Gemeinsames Protokoll zur Prüfung und Völkerführung

- Citizen Science[1] in privaten Imkereien -

Autorinnen und Autoren[2]: Marin Kovačić, Marina Meixner, Annely Brandt, Robert Brodschneider, Raffaele Dall'Olio, Aleksandar Uzunov, Flemming Vejsnæs, Cecilia Costa

Funded by the European Union

Horizon Europe research and innovation programme Grant Agreement No. 101082073
Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or European Commission. Neither the European Union nor granting authority can be held responsible for them.
www.BEE-GUARDS.eu

[1] **Citizen Science** oder auch Bürgerinnenwissenschaft/ Bürgerwissenschaft beschreibt wissenschaftliche Untersuchungen, die von vielen Privatpersonen mitgetragen werden – die Imkerei stellt dabei ein perfektes Anwendungsgebiet dar, weil sie von vielen engagierten Imkerinnen und Imkeren betrieben wird, die von der Bienenbiologie fasziniert sind.

[2] **Danksagungen:** Wir möchten die Mitarbeit unseres Multi-Actor Forums bei der kritischen Durchsicht dieses Manuskripts unterstreichen, insbesondere sei Filippo Bosi, Lynfa Davies, Rudolf Moosbeckhofer und Jakob Wegener für ihre wertvollen Kommentare gedankt.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung 3
Aufbau der Völker 4
Startbedingungen 4
Versuchsgruppen 4
Völkerbetreuung 5
Konventionelle Gruppe 5
Innovative Gruppe 5
Datenaufnahme 6
Abschätzen der Volksstärke 9
Aufnahme des Honigertrags 10
Abschätzen des Schwarmverhaltens 10
Messung des Varroabefalls 10
Natürlicher Varroa-Totenfall - Frühjahr (während der Sal-Weidenblüte) 10
Befall von erwachsenen Bienen - Sommer/Herbst 11
Puderzucker-Methode 11
Benötigtes Material 11
Verfahren: 11
Auswaschmethode mit Seifenwasser oder Alkohol 13
Für diese Auswertung wird benötigt: 13
Verfahren: 13
Noten: 18

Einleitung

Wir wollen mit dieser Untersuchung die Leistung von Bienenvölkern und die Entwicklung der Varroamilbe zwischen zwei grundsätzlich verschiedenen Behandlungsansätzen vergleichen: einer konventionellen und einer innovativen Varroabehandlung.

Dabei wird im konventionellen Ansatz versucht, den Varroabefall zu jeder Zeit des Bienenjahres möglichst gering zu halten.
Im Gegensatz dazu erlaubt der innovative Ansatz eine gewisse Befallshöhe während der Paarungszeit (Drohnensaison), sodass Völker mit einer höheren Varroaresistenz gesündere und erfolgreichere Drohnen hervorbringen und so durch die natürliche Selektion bevorzugt werden sollten.

Um das zu erreichen, sollen Winterbehandlungen weitestgehend ausgesetzt bzw. basierend auf Schadschwellen minimiert werden. Auch sollen sich die Völker ohne Varroabehandlung – also auch ohne Drohnenschnitt - im Frühling ungestört entwickeln können. Allerdings werden später - nach der Paarungssaison - effektive Sommerbehandlungen in Form von biotechnischen Methoden der Brutunterbrechung genutzt: Damit kann der Befallsgrad zum Zeitpunkt der Winterbienenaufzucht dennoch so weit herabgesetzt werden, dass eine gute Überwinterung erreicht werden kann.

Schlussendlich soll bei diesem Vergleich untersucht werden, wie Völker mit dem bereits vielfach bewährten innovativen Konzept geführt werden können, ohne dabei erhöhte Winterverluste oder Nachteile für die Imkereipraxis, Bienengesundheit oder Leistungsfähigkeit zu riskieren.

Parallel zum Citizen Science Projekt in privaten Imkereien werden zusätzlich in 11 Ländern detailliertere Untersuchungen mit denselben Behandlungsmethoden von internationalen Forschungseinrichtungen durchgeführt. Dabei soll vor allem ein tieferer Einblick in die Mechanismen der Volksentwicklung, Überwinterung und Populationsdynamik von Varroamilben gewonnen werden. Viele dieser institutionellen Bienenstände werden zudem Daten für weitere Untersuchungen zum Mikrobiom, der Immunabwehr, weiteren Pathogenen, sowie der Interaktion zwischen verschiedenen Bestäubern liefern. Dazu werden an etwa der Hälfte der Völker auch unterschiedliche Messeinrichtungen angebracht, um sie zu einem gesamteuropäischen digitalen Bienenstand zu vernetzen.

Deine Teilnahme als Citizen Scientist würde uns sehr freuen! Gemeinsam haben wir die einmalige Möglichkeit, eine innovative Form der Bienenhaltung detailliert zu untersuchen und Vorteile für die Imkerei der Zukunft herauszuarbeiten. Dabei können alle Beteiligten neue Erfahrungen sammeln, mit ihrem Wissen zur Anpassung der Methodik beitragen und an einer zukunftsfähigen Strategie für das Management von Varroa und anderen Brutparasiten mitwirken.

Aufbau der Völker

Startbedingungen

- An sich gibt es keine festen Vorgaben zum Aufbau der Versuchsvölker, zwei Hinweise sind aber hilfreich:
  - Die Versuchsvölker sollten alle eine vergleichbare Vergangenheit haben (z.B. alle zu Beginn des Jahres aus Ablegern/ Kunstschwärmen aufgebaut oder alle aus dem letzten Jahr überwintert worden sein)
  - Die Versuchsvölker sollten nach Möglichkeit eine ähnliche Stärke haben (Anzahl an Brutwaben und bienenbesetzten Waben)
- Es gibt keine Mindestanzahl an Völkern, um bei der Untersuchung dabei zu sein – theoretisch kann man sogar seine Erfahrungen bei der Behandlung von einem einzigen Volk einbringen! Allerdings wären größere Völkergruppen für die statistische Auswertung deutlich sinnvoller, ideal wären z.B. etwa 6-10 Völker je Behandlungsgruppe und Stand.
- Die Völker sollten durchgehend nummeriert sein – so können die aufgenommenen Daten später eindeutig zugeordnet werden.

Versuchsgruppen

- Es empfiehlt sich, die Völker in zwei Versuchsgruppen aufzuteilen (innovativ und konventionell), damit man Unterschiede sichtbar machen kann. Wer nur innovativ oder nur konventionell behandeln möchte, kann seine Erfahrungen und Daten aber dennoch gern einbringen!
- Wenn man zwei Gruppen untersuchen möchte, sollten die Völker einheitlich verteilt sein (z.B. 6 innovativ und 6 konventionell behandelt).
- Falls möglich, sollten die Versuchsgruppen unter denselben Umweltbedingungen (selber Stand, selber Beutentyp etc.) untersucht werden. Wenn das nicht möglich sein sollte (z.B. zwei Stände), sollten die Versuchsgruppen einheitlich auf die verschiedenen Bedingungen verteilt werden (z.B. jeweils 3 Völker innovativer und 3 Völker konventioneller Behandlung auf Stand A und Stand B).

Völkerbetreuung

Konventionelle Gruppe

- Führe deine Völker einfach in deiner gewohnten Betriebsweise.
- Behandle die Völker nach deinem Standardschema und trag alle Behandlungen in der Stockkarte ein (das ist wirklich wichtig).

Innovative Gruppe

- Behandle die Völker im Frühjahr nicht gegen Varroa (also auch keine Entnahme von Drohnenbrut)
- Behandle die Völker im Sommer mit einer biotechnischen Brutunterbrechungsmethode – dabei ist es egal, ob du lieber mit Käfigen & Oxalsäure, Brutentnahme oder Bannwaben-Technik arbeitest, wichtig ist nur, dass alle Völker der Innovativen Gruppe mit derselben Methode (z.B. alle Käfigen und Oxalsäure) behandelt werden. Infos zu den verschiedenen Methoden gibt hier:
- Informationen und Videotutorials zu den einzelnen Methoden gibt es hier:
    - **Allgemeiner biologischer Hintergrund:** https://anwendungen.llh-hessen.de/downloads/transfer/get/token/74154a365711047cee04137ea6f7694d

    - **Käfigen und Oxalsäure:** https://anwendungen.llh-hessen.de/downloads/transfer/get/token/0ba60182dab12cbd2da31e5e192d0855

      https://www.youtube.com/watch?v=Imm5Hi-YChU

    - **Brutentnahme:** https://anwendungen.llh-hessen.de/downloads/transfer/get/token/c481d284c49be1aa2d9a072b3abde169

      https://www.youtube.com/watch?v=VbGjYm2hrsM

- **Bannwabenverfahren:** https://anwendungen.llh-hessen.de/downloads/transfer/get/token/61d76cf78000d95b4de948c749251082

  https://www.youtube.com/watch?v=FYKdV4iVHTc

  Natürlich helfen dir die regionalen BEE-GUARDS-Koordinationsteams auch gerne weiter:
- **Österreich: robert.brodschneider@uni-graz.at**
- **Deutschland: Beeguards@llh.hessen.de**

- Winterbehandlung nach Schadschwelle
  - Versuche, auf eine Winterbehandlung zu verzichten, solange der Bienenbefall im Spätsommer (August/September) 3-4 % bzw. ca. 1% im Winter (Nov.) nicht übersteigt. Gleiches gilt für den natürlichen Totenfall in Gemülldiagnosen (10 Milben/Tag in August/September, 0,5 Milben/Tag im Nov.)
  - Infos zur Ermittlung der Schadschwellen gibt es auch hier:

    https://www.youtube.com/watch?v=m5JxSpeUbAY

    https://www.youtube.com/watch?v=-ZQmm78nMnE
  - Völker, die diese Schwellenwerte übersteigen, sollten zur brutfreien Zeit im Winter z.B. mit einem zugelassenen Oxalsäureprodukt behandelt werden
  - Da die schadschwellenorientierte Behandlung Teil des innovativen Konzepts ist, bleiben auch im Winter behandelte Völker weiterhin in dieser Gruppe.

Die Völker sollten nach Möglichkeit nicht schwärmen, da dies ebenfalls eine Veränderung der Varroadynamik zur Folge hätte. Wenn du regelmäßig Ableger zur Schwarmverhinderung machst, kannst du diese Methode weiterhin anwenden – aber dann bitte einheitlich bei allen Völkern (so bleibt es vergleichbar). Brutwaben von Außerhalb – z.B. zum Verstärken im Frühjahr – sollten aber keinesfalls in die Völker gehangen werden!

Datenaufnahme

Abbildung 1 zeigt die komplette Aufnahmezeit mit allen möglichen Untersuchungen – im Idealfall kann man zu jeder Untersuchung Daten liefern, muss das aber nicht. Wenn nur zu einzelnen Untersuchungspunkten Daten aufgenommen werden können, ist das auch ok – solange man sich dabei an die unten beschriebenen Methodenprotokolle hält.

Sollte die Sommerbehandlung in der Saison 2025 bereits erfolgt sein, notiere sie bitte trotzdem in den Stockkarten, damit sie den folgenden Untersuchungen zugeordnet werden kann.

Die gesamte Untersuchung umfasst:

- Abschätzen der Volksstärke
- Aufnahme des Honigertrags
- Abschätzen des Schwarmverhaltens
- Messung des Varroabefalls

Die einzelnen Methoden sind im Folgenden genauer erklärt, weitere Informationen finden sich auch unter www.BEE-GUARDS.eu

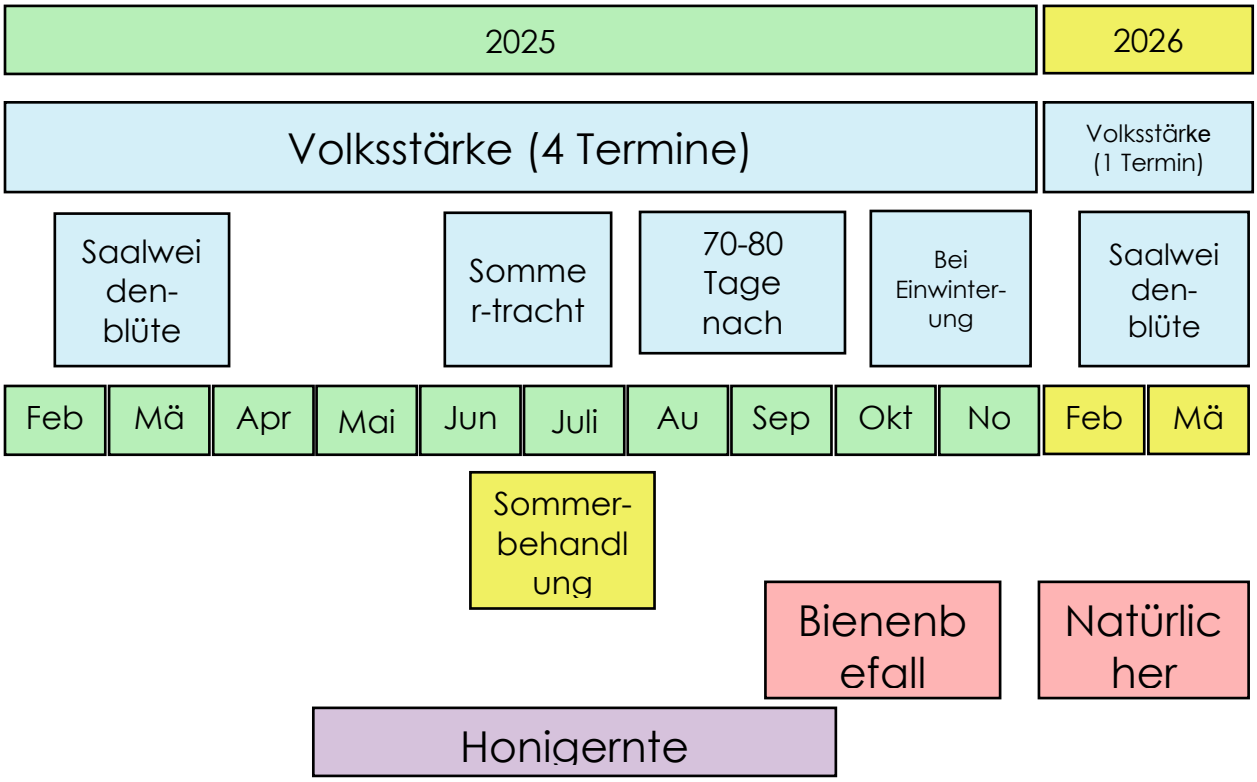

Abbildung 1.: Zeitliche Übersicht der Citizen Science Untersuchungen in privaten Imkereien

Abschätzen der Volksstärke

Wie in Abbildung 1 dargestellt, wird die Stärke der Bienenvölker viermal im ersten Jahr und einmal im zweiten Jahr bewertet. Passe dies an die regelmäßigen Kontrollen der Bienenvölker an, die du üblicherweise in deinem Bienenstand durchführst:

1. Erste Frühjahrskontrolle (Weidenblüte).
2. Während der Haupttracht im Sommer.
3. Herbstkontrolle (ca. 80 Tage nachdem die Königin in der innovativen Behandlung freigelassen wurde. Zu diesem Zeitpunkt erwarten wir keine negative Auswirkung der Brutpause auf die Volksstärke mehr).
4. Kontrolle vor der Überwinterung (die übliche letzte Kontrolle der Bienenvölker vor Beginn der Überwinterung).

Die Bewertung der Volkstärke erfolgt durch einfaches Zählen der besetzten Wabengassen.

- Öffne das Volk und schätze die Anzahl der Wabengassen (Raum zwischen den Rähmchen), die mit Bienen in einer Kiste besetzt sind (Abbildung 1); nutze dabei möglichst wenig Rauch.
- Wiederhole dies für jede Kiste und jeden Bienenstock.
- Trage die Zahlen in die Stockkarte ein.

Abbildung 2: Das rote Rechteck zeigt eine Wabengasse (Raum zwischen den mit Bienen besetzten Rahmen)

Aufnahme des Honigertrags

Schätze bei jeder Honigernte die Honigleistung jedes Versuchsvolks durch die Vergabe von Noten: +, 0 oder - (+ besser als Bienenvölker der anderen Gruppe, 0 gleich, - schlechter). Der Honigertrag kann auch in gewogenen oder geschätzten kg angegeben werden. Trage die Ergebnisse in die Stockkarten der Völker ein.

Trage außer dem Honig bitte auch jede andere Produktion ein (z. B. Pollen, Ableger usw.), und zwar getrennt für jede Versuchsgruppe.

Abschätzen des Schwarmverhaltens

Bearbeite deine Bienenvölker zur Schwarmverhinderung wie gewohnt. Wenn ein Volk schwärmt, sollte dies in der Stockkarte vermerkt werden.

Wenn Du ein Volk schröpfst, notiere jede entfernte Wabe.

Messung des Varroabefalls

Natürlicher Varroa-Totenfall - Frühjahr (während der Sal-Weidenblüte)

Um den natürlichen Milbentotenfall messen zu können, müssen die Bienenvölker mit einer Bodeneinlage (Stockwindel) ausgestattet sein. Die natürliche Milbensterblichkeit sollte, während eines 3-wöchigen Zeitraums im Frühjahr (3x7 Tage) überprüft werden. Dies ist wichtig, um Erkenntnisse über den Milbenfall nach der Überwinterung zu gewinnen.

Wir empfehlen, den Milbenfall häufiger zu kontrollieren, um Probleme zu vermeiden, die sich aus einem hohen Varroamilbenbefall der Bienenvölker ergeben können. Die Vorgehensweise ist wie folgt:

- Verwende eine mit Öl bestrichene Bodeneinlage bzw. Schublade
- Platziere die Bodeneinlage unter dem Bienenvolk
- Entferne die Bodeneinlage nach 7 Tagen und zähle die gefallenen Varroamilben, lege eine neue Bodeneinlage unter das Volk
- Berechne die Anzahl der gefallenen Milben pro Tag
- Trage die Daten in die beigelegte Stockkarteein.

Befall von erwachsenen Bienen - Sommer/Herbst

Um den Befallsgrad der erwachsenen Bienen zu bestimmen, wird in einem 100-ml-Plastikbecher (oder z.B. einem kleinen Honigglas) eine Bienenprobe aus dem Honigraum des Bienenstocks entnommen. In der Vor- und Nachsaison, wenn kein Honigraum vorhanden ist, kannst du die Proben von den Randwaben außerhalb des Brutnests nehmen. Achte darauf, dass die Königin nicht in die Probe gerät.

Um anhand dieser Probe die Befallsrate zu ermitteln, empfehlen wir die Puderzuckermethode oder das Auswaschen mit Seifenwasser oder Alkohol. Bei korrekter Anwendung erzielen beide Methoden vergleichbare Ergebnisse, so dass du die Methode wählen kannst, die am besten zu deiner Arbeitsweise passt. Beachte jedoch, dass die Puderzuckermethode nur dann gut funktioniert, wenn alle Komponenten (der Zucker selbst, aber auch die Bienen und die Rähmchen) völlig trocken sind. Verwende diese Methode nicht bei hoher Luftfeuchtigkeit oder während einer starken Tracht.

Beide Methoden der Probenverarbeitung werden im Folgenden beschrieben:

Puderzucker-Methode

Benötigtes Material

- Plastikfolie mit den Maßen 40x40 cm.
- Kleines Gefäß von etwa von 100-120 ml für die Probenahme (z. B. Urinbecher)
- Großes Gefäß aus Plastik zum Schütteln (Mindestgröße 750 ml) mit festem Metallgitter (Größe 2,8 mm) auf dem Gefäßdeckel oder auf dem Boden
- Puderzucker, im Schnitt benötigt man 250 g für 7 Völker.
- Esslöffel
- Sehr feines Sieb (durch das die Varroa nicht hindurchgehen kann)
- Tabelle 3.1. - zum Eintragen der Daten in das Feld
- Stockkarte zur Erfassung des Volkes

Verfahren:

- Entnimm eine Wabe aus dem Honigraum und schüttle die Bienen auf die Plastikfolie. Wenn kein Absperrgitter verwendet wird, nimm die äußerste Wabe aus der oberen Zarge und achte darauf, dass die Königin nicht in die Probe gerät.
- Falte die Folie, so dass die Bienen in die Mitte „rutschen“ und schütte die Bienen in das kleine Gefäß, bis es voll ist. Ein volles 100 ml Gefäß enthält etwa 50 g Bienen, d. h. etwa 450 Bienen. Deshalb ist es wichtig, dass das Gefäß bei der

Probenahme immer voll mit Bienen ist. Andernfalls muss jede entnommene Bienenprobe gewogen werden.

- Fülle die Bienen in das große Gefäß mit Gitterdeckel oder -boden (Abbildung 3)
- Gib 5 Esslöffel Puderzucker hinein und schüttle das Gefäß vorsichtig, damit alle Bienen bedeckt sind (Abbildung 4)
- Lass es 3 Minuten lang im Schatten stehen und schüttle es gelegentlich
- Drehe das Gefäß mit den Bienen und dem Puderzucker um und schüttle es eine Minute lang über einem feinen Honigsieb aus (Abbildung 5)
- Zähle die Milben (Abbildung 6)
- Trage das Ergebnis in Tabelle 3.1 ein.
- Gib die Bienen in das Volk zurück
- Berechne die Befallsrate mit der folgenden Volumenformel, falls du deine Proben gewogen hast, nutze die Gewichtsformel weiter unten:

$$Befall\ adulter\ Bienen = \frac{Anzahl\ der\ Milben}{450}\ x\ 10$$

Abbildung 3. Bienenprobe im Schüttelbecher.

Abbildung 4. Mit Puderzucker überzogene Bienen.

Abbildung 5. Ausschütteln der Milben aus dem Gefäß über ein Sieb

Abbildung 6. Milben im Sieb.

Auswaschmethode mit Seifenwasser oder Alkohol

Für diese Auswertung wird benötigt:

- Plastikfolie in der Größe von 40x40 cm.
- Kleines Gefäß von 100-200 ml für die Probenahme (z.B. Urinbecher)
- Tragbare Küchenwaage
- Großes Gefäß mit ca. 400 ml zum Schütteln (z.B. 500 g Honigglas)
- Spülmittel oder Ethanol (rein oder denaturiert, z.B. Brennspiritus)
- Feines Honigsieb (durch das die Varroa nicht durchgehen kann)
- Tabelle 3.1. - zum Eintragen der Daten
- Stockkarte des Bienenvolkes

Verfahren:

- Notiere die Volksnummer und das Datum auf dem kleinen Gefäß
- Nimm eine Wabe aus dem Honigraum und schüttle die Bienen auf die Plastikfolie. Wenn kein Absperrgitter verwendet wird, nimm die äußerste Wabe aus der oberen Zarge und achte darauf, dass die Königin nicht in die Probe gerät.
- Falte die Folie, so dass die Bienen in die Mitte „rutschen“ und schütten die Bienen in das kleine Gefäß, bis es voll ist.
- Schließe den Deckel und friere die Bienen ein.
- Nachdem die Bienen wie oben beschrieben gesammelt wurden, lagere die Proben bis zur Analyse im Gefrierschrank (-18 °C).
- Verwende die Auswaschmethode wie folgt (Seifenwasser kann durch Ethanol - denaturiert oder rein - ersetzt werden) um die Milben von den Bienen zu entfernen
- Beschrifte das das große Gefäß mit Sammeldatum der Probe und Volksnummer
- Stelle es auf die Waage und tariere das Gewicht auf "0" (Abbildung 7)
- Überführe die Bienenprobe des jeweiligen Volkes aus dem kleinen Gefäß in das große Gefäß
- Notiere das Gewicht der Probe in Tabelle 3.1.
- Füge einige Tropfen Spülmittel hinzu und fülle das Glas mit Wasser
- Du kannst mehrere Proben auf diese Weise vorbereiten, bevor du mit den nächsten Schritten fortfährst (denke daran, die Volksnummern und das Sammeldatum auf jedem Glas zu vermerken!
- Rühre die Bienen 30 Minuten lang alle 5 Minuten um, um die Milben von den Bienen zu lösen (Abbildung 8) oder verwende einen mechanischen Laborschüttler
- Gib die Probe in den oberen (größeren) Teil eines doppelten Honigsiebs und wasche sie unter einer Brause aus (Abbildung 9)

- Notieren Sie die Anzahl der Milben, die auf dem unteren (kleineren) Sieb (Abbildung 10) gefunden wurden, in Tabelle 3.1.
- Die Befallsrate wird nach der folgenden Formel bestimmt:

$$Befall\ von\ Bienen[\%] = \frac{Anzahl\ der\ Milben}{Gewicht\ der\ Probe\ (g)}\ x\ 10$$

Verwende "Tabelle 3.2. Varroa-Milbenwäsche (Berechnung)" auf deinem Computer, um den Bienenbefall leicht zu berechnen.

Die Befallsrate wird als Anzahl der Milben pro 10 g Bienen angegeben, was wir als Näherungswert für den Prozentsatz der Milben verwenden.

Abbildung 7. Wiegen der Bienenproben	Abbildung 8. Auswaschen der Bienenprobe in Wasser mit ein paar Tropfen Spülmittel. 30 Minuten lang alle paar Minuten umrühren.

Abbildung 9. Auswaschen der Bienenprobe durch ein Doppelsieb.	Abbildung 10. Abgesiebte Milben auf dem unteren Sieb.

Volks ID	Bienen in g	Anzahl der Varroamilben

Volk ID	Bienen in g	Anzahl der Milben	Befallsrate (Milben / 10 g Bienen)

Noten: