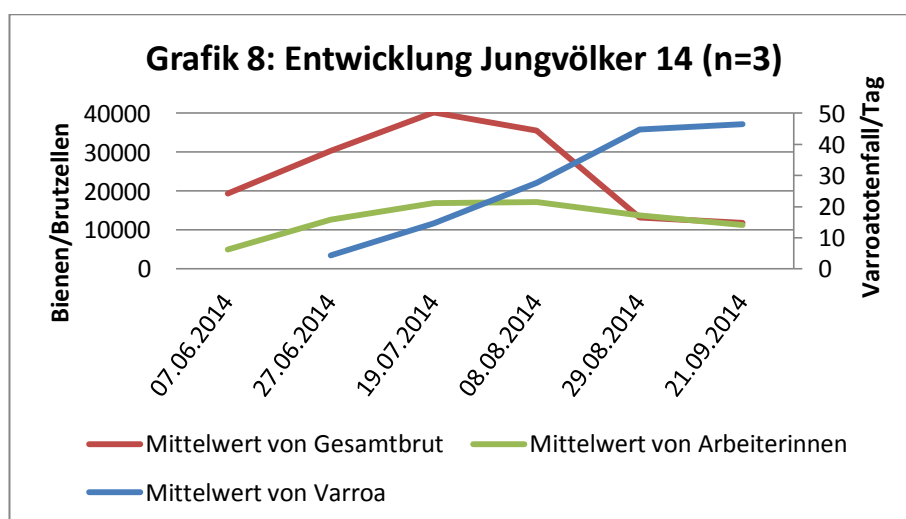
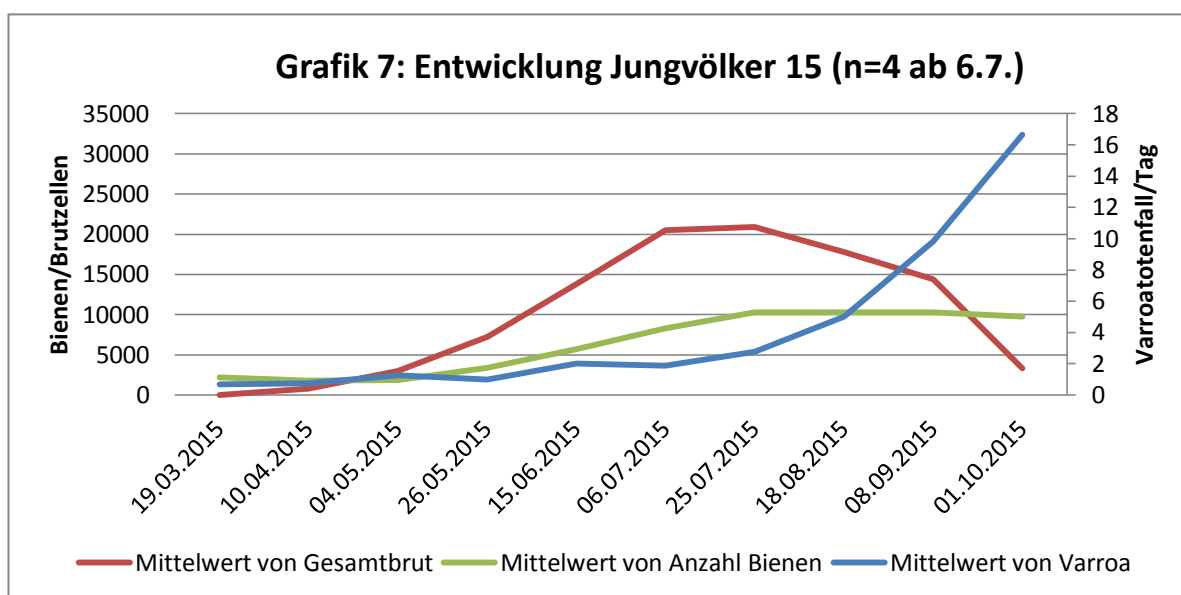
Auffallend in Grafik 5 ist das konstant hohe durchschnittliche Brutgeschehen von anfangs Mai bis Ende Juli mit immer ca. 30'000 Brutzellen. Nach imkerlichem Wissen ist ein aktives Brutgeschehen immer von einer deutlichen Zunahme der Varroamilbe begleitet. Doch in diesem Fall überschreitet der Wert des natürlichen Milbenfalles erst nach Mitte August den mittleren Wert von 20 Milben pro Tag. Auf dieses erstaunliche Phänomen möchten wir in der Diskussion noch näher eingehen.

Zum Vergleich das Vorjahr 2014 mit einem starken Schwarmgeschehen, das insbesondere am starken Brutrückgang im Mai und Juni erkennbar ist.



3.5.2 Volksentwicklung der Jungvölker

Die Volksentwicklung bei den Jungvölkern der Jahre 14 und 15 unterscheidet sich insofern, dass diejenigen vom ersten Versuchsjahr stärker gebildet wurden und schon im Juli ein Brutnest mit 40'000 Zellen pflegten, bei einer Volksgrösse von 18'000 Bienen. Im Gegensatz dazu haben die Jungvölker 2015 wenig mehr als 20'000 Brutzellen und sind mit knapp 10'000 Bienen deutlich schwächer. Bei der Einwinterung hatten die Völker in beiden Jahren durchschnittlich 10'000 Bienen. Diese unterschiedliche Entwicklung vermag den grossen Unterschied in der Milbenbelastung zu erklären, weil nach der „klassischen Formel“ grosse Brutnester mehr Milben bedeuten.



4. Diskussion

4.1 Gesamtsicht auf die Resultate

Grundsätzlich ist es erstaunlich, dass die beobachteten Bienenvölker ohne eine abtötende Varroabehandlung sehr gut überleben. Sie führen im Sommer eine grosse Varroapopulation mit sich, die jedoch kaum schädigend wirkt. Sie können die Varroapopulation über Anfangs Winter ziemlich schnell reduzieren. Sie sind gesund und vermögen Honig einzutragen. Dies ist so unerwartet und aussergewöhnlich, dass viele Fragen daran anschliessen. Wie ist das möglich? Was sind die Mechanismen?

Bienengesundheit

Beim starken Volk J konnte 2015 über 6 Wochen immer wieder deutliches Auftreten von DWVirus beobachtet werden (Tab 3). Das Volk kam auch deutlich geschwächt aus dem Winter (Tab 2). Viren sind vorhanden und wirken schädigend, aber im Vergleich zu behandelten Völkern kommt es nicht zu einem Volkszusammenbruch. Dazu mag auch die Aufstellung von maximal 2 Völkern pro Stand und damit eine weitflächige Verteilung der Völker beigetragen haben.

Überwinterung

Auch bei den geringen Überwinterungsverlusten mag die Volksaufstellung mitspielen. Denn dass 2 Völker, die weisellos geworden sind, bis in den Frühling überleben und mit der Zugabe von wenig Brut gerettet werden können, ist ebenfalls ungewöhnlich. Auf einem Stand mit einer üblichen Anzahl von Völkern wären diese längst ausgeraubt worden. Ebenfalls erstaunt es, dass die Völker im Frühling nicht drohenbrütig geworden sind.

4.2 Volksstärke und Massenwechsel

Die Altvölker haben sowohl im 2014 als auch im 2015 im Durchschnitt nur selten über 16'000 Bienen erreicht (Grafik 3 und 4, Seite 9). Das hängt damit zusammen, dass es auch schwache Völker gab, denen kaum ein Honigraum aufgesetzt werden konnte. Es wurde also keine imkerliche Volksauslese betrieben, Völker weder aufgelöst noch vereinigt. Zusätzlich hat auch das starke Schwarmgeschehen 2014 die durchschnittliche Volksstärke reduziert. Doch auch 2015 mit geringerem Schwarmgeschehen und einer ansprechenden Honigernte lag das Mittel nicht über 16'000 Bienen. Im Vergleich zu normalen behandelten Wirtschaftsvölkern aus dem eigenen Betrieb liegt diese Volksstärke tief, wie vergleichbare Schätzungen aus früheren Versuchen zeigen. Von einer Norm kann man jedoch nicht sprechen, weil die individuellen Volksentwicklungen schwanken.

Ein Durchschnitt von 30'000 Bienenbrutzellen und eine Volksstärke von 16'000 Bienen deuten jedoch auf eine kurze Lebendauer der Durchschnittsbiene.

Vergleich von Einzelvolkdynamik

„Normalvolk“ behandelt, Volk „blau 18“, Naturbaumittelwandversuch 2008. Es ist ein Volk, welches an Schulungen und Kursen von mir schon oft als normal gezeigt wurde. Der Massenwechsel bietet jedoch noch immer viel schwerverständliches, dass normal relativiert werden muss.

„Versuchsvolk“ Volk J aus den beschriebenen Versuchen, ertragsstärkstes Volk 2015,

Wenn wir von einer durchschnittlichen Lebensdauer von 21 Tagen ausgehen, dann wäre die Summe der Brutzellen drei Wochen später alles Bienen, das wird hier als Bienenpotential bezeichnet. Die Differenz zwischen dem Potential und den vorhandenen Bienen sagt etwas aus über die Bienenverluste, die über einen forcierten

Massenwechsel entstehen. Die Differenz gibt die Anzahl der Bienen wieder welche aus dem Brutpotential die Lebensdauer von 21 Tagen nicht erreichen. Ob sie als Brut oder als Bienen ausscheiden, kann nicht beurteilt werden. Die ersten und die letzten Termine sind nicht aussagekräftig, weil da schon langlebige Winterbienen im Volk mitwirken.

In Tabelle 4 „Versuchsvolk“ sehen wir, dass der Bienenmangel gegenüber dem Potential zwischen Mai und September immer gleichmässig zwischen 10'000 und 20'000 Bienen beträgt. Das „Normalvolk“ in Tabelle 5 jedoch erst im Juli und August ein dafür umso deutlicher Verlust gegenüber dem Potential hat.

Die hier vorgestellte Berechnung an Einzelvölkern ist überhaupt nicht aussagekräftig. Sie zeigt jedoch bildhaft wie das Versuchsvolk vom Mai weg unerklärlich viele Bienen verliert, das Normalvolk erst ab Juli in diese Situation kommt. Ob der Bienenverlust mit der Varroabelastung in der jeweiligen Zeit im Zusammenhang steht müsste anhand von mehr Völkern geklärt werden. Das wird im Schlussbericht sicher noch ausführlich beleuchtet.

Tabelle 4 Versuchsvolk J 2015

Schätzung	Brutzellen	Bienen	Bienenpotential	Differenz Potential- Bienen
März	18400	13130		
Mitte April	19600	12610	18400	5790
Anfang Mai	38000	15470	19600	4130
Ende Mai	40800	21450	38000	16550
Juni	37200	24050	40800	16750
Anfang Juli	35200	18200	37200	19000
Ende Juli	26000	19240	35200	15960
August	24400	13390	26000	12610
Anfang Sept	19600	11570	24400	12830
Ende Sept	1200	8320	19600	11280

Tabelle 5 Normalvolk bl 18 (2008)

Schätzung	Brutzellen	Bienen	Bienenpotential	Differenz Potential- Bienen
März	11600	12220		
Mitte April	26800	15860	11600	-4260
Anfang Mai	39600	22620	26800	4180
Ende Mai	36400	30680	39600	8920
Juni	50800	28080	36400	8320
Anfang Juli	56800	29640	50800	21160
Ende Juli	40400	23920	56800	32880
August	12400	19370	40400	21030
Anfang Sept	0	14560	12400	-2160
Ende Sept	0	11830	0	-11830

Auf der folgenden Seite sei noch auf die Folgerungen des Schlussberichtes des früheren Forschung (2009) hingewiesen, dies gilt möglicherweise genauso hier.

Aus http://www.summ-summ.ch/bibl/for/gedanken_und_schlussbericht.pdf

Verschwinden die Varroamilben durchs Flugloch?

Mit den beschriebenen Gemeinsamkeiten während den Überlebenssituationen ist jedoch noch nicht erklärt, wie die volkseigene Verminderung der Varroamilbenzustände kommt. In dieser Hinsicht hat eine wissenschaftliche Publikation von Jasna Kralj mögliche Zusammenhänge aufgezeigt: In acht verschiedenen Versuchsansätzen konnte die Autorin zeigen, dass Varroa tragende Bienen seltener in den Stock zurückkehren als unbelastete Bienen. Die Verlustrate war erhöht bei stark befallenen Völkern. Damit hat sie zum Verständnis der Vorgänge in den Varroa belasteten Bienenvölkern beigetragen. Man schätzt, dass bei normalen, stark befallenen Bienenvölkern über den Varroaaustrag durchs Flugloch in der Vegetationsperiode bis zu 2% der Milben pro Tag entfernt werden können (persönliche Mitteilung R. Büchler). Diese Beobachtungen und Schätzungen können zum Verständnis der Überlebenssituationen beitragen.

Die Hypothese lautet: Bei den vorliegenden volkseigenen Varroasanierungen tragen die Bienen ihre Varroamilben aus dem Stock heraus und kehren nicht mehr zurück.

Damit sind die grossen Bienenverluste erklärbar, welche mit den beschriebenen Varroasanierungen verbunden sind.

Literatur: Kralj & Fuchs (2006), Parasitic Varroa destructor mites influence flight duration and homing ability of infested Apis mellifera foragers. Apidologie 37(5) 577-587

4.3 Besonderheiten in der Varroapopulation

In der Entwicklung der Varroapopulationen in unseren Versuchsvölkern gibt es zwei Auffälligkeiten:

1. **Gebremste Vermehrung**

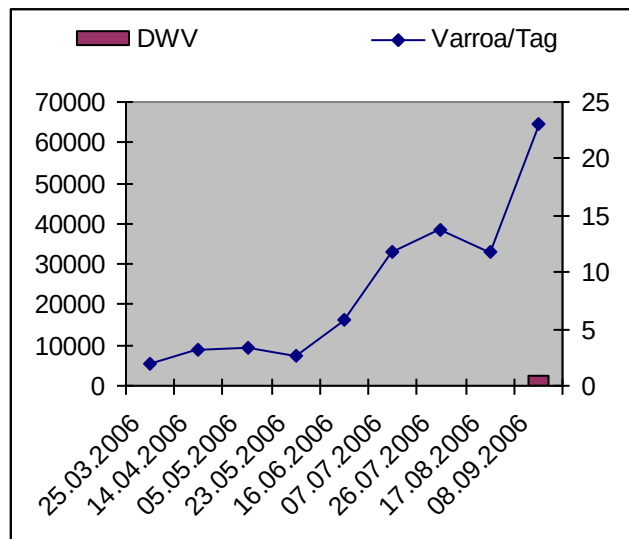
Die Population der Varroamilbe erreicht bei einem Mittel von 40-60 Milben pro Tag ihren Höhepunkt. Besonders 2015 erfolgt die Vermehrung der Milbe linear und nicht exponentiell,

2. **Verminderung des natürlichen Totenfalles auf den Winter hin.** Es erfolgt in beiden Jahren ein rascher Rückgang des natürlichen Milbenfalles im Oktober und November. Auch wenn keine winterlichen Schätzungen der Bienen gemacht werden, so kann aus der guten Ueberwinterung, die in Tabelle 2 sichtbar ist, geschlossen werden, dass die Bienenverluste in dieser Zeit sich nicht negativ auswirken.

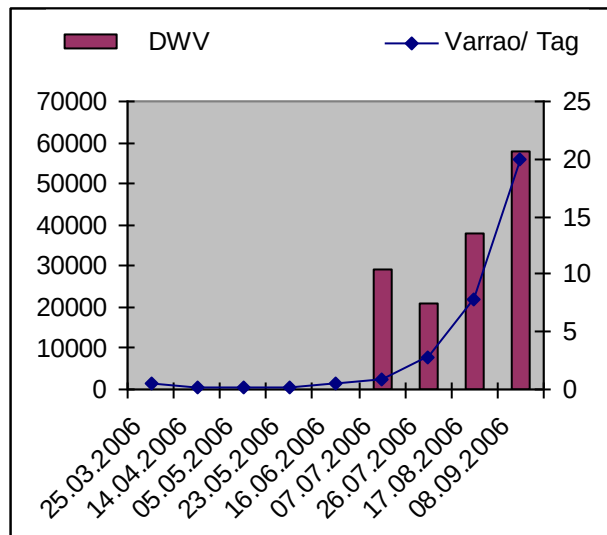
Zur ersten Frage können hier Unterlagen aus unserem früheren Vergleichsversuch aus dem Jahr 2006 weiterhelfen (Grafik 10 und 11). Sie zeigen den Unterschied in der Volksvermehrung zwischen behandelten und unbehandelten Völkern.

Quelle http://www.summ-summ.ch/bibl/for/virenforschung_08.pdf

Grafik 10 Versuchsvölker 06 (n=3+Schwarm) unbehandelt



Grafik 11 Kontrollvölker 06 (n=4) behandelt



Gebremste Vermehrung?

Sehr schön sehen wir die exponentielle Entwicklung der Milbenpopulation den behandelten Kontrollvölkern. Ohne den letzten Datenpunkt könnte die Entwicklung der unbehandelten Versuchsvölker beinahe linear dargestellt werden. Wie kommt die „gebremste Entwicklung“ der Versuchsvölker zustande?

In Untersuchungen in Avignon und Gotland konnten bei varroatoleranten Völkern eine geringere Milbenvermehrung nachgewiesen werden. In Avignon konnte sie auf eine verringerte Fruchtbarkeit der Weibchen zurückgeführt werden, in Gotland auf eine verspätete Eiablage in den offenen Brutzellen. Beide „Mechanismen“ führten im Vergleich mit nicht toleranten Kontrollvölkern zu 30 Prozent Reduktion der Milbenzahlen (Barbara Locke et al. 2012).

Ob das hier auch zutrifft, wissen wir nicht. Vielleicht hilft das anlaufende Forschungsprojekt des ZBF hier.

Sicher gilt es, auch die vorangehenden Überlegungen zum Massenwechsel weiterzuverfolgen, dem Verschwinden der Varroamilben durchs Flugloch mittels der nicht mehr heimkehrenden Bienen.

Verminderung des natürlichen Varroafalles auf den Winter hin.

Dieses Phänomen kann ebenfalls gut über den Austrag von Varroamilben durch die Flugbienen erklärt werden. Wenn im Oktober und November die Brutaktivität reduziert ist, dann kommen keine Varroavermehrung zustande. Wenn ein Teil der varroatragenden Winterbienen den Stock noch verlässt, dann kann mit einem Verlust von 500 bis 1000 Bienen ein rechter Teil der Milben entfernt werden.

Der Zeitpunkt von Oktober/November kommt in diesem Zusammenhang bekannt vor. Das ist der Zeitraum, in dem bei den Imkern Varroaverluste aufgrund ungenügender Behandlung auftreten. Da ist der Bienenkasten leer oder es sind nur noch ganz wenige Bienen drin, weil die die an Viren erkrankten Bienen das Volk verlassen haben. Eine natürliche Reaktion der Bienen auf eine Krankheitssituation.

Ist es derselbe Mechanismus, welcher den Versuchsvölkern erlaubt, sich von der grössten Milbenlast zu befreien?

Varroamilben verlassen das Bienenvolk durchs Flugloch

Zu den vorangegangenen Überlegungen schauen wir auf die Entwicklung dieser Varroatoleranz innerhalb von wenigen Jahren. Heute wissen wir, dass die Bienenvölker innerhalb von etwa 3 Jahren auf eine stabile Varroasituation ohne Behandlung

umstellen können. Die Fragen der Umstellungsbedingung und des Umstellungserfolges sind noch ungeklärt.

Innerhalb von drei Jahren kann nicht etwas von Grund auf anders ablaufen im Bienenvolk. Bei dieser Adaption müssen geringfügige Faktoren verändert werden können. Das heisst es werden Mechanismen in Gang gesetzt, welche dem Bienenvolk schon seit jeher geläufig sind. Das Ausstossen von kranken Bienen ist eine solche. Wir verstehen die Gesetzmässigkeiten des Massenwechsels noch immer nicht; das zeigen die seltsamen Daten eines Normalvolkes (Tabelle 5). Wir können postulieren, dass der komplexe Massenwechsel eng mit der Hygiene verbunden ist und dass mit einer geringen Verhaltensänderung in diesem Bereich Varroatoleranz entstehen kann. Das heisst, dass allein die regelmässige ungestörte Gegenwart des Parasiten genügen kann, um diese ursprünglichen Mechanismen zu aktivieren.

4.4 Unterschiedliche Populationsentwicklung der Varroamilbe in den beiden Versuchsjahren

Eine ausführlichere Diskussion möchten wir hier dem Phänomen widmen, dass in den beiden Jahren eine ganz andere Milbenentwicklung zu beobachten war (Grafik 1 und 2). Nach gängiger Meinung ist die Varroaentwicklung eindeutig von der Grösse der Ausgangspopulation der Milbe und dem Brutvolumen (Anzahl der erbrüteten Bienen) abhängig.

4.4.1 Die Ausgangspopulation der Varroamilbe im Winter (Grafik 1 und 2)

Wir wissen nicht, ob die Völker 2014 und 2015 über den Winter die gleiche Ruhepopulation der Varroamilbe hatten, weil erste Daten erst im März 2014 erhoben wurden. 2015 war jedoch die Ausgangspopulation von 1 Milbe pro Tag charakterisiert die von Januar bis Mitte März mit wenigen Ausnahmen gezählt wurden. Im Jahr 2016 ist es nicht zu einer so ausgeprägten Winterruhepopulation gekommen (Tabelle 2 Seite 6). Unter Annahme eines Zweijahres Rhythmus ist es also möglich, dass im 2014 ebenfalls eine höhere Ausgangspopulation vorgelegen hat.

4.4.2 Der Anstieg der Varroapopulation

Im Bezug auf das Brutvolumen der Bienen können wir im Jahr 2015 (Grafik 3) feststellen, dass über den Zeitraum Mai, Juni und Juli immer um die 30'000 Bienen erbrütet wurden. Bei einer Ausgangspopulation von 1 Milbe pro Tag müsste dies nach allgemeiner Erfahrung reichen, um rasch ein exponentielles Wachstum der Varroapopulation herbeizuführen. Wir sehen, dass zwar ein kontinuierlicher Anstieg der Varroamilben vorliegt, doch erst Ende Juni werden 10 Milben pro Tag überschritten und Mitte August die 20 Milben pro Tag.

Warum brauchen die Varroamilben so lange Zeit um in eine deutliche Vermehrungsphase zu gelangen und gibt es in diesem Fall gar keine exponentielle Vermehrung? Was hemmt die Zunahme der Varroapopulation?

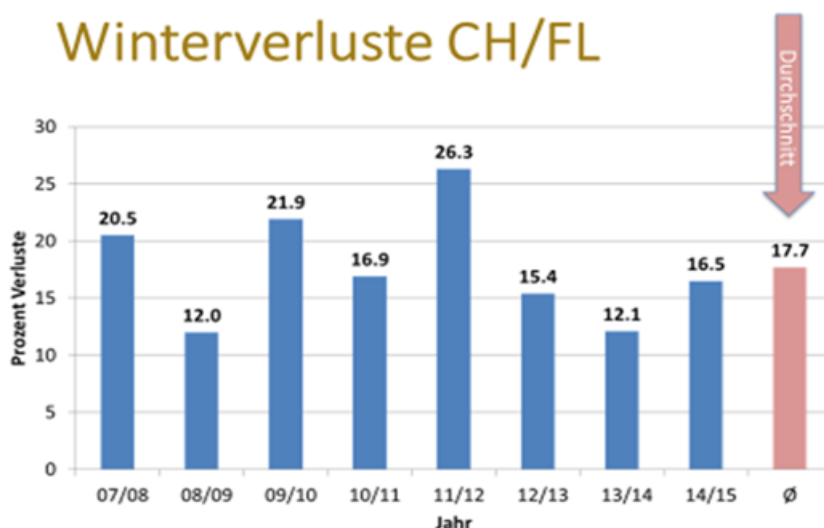
Als Vergleich soll der Frühling 2014 dienen (Grafik 2 oder mit Brutgeschehen Grafik 4). Da werden 10 Milben pro Tag im März überschritten und Ende April sind es gegen 50 Milben pro Tag!

Es gibt Beobachtungen und in geringem Ausmass auch Daten, die darauf hinweisen, dass bei allen Bienenvölkern Unterschiede in einem 2-Jahresrhythmus vorhanden sind. Es würde bedeuten, dass jedes zweite Jahr das Verhältnis von Bienenvolk und Varroamilbe unter einer anderen Gesetzmässigkeit steht. Wir bezeichnen dies hier als Alternanz in Anlehnung an die Phänomene des Obstbaues.

4.5 Diverse Unterlagen zur Alternanz von Bienenvolk und Varroamilbe

4.3.1 Winterverluste allgemein.

Die Statistik zu den Volksverlusten in der Schweiz zeigt, dass eine gewisse Gesetzmässigkeit vorliegt. Bis Frühling 2012 waren die geraden Jahre der Auswinterung die Völkerverluste erheblich. Doch möglicherweise hat das gekehrt, denn neben 2014 scheint auch 16 eine geringe Verlustrate aufzuweisen. Quelle VDRB (Verband deutschschweizer und rätoromanischer Bienenfreunde)



4.4.2 aus den Versuchen 2004-2008

http://www.summ-summ.ch/bibl/for/virenforschung_08.pdf

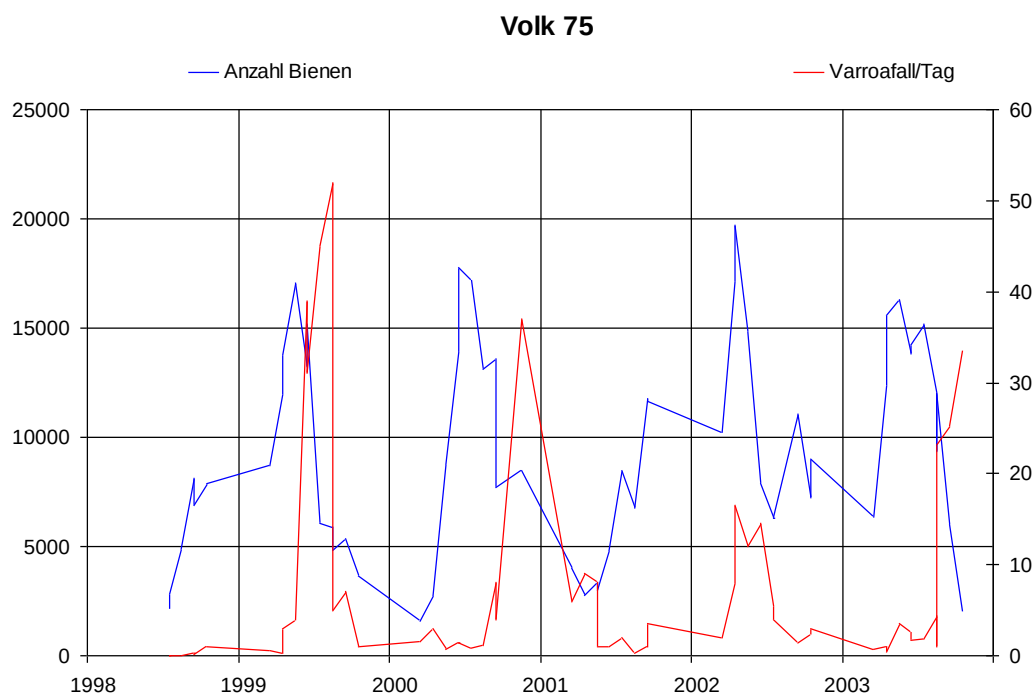
Winter	Völker in der Region	Kontrollvölker im vorangehenden Sommerhalbjahr	
		Viren	Varroa
05/06	verlustreich	keine Viren (DWV)	viele
06/07	verlustarm	viel und früh Viren (DWV)	viele
07/08	eher verlustreich, weniger in der Region	keine Viren (DWV)	wenige

Dass im Jahr 2006 mit viel Varroa und frühzeitigem Auftreten von DWVirus eine geringe Verlustquote resultiert, ist bemerkenswert. Abgebildet ist dieses Phänomen in Grafik 10 und Grafik 11.

4.3.4 Aus den Versuchen 1998-2004

Im ersten unserer Versuche mit unbehandelten Bienenvölkern 1998 bis 2004 war es ein Einzelvolk welches folgende Überlebensdaten hinterliess:

Quelle: <http://www.summ-summ.ch/bibl/for/ausgangs.html> Grafik vereinfacht



Wir sehen hier, dass das Bienenvolk in jedem der sechs Jahre eine Volksentwicklung mit vielen Bienen zeigte, die Varroamilbe dagegen nur viermal.

1998 ist die Populationsentwicklung gering

1999 setzt sie früh ein, der Brutentwicklung folgend

2000 setzt sie spät ein und hält über den Winter an

2001 eine geringe Populationsentwicklung

2002 ist sie früh, dichtfolgend auf die Brutentwicklung

2003 setzt sie spät ein und bedeutet das Ende des Volkes.

Die Jahre 1998 und 2001 können als Aufbaujahre angesehen werden, in denen die Volksgrösse erst spät im Jahr 8000 respektive 12000 Bienen erreichte. .

4.3.5 Fazit

Die Resultate aus verschiedenen Versuchsjahren zeigen keine klare Alternanz. Sie zeigen jedoch, dass es in den verschiedenen Jahren Unterschiede gibt. Ob sie auf eine Gesetzmässigkeit hinweisen, ist sowohl in Bezug auf behandelte oder unbehandelte Völker offen, genauso wie die Frage, ob sie miteinander zu tun haben.

5. Aussichten

5.1 Zusätzliche Forschung

Das Zentrum für Bienenforschung wird den Versuch im Sommer 2016 mit eigenen Untersuchungen erweitern. Ein erstes Treffen mit Vincent Dietemann und seinem Assistenten für dieses Projekt hat stattgefunden. Ziel ist es, das Fortpflanzungsverhalten der Milben in den Versuchsvölkern zu untersuchen. Dazu werden wir mit Puderzuckerdiagnosen eine zweite Art der Milbenbestimmung machen und Proben von Bienen und Varroen für Virenuntersuchungen entnehmen.

5.2 Der Übergang zur vorliegenden Betriebsweise

Es gilt auch heute noch, dass wir strikte davon abraten, die Varroabehandlung von Bienenvölkern zu unterlassen. Denn die Wahrscheinlichkeit, alle Völker zu verlieren, ist gross.

Umso wichtiger ist es, mehr über die Übergangssituation bei den vorliegenden Versuchsvölkern zu verstehen. Wie haben sie dieses unerwartete Koexistenzniveau erreicht? Wie können Bienenvölker in diesen Zustand kommen? Kann man ihn gezielt herbeiführen oder unterstützen? Konkret möchten wir Notizen und Erinnerungen anhand der vorliegenden Versuchsvölker zusammentragen.

5.3 Nachfolgeprojekte?

Wir sehen aufgrund der Entwicklung der Jungvölker, dass die stabilisierenden Eigenheiten weitergegeben werden. Die Jungvölker zeigen ebenfalls eine Anpassung. Auf welche Weise kommt sie zustande? Wird sie auf informeller Ebene weitergegeben oder auf gentischer? Ist es eine Adaption oder ein Lerneffekt? Ist dieses Verhalten ortsgebunden? Würden sich die Völker an einem andern Ort ähnlich verhalten? Und wie würde es Völkern ergehen, die in die vorliegende Bienenhaltung integriert würden? Ist die Einzelaufstellung wirklich entscheidend für die Koexistenz?

Es wäre lohnend und aufschlussreich, diesen Fragen nachzugehen. Ein Nachfolgeprojekt ist angedacht und noch nicht in Vorbereitung. Ob es überhaupt machbar ist, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Sicher auch davon, ob wir nochmals die Motivation und die Finanzen aufbringen für ein grösseres Forschungsprojekt.