



## OG Praxis-Forschung-Bienen:

### Verbesserung der Varroa-Management-Strategien für hessische Imkereibetriebe

#### Abschlussbericht

PD Dr. habil. Anneli Brandt, Daniel Brechensbauer, Judith Treis

27.10.2023



Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa  
in die ländlichen Gebiete.



Hessen nimmt an der Europäischen Innovationspartnerschaft (EIP) teil.





## **Impressum**

### **Hauptverantwortlicher der OG**

Comunis Projektbüro  
Ansprechpartnerin: Judith Treis  
Binsförther Str. 26  
34326 Morschen  
Tel.: 05664/930968  
E-Mail: [judith.treis@comunis-projektbuero.de](mailto:judith.treis@comunis-projektbuero.de)

### **Für die Förderung zuständige ELER-Verwaltungsbehörde:**

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz,  
Landwirtschaft und Verbraucherschutz  
- ELER-Verwaltungsbehörde -  
Referat VII 6  
Mainzer Straße 80  
65189 Wiesbaden  
E-Mail: [eler@umwelt.hessen.de](mailto:eler@umwelt.hessen.de)  
Internet: [www.eler.hessen.de](http://www.eler.hessen.de)

**Bildnachweise:**

Alle Bilder: LLH Bieneninstitut Kirchhain

## Inhalt

1	Vorhabenplanung .....	1
1.1	Erläuterung der Situation zu Vorhabenbeginn .....	1
1.2	Aufgabenstellung und Zielformulierung des Vorhabens .....	2
1.3	Arbeitsplan .....	3
2	Ergebnisse und Zielerreichung .....	5
2.1	Haupt- und Nebenergebnisse des Vorhabens .....	5
2.2	Beitrag der Ergebnisse zu den förderpolitischen Zielen .....	31
2.3	Erreichung der Ziele des Vorhabens .....	31
3	Ergebnisverwertung, Kommunikation und Verstetigung .....	32
3.1	Nutzen der Ergebnisse für die Praxis .....	32
3.2	(Geplante) Verwertung/Verbreitung und Nutzung der Ergebnisse .....	33
3.3	Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>	
4	Zusammenarbeit in der Operationellen Gruppe (OG) .....	37
4.1	Gestaltung der Zusammenarbeit .....	37
4.2	Mehrwert des Formats einer OG .....	38
4.3	Weitere Zusammenarbeit .....	39
5	Verwendung der Zuwendung .....	39
6	Schlussfolgerungen und Ausblick .....	40
7	Literaturverzeichnis .....	43

## Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

ABB. 1A: EINSTICHSTELLE AN BIENENLARVE. B: VARROAMILBE AUF STRECKMADE-----	1
7	
ABB. 2A: VARROAMILBEN UND GEMÜLL SAMMELN SICH AUF DEM BODENSCHIEBER. B: EIP-VARROA-COUNTER. -----	7
ABB. 3A: MATERIALIEN FÜR DIE GEMÜLLDIAGNOSE MIT DEM BODENSCHIEBER. B: ERFASSUNGSBOGEN FÜR DIE ANZAHL DER MILBEN AUF DEM BODENSCHIEBER-----	8
ABB. 4A: ANZAHL DER ZÄHLUNGEN PRO MONAT. B: UNTERSCHIED DER MILBENZAHLEN PRO TAG ZWISCHEN UNGEÖLTEN MESSUNGEN UND GEÖLTEN BODENSCHIEBERN (MITTELWERTE MIT STANDARDFEHLER, N = 1250 ZÄHLUNGEN PRO VERSUCHSGRUPPE; ANOVA, P = 0,0002).-----	9
ABB. 5 DURCHSCHNITTLICHER NATÜRLICHER MILBENTOTENFALL PRO BIENENVOLK UND TAG IN DEN VERSUCHSMONATEN JULI BIS OKTOBER. DIE BODENSCHIEBER WURDEN ZUNÄCHST FÜR DREI TAGE OHNE ÖL, ANSCHLIEßEND DREI TAGE MIT ÖL EINGESCHOBEN UND AUSGEZÄHLT. -----	10
ABB. 6 MAXIMALER NATÜRLICHER MILBENTOTENFALL AN EINEM TAG IN DEN VERSUCHSMONATEN JULI BIS OKTOBER (ZIFFER ÜBER DEN BALKEN). -----	10
ABB. 7 CITIZEN SCIENCE-ABSCHLUSSVERANSTALTUNG. LEADPARTNERIN JUDITH TREIS STELLT DAS EIP-PROJEKT VOR.-----	11
ABB. 8 CITIZEN SCIENCE-ABSCHLUSSVERANSTALTUNG. OG-IMKER THOMAS HEYNEMANN-KÜENZI STELLT SEINEN BETRIEB VOR UND SPRICHT ÜBER SEINE ERFAHRUNGEN IM EIP-PROJEKT PRAXIS-FORSCHUNG- BIENEN.-----	12
TABELLE 1 – VERSUCH A: ZEITAUFWAND (ANZAHL VERSUCHSVÖLKER JE BEHANDLUNGSVARIANTE). -----	14
ABB. 9 DIE KÖNIGIN IST IM KÄFIG. DURCH EIN KLEINES TÜRCHEN IN DER OBERSEITE DES KÄFIGS WURDE DIE KÖNIGIN IN DEN KÄFIG EINGESETZT. ANSCHLIEßEND SCHNEIDET DER IMKER EINE STÜCK WABE HERAUS, UM DEN KÄFIG EINZUBAUEN. DER KÄFIG IST FÜR DIE KLEINEREN ARBEITERINNEN ÜBER SCHMALE SPALTÖFFNUNGEN DURCHLÄSSIG. SO IST SICHERGESTELLT, DASS DIE ARBEITERINNEN IHRE KÖNIGIN IN DER BRUTPAUSE GUT VERSORGEN KÖNNEN. -----	14
ABBILDUNG 10A: VERSUCHSBIENENSTAND DES OG-MITGLIEDS. B: IVAN CURIC MIT 60 VERSUCHSVÖLKERN IN WITZENHAUSEN. B: VORBEREITUNG DER OXALSÄUREVERDAMPFUNG IM VOLLSCHUTZ. -----	15
ABBILDUNG 11A: OXALSÄURE TRÄUFELUNG MIT DEM PRÄPARAT OXYBEE®. B: OXALSÄUREVERDAMPFUNG MIT DEM GERÄT SUBLIMOX® DES HERSTELLERS SWIENTY.-----	16
ABBILDUNG 12A: OXALSÄUREVERDAMPFUNG MIT DEM GERÄT VARROX-EDDY® DES HERSTELLERS ANDERMATT- BIOVET. B: OG-MITGLIED MARTIN HÖHN ZÄHLT MILBEN AUF EINER BODENEINLAGE.-----	16
ABB. 13: ERFASSUNG DES ZEITAUFWANDS DER IMKERLICHEN ARBEITSSCHRITTE ALS GRUNDLAGE FÜR BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE ENTSCHEIDUNGEN (A: DAUER DES KÄFIGENS, B: DAUER DER BEHANDLUNG). -----	17
TABELLE 2 – VERSUCH B WIRKSAMKEIT UND BIENENVERTRÄGLICHKEIT (ANZAHL VÖLKER JE BEHANDLUNGSVARIANTE)-----	19
ABB. 14: BIENENTOTENFALL VOR, WÄHREND UND NACH DER BEHANDLUNG MIT UNTERSCHIEDLICHEN OXALSÄUREPRÄPARATEN, BZW. OHNE HAUPTBEHANDLUNG IN DER KONTROLLGRUPPE. DIE NACHBEHANDLUNG WURDE MIT 60%IGER AMEISENSÄURE IM NASSENHEIDER PROFESSIONAL- VERDUNSTER DURCHGEFÜHRT. -----	20
ABB. 15 ENTWICKLUNGSZYKLUS DER VARROAMILBE (QUELLE: OG-INFOBLATT „BIOLOGIE DER VARROAMILBE“). -----	21
ABB. 16 BEGINN DER EIABLAGE UND VERDECKELUNG NACH FREILASSEN DER KÖNIGIN NACH 17, 21 ODER 25 TAGEN IM SOMMERBRUTPAUSENKÄFIG (OBERES FOTO). AM TAG 25 WURDEN ALLE VÖLKER MIT OXALSÄURE BETRÄUFELT (UNTERES FOTO, MODIFIZIERT NACH A. TOFILSKI, BEEWINGS.ORG).-----	23
TABELLE 3 ANZAHL VERSUCHSVÖLKER JE BEHANDLUNGSVARIANTE.-----	23
ABB. 17 WIRKSAMKEIT DER SOMMERBRUTPAUSENBEHANDLUNG MIT UNTERSCHIEDLICHER KÄFIGDAUER. DIE WIRKSAMKEIT DER 17 TAGE KÄFIGDAUER (17T) LAG BEI 23%, DIE DER 21 TAGE (21T) BEI 81% UND DIE DER 25 TAGE KÄFIGDAUER BEI 86%. -----	24
TABELLE 4 UMWEISELUNGSRATE DER KÖNIGINNEN & KÖNIGINVERLUSTE -----	25

ABB. 18 BEGINN DER EILAGE NACH DEM FREILASSEN DER KÖNIGIN NACH 17, 21 ODER 25 TAGEN. -----	25
ABB. 19: BIENENTOTENFALLEN WURDEN VOR DEN VERSUCHSVÖLKERN INSTALLIERT, UM DIE BIENENSCHÄDLICHKEIT DER OXALSÄURESTREIFEN ZU ERMITTELN. VORBEREITUNG DER AMEISENSÄURE- NACHBEHANDLUNG, BIENENSTAND DER IMKEREI GLÜCKSHONIG, INHABER JÜRGEN PARG, SÜDHESSEN.	28
ABB. 20A: SELBST HERGESTELLTE OXALSÄURESTREIFEN NACH ABSCHLUSS DER BEHANDLUNG. B: KOMMERZIELL ERHÄLTICHE OXALSÄURESTREIFEN NACH ABSCHLUSS DER BEHANDLUNG AUS DEN WABENGASSEN HERAUSGEZOGEN. -----	28
ABB. 21: SUMME DES MILBENTOTENFALLS UND WIRKSAMKEITEN DER OS-STREIFENBEHANDLUNG (N = 11 VÖLKER/VERSUCHSGRUPPE; BEHANDLUNG: MANN WHITNEY U-TEST JEWEILS $P > 0,05$ ; NACHBEHANDLUNG, MANN WHITNEY U-TEST JEWEILS $P > 0,05$ ). -----	29
ABB. 22A: AUSSCHNITT AUS DEM ARBEITSBLATT „KÄFIGEN UND BEHANDELN“. B: NEU GESTALTETER BEREICH „IMKEREI WISSEN“ AUF DER LLH-WEBSITE DES BIENENINSTITUTS KIRCHHAIN -----	30
TABELLE 5 VERÖFFENTLICHUNGEN UND VORTRÄGE -----	33
TABELLE 6 ÜBERSICHT DER VERWENDETEN ZUWENDUNG -----	40

## Zusammenfassung

Die Operationelle Gruppe Praxis-Forschung-Bienen (OG) befasste sich mit der Verbesserung von Varroa-Management Strategien für hessische Imkereibetriebe. Die Varroamilbe *Varroa destructor* ist seit einigen Jahrzehnten für den Großteil der Verluste von Bienenvölkern in Mitteleuropa verantwortlich. Im Hinblick auf den Klimawandel und neue auf den Markt kommende Behandlungsmittel und Methoden ergeben sich für die Imker\*innen in der Praxis laufend neue Fragestellungen bezüglich der Diagnose und Behandlung ihrer Bienenvölker. Es wurde versucht, die für die Praxis dringlichsten Fragen näher zu beleuchten und gemeinsam praxisorientierte Lösungsansätze zu entwickeln. Die OG setzt sich zusammen aus vier hessischen Imkereien unterschiedlicher Größe, der Goethe-Universität Frankfurt a.M. (Institut für Bienenkunde Oberursel) als Vertreter der universitären Forschung und dem Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (LLH-Bieneninstitut Kirchhain) als eine Beratungs- und Forschungseinrichtung des Landes, sowie der Leadpartnerin Judith Treis (Comunis Projektbüro). Die Imkereien bilden durch ihre unterschiedlichen Standorte und Betriebsgrößen eine große Bandbreite der in Hessen anzutreffenden Imkereien ab. Die beiden beteiligten Forschungsinstitute befassen sich seit langem mit Honigbienengesundheit und sind international vernetzt.

Im Bereich der Varroa-Diagnostik wurde ein „Varroa-Counter“ entwickelt, der nach Fertigstellung künftig zeitaufwendige Zählungen durch Imker\*innen an Bienenvölkern ersetzen könnte. Des Weiteren wurde ein Citizen Science-Versuch zu einer manuellen Diagnose-Methode durchgeführt, welcher zeigte, dass die Methode im Test im Vergleich zu bisher üblichen Methoden eine genauere Diagnose ermöglicht. Im Bereich der Varroabehandlung konnten innovative, in Deutschland bisher noch nicht zugelassene, Behandlungsmittel v.a. in Bezug auf ihre Anwenderfreundlichkeit getestet werden. Zum einen wurde das Sublimieren von Oxalsäure in Bienenvölkern untersucht. Hier zeigte sich, dass bereits bekannte Methoden bessere Behandlungserfolge liefern und im Vergleich zum Verdampfen einfacher und sicherer in der Anwendung sind. Diese neuen Erkenntnisse finden nun in den OG-Praxisbetrieben dauerhaft Anwendung. Darüber hinaus wurde eine Untersuchung zur Optimierung von biotechnischen Behandlungsmethoden durchgeführt, mit dem Ergebnis, dass die Methode „Käfigen und Behandeln“ als klare Empfehlung, auch für größere Betriebe, genannt werden kann. Auch Oxalsäure-Streifen, ein derzeit beliebtes Behandlungsmittel in der internationalen Imkereiszene, konnten auf ihre Wirksamkeit untersucht werden. Aus allen durchgeführten Feldversuchen können direkte Erkenntnisse für die Betriebsführung der OG-Praxisbetriebe und Empfehlungen für die Imker\*innen in Hessen abgeleitet werden. Diese wurden in Videos, Arbeits- und Infoblättern festgehalten, welche der Öffentlichkeit nun kostenfrei zur Verfügung stehen.

## Abstract

The Operational Group Praxis-Forschung-Bienen (OG) dealt with the improvement of Varroa management strategies for Hessian beekeeping operations. The varroa mite *Varroa destructor* has been responsible for the majority of bee colony losses for several decades. Therefore, novel innovative approaches regarding the diagnosis and treatment of Varroa mites in honeybee colonies are required.

The OG shed more light on these most pressing questions in beekeeping practice and to jointly develop practice-oriented solutions. The OG consists of four Hessian beekeeping businesses of different sizes, the Goethe University Frankfurt (Institute for Apiculture Oberursel) as a representative of university research and the Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (LLH-Bee Institute Kirchhain) as an extension and research institution of the state, as well as the lead partner Judith Treis (Comunis Projektbüro). Due to their different locations and sizes, the OG-beekeepers represent a wide range of beekeeping operations to be found in Hesse. The two research institutes involved have been dealing with honey bee health for a long time and are internationally networked.

In the field of Varroa diagnostics, a "Varroa counter" was developed, which could replace time-consuming counts by beekeepers on bee colonies in the future. Furthermore, a citizen science experiment on a manual diagnosis method was carried out, which showed that the method examined enables a more precise diagnosis than previously used methods. In the field of Varroa treatment, innovative treatment agents that have not yet been approved in Germany were tested, especially with regard to their user-friendliness. First, the sublimation of oxalic acid in bee colonies was investigated. Here it was shown that already known methods deliver better treatment successes and are simpler and safer to use. These new findings are now being applied in the OG beekeeping operations. In addition, an investigation into the optimization of biotechnical treatment methods was carried out, with the result that the "cage and treat" method can be given as a clear recommendation, even for larger beekeeping operations. Oxalic acid strips, a currently popular treatment in the international beekeeping scene, were tested for their effectiveness.

Direct findings for the beekeeping management and recommendations for all beekeepers in Hesse were derived from the OG-field experiments. These were recorded in videos and information sheets, which are now available to the public on a website.

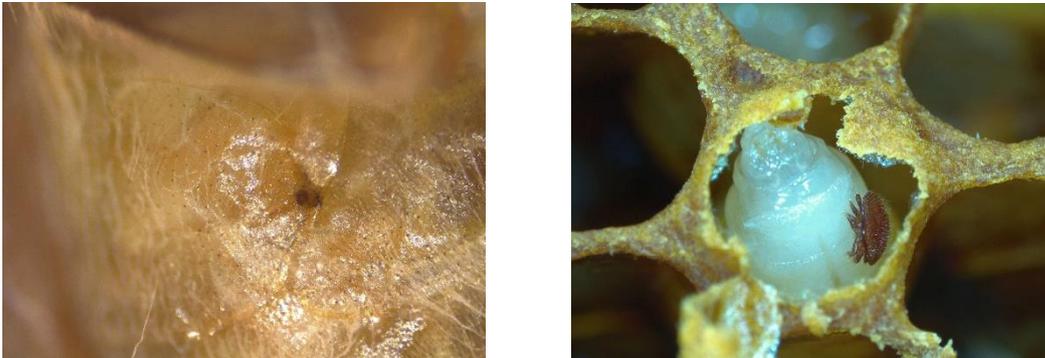
## 1 Vorhabenplanung

### 1.1 Erläuterung der Situation zu Vorhabenbeginn

#### *Ausgangssituation und Problembeschreibung*

Ende der Siebziger Jahre hat sich das Imkern in Mitteleuropa gravierend verändert. Mit der Einschleppung der Varroamilbe *Varroa destructor* aus Asien gelangte ein Parasit zur westlichen Honigbiene *Apis mellifera*, an welchen diese sich bis heute nicht evolutionär anpassen konnte. Mittlerweile ist die Varroamilbe fast weltweit verbreitet und sorgt in Deutschland (DeBiMo-Zwischenbericht, 2020) sowie in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet regelmäßig für hohe Völkerverluste und somit auch für große wirtschaftliche Schäden.

Die Milben vermehren sich in den Brutzellen der Honigbienen, so dass am Ende des Sommers Tausende Varroamilben das Bienenvolk schwächen können. Ähnlich einer Zecke saugen die Milben an den Bienenpuppen (Abb. 1A, B) und erwachsenen Bienen und können dabei gefährliche Viren, z.B. Flügeldeformationsvirus (DWV), übertragen. Diese Viren befallen erwachsene Bienen und ihren Nachwuchs. Die Viren-Infektion schwächt die Leistungsfähigkeit der Bienen und endet oft tödlich. Durch die Varroa-Milbe breiten sich daher Bienenviren immer stärker aus und schwächen die Bienenvölker zusätzlich. Ohne die Behandlung durch den Menschen können die meisten Bienenvölker nicht überleben. Ein von Milben befallenes Bienenvolk wird in der Regel innerhalb von drei Jahren absterben (Rosenkranz et al., 2010).



**Abb. 1a:** Einstichstelle an Bienenlarve. **b:** Varroamilbe auf Streckmade

Seit dem Auftreten der Varroamilbe werden daher Tierarzneimittel, biotechnische Behandlungsmittel und Betriebsweisen entwickelt und optimiert, welche das Imkern - auch erwerbsmäßig - mit der westlichen Honigbiene dennoch ermöglichen. Im Zuge des sich immer stärker bemerkbar machenden Klimawandels ergeben sich neue Fragestellungen und Probleme in der praktischen Imkerei. Beispielsweise ist seit einigen Jahren zu beobachten, dass durch die wärmeren Winter die Aufzucht von Jungbienen im Winter in den Bienenvölkern nur noch sehr kurz oder gar nicht mehr

unterbrochen wird (A. Brandt, persönliche Beobachtung). Dies hat zur Folge, dass die Varroamilben sich ununterbrochen vermehren können und der Befall der Bienenvölker viel höher werden kann als mit Brutpause im Winter. Ein weiteres Problem sind heißere Phasen im Sommer oder auch ständig wechselnde Wetterlagen mit starken Temperatur- und Luftfeuchtigkeits-Schwankungen. Diese Faktoren erschweren die Anwendung der klassischen Tierarzneimittel, welche sich für die Varroabehandlung bewährt haben, so z.B. 60% Ameisensäure ad us. vet., oder sie mindern deren Wirksamkeit so stark, dass der Bedarf nach neuen Behandlungsmitteln und – Strategien in der Imkerschaft in den letzten Jahren immer deutlicher wurde. Um die Situation zu verbessern, haben die Projektpartner im Rahmen der EIP-Förderungsmaßnahmen das Netzwerk Praxis-Forschungs-Bienen gegründet. Ziel war es, praxistaugliche innovative Vorgehensweisen zu erarbeiten, die sowohl in Praxisbetrieben als auch von Hobbyimkern umgesetzt werden können und zu einer Optimierung der Varroa-Diagnose und -Behandlung und dadurch bedingten Minimierung die Winterverluste von Bienenvölkern führen.

Der Mangel an Diagnosetechnik und unzureichender Varroabehandlung wirkt sich direkt auf die Gesundheit der Bienenvölker aus und kann zudem auch Bienenvölker im direkten Umfeld der betroffenen Bienenvölker schädigen und führt dadurch zu wirtschaftlichen Einbußen der Berufsimker (DeBiMo-Zwischenbericht, 2020).

### 1.2 Aufgabenstellung und Zielformulierung des Vorhabens

An dieser Problematik setzt das Vorhaben der Operationelle Gruppe Praxis-Forschung-Bienen (OG) an. Die OG hat sich zum Ziel gesetzt, innovative Diagnose und –Behandlungsstrategien besonders in Bezug auf ihre Praxistauglichkeit weiter zu untersuchen und niedrigschwellig erreichbare (Be-)Handlungsempfehlungen herauszugeben. Konkret wurden folgende Ziele formuliert:

**(a)** Ziel der Partnerschaft war es, innovative Diagnoseverfahren gegen die Varroa-Milbe zu entwickeln. Vor Projektbeginn gab es bereits eine Reihe von automatisierten Varroa-Diagnosetechniken. Die auf dem Markt erhältlichen Diagnosegeräte und Apps waren jedoch nicht ausgereift bzw. noch nicht ausreichend getestet. Die OG hatte deshalb das Ziel, die erhältlichen Diagnosegeräte und Apps in einem vergleichenden Test auf ihre Präzision hin zu prüfen und ggf. ein eigenes, KI-gestütztes Diagnosegerät zu entwickeln. Zu Projektbeginn wurde zudem die mangelnde Bereitschaft der Imkerschaft zu regelmäßiger, zuverlässiger Varroadiagnose als großer Schwachpunkt in der hessischen Varroamanagement-Strategie identifiziert. Deshalb wurde ein umfangreicher Citizen Science-Versuch geplant, um eine größere Bekanntheit von zuverlässigen Varroa-Diagnosemethoden in der hess. Imkerschaft zu erreichen.

**(b)** Ein weiteres Ziel der OG-Mitglieder war es, innovative biotechnische Methoden zur Varroabehandlung weiterzuentwickeln und auf ihre Praxistauglichkeit hin zu testen, um einerseits für die eigenen Betriebe gute Praxislösungen zu finden und andererseits Empfehlungen für die hessische Imkerschaft abgeben zu können. Innovative, biotechnische Behandlungsmethoden gibt es schon seit einigen Jahren. Sie sind vom Bieneninstitut Kirchhain erprobt und werden in den Lehrgängen und Veranstaltungen

des LLH und des Landesverbands Hessischer Imker (LHI) unterrichtet. Leider haben bislang nur relativ wenige hessische Imker\*innen diese Methoden angewandt. Das liegt möglicherweise auch daran, dass insbesondere die innovativen, biotechnischen Methoden als arbeits- und zeitaufwendig gelten. Die OG-Mitglieder wollten daher diese Methoden zur Varroabehandlung auf den Prüfstand stellen und auf ihre Praxistauglichkeit, Wirksamkeit und Zeitaufwand hin testen und wenn möglich verbessern.

**(c)** Auf Grundlage der Ergebnisse der Praxisversuche der OG, sollten praxisnahe Empfehlungen und Lösungen für die Umsetzung einer optimierten Varroabehandlung für die Praxis hessischer Imkereibetriebe erstellt werden. Zusätzlich zu den herkömmlichen Verbreitungswegen (Veröffentlichungen, Vorträge, etc.) sollten die Ergebnisse der OG auf einer Website dargestellt werden und als Lerninhalte (Texte, Bilder, Lehrfilme) so aufbereitet werden, dass Interessierte diese Informationen nutzen und in der Praxis anwenden können. Darüber hinaus sollte die Website zu einem Citizen Science-Versuch zur Varroadiagnostik genutzt werden, bei dem eine größere Anzahl hessischer Imkerinnen und Imker teilnehmen. Ziel war es, dass sich eine größere Gruppe von Hobbyimkern durch die Teilnahme am Citizen Science-Versuch intensiv und unter wissenschaftlicher Anleitung mit Diagnose-Methoden auseinandersetzt und sie in der Praxis anwendet. Die Absicht war, durch den gemeinsamen Großversuch zur Verbreitung, Implementierung und Akzeptanz dieser Methoden in der Praxis beizutragen. Ein weiteres Ziel war dabei, einen wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn zu generieren, der auf einer sehr breiten, hessenweiten Datenbasis basiert und unmittelbar für die Beratung der Imkerinnen und Imker eingesetzt werden kann.

### 1.3 Arbeitsplan

Die allermeisten der im Arbeitsplan vorgesehenen Arbeiten konnten wie geplant umgesetzt werden. Durch die Corona-Pandemie haben sich die ursprünglich in Präsenz geplanten Gruppentreffen jedoch vermehrt in den virtuellen Raum verlegt.

### **Arbeitspaket 1 Laufende Zusammenarbeit der OG**

Die laufende Zusammenarbeit der OG wurde durch den Leadpartner Comunis Projektbüro in Zusammenarbeit mit PD Dr. Annely Brandt (Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen Bieneninstitut Kirchhain, LLH) wie vorgesehen koordiniert. Sie umfasste die Zusammenarbeit der OG Mitglieder und ihre assoziierten Partner, sowie die OG übergreifende Zusammenarbeit im EIP Netzwerk, Öffentlichkeitsarbeit und sonstige Veranstaltungen. Außerdem wurden vom Leadpartner Comunis Projektbüro die Abwicklung der Finanzen und die Kostenerstattungen der Partner verwaltet, Verwendungsnachweise sowie Auszahlungsanträge erstellt und die finanziellen Mittel entsprechend weitergeleitet.

## **Arbeitspaket 2: Praxisversuche, Diagnoseverfahren, Varroabehandlung und Umgang mit Bienenbrut**

### **(a) Automatisierte Varroadiagnose**

Das Institut für Bienenkunde hat wie geplant in einem initialen Vergleich Apps und Geräte zum automatisierten Zählen von Varroamilben getestet, um die Präzision, Anwenderfreundlichkeit, den Arbeitsaufwand und die Kosten der verfügbaren Diagnosemethoden zu vergleichen. Da die Genauigkeit der Zählergebnisse mangelhaft war, wurde wie im Aktionsplan vorgesehen, ein eigener EIP-Varroa-Counter entwickelt. In einem gemeinsamen Ringtest der OG-Partner wurden die Prototypen des EIP-Varroa-Counters getestet.

**(b)** Die Praxisversuche zur Optimierung biotechnischer Varroa-Behandlungen wurden, wie im Aktionsplan vorgesehen, gemeinsam geplant, erfolgreich durchgeführt und ausgewertet. Als innovative Varroabehandlung wurde das innovative Verfahren mit induzierter Brutpause „Käfigen und Behandeln“ von den OG-Mitgliedern ausgewählt. Insbesondere der Zeitbedarf und die Wirksamkeit der biotechnischen Methoden und neuartiger Medikamente standen im Mittelpunkt des Interesses der OG-Praxisbetriebe.

Abweichend vom Aktionsplan wurde nach relativ kurzer Recherchearbeit festgestellt, dass die OG-Praxisbetriebe kein tieferes Interesse mehr an Techniken und Verwertungsmöglichkeiten der Bienenbrutgewinnung und Konservierung haben. Daraufhin wurde die Aktivität in diesem Bereich in Absprache mit dem Regierungspräsidium Gießen eingestellt.

## **Arbeitspaket 3 Informationsauswertung und -Aufbereitung in Wort, Bild und Lehrfilmen**

Auf Grundlage der Ergebnisse des AP2 wurden wie vorgesehen praxisnahe Empfehlungen einer optimierten Varroa-Diagnose und -Behandlung für die Praxis erstellt. Zusätzlich zu den herkömmlichen Verbreitungswegen (Veröffentlichungen, Vorträge, etc.) wurden die Ergebnisse der OG für die LLH-Website aufgearbeitet und als Lerninhalte (Texte, Bilder, Lehrfilme) aufbereitet, so dass Interessierte diese Informationen nun dauerhaft nutzen und in der imkerlichen Praxis anwenden können.

## **Arbeitspaket 4 Design Website**

Im Aktionsplan war ursprünglich geplant, eine eigene Website für die OG-Aktivitäten programmieren zu lassen. Im Projektverlauf wurde jedoch deutlich, dass für den langfristigen Erhalt der von der OG erarbeiteten Informationen eine dauerhafte Lösung wünschenswert ist. Deshalb wurde von der OG entschieden, die Projektergebnisse auf der LLH-Website zu platzieren. Dort können die Informationen dauerhaft den hess. Imkerinnen und Imkern zur Verfügung stehen, ohne das weitere finanzielle Mittel für den Erhalt einer externen Website benötigt würden. Die LLH-Website wurde zunächst in einem passwort-geschützten Bereich in Zusammenarbeit mit der Stabsstelle für

Öffentlichkeitsarbeit des LLH vorbereitet. Abweichend von dem ursprünglichen Zeitplan wurde dieser Bereich der LLH-Website erst im Sommer 2023 der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Im Aktionsplan war vorgesehen, die Anmeldung und Dateneingabe für den Citizen Science-Versuch über eine eigens dafür programmierte Dateneingabe-Plattform abzuwickeln. Die Optionen dafür wurden geprüft. Dabei hat sich gezeigt, dass die Kosten für eine solche Plattform seit der Antragstellung deutlich gestiegen waren und nicht im Finanzrahmen des Projekts umsetzbar gewesen wären. Deshalb wurden als kostenneutrale Alternative die Website und die Kundendatenbank des LLH verwendet.

## **Arbeitspaket 5 Citizen Science-Versuch**

Wie vorgesehen wurde im dritten Projektjahr ein innovativer Citizen Science-Versuch durchgeführt. Als Versuchsfrage wurde ein Aspekt der Varroa-Diagnose von der OG ausgewählt. Als Abschluss des Versuchs wurden die Teilnehmenden wie geplant zu einer Vortrags-Abschlussveranstaltung eingeladen.

## **2 Ergebnisse und Zielerreichung**

### **2.1 Haupt- und Nebenergebnisse des Vorhabens**

*Wurde eine Innovation im Vorhaben generiert?*

Bei einer Innovation geht es darum, etwas Neues zu schaffen. Der Begriff leitet sich von dem lateinischen Verb *innovare* ab, was so viel wie erneuern bedeutet. Heutzutage bezieht sich der Begriff Innovation auf die Schaffung, Verbesserung oder Ersetzung eines Prozesses, Produkts oder einer Dienstleistung (Wikipedia, 15.05.23). In diesen Wort-Sinnen hat die OG erfolgreich innovative Ergebnisse geliefert, die sowohl den OG-Praxisbetrieben unmittelbar in ihrer Arbeit nützen, als auch wertvolle Informationen für die hessische Imkerschaft darstellen, die dauerhaft die Imkerei in Hessen positiv beeinflussen werden.

### **Innovation 1 Entwicklung eines digitalen, KI-gestützten Varroa-Counters**

Als non-invasives Diagnoseverfahren hat sich die Erfassung des sogenannten „natürlichen Milbentotenfalls“ über die Gemülldiagnose bewährt. Dabei fallen die natürlicherweise im Bienenvolk sterbenden Varroamilben durch einen Gitterboden auf einen Bodenschieber und können so vom Imker gezählt werden. Durch Ameisen, Ohrenkneifer, oder auch durch Wind kann jedoch das Ergebnis verfälscht werden. Die toten Milben werden z.B. aufgefressen, weggeschleppt oder durch eine Windböe vom Bodenschieber geweht. Ein genaues Ergebnis der Varroazählung ist für den Praktiker wichtig, um den richtigen Zeitpunkt für die Behandlung zu erkennen. Die Zählung durch den Imker am Bienenstand ist zudem sehr zeitaufwändig, insbesondere bei hohen Völkerzahlen, bei dem z.T. hunderte Milben gezählt werden müssen. Deshalb hatte sich die OG zum Ziel gesetzt, einen präzisen, einfach zu bedienenden digitalen Varroazählautomaten zu finden, bzw. selbst zu entwickeln.

Als erste Maßnahme wurden, wie im Aktionsplan vorgesehen, die bereits bestehenden, auf dem Markt verfügbaren Varroa-Apps und digitalen Geräte

hinsichtlich ihrer Präzision bei der Erfassung von Varroamilben auf den Bodenschiebern untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass die marktverfügbaren Geräte und Apps nicht genau genug messen. Das liegt unseres Erachtens nach an der variablen Ausleuchtung der Bodeneinlage unter Feldbedingungen am Bienenstand. Deshalb wurde von der OG (Institut für Bienenkunde Oberursel) ein eigener EIP-Varroa-Counter entwickelt. Der EIP-Varroa-Counter besteht aus einem Aufbau mit Kamera, die ein Foto einer Bodeneinlage aufnimmt. Mithilfe von Maschinenlern-Algorithmen ("künstliche Intelligenz", KI) wird das Bild vor Ort, noch am Bienenstand, ausgewertet. Die Varroanzahl des Volkes wird so automatisch und schnell bestimmt. Der Imker erhält sofort eine Befallsdiagnose.

Der Varroa-Counter soll einfach bedienbar, kostengünstig und robust sein. Der EIP-Varroa-Counter ist softwareseitig vergleichbar mit entsprechenden vorhandenen Geräten, die ebenso wie unser Gerät eine Mustererkennung von einem aufgenommenen (Handykamerabild) betreiben und so Varroa-Milben erkennen sollen. Allerdings sind Beleuchtung und Handykamera Schwachstellen dieser Apps, da konstante Lichtverhältnisse entscheidend für eine zuverlässige Detektion sind. So ist die Trefferquote stark abhängig von Helligkeit und direktem/indirektem Licht (Schatten, Reflexionen, Blitz etc.) sowie dem Aufnahmewinkel. Die Programme wurden meist für optimale Lichtverhältnisse geschrieben und führen unter realen Feldbedingungen am Bienenstand zu Problemen beim Zählen (<https://play.google.com/store/apps/details?id=quaxi.org.varroacounter>). Unser Ansatz besteht aus einer standardisierten, beleuchteten Box mit optimaler LED-Ausleuchtung und Kameraabdeckung, so dass die Aufnahmequalität immer identisch ist. Wir sind deshalb einen Schritt weitergegangen und sorgen für die exakt gleichen Lichtverhältnisse bei jedem Foto, durch Abschirmung des Außenlichts und der Anwendung von indirektem Weißlicht. Damit ist unsere Lösung keine reine Software-Lösung, sondern eine wohl durchdachte Komplett-Apparatur mit Kamera, Beleuchtung und Analyse-Hard- und Software, die die bestmögliche standardisierte Detektion garantiert. Die Auswertungsfläche beträgt 30 x 30 cm, was unseres Erachtens mehr ist als jede Smartphone-Kamera an Details erfassen kann, da wir nicht nur einen, sondern vier Kamerasensoren gleichzeitig verwenden. Durch in der Leistung modulierbare Akkus (Powerbanks) kann der EIP-Varroa-Counter kostengünstig über einen gesamten Arbeitstag im Feld betrieben werden. Das macht die Bedienung des EIP-Varroa-Counters sehr einfach und die Varroadiagnose für jede\*n Imker\*in problemlos im Gelände auch bei schwierigen Lichtverhältnissen durchführbar.

In einem gemeinsamen Ringtest der OG-Partner wurde der EIP-Varroa-Counter getestet und die Präzision, Anwenderfreundlichkeit, Arbeitsaufwand und Kosten mit bisher verfügbaren Diagnose-Methoden verglichen (vgl. Kap. 3.3 zur künftigen Nutzung des Varroa-Counters).

## **Innovation 2 Verbesserung der Varroa-Befallsdiagnose**

Um die Varroa-Befallsdiagnose von Bienenvölkern in der hessischen Imkerschaft weiter zu verbreiten und damit längerfristig viele Verluste von Bienenvölkern vermeiden zu können, sah die OG folgende Ansatzpunkte: 1. Bewerben und Verbreiten einer einfachen, schnellen und möglichst genauen Methode, um den Befall von Bienenvölkern messen zu können. 2. Schaffen einer wissenschaftlich fundierten

Datengrundlage für die zu bewerbende Methode, um die allgemeine Akzeptanz und Nutzung zu erhöhen. 3. Einbeziehen von Multiplikatoren der hessischen Imkervereine.

So manifestierte sich die Idee, all diese Aspekte in einem groß angelegten Citizen Science-Versuch zu vereinen. Folgende Methode sollte dabei gleichzeitig untersucht bzw. beworben werden:

Die „Gemüllidiagnose“ des natürlichen Varroatotenfalls. Um abschätzen zu können, wie hoch der Varroabefall eines Bienenvolkes ist, können die natürlicherweise sterbenden Milben (= „natürlicher Totenfall“) aufgefangen und gezählt werden. Die Gemüllidiagnose mit dem Bodenschieber ist einfach und kann ohne Störung des Bienenvolks durchgeführt werden. Dafür wird für einige Tage ein Bodenschieber unter das Bienenvolk geschoben und anschließend die toten Milben gezählt. Damit Ameisen und Co. die toten Milben nicht wegtragen und das Ergebnis verfälschen, sollte der Bodenschieber unbedingt mit Öl eingestrichen werden. Dafür hat sich biologisch abbaubares Sägeketten-Haftöl auf Pflanzenölbasis bewährt, weil es gleichmäßig am Bodenschieber haftet, später leicht zu entfernen und ökologisch unbedenklich ist. In der praktischen Anwendung u.a. am Bieneninstitut Kirchhain hatte sich diese Methode seit einigen Jahren bewährt und war vielen Imker\*innen auch schon empfohlen worden. Bisher existierte jedoch keine Datengrundlage, die bewies, dass geölte Bodenschieber genauere Ergebnisse liefern als ungeölte. Es entstanden somit immer wieder Diskussionen, ob sich dieser Aufwand lohne oder nicht und ob die Methode genau genug sei.



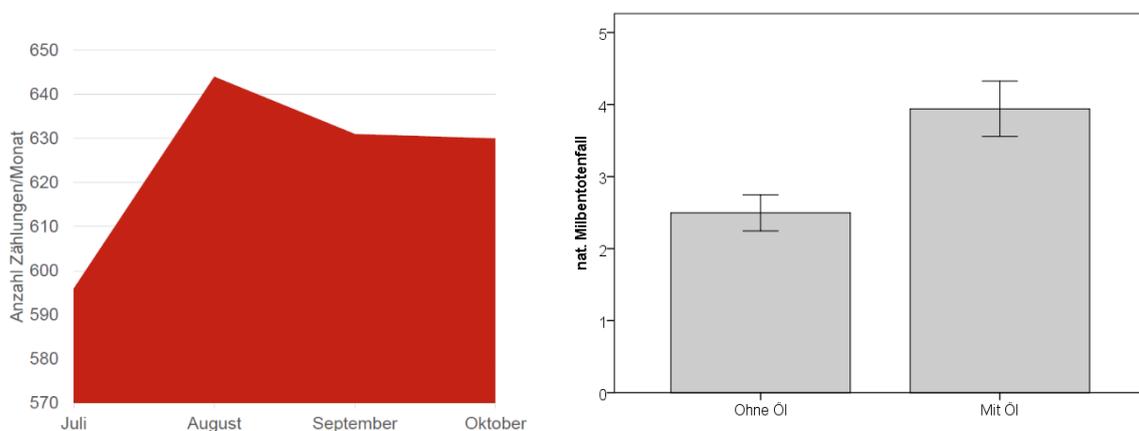
**Abb. 2A:** Varroamilben und Gemüll sammeln sich auf dem Bodenschieber. B: EIP-Varroa-Counter.

Der Versuchsaufbau für den Citizen Science-Versuch wurde wie folgt festgelegt: Anfang Juli, August, September und Oktober wurde für 3 Tage der ungeölte Bodenschieber eingeschoben und anschließend die gefallenen Varroamilben gezählt. Direkt danach wurde der gesäuberte Bodenschieber mit biologisch abbaubarem Sägekettenhaftöl eingeölt und unter dieselben Bienenvölker wie in Schritt 1 eingeschoben. Nach wiederum 3 Tagen wurden die Milben auf dem geölten



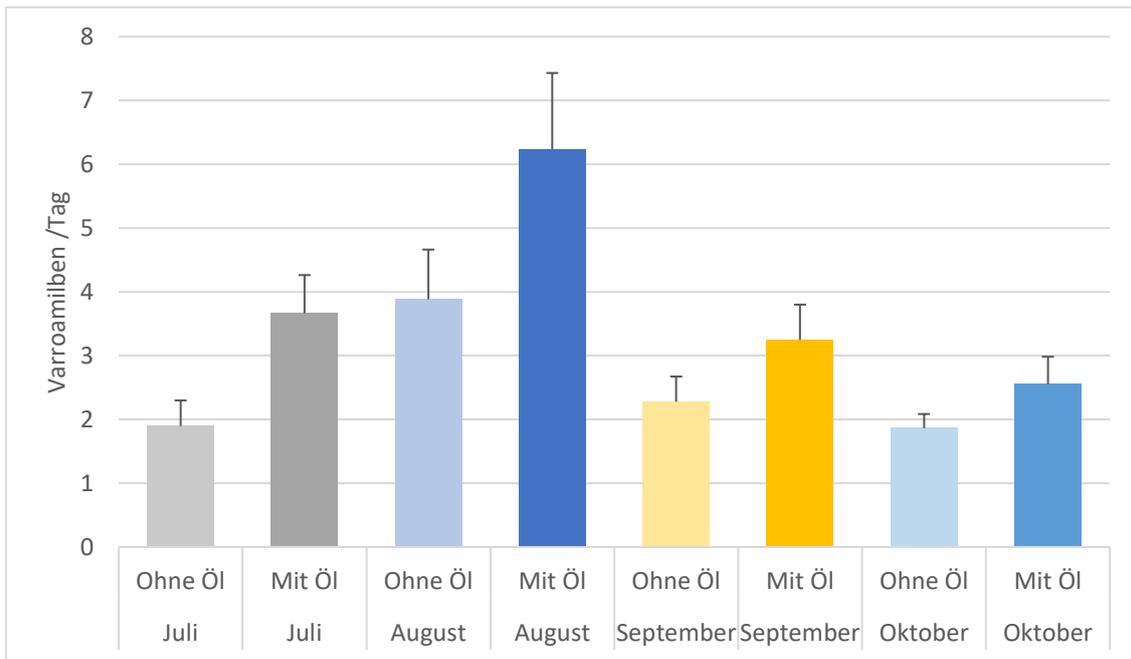
Rückfragen gab, wurde eine Online-Fragestunde veranstaltet. Die Beteiligung fiel sehr gering aus, dennoch wurden die besprochenen Inhalte verschriftlicht und an alle Teilnehmenden versendet. Auf Rückfrage bei der OG persönlich bekannten CS-Teilnehmern kam heraus, dass für Teilnehmenden keine offenen Fragen bestanden und die E-Mails, YouTube-Filme und Vorträge der OG sie umfangreich informiert hatten. Daher haben sie nicht die Notwendigkeit gesehen, zusätzlich noch an der Online-Fragestunde teilzunehmen. Danach gab es nur noch vereinzelte Rückfragen per Telefon oder E-Mail.

Ab Mitte Oktober erreichten uns die ersten ausgefüllten Erfassungsbögen. Insgesamt erhielten wir 72 Rückmeldungen. Erfreulicherweise hatten fast alle Teilnehmenden von denen wir eine Rückmeldung bekamen, durchgehend über den gesamten Versuchszeitraum Milben gezählt. So konnten wir am Ende einen großen Datensatz bestehend aus 2501 Zählungen auswerten (Abb. 4A).

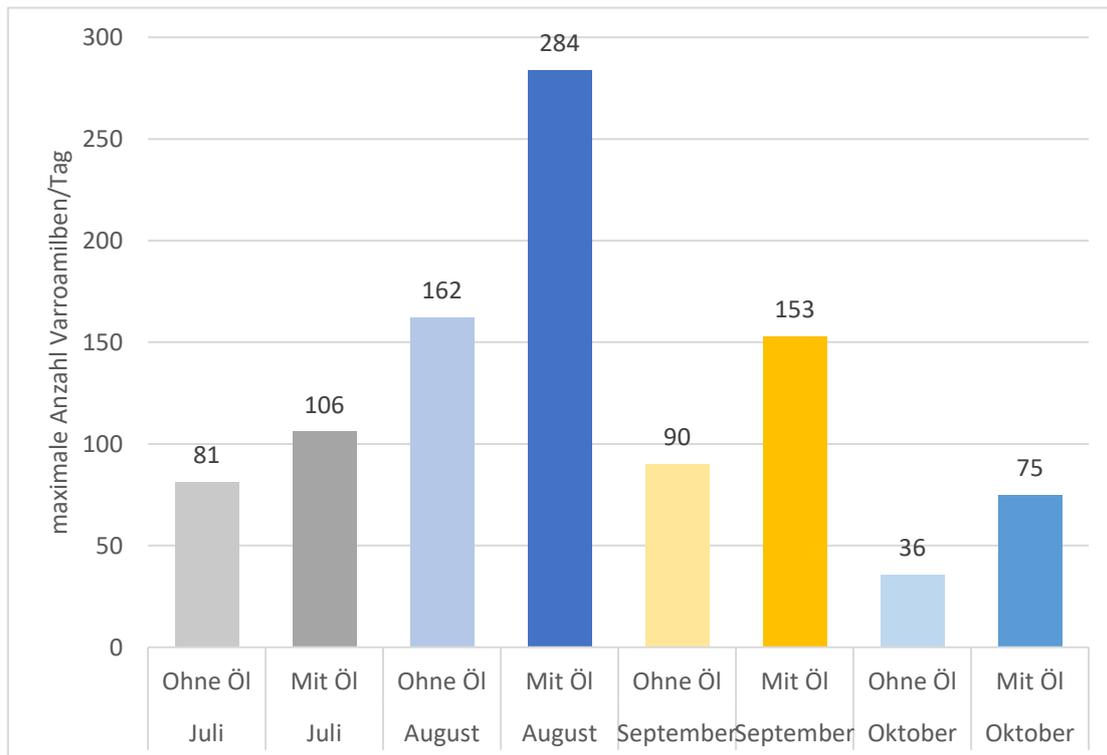


**Abb. 4A:** Anzahl der Zählungen pro Monat. B: Unterschied der Milbenzahlen pro Tag zwischen ungeölte Messungen und geölte Bodenschiebern (Mittelwerte mit Standardfehler, n = 1250 Zählungen pro Versuchsgruppe; ANOVA, p = 0,0002).

Der statistische Unterschied zwischen der Anzahl Milben auf ungeölte und geölte Bodenschiebern fiel hoch signifikant aus (ANOVA, f = 9,906, p = 0,0002; p = 0,0002; n = 1250 Zählungen pro Versuchsgruppe; Abb. 4B). In der Versuchsgruppe „Ohne Öl“ wurden mit Durchschnitt 2,50 tote Milben und in der Gruppe „Mit Öl“ 3,94 Milben gezählt. Dies bestätigte die These, dass es sich lohnt, die Bodenschieber einzuölen, da diese Methode deutlich genauere Ergebnisse liefert. Durchschnittlich konnten auf geölte Bodenschiebern 1,4 Milben mehr gefunden werden. Für die Praxis bedeutet dies, dass die Verwendung von Öl auf den Bodenschiebern v.a. nach der Varroabehandlung und im Winterhalbjahr sehr wichtig ist (Abb. 5). Denn im Sommer ist die Anzahl der gezählten Milben oft so hoch (Abb. 6), dass eine oder zwei Milben mehr oder weniger kaum ins Gewicht fallen. Nach der Varroabehandlung jedoch kann dieser Unterschied entscheidend sein dafür, ob eine weitere Varroabehandlung vorzunehmen ist oder nicht und somit u.U. höchst relevant für das Überleben des Bienenvolkes sein.



**Abb. 5** Durchschnittlicher natürlicher Milbentotenfall pro Bienenvolk und Tag in den Versuchsmonaten Juli bis Oktober. Die Bodenschieber wurden zunächst für drei Tage ohne Öl, anschließend drei Tage mit Öl eingeschoben und ausgezählt.



**Abb. 6** Maximaler natürlicher Milbentotenfall an einem Tag in den Versuchsmonaten Juli bis Oktober (Ziffer über den Balken).

Um diese Erkenntnisse in die Imkerschaft zu tragen und um uns bei den Teilnehmenden für die aktive Mitarbeit zu bedanken, wurden diese am 25.02.2023 zu einer Abschlussveranstaltung ins Bürgerhaus Kirchhain eingeladen (Abb. 7). Dort wurden die gewonnenen Ergebnisse präsentiert und auch die übrigen Arbeiten der OG von den beteiligten Imkern und Wissenschaftlern dargestellt und diskutiert. Eingerahmt wurde die Veranstaltung durch informellen Austausch beim gemeinsamen Mittagessen und zwei Fachvorträgen von Dr. Paul Siefert (Institut für Bienenkunde Oberursel) und Flemming Vejsnaes (Imkerei Fachberater aus Dänemark). Die Veranstaltung konnte als Fortbildung für Bienensachverständige anerkannt werden und so wurden auch diese erneut hessenweit eingeladen und es gelang der OG damit, die erarbeiteten Ergebnisse fast der gesamten Projektlaufzeit einem großen Kreis von Imker\*innen mit Multiplikatoren Funktion aus ganz Hessen zu präsentieren.



**Abb. 7** Citizen Science-Abschlussveranstaltung. Leadpartnerin Judith Treis stellt das EIP-Projekt vor.



**Abb. 8** Citizen Science-Abschlussveranstaltung. OG-Imker Thomas Heynemann-Küenzi stellt seinen Betrieb vor und spricht über seine Erfahrungen im EIP-Projekt Praxis-Forschung-Bienen.

Insgesamt konnte der Citizen Science-Versuch somit erfolgreich abgeschlossen werden. Gleichwohl haben wir natürlich einiges gelernt, was bei einem nächsten Versuch dieses Formats noch besser gemacht werden könnte. Zunächst haben wir festgestellt, dass die Anleitung und die Erfassungsbögen noch detaillierter und absolut unmissverständlich formuliert und ausgearbeitet werden müssen, um die Anzahl der (zeitintensiven) Rückfragen gering zu halten und Fehler bei den Datenaufnahmen zu vermeiden. Des Weiteren haben uns die IT-Arbeiten und die Umsetzung der Datenschutzrichtlinie enorm viel Zeit gekostet und tatsächlich dafür gesorgt, dass wir zeitweise 1,5 Monate hinter unserem ursprünglichen Zeitplan lagen. Dies konnte nur durch die glücklicherweise eingeplanten Puffer im Zeitplan aufgefangen werden. Die Rücklaufquote der Erfassungsbögen von etwa 55 % kam uns zu Beginn eher niedrig vor. Nach Rücksprache mit Kollegen von der Uni Kassel, die auf diesem Gebiet erfahrener sind, kamen wir jedoch zu dem Schluss, dass diese Quote als für einen Citizen Science-Versuch ausgesprochen hoch zu bewerten ist. Denn, so deren Einschätzung, war der Versuchszeitraum sehr lang, der Arbeitsaufwand der Beteiligten hoch und die Anzahl der Erinnerungsschreiben eher gering. In diesem Sinne können wir den innovativen Citizen Science-Versuch als großen Erfolg werten.

### **Innovation 3 Verbesserung der Wirksamkeit und Effizienz der Varroabehandlung**

Die OG hat über die Projektlaufzeit hinweg mehrere Methoden zur innovativen Varroabehandlung getestet und optimiert. Insbesondere der Zeitbedarf und die Wirksamkeit der biotechnischen Methoden und neuartiger Medikamente standen im Mittelpunkt des Interesses der OG-Praxisbetriebe. Die Praxisversuche zur innovativen Varroa-Behandlungen wurden, wie im Aktionsplan vorgesehen, mehrheitlich entschieden, gemeinsam geplant, durchgeführt und ausgewertet. Entgegen der ursprünglichen Planung wurde nach relativ kurzer Recherchezeit festgestellt, dass die OG-Praxisbetriebe kein tieferes Interesse mehr an Techniken und Verwertungsmöglichkeiten der Bienenbrutgewinnung und Konservierung haben. Daraufhin wurde die Aktivität in diesem Bereich in Absprache mit dem Regierungspräsidium Gießen eingestellt.

**Projektjahr 1 2019/2020** - Ohne eine Sommerbehandlung gegen die Varroamilbe würden die meisten Bienenvölker eingehen. Es wird jedoch zunehmend schwieriger, eine effiziente und schonende Behandlung mit dem bisherigen Standardmedikament Ameisensäure durchzuführen. Bei der bisher standardmäßig empfohlenen Sommerbehandlung mit Ameisensäure kommt es häufig zu Anwendungsschwierigkeiten. So verdunstet sie bei hohen Temperaturen – wie sie im Zuge der Klimaerwärmung immer häufiger auftreten werden – zu schnell und schädigt die Bienen. Im schlimmsten Fall kann die Königin sterben. Eine schonendere Alternative ist die Behandlung mit Oxalsäure. Allerdings dringt sie nicht durch den Wachsdeckel zu den in der Bienenbrut verborgenen Milben vor. Deshalb ist es notwendig, dass keine verdeckelten Brutzellen im Volk sind, also alle Milben auf den erwachsenen Bienen sitzen. Dort können sie von der Oxalsäure getroffen werden. Brutfreiheit erreicht man im Sommer durch eine Brutpause, indem man die Königin für ca. 25 Tage käfigt (Abb. 9) und so von der Eiablage abhält. Wenn alle Brut geschlüpft ist, lässt man die Königin wieder frei und behandelt mit Oxalsäure. Die Königin nimmt danach in der Regel unbeschadet ihre Arbeit wieder auf. Die Frage: „Sprühen, Träufeln oder Verdampfen, was ist am effektivsten?“ wird in der Imkerschaft und auch unter den OG-Imkern intensiv diskutiert. Dabei sind bisher nur Sprühen und Träufeln, nicht aber das Verdampfen von Oxalsäure in Deutschland zugelassen, da es Bedenken zum Anwenderschutz gibt. Viele Imkerinnen und Imker würden das Verdampfen aber gerne praktizieren, da sie sich gegenüber der AS-Anwendung eine Zeitersparnis und bessere Bienen-Verträglichkeit erhoffen. Auf diese Fragestellung hat die OG den Schwerpunkt bei unserem ersten Praxistest gelegt. Im ersten Projektjahr (2020) wurde daher in einem umfangreichen Feldversuch die Wirksamkeit, Bienenverträglichkeit und der Zeitaufwand der Oxalsäure-Anwendungen Träufeln (Oxybee<sup>®</sup>) und Verdampfen (zwei Verdampfer: Sublimox<sup>®</sup> und Varrox-Eddy<sup>®</sup>) miteinander verglichen (Tabelle 1).

**Tabelle 1 – Versuch A: Zeitaufwand (Anzahl Versuchsvölker je Behandlungsvariante).**

Bienenstand	OS-Träufellösung	OS-Dampf	OS-Dampf
	Oxybee®	Sublimox®	Varrox-Eddy®
	Veto-Pharma	Swienty	Andermatt Bio-Vet
I. Curic	60		
Heynemann-Küenzi	19	19	9
J. Parg	6	8	4
M. Höhn	1	1	1



**Abb. 9** Die Königin ist im Käfig. Durch ein kleines Türchen in der Oberseite des Käfigs wurde die Königin in den Käfig eingesetzt. Anschließend schneidet der Imker eine Stück Wabe heraus, um den Käfig einzubauen. Der Käfig ist für die kleineren Arbeiterinnen über schmale Spaltöffnungen durchlässig. So ist sichergestellt, dass die Arbeiterinnen ihre Königin in der Brutpause gut versorgen können.

Die Informationen zum Zeitaufwand sind insbesondere für die betriebswirtschaftlichen Entscheidungen der Berufsimker bedeutsam und helfen dem Bieneninstitut Kirchhain in der Beratung von Profis und Freizeitimkern. Ivan Curic hatte bereits Vorerfahrungen mit der Sommerbrutpause und wendet sie erfolgreich seit einigen Jahren an (Abb. 10A). Entsprechend schnell und geübt waren seine Mitarbeiter im Auffinden und Käfigen der Königinnen. Die anderen EIP-Teilnehmer hatten in diesem Sommer die ersten Erfahrungen mit der Sommerbrutpause gemacht. Sie waren überrascht, wie

schnell das Suchen und Fangen der Königinnen tatsächlich in der Praxis war (Abb. 9). Insgesamt hat es vom Öffnen der Beute inkl. Suchen und Käfigen der Königin, Einbau des Käfigs in die Wabe bis zum Wiederverschließen im Durchschnitt nur 5:52 Minuten gedauert. Betriebe, bei denen standardmäßig die Königinnen gezeichnet werden, waren dabei klar im Vorteil. Farblich markierte Königinnen wurden deutlich schneller gefunden (im Durchschnitt 1:13 min Zeitersparnis). Bei der Behandlung der Bienenvölker mit den Oxalsäure-Varianten zeigte die statistische Auswertung (Kruskal Wallis-Test,  $p < 0,000$ ; Mann-Whitney U-test, paarweise Test zwischen allen Versuchsgruppen,  $p < 0,000$ ) signifikante Unterschiede beim Zeitaufwand. Das Träufeln von Oxybee® und das Verdampfen von Oxalsäure mit dem Gerät Sublimox® waren deutlich schneller als das Verdampfen mit dem Varrox-Eddy®. Oxybee®,  $n = 25$ , 3:26 min ( $\pm 1:19$ ); Sublimox®,  $n = 27$ , 2:18 min ( $\pm 0,32$ ); Varrox-Eddy®,  $n = 13$ , 7:58 min ( $\pm 0:40$ ).

Für die Zeiterfassung wurde die Vorbereitung (Aufbau der Geräte, Anziehen der Schutzkleidung) sowie die Arbeit an den Bienenvölkern gemessen. Zudem wurden Interviews mit den Versuchsteilnehmern zu Verständlichkeit der Gebrauchsanweisung, der praktischen Anwendung und der Einschätzung des Anwenderschutzes geführt. Alle imkerlichen Maßnahmen (Fütterung, Umweiselung etc.), sowie die besetzten Wabengassen, auffälliger Bientotenfall, Brutschäden und Krankheitssymptome wurden zusätzlich erfasst.



**Abbildung 10A:** Versuchsbienestand des OG-Mitglieds. B: Ivan Curic mit 60 Versuchsvölkern in Witzenhausen. B: Vorbereitung der Oxalsäureverdampfung im Vollschutz.



**Abbildung 11A:** Oxalsäure Träufelung mit dem Präparat Oxybee®. B: Oxalsäureverdampfung mit dem Gerät Sublimox® des Herstellers Swienty.

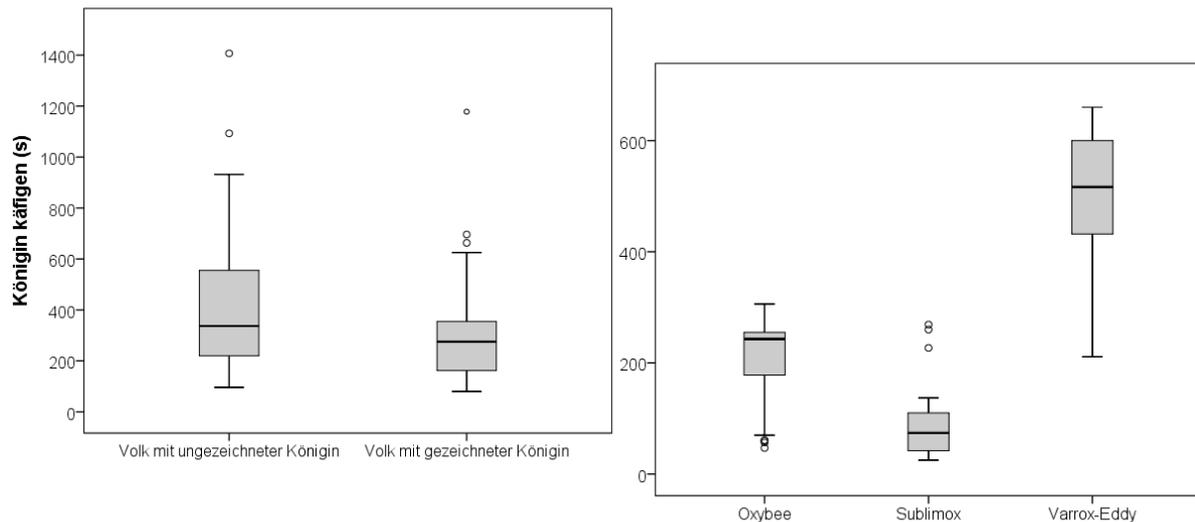


**Abbildung 12A:** Oxalsäureverdampfung mit dem Gerät Varrox-Eddy® des Herstellers Andermatt-Biovet. B: OG-Mitglied Martin Höhn zählt Milben auf einer Bodeneinlage.

### Praxis-Erfahrungen der OG-Imker mit Träufeln von Oxybee®

Die Imker, die das Verfahren zum ersten Mal erprobten, waren überrascht, wie einfach und leicht zu handhaben das Träufeln der Oxalsäure ablief (Abb. 11A). Einige wenige Kritikpunkte betrafen die Dosierungsanleitung und die enge Flaschenöffnung. In der Gebrauchsanweisung wurde die Dosierungsanleitung als nicht umfassend und eindeutig genug eingeschätzt. Zudem wurde die Anleitung als zu umfangreich empfunden. Die Öffnung der Flasche wurde von allen Imkern als zu klein eingeschätzt, dies war insbesondere beim Aufziehen der Lösung mit der Spritze hinderlich und konnte nur durch Umfüllen in ein weithalsigeres Gefäß oder die Verwendung eines Aufsatzes gelöst werden.

Die Anwendung wurde von allen Imkern als sehr schnell, einfach und unkompliziert beschrieben. Als besonders positiv wurde gesehen, dass keine Atemmaske nötig war. Ein weiterer Vorteil war, dass Spritze und Oxybee®-Lösung leicht von Volk zu Volk zu tragen waren. Zudem ist die Dosierung leicht an die Volksstärke anpassbar. Das Träufeln wurde als die für den Imker sicherste Methode eingeschätzt. Das Träufeln wurde einhellig als die beste Behandlungsvariante angesehen.



**Abb. 13:** Erfassung des Zeitaufwands der imkerlichen Arbeitsschritte als Grundlage für betriebswirtschaftliche Entscheidungen (A: Dauer des Käfigens, B: Dauer der Behandlung).

### Praxis-Erfahrungen der OG-Imker mit dem Verdampfungsgerät Sublimox

An der Gebrauchsanweisung des Sublimox von Swienty gab es starke Kritik. Sie wurde als unzureichend und mangelhaft übersetzt eingeschätzt, ohne erklärende Youtube-Videos von anderen Nutzern war die Anwendung kaum zu verstehen. Zudem wurden die Sicherheitshinweise als unzureichend angesehen. Positiv war, dass eine Dosierung angegeben wurde, es bleibt jedoch unklar, in welchen Fällen 1 oder 2 g verdampft werden sollten. Das Zubehör zum Betrieb des Sublimox wurde als „Materialschlacht“ empfunden, man musste die schwere Autobatterie, die Oxalsäuretablets und das heiße Gerät von Volk zu Volk tragen. Die Schutzkleidung (Atemmaske, Augenschutz, Handschuhe, Schutzkleidung, Abb. 10B) war auch deutlich aufwendiger als beim Träufeln. In der Gebrauchsanweisung war die Angabe: „Es dauert ca. 25 Sekunden, bis der Verdampfungsprozess beginnt und ein gleichmäßiger Dampf erzeugt wird“ irreführend, da der Verdampfungsprozess sofort nach dem Umdrehen des Sublimox beginnt. Dadurch war nicht klar, wie lang die Verdampfung dauert. Als positiv bewertet wurde die Verwendung von Tablets, die einfach zu entnehmen und zu dosieren waren.

Der Sublimox wird über ein kleines Rohr direkt in das Flugloch gehalten (Abb. 11B) und passt gut in jede Beute, was als Vorteil verstanden wurde. Das Rohr wurde relativ heiß und es war schwierig, das Flugloch so abzudichten, dass kein Dampf austrat. Zudem muss das Gerät die ganze Zeit in der Hand gehalten werden. Die Verdampfung ist sehr stark und stoßartig. Die Oxalsäuredämpfe dringen aus den Ritzen der Beute hervor. Dadurch, dass der Anwender das Gerät in das Flugloch halten muss, steht er vorneüber gebeugt direkt im Dampf. Das wurde als unangenehm und möglicherweise unsicher für den Anwender eingeschätzt. Beurteilung: die Verdampfung ist sehr schnell, die Arbeit allerdings eher aufwendig (viel Material & Schutzkleidung) und das Risiko Oxalsäuredämpfen ausgesetzt zu sein wird von den OG-Imkern als hoch eingeschätzt.

## **Erfahrungen der OG-Imker mit dem Verdampfungsgerät Varrox-Eddy®**

Die Gebrauchsanweisung des Varrox-Eddy® wurde als schwierig verständlich, die Länge der Sätze als zu lang angesehen. Die Sicherheitshinweise wurden als gut eingestuft. Es wurde angemerkt, dass der eigentliche Verdampfungsprozess nicht als Piktogramm dargestellt ist. Das vorhandene Bild ist ohne Nummerierung unklar. Das Bild ist zu klein, und die Pfeile sind nicht klar genug zu erkennen. Die Maße des Geräts, insbesondere des vorderen Tiegel-Bereichs sind nicht angegeben. Da dieser Bereich in die Beute geschoben wird, ist das eine relevante Information für die Anwender. Drei von fünf EIP-Teilnehmer mussten Fluglochöffnungen umbauen bzw. umgebaute Böden verwenden, um den Varrox-Eddy® einzuschieben (Abb. 12A).

Das richtige Einsetzen der Ladestation in die mitgelieferte Verpackung war unklar, außerdem gab es keine gute Aufbewahrungsmöglichkeit für die Oxalsäuretütchen. In der Gebrauchsanweisung gab es keine Hinweise auf eine Dosierungsempfehlung. Auf den Papiertütchen mit Oxalsäure gab es nur die Aufschrift „Varroxal“. Hinweise zum Inhaltstoff (ätzend) oder zur Menge fehlten. Dies kann zur Überdosierung führen. Ähnliche Papiertüten werden für Zucker verwendet, dies könnte zu möglicherweise gefährlichen Verwechslungen führen. Eine ausreichende Beschriftung ist also dringend zu empfehlen. Bei Wind ist auch Pulver davongeweht. Bei hoher Luftfeuchtigkeit neigte das Pulver zur Klümpchenbildung in der Papiertüte. Aus diesen Gründen würden alle Imker Tabletten vorziehen.

Beim Start des Geräts war zu Beginn unklar, wie lange man auf den Knopf drücken musste und es bedurfte einiger Übung das Gerät zu starten. Als verwirrend empfanden die OG-Imker die Bedeutung der Farbsignale. Eine Vielzahl von Kombinationen ist möglich, die Auflistung könnte durch Farbflächen, anstelle von Worten dargestellt werden. Einige Imker konnten am Gerät das weiße Lichtsignal optisch nicht vom blauen unterscheiden. Zudem war bei den ersten Anwendungen nicht klar genug, wann das Gerät aus der Beute gezogen werden kann. Dies sollte noch eindeutiger in der Anleitung geschrieben werden.

OG-Imker, die Erfahrungen mit dem Sublimox® hatten, waren irritiert, dass kein Dampf außerhalb der Beute zu sehen war. Die Test-Verdampfung außerhalb der Beute zeigte auch nur schwache Dampfbildung. Deshalb hatten einige Imker Zweifel, ob genügend Oxalsäure in alle Bereiche des Bienenvolks gelangt. Andererseits wurde es als sehr positiv angesehen, dass der Anwender nicht neben dem Bienenvolk stehen und nicht wie beim Sublimox® direkt im Oxalsäuredampf stehen muss. Die im Vergleich relativ lange Anwendungszeit wurde als Nachteil angesehen, der nur durch mehrere Geräte, die parallel angewendet werden, ausgeglichen werden kann.

### **Fazit:**

Die Anwendung der Oxybee®-Träufellösung wurde von allen OG-Imkern als sehr schnell, einfach und unkompliziert beschrieben. Als besonders positiv wurde gesehen, dass keine Atemmaske nötig war. Ein weiterer Vorteil war, dass Spritze und Oxalsäure-Lösung leicht von Volk zu Volk zu tragen waren. Zudem ist die Dosierung gut an die Volksstärke anpassbar. Das Träufeln wurde von den OG-Imkern einhellig als die sicherste und einfachste Methode eingeschätzt. Insbesondere größere Betriebe

sehen hier einen Vorteil, da ihre Mitarbeiter keinen potentiell gesundheitsschädlichen Oxalsäuredämpfen ausgesetzt werden.

Obwohl die Sublimox®-Behandlung schneller als die Oxybee®-Behandlung war, überwogen die Vorteile der Träufelung (geringer Materialaufwand, leicht anzuwenden, gut zu dosieren, wenig Schutzausrüstung) diesen kleinen Nachteil bei weitem. Der Akku-betriebene Varrox-Eddy® wird in das Flugloch eingeschoben. Da der vordere Verdampfungstiegel relativ hoch ist, hat er nicht auf Anhieb in jede Beute gepasst, und wir mussten erst Fluglochöffnungen umbauen bzw. umgebaute Böden verwenden, um den Varrox-Eddy® einzuschieben. Im Gegensatz zum Sublimox®, bei den Oxalsäure-Tabletten verwendet werden, wurde beim Varrox-Eddy® pulverförmige Oxalsäure verdampft. Das war etwas umständlicher, und bei Wind ist auch Pulver davongeweht. Die im Vergleich deutlich längere Anwendungszeit wurde als Nachteil angesehen, der nur durch mehrere Geräte, die parallel angewendet werden, ausgeglichen werden kann.

### Versuch B 2020 – Wirksamkeit und Bienenverträglichkeit

In diesem Versuch wurde die Wirksamkeit und Bienenverträglichkeit von zwei verschiedenen Varroabehandlungsmethoden nach der Sommerbrutpause in einem aufwendigen Exaktversuch verglichen: Oxalsäure Träufelung und Oxalsäureverdampfung mit dem Gerät Varrox-Eddy® von Andermatt BioVet. Im Mittelpunkt standen dabei Auswirkungen auf die Volksentwicklung bis zur nächstjährigen Auswinterung sowie die Wirksamkeit und Anwenderfreundlichkeit unterschiedlicher Anwendungsoptionen für Oxalsäure im brutfreien Sommervolk (Tabelle 2).

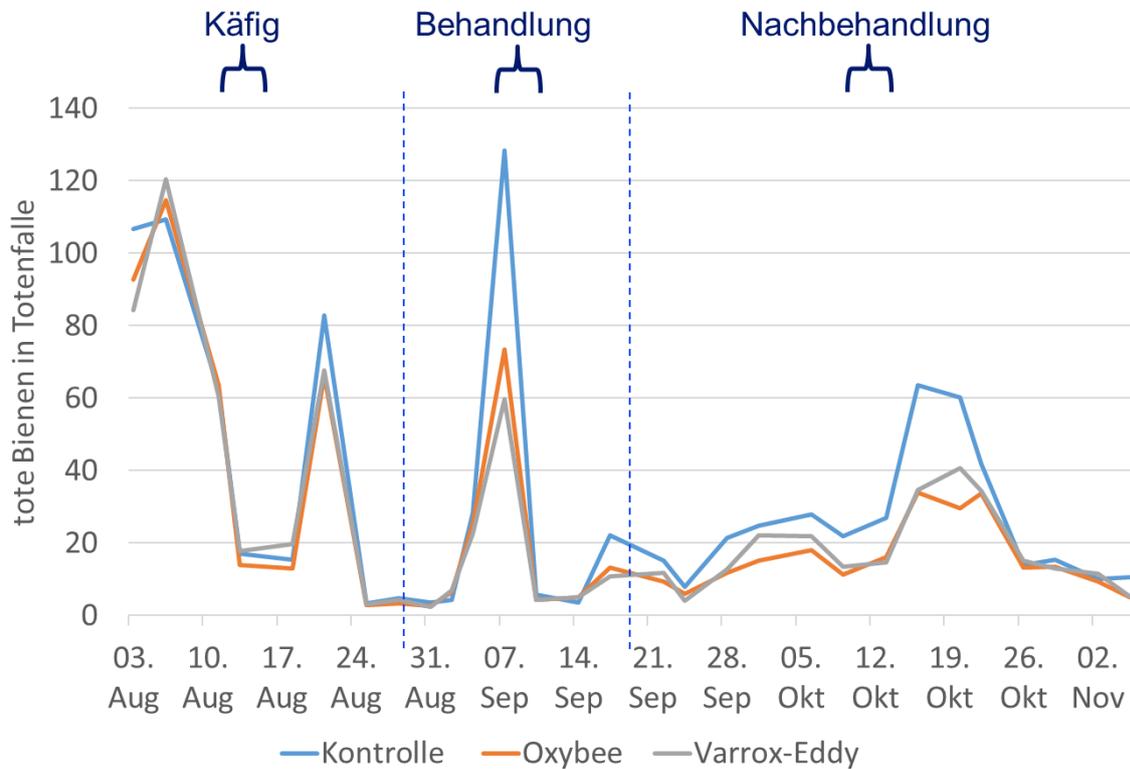
**Tabelle 2 – Versuch B Wirksamkeit und Bienenverträglichkeit (Anzahl Völker je Behandlungsvariante)**

Stand	Kontrolle	OS-Oxybee®	OS-Dampf
LLH	7	7	7
Th. Heynemann Küenzi	7	7	7
J. Parg	7	7	7

Der Versuch wurde gemäß den offiziellen Richtlinien zur Entwicklung von Varroamedikamenten durchgeführt (<https://www.ema.europa.eu/en/veterinary-medicinal-products-controlling-varroa-destroyer-parasitosis-bees>) und beim Regierungspräsidium Gießen angezeigt.

Vor Behandlungsbeginn, drei Wochen nach dem Freilassen der Königinnen, zur Einwinterung und nach Winterabschluss wurden Bienenzahl und Brutumfang aller Versuchsvölker nach der Liebefelder Methode erfasst. Der Milbentotenfall der Völker wurde kontinuierlich von Behandlungsbeginn bis 14 Tage nach Abschluss der Nachbehandlung kontrolliert. Vor der OS-Behandlung wurden die Bodeneinlagen zweimal wöchentlich gewechselt. In der ersten Woche nach der OS-Behandlung wurden die Bodeneinlagen dreimal pro Woche gewechselt. Ab der zweiten Woche nach OS-Behandlung wurden die Bodeneinlagen wieder zweimal pro Woche

gewechselt. Zusätzlich wurden zu Behandlungsbeginn und zu allen Populationsschätzungen eine Bienenprobe zur Auswaschung entnommen. Vor den Fluglöchern wurden Bientotenfallen aufgestellt. Die toten Bienen wurden im gleichen Rhythmus wie die Bodeneinlagen (Milbentotenfall) gezählt und aus der Falle entfernt (Abb. 14). Der Versuch lief bis zu Auswinterung der Bienenvölker im Februar 2021.



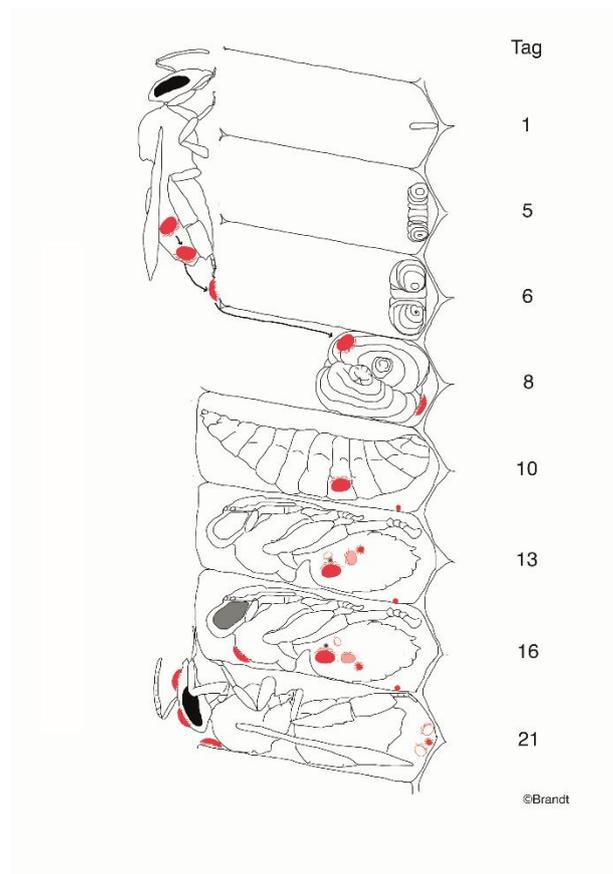
**Abb. 14:** Bientotenfall vor, während und nach der Behandlung mit unterschiedlichen Oxalsäurepräparaten, bzw. ohne Hauptbehandlung in der Kontrollgruppe. Die Nachbehandlung wurde mit 60%iger Ameisensäure im Nassenheider Professional-Verdunster durchgeführt.

### Feldversuche 2021

Basierend auf den Erfahrungen und Ergebnissen des ersten Projektjahrs, hat die OG entschieden, sich nicht mehr mit der Oxalsäureverdampfung als Behandlungsoption für die Sommerbrutpause zu beschäftigen, da die Oxalsäure-Träufelung hinsichtlich der Wirksamkeit und dem Anwenderschutz wesentlich besser von den Praxisbetrieben bewertet wurde. Alle OG Mitglieder sind aufgrund der gemeinsamen Versuche zur Überzeugung gelangt, dass sie in ihren Betrieben nur noch die Oxalsäure-Träufelung anwenden wollen und die Oxalsäureverdampfung nicht empfehlen können. Beim Gruppentreffen der OG am 26.11.2020 wurde deshalb einstimmig beschlossen, im zweiten Projektjahr eine Versuchsfrage bezüglich der Oxalsäureträufelung weiter zu entwickeln. Aus der praktischen Erfahrung in seinem Betrieb kommend, hat Ivan Curic vorgeschlagen, unterschiedliche Käfigdauern während der Sommerbrutpause zu untersuchen, um die optimale Käfigdauer hinsichtlich der Wirksamkeit der Behandlung und der Integrierbarkeit in die betrieblichen Abläufe zu ermitteln. Diese Idee wurde von

allen Imkern positiv aufgenommen. Die OG-Mitglieder I. Curic, Th. Heynemann Kuenzi, M. Höhn und das Team vom LLH haben sich bereit erklärt aktiv an diesem Versuch zur Käfigdauer teilzunehmen. Das OG Mitglied J. Parg konnte im Jahr 2021 sich aus betrieblichen Gründen leider nicht teilnehmen, unterstützte jedoch diese Fragestellung.

Bislang ist die Empfehlung, Bienenköniginnen für die biotechnische Sommerbrutpausenbehandlung mindestens 25 Tage im Käfig einzusperren, da nach 25 Tagen die gesamte vorhandene Brut (Arbeiterinnen- und Drohnenbrut) vollständig geschlüpft ist. Mit dieser Praxis jedoch werden manchmal Königinnenverluste und/oder Nachschaffungstendenzen (Austausch der Königin durch das Bienenvolk) beobachtet. Dies stellt einen erheblichen Verlust und zusätzlichen Arbeitsaufwand dar. Zudem ist das Bienenvolk relativ lang brutfrei und die Volkentwicklung und -stärke unter Umständen vermindert. Deshalb wäre es für eine bienenschonendere, produktivere Betriebsweise erstrebenswert, wenn die Käfigdauer verkürzt werden könnte.



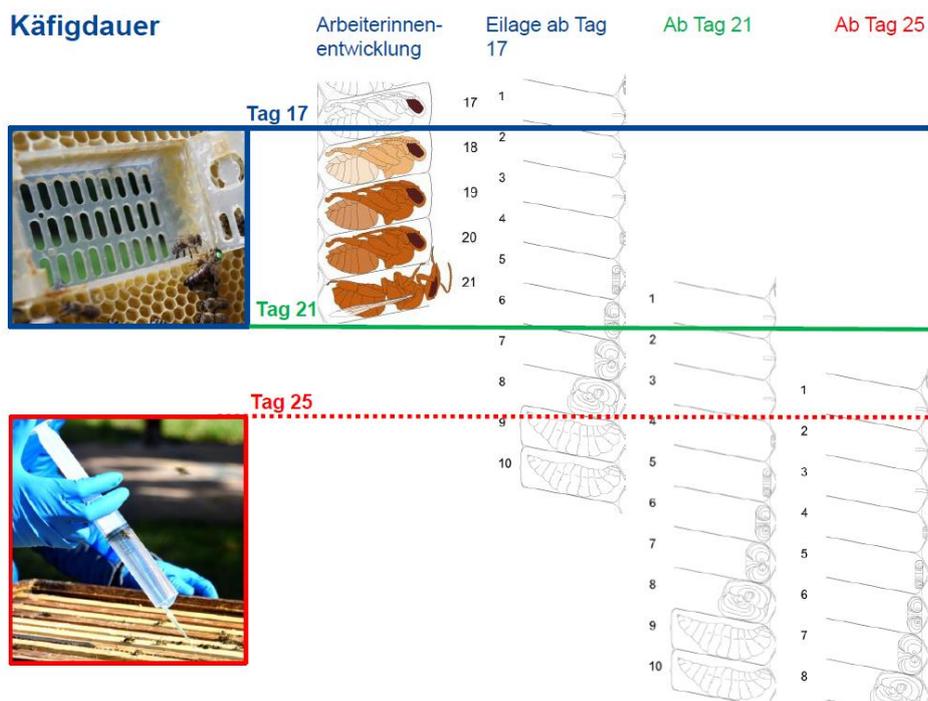
**Abb. 15 Entwicklungszyklus der Varroamilbe** (Quelle: OG-Infoblatt „Biologie der Varroamilbe“).

## **Biologischer Hintergrund der Fragestellung**

Die Varroa-Milbe ist ein Brutparasit und dadurch sehr eng an den Lebenszyklus ihres Wirtes – der Honigbiene – gebunden. Die Vermehrung der Milben findet nur in der verdeckelten Bienenbrut statt. Um sich zu vermehren, dringt das Varroa-Weibchen kurz vor der Verdeckelung in die Brutzelle ein (Abb. 15). Als erstes läuft die Milbe ganz an den Grund der Brutzelle und bleibt dort „rücklings“ im Futtersaft liegen, bis die Bienenlarve den Futtersaft komplett aufgefressen hat. Das erste Ei legt das Varroa-Weibchen 60 - 70 Stunden nach Zellverdeckelung an die Wand der Brutzelle. Danach folgt etwa alle 30 Stunden ein weiteres Ei. Das Varroa-Weibchen kann steuern, ob es ein befruchtetes oder unbefruchtetes Ei legt. Das erste Ei ist immer unbefruchtet und entwickelt sich zum Männchen, alle weiteren sind befruchtet, aus ihnen entstehen Weibchen. Insgesamt legt das erwachsene Varroa-Weibchen 5 - 6 Eier ab, das letzte Ei etwa neun Tage nach Zellverdeckelung. Die Begattung der Tochtermilben erfolgt in der noch verdeckelten Brutzelle, d.h. das Männchen begattet seine Schwestern, kurz nach deren letzten Häutung zum erwachsenen Weibchen. Nur ein bis zwei erwachsene, begattete Tochtermilben verlassen beim Schlupf der Biene zusammen mit ihrer Mutter die Brutzelle. Das Männchen und die jüngeren, unreifen weiblichen Nachkommen sterben ab.

## **Fragestellung: Wirksamkeit der Oxalsäure & Käfigdauer**

Oxalsäure wirkt nicht durch die geschlossenen Zelldeckel hindurch. Das bedeutet, v.a. Milben, die auf den erwachsenen Bienen sitzen (phoretische Milben) kommen mit der Säure in Kontakt. Es ist bisher nicht eingehend untersucht worden, ob auch Varroamilben, die sich in offenen Brutzellen unter den Bienenmaden im Futtersaft verstecken (Abb. 14, Tag 8), wirksam mit Oxalsäure bekämpft werden können. Aus diesem Grund wurden neben der bisher üblichen 25-Tage Käfigdauer die Käfigdauern 17 Tage und 21 Tage gewählt. Nach 17 Tagen Käfigdauer gibt es frühestens nach etwa 8 – 9 Tagen wieder neue, verdeckelte Brutzellen, in denen sich die Milben verbergen können (Abb. 16). Deshalb ist die 17-tägige Käfigdauer die kürzeste mögliche Variante. Die 21-Tage Käfigdauer wurde gewählt, weil die Arbeiterin-Entwicklungsdauer 21 Tage beträgt und sich das Freilassen der Königinnen gut in den wöchentlichen Arbeitsablauf einplanen lässt. Die bewährte 25-tägige Käfigdauer wurde als Vergleichsgruppe einbezogen.



**Abb. 16** Beginn der Eiablage und Verdeckelung nach Freilassen der Königin nach 17, 21 oder 25 Tagen im Sommerbrutpausenkäfig (oberes Foto). Am Tag 25 wurden alle Völker mit Oxalsäure beträufelt (unteres Foto, modifiziert nach A. Tofilski, beewings.org).

### Versuchsaufbau

An dem Käfigdauerversuch 2021 haben die Praxisbetriebe Meisterhonig, Imkerei Herzblut, die BeeKids und der LLH teilgenommen (Tab. 3)

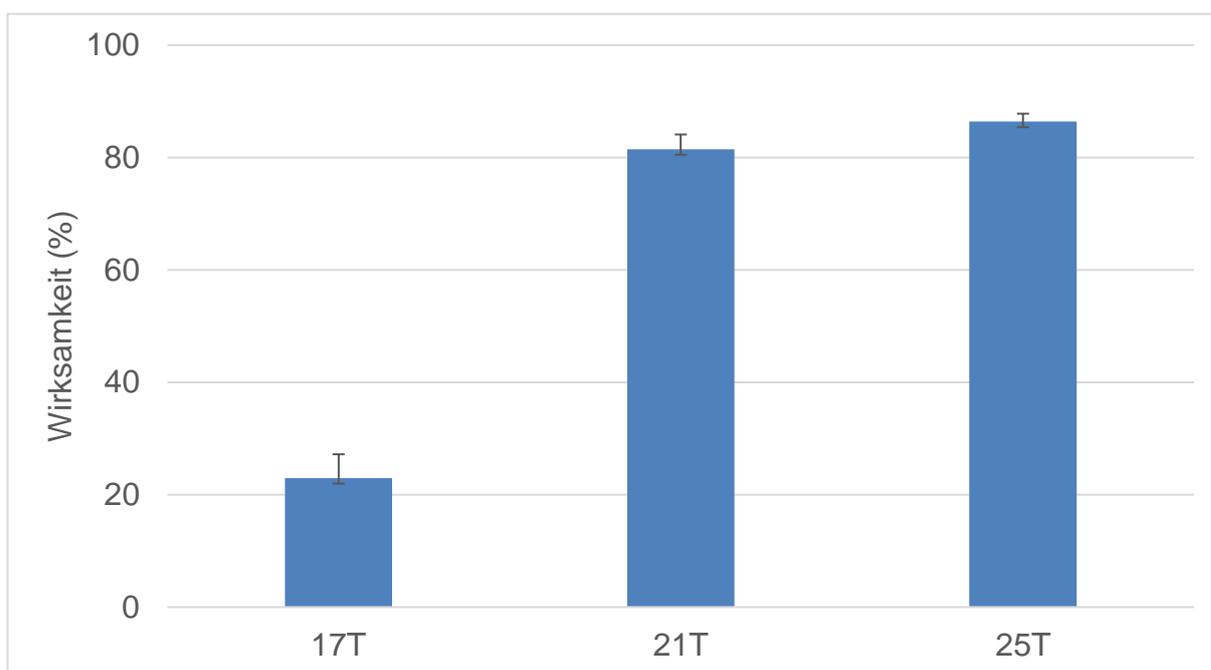
**Tabelle 3 Anzahl Versuchsvölker je Behandlungsvariante.**

Stand	17 Tage Käfig	21 Tage Käfig	25 Tage Käfig
Meisterhonig	24	24	24
Imkerei Herzblut	7	7	7
BeeKids	2	2	1
LLH	8	8	8

In diesem Versuch wurden drei verschiedenen Varroabehandlungsmethoden mit induzierter Sommerbrutpause verglichen: (1) 17 Tage Käfig (2) 21 Tage Käfig, (3) 25 Tage Käfig (Tabelle 3). Im Mittelpunkt standen dabei die Untersuchung der Wirksamkeit, der Bienenverträglichkeit, das Überleben der Königin, Beginn der Eiablage und die Integrierbarkeit in den Betriebsablauf. Alle Bienenvölker wurden nach 25 Tagen mit dem Oxalsäurepräparat Oxybee® behandelt, das sich bereits im ersten Projektjahr bewährt hatte.

## Wirksamkeit

Es war ein deutlicher Unterschied zwischen den Versuchsgruppen hinsichtlich des natürlichen Milbenabfalls zu beobachten. Die Versuchsgruppen 21 und 25 Tage zeigten einen deutlich erhöhten Milbenabfall nach der Oxalsäurebehandlung auf. Die Völker der Versuchsgruppe 17 Tage hatten hingegen nur einen sehr geringen Milbenabfall, obwohl der Befall zu Versuchsbeginn ähnlich hoch war. In der Nachbehandlung kehrte sich das Bild um, relativ wenige Milben fallen in den Gruppen 21 und 25 Tage, v.a. in der 17 Tage Gruppe gibt es jedoch einen deutlich erhöhten Milbenabfall. Diese Beobachtungen spiegeln sich auch in der Wirksamkeitsanalyse (Abb. 17). Sowohl die 21 Tage als auch die 25 Tage Käfigdauer liegen in der Wirksamkeit über dem Wert von 81,4%, bzw. bei 86,4 %, wobei die 25 Tage Gruppe am besten abschnitt (Imkerei Herzblut). Dabei unterscheiden sich die Versuchsgruppen statistisch signifikant (Kruskall Wallis-Test,  $p = 0,001$ ). Die Wirksamkeit der 17 Tage Gruppe war niedriger als in den beiden anderen Versuchsgruppen (17 vs. 21 Tage, Mann Whitney U-Test,  $p = 0,001$ ; 17 vs. 25 Tage,  $p = 0,001$ ). In der Imkerei BeeKids von M. Höhn wurden nur ein bis zwei Völker pro Versuchsgruppe untersucht. Im Prinzip entsprechen die Beobachtungen von M. Höhn, denen der andere OG-Mitglieder. Da mindestens drei Völker pro Gruppe für eine statistische Auswertung notwendig sind, wurde auf eine weitere Datenanalyse an diesem Bienenstand verzichtet.



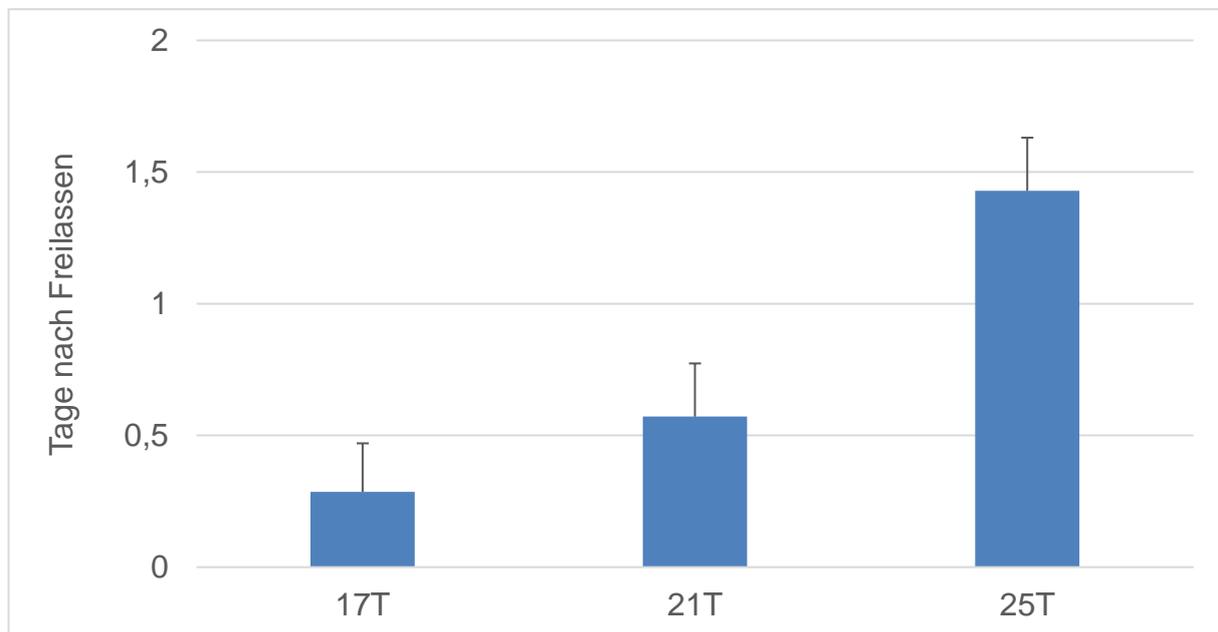
**Abb. 17** Wirksamkeit der Sommerbrutpausenbehandlung mit unterschiedlicher Käfigdauer. Die Wirksamkeit der 17 Tage Käfigdauer (17T) lag bei 23%, die der 21 Tage (21T) bei 81% und die der 25 Tage Käfigdauer bei 86%.

## Eiablage der Königin

Die Käfigdauer kann sich unter Umständen auf die Fitness und Legebereitschaft der Königin auswirken. Für die Vitalität des Bienenvolks und die Wirtschaftlichkeit der Imkerei ist es wichtig, dass die Königin nach dem Freilassen umgehend mit der Eiablage beginnt. Bislang gibt es keine Untersuchungen, wie schnell nach dem Freilassen die Königinnen erneut mit der Eiablage beginnen. Deshalb wurde jeweils 4 Tage nach dem Freilassen der Brutstatus und ggf. das Alter der Brut abgeschätzt und der mittlere Brutbeginn berechnet. Der Beginn der Eilage unterschied sich signifikant zwischen den Versuchsgruppen (Abb. 18; Kruskal Wallis-Test,  $p = 0,007$ ). Die Käfigdauer wirkt sich offensichtlich auf die Eilegefähigkeit der Königin aus. Die nur 17 Tage gekäfigten Königinnen begannen statistisch signifikant schneller mit der Eiablage als die länger gekäfigten Königinnen (Mann Whitney U-Test, 17 vs. 21 Tage:  $p = 0,038$ ; 17 vs. 25 Tage,  $p = 0,007$ ).

**Tabelle 4 Umweiselungsrate der Königinnen & Königinverluste**

Stand	17 Tage Käfig	21 Tage Käfig	25 Tage Käfig
Meisterhonig	1	3	2
Imkerei Herzblut	0	0	0
BeeKids	0	0	0
LLH	0	0	0



**Abb. 18** Beginn der Eilage nach dem Freilassen der Königin nach 17, 21 oder 25 Tagen.

**Fazit:** Bei der Vorstellung der Versuchsergebnisse zeigten sich die Imker überrascht von den eindeutigen Ergebnissen des Vergleichs. Wider Erwarten ist die bisherige Käfigdauer den verkürzten Dauern überlegen. Die OG-Imker wollen in Zukunft die 25 Tage Käfigen einhalten, da diese bewährte Methode die höchste Wirksamkeit gegen die Varroamilbe hat. Die Eilagetätigkeit der Königinnen beginnt zwar in der 17 Tage Gruppe früher als in den anderen Versuchsgruppen, der Unterschied von durchschnittlich einem Tag spielt in der Praxis jedoch nur eine geringfügige Rolle. Die in dem EIP-Versuch gemeinsam erarbeiteten Ergebnisse helfen den Imkereibetrieben bei einer bienenschonenden Varroabehandlung und dabei, die individuellen Betriebsweisen zu optimieren. Darüber hinaus sind die Erkenntnisse aus den OG-Versuchen eine wertvolle Praxiserfahrung, von der auch andere hessische Imker profitieren werden.

### **Feldversuch 2022 – Oxalsäurestreifen-Ringtest**

Die bisher übliche Sommerbehandlung mit Ameisensäure-Verdunstungssystemen gegen die Varroamilbe wird für viele Imkerinnen und Imker zunehmend schwieriger, da bei zu hohen Tagestemperaturen Schäden an den Bienen und der Königin auftreten können. Deshalb besteht Bedarf an einer temperaturunabhängigen Behandlungsmethode, die einfach von Imkerinnen und Imkern anwendbar ist. Eine Behandlung mit imprägnierten Streifenpräparaten ist in der Anwendung einfach, hat allerdings Nachteile durch Resistenzbildung und Rückständen in Bienenprodukten bei den synthetischen Behandlungsmitteln wie z.B. Apivar® (Wirkstoff Amitraz), Bayvarol® (Wirkstoff Flumethrin), bzw. durch vermehrte beobachtete Königinverluste bei Formic Pro® (Wirkstoff Ameisensäure). Ein Streifenpräparat auf Oxalsäurebasis (OS-Streifen) ist in Deutschland bislang nicht zugelassen. Es gibt jedoch sowohl positive Berichte aus Argentinien (Maggi, et al., 2016), USA und Frankreich (Rodríguez-Dehaibes et al., 2020) als auch negative Berichte aus der Schweiz (<https://www.beeeculture.com/>) zur Wirksamkeit und Bienenverträglichkeit der OS-Streifen-Behandlung.

Um in einem Grundlagenexperiment näheres zur Anwenderfreundlichkeit und Bienenverträglichkeit, Rückständen in Honig der OS-Streifen zu erarbeiten, haben sich die Bieneninstitute aus Rheinland-Pfalz (FBI Mayen), Bayern (LWG) und das EIP-Projekt Praxis-Forschung-Bienen (OG Mitglieder Jürgen Parg & LLH-Kirchhain) zusammengeschlossen um einen gemeinsamen Ringtest mit zwei verschiedenen OS-Streifenpräparaten durchzuführen.

- I. **Handelsfertige OS-Streifen**  
(Bezugsquelle: <https://www.imkereiseiringer.com/produkt/oxalsaeurestreifen-auf-glyzerinbasis/>)  
4 OS-Streifen, gemäß Herstellerangaben über die Oberträger der oberen Brutzarge aufgelegt (entlang der Mittellinie, auf alternierende Brutwaben). Entnahme nach 42 Tagen (T42).
- II. **Oxalsäurestreifen**, selbst hergestellt nach Anleitung von Valon Mustafi, FBI Mayen (Oxalsäuredihydrat 1 : 1 Glycerin  
Träger: Öko-Schwamtücher aus 100% nachwachsenden Rohstoffen, kompostierbar)

Pro Bienenvolk wurden vier OS-Streifen (I oder II), wenn möglich gemäß Herstellerangaben über die Oberträger der oberen Brutzarge eingelegt (entlang der Mittellinie, auf alternierende Brutwaben). Die Streifen wurden mithilfe von Zahnstochern zwischen Bruträhmchen mittig in die Wabengassen gehängt, so dass sie von beiden Seiten von Bienen belaufen werden konnten. Die Entnahme fand nach 42 Tagen statt.

Vor Versuchsbeginn und am Ende der Streifen-Behandlung (T42) und am Ende der Kontrollbehandlung wurde die Weiselrichtigkeit, die Zahl der bienenbesetzten Wabengassen, die Zahl der Brutwaben und Brutstadien (Abb. 19A, B), jeweils zu Versuchsbeginn und zur Ein- und Auswinterung ermittelt. Um den Varroabefall zu erfassen, wurden mit Sägekettenhaftöl bedeckte Bodeneinlagen vor und während des Versuchs sowie bis zum Abschluss der Kontrollbehandlung, dreimal, bzw. zweimal wöchentlich ausgezählt. Die Nachbehandlung zur Ermittlung der Wirksamkeit wurde entweder mit Bayvarol® bzw. Nassenheider-Verdunster® (Bioimker J. Parg 60% Formivar®) zur Ermittlung der Wirksamkeit der vorangegangenen OS-Streifenbehandlung durchgeführt (Abb. 20A, B). Temperatur- und Wetterdaten wurden kontinuierlich durch einen Temperatursensor (iButton) je Volk in Einhandkäfigen in der zentralen Wabengasse der oberen Zarge, durch Wetterdaten von einer Wolf-Stockwaage und den „Varroawetter“ Daten (<https://www.bienenkunde.rlp.de/Bienenkunde/Varroawetter>) erfasst. Zur Kontrolle auf Oxalsäure-Rückstände im Bienenvolk wurden Rückstandsanalysen in Futterkranzproben auf zentralen Brutwaben, direkt neben dem Streifen und auf der oberen äußersten Randwabe durchgeführt. Zur Überprüfung der Bienenverträglichkeit wurden Bientotenfallen vor den Versuchsvölkern aufgestellt und der tägliche Bientotenfall in den Versuchsvölkern ermittelt.

Vom 18.8. bis 29.9. wurde in der Imkerei Glückshonig durch Jürgen Parg die Behandlung vorgenommen. Elf Völker wurden mit den selbst hergestellten Streifen mit der Konzentration von 1:1 (Oxalsäure:Glyzerin) und weitere 11 Völker mit den gekauften Streifen mit der Konzentration von etwa 1:3 behandelt. Während des sechs wöchigen Behandlungszeitraums wurden drei Mal pro Woche der Milbenfall und die Anzahl toter Bienen in den Bientotenfallen gezählt. Am 29.9. wurden die Oxalsäure-Glyzerin Streifen entnommen und die Weiselrichtigkeit (Vorhandensein und Eilagetätigkeit der Königin) überprüft (Abb. 21A). Im Zuge dessen wurde auch das Vorhandensein der drei unterschiedlichen Brutstadien notiert, die vorhandenen Brutwaben gezählt und die Anzahl besetzter Wabengassen (zur Einschätzung der Größe der Bienenvölker) dokumentiert. Vom 29.9. bis 11.10. erfolgte eine Nachbehandlung mit FormicPro (Ameisensäurehaltige Streifen).

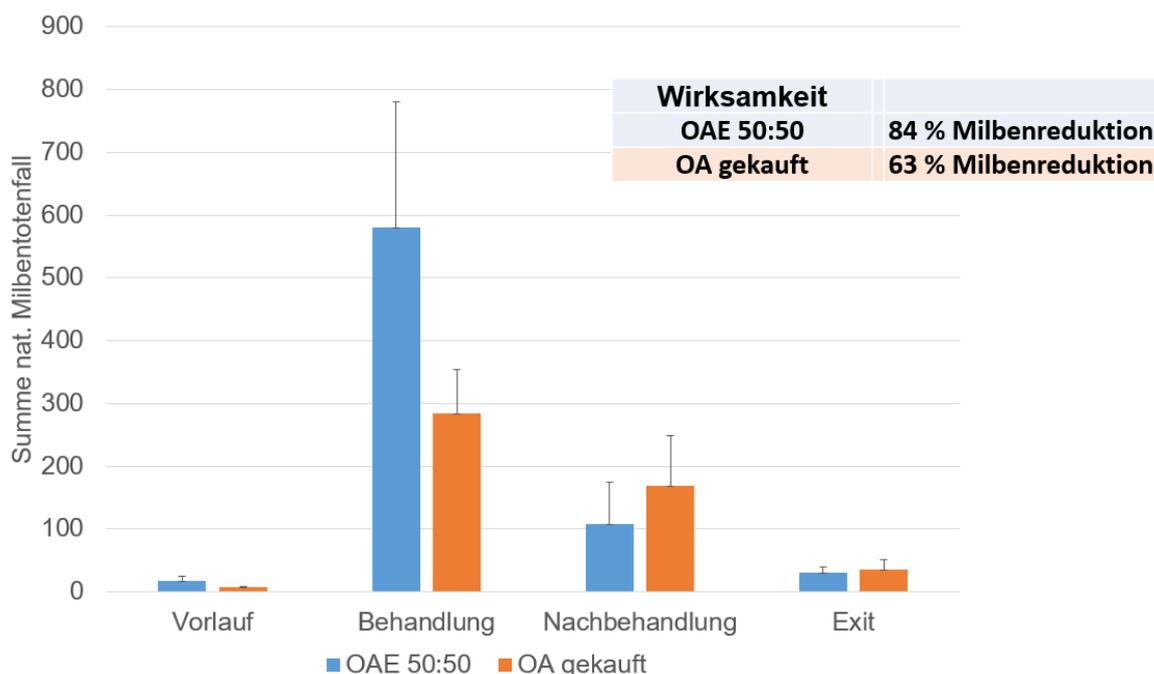
Dies ist notwendig, um den restlichen Milbenbefall zu ermitteln und später über die Gesamtzahl der gefallenen Milben die Wirksamkeit der Behandlung berechnen zu können. Am Ende der Nachbehandlung wurde wieder die Weiselrichtigkeit, die Anzahl besetzter Wabengassen, die Brutstadien sowie die Anzahl der Brutwaben dokumentiert. Außerdem wurde bei jedem Volk die zweite Futterkranzprobe gezogen, um überprüfen zu können, ob sich die durch die Streifen in das Volk eingebrachte Oxalsäure auch im Futter niederschlägt und wenn ja, in welcher Konzentration. Die Analyse der Futterkranzproben durch ein externes Labor erfolgte im Frühjahr 2023.



**Abb. 19:** Bientotenfallen wurden vor den Versuchsvölkern installiert, um die Bienenschädlichkeit der Oxalsäurestreifen zu ermitteln. Vorbereitung der Ameisensäure-Nachbehandlung, Bienenstand der Imkerei Glückshonig, Inhaber Jürgen Parg, Südhessen.



**Abb. 20A:** Selbst hergestellte Oxalsäurestreifen nach Abschluss der Behandlung. **B:** Kommerziell erhältliche Oxalsäurestreifen nach Abschluss der Behandlung aus den Wabengassen herausgezogen.



**Abb. 21:** Summe des Milbentotenfalls und Wirksamkeiten der OS-Streifenbehandlung (N = 11 Völker/Versuchsgruppe; Behandlung: Mann Whitney U-Test jeweils  $p > 0,05$ ; Nachbehandlung, Mann Whitney U-Test jeweils  $p > 0,05$ ).

Aus den Summen des Milbentotenfalls der beiden Versuchsgruppen lässt sich die Wirksamkeit der Behandlung errechnen. (Abb. 21) Es ergibt sich eine Milbenreduktion von 63% durch die Behandlung mit den gekauften Streifen und eine Milbenreduktion von 84% durch die Behandlung mit den selbst hergestellten Streifen. Während erstere als ungenügend zu bewerten ist, sind 84% ein guter Behandlungserfolg. Im Jahr 2023 knüpfen die Arbeiten zur Oxalsäurestreifenbehandlung an die Vorarbeiten aus dem Vorjahr an und wurden in ähnlicher Form und Umfang wiederholt.

#### Innovation 4 Informations- und Beratungsmaterialien zum Thema Varroa

Im Projektzeitraum konnten zahlreiche Infomaterialien (Videos, Arbeitsblätter, Infoblätter) überarbeitet bzw. neu erstellt und der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden. Zunächst war geplant, sämtliche erarbeiteten Ergebnisse der OG über eine eigens dafür aufgebaute Homepage anzubieten. Es stellte sich jedoch bald heraus, dass dies und v.a. der Betrieb einer Website über die Projektlaufzeit hinaus die finanziellen Mittel des Vorhabens überschreiten würde. Nach Beratungen innerhalb der OG wurde beschlossen, an den LLH heranzutreten und zu versuchen, die Materialien über die Homepage des LLH-Bieneninstitut Kirchhain anzubieten. Dies hat den Vorteil, dass die Ergebnisse der OG in Form der Infomaterialien langfristig der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden können ohne weitere Kosten für die OG zu verursachen.

Nachdem der LLH einverstanden war, wurde damit begonnen, die Arbeitsblätter des Bereichs „Varroa“ (<https://llh.hessen.de/bildung/bieneninstitut-kirchhain/beratung-und-dienstleistungen/info-und-arbeitsblaetter/03-krankheiten-seuchenrecht-vergiftungen/>) auszusortieren und zu überarbeiten.

Zunächst galt es jedoch, ein neues Layout zu entwickeln, welches sich von den alten Infomaterialien des LLH abhebt und einem zeitgemäßen Design entspricht. Nach einem längeren Entwicklungsprozess einigte sich die OG in Absprache mit dem LLH auf ein modernes, übersichtliches Design mit Abbildungen im 1:1 Format. Für die Arbeitsblätter, welche detaillierte praktische Anleitungen für imkerliche Arbeiten enthalten, wurde eine Textstruktur entwickelt, welche die Punkte „Warum?“, „Wann?“, „Was?“ und „Wie?“, sowie weiterführende Links enthält. Die Infoblätter hingegen, welche theoretisches Hintergrundwissen liefern, werden abhängig vom Inhalt strukturiert und haben keine feste Textstruktur. Dies ermöglicht auch die Aufbereitung komplexerer Themen. Zusätzlich erhielten die Materialien das Corporate Design des LLH, da sie über dessen Website veröffentlicht werden. Es stellte sich nun aber heraus, dass die bisher nur als PDFs abrufbaren Dateien nicht mit Suchmaschinen gefunden werden konnten. Daraus entstand die Idee, einen neuen Bereich auf der Website des LLH Bieneninstitut einzurichten, in welchem die von der OG erarbeiteten Inhalte zusätzlich als leicht auffindbare Beiträge bereitgestellt werden. Die Entwicklung dieses Bereichs erfolgte in enger Zusammenarbeit mit der „Stabsstelle Presse und Öffentlichkeitsarbeit“ des LLH. Es entstand die Websitestructur „Imkerei Wissen“, welche das Thema Varroamilbe übersichtlich und unterteilt in die Bereiche Biologie, Diagnose und Behandlung darstellt (<https://llh.hessen.de/bildung/bieneninstitut-kirchhain/imkerei-wissen/>). Hier war es nun auch möglich, dies als Ergebnis der OG Praxis-Forschung Bienen mit entsprechendem Förderhinweis zu kennzeichnen.



**Abb. 22A:** Ausschnitt aus dem Arbeitsblatt „Käfigen und Behandeln“. **B:** Neu gestalteter Bereich „Imkerei Wissen“ auf der LLH-Website des Bieneninstituts Kirchhain

Während des gesamten Projektzeitraumes wurden Fotos und Videos von imkerlichen Tätigkeiten aufgenommen. Neben der Eigenarbeit wurde auch ein professioneller Fotograf (Jan Bosch) beauftragt, um die OG Partner bei ihren unterschiedlichen Tätigkeiten zu fotografieren. Dies wurde in den Imkereien herzbhut Bienen, BeeKids, am Institut für Bienenkunde Oberursel sowie am LLH Bieneninstitut durchgeführt. Die Ergebnisse fanden in Infomaterialien sowie in Vorträgen vielseitige Verwendung. Über

den oben erwähnten Lehrfilm hinaus waren ursprünglich weitere Filme zu verschiedenen imkerlichen Themen geplant. Diese konnten bis zum heutigen Zeitpunkt jedoch nicht fertiggestellt werden. Es hatte sich herausgestellt, dass gerade das Schneiden von Filmen für uns Laien ein größerer Arbeitsaufwand war als erwartet. Gleichzeitig machte es auch keinen Sinn, noch einmal eine externe Firma zu beauftragen, da wir die Aufnahmen selber neben den imkerlichen Arbeiten durchführen konnten. So existiert nun einiges an Rohmaterial, was zu einem späteren Zeitpunkt noch fertiggestellt werden kann.

In Vorbereitung auf den Citizen Science-Versuch wurde mit der Firma „Michael Schlag Agrarfilm“ zudem ein Lehrfilm zum Thema Bodenschieber-Diagnose produziert (<https://www.youtube.com/watch?v=9V5JJEONm4>). Der Film diente dazu, die CS-Teilnehmenden über die Methode der innovativen Varroadiagnose zu informieren. Anfang September 2023 hatte der Film auf YouTube bereits über 900 Klicks.

## 2.2 Beitrag der Ergebnisse zu den förderpolitischen Zielen

Die OG Praxis-Forschung-Bienen hat sich vor allem auf die Adressierung von drei förderpolitischen Zielen konzentriert.

- a) Verbesserung der Wertschöpfung landwirtschaftlicher Produkte durch innovative Verarbeitungs- und Vermarktungsprogramme zum Aufbau und Qualifizierung regionaler Wertschöpfungsketten.
- b) Die Verbesserung der Tierhaltung durch tiergerechte und leistungsorientierte Haltungs- und Zuchtverfahren.
- c) Eindämmung des Klimawandels und Anpassung an seine Folgen.

## 2.3 Erreichung der Ziele des Vorhabens

Die OG Praxis-Forschung-Bienen hatte vor allem drei förderpolitische Ziele anvisiert.

### **a) Verbesserung der Wertschöpfung landwirtschaftlicher Produkte durch innovative Verarbeitungs- und Vermarktungsprogramme zum Aufbau und Qualifizierung regionaler Wertschöpfungsketten.**

Die OG hatte das Ziel, durch die Verarbeitung und Vermarktung von proteinreicher Bienenbrut innovative neue Verarbeitungswege und Vermarktungswege zu schaffen. Diese Absicht hat sie nach eingehender Recherche aufgegeben. Die rechtlichen Grundlagen für die Schlachtung und Vermarktung von Insekten schienen zu Projektbeginn noch ungewiss und die Frage zum Tierwohl hat die OG-Praxisbetriebe dazu bewogen, dieses Thema nach eingehender Prüfung fallenzulassen.

### **b) Die Verbesserung der Tierhaltung durch tiergerechte und leistungsorientierte Haltungs- und Zuchtverfahren.**

Bei der OG-Arbeit stand die Entwicklung und Optimierung der Varroadiagnose und – Behandlung im Zentrum. Die OG hat einen Varroacounter entwickelt, die

Diagnosemethode Bodeneinlage optimiert und einer großen Anzahl von hessischen Imkerinnen und Imkern, in einem Citizen Science-Versuch nähergebracht.

Innovative Behandlungsmethoden gegen die Varroamilbe wurden in der Praxis getestet und die Ergebnisse können nun soweit bereits zugelassen in den OG-Betrieben und von den hess. Imkerinnen und Imkern angewendet werden.

Die Tierhaltung in Hessen sollte insbesondere durch Informationsmaterialien verbessert werden. Dies wurde durch neue und überarbeitete Informationsblätter, Websites und YouTube-Filme erreicht.

### **c) Eindämmung des Klimawandels und Anpassung an seine Folgen.**

Durch die als Folge des Klimawandels erhöhten Sommertemperaturen funktioniert die bisherige Standardmethode zur Varroabehandlung mit Ameisensäure nicht mehr ausreichend. Unter anderem aus diesem Grund hat die OG innovative temperaturunabhängige Behandlungsmethoden optimiert (Oxalsäureverdampfung, „Käfigen & Behandeln“, „Oxalsäurestreifen“) und Beratungsmaterialien zu diesem Thema erstellt.

## **3 Ergebnisverwertung, Kommunikation und Verstetigung**

### 3.1 Nutzen der Ergebnisse für die Praxis

Die Ergebnisse der OG stoßen auf großes Interesse in der Imkerschaft. Die OG hat sich innovative Themen gewählt, die durchaus kontrovers unter Imkerinnen und Imkern diskutiert werden, wie z.B. die Oxalsäureverdampfung. Dies führte zu zahlreichen Einladungen zu Imkerveranstaltungen (siehe 3.2). Auch die OG-Imker haben die Zusammenarbeit in der OG als Chance gesehen, in diesem rechtlich geschützten Rahmen auch Methoden zu testen, die in Deutschland zu Projektbeginn (noch) nicht zugelassen waren. Erfreulicherweise wird nun in den nächsten Wochen die Oxalsäureverdampfung (Varroxal, Andermatt Biovet) vom BVL zugelassen. Dies wird die Bedeutung der OG-Ergebnisse für die Beratung noch steigern.

Im Kontext der Praxis eröffnet der "VarroaCounter" bedeutende Vorteile für Imker und Bienenzüchter. Die automatisierte Erfassung des Varroamilbenbefalls reduziert den zeit- und arbeitsintensiven Aufwand erheblich. Imker können so zeitnah auf Varroamilbenbefall reagieren und die Gesundheit ihrer Bienenvölker effektiver schützen. Dies führt nicht nur zu erhöhter Bienengesundheit, sondern auch zu wirtschaftlichen Einsparungen und einer verbesserten Ernte.

In der wissenschaftlichen Forschung ermöglicht der "VarroaCounter" eine präzise Datenerfassung des Befalls von Bienenvölkern durch Varroamilben. Diese Daten sind von unschätzbarem Wert für die Entwicklung effektiverer Bekämpfungsstrategien und die langfristige Überwachung von Bienenpopulationen. Der Einsatz von Bilderkennungstechnologie in der Bienenforschung eröffnet neue Erkenntnisse und Forschungsmöglichkeiten, die bisher schwer zu realisieren waren.

### 3.2 (Geplante) Verwertung/Verbreitung und Nutzung der Ergebnisse

Die OG-Ergebnisse sind unmittelbar als Veröffentlichungen oder Informationsmaterial für die Praxis verwertet worden und stehen nun dauerhaft der Imkerschaft zur Verfügung (<https://llh.hessen.de/bildung/bieneninstitut-kirchhain/imkerei-wissen/>). Die OG-Mitglieder haben durch zahlreiche Vorträge und Veröffentlichungen zur Kommunikation der OG-Aktivitäten und Ergebnisse beigetragen (Tab. 5).

**Tabelle 5 Veröffentlichungen und Vorträge**

Wann?	Wer?	Was?	Wo?
2020	Parg	Informationen auf Website veröffentlicht	<a href="https://www.glueckshonig.de/imkerei-glueckshonig-mitarbeit-eip-projekt.html">https://www.glueckshonig.de/imkerei-glueckshonig-mitarbeit-eip-projekt.html</a>
2020	Treis	Informationen auf Website veröffentlicht	<a href="https://www.comunis-projektbuero.de/praxis-forschung-bienen/">https://www.comunis-projektbuero.de/praxis-forschung-bienen/</a>
3.2.2020	LLH	Informationen auf Website veröffentlicht	<a href="https://llh.hessen.de/bildung/bieneninstitut-kirchhain/projekte-und-kooperationen/eip-agri-projekt-praxis-forschung-bienen/">https://llh.hessen.de/bildung/bieneninstitut-kirchhain/projekte-und-kooperationen/eip-agri-projekt-praxis-forschung-bienen/</a>
6.8.2020	Heynemann , Brechensbauer, Brandt	Bericht über Vorhaben	Taunus Zeitung
6.8.2020	Heynemann , Brechensbauer, Brandt	Bericht über Vorhaben	Usinger Anzeiger
12.8.2020	Treis	Kurzvorstellung im „virtuellen Marktplatz“	4. Bundesweiter Workshop für Operationelle Gruppen und Innovationsdienstleister der DVS, digital
10.9.2020	Heynemann	Vortrag über Vorhaben	"Tag der Nachhaltigkeit", Wehrheim
11-2020	Brandt, Dreher	Veröffentlichung Artikel über Feldversuche der OG	Imkerzeitschrift Biene und Natur
11-2020	Brechensbauer, Brandt	Schriftliches Interview zu innovativen Varroabehandlungsverfahren	L'abeille de France, franz. Imkerzeitschrift

01-2021	Brandt, Brechensbauer	Bericht über Vorhaben, Ergebnisse Feldversuche	Jahresbericht LLH Bieneninstitut 2020, S.5
1-2021	Heynemann , Brandt	Vortrag über Vorhaben, Ergebnisse	Berufsimkertagung Celle, digital
2-2021	Heynemann , Brandt	Vortrag über Vorhaben, Ergebnisse	Bioland Tagung, digital
3-2021	Treis	Artikel veröffentlicht „Ein Netzwerk für praktische Bienenforschung“	Fachmagazin Ökologie & Landbau
3-2021	Brandt	Kurzvortrag über Vorhaben, Ergebnisse	Fachbeiratssitzung LLH Bieneninstitut
4-2021	Brandt	Vortrag über Vorhaben und innovative Varroabehandlungs- verfahren	Interview J. Sterling (YouTube- Kanal „Wabenzeit“)
5-2021	Brandt	Vortrag über Vorhaben, Ergebnisse	Worldapiexpo Türkei, digital
5-2021	Brandt, Heynemann	Vortrag über Vorhaben, Ergebnisse	Gespräche zum Tag der Biene (YouTube Live Stream des LLH)
7.6.2021	Brandt	Vortrag	Digitale Ringvorlesung „Gutes Leben in Gegenwart und Zukunft“, Universität Marburg
25.11.20 21	Brechensbauer	Vortrag über Vorhaben, Ergebnisse	Vortrag beim "Bildungsurlaub Nachhaltigkeit" zum Thema "Nachhaltigkeit und Imkerei"
11-2021	Brandt	Vortrag über Vorhaben, Ergebnisse	Fortbildungsveranstaltung für Imkerberater
12-2021	Brandt	Kurzvortrag über Vorhaben, Ergebnisse	Arbeitskreis zur Förderung der Bienenhaltung in Hessen
12-2021	Brechensbauer	Vortrag über Vorhaben, Ergebnisse	Hausseminar LLH Bieneninstitut
2-2022	Brandt	Kurzvortrag über Vorhaben, Ergebnisse	Fachbeiratssitzung LLH Bieneninstitut
3-2022	Brandt	Vortrag über Vorhaben, Ergebnisse	Bezirksimkerverein Remstal e.V.
14.5.202 2	Brechensbauer	Vortrag über Vorhaben, Ergebnisse	Imkerberater Praxistage, Landesverband Hessischer Imker, Kirchhain
15.5.202 2	Brechensbauer	Vortrag über Vorhaben, Ergebnisse	Imkerberater Praxistage, Landesverband Hessischer Imker, Kirchhain

21.5.2022	Brechensbauer	Vortrag über Vorhaben, Ergebnisse, Praxiseinheit	Imkerverein Melsungen, Malsfeld
27.6.2022	Brechensbauer, Brandt, LLH	Artikel zu Citizen – Science Versuch auf Website	<a href="https://llh.hessen.de/bildung/bieneninstitut-kirchhain/projekte-und-kooperationen/citizen-science-versuch-varroadiagnose-optimieren-jetzt-anmelden/">https://llh.hessen.de/bildung/bieneninstitut-kirchhain/projekte-und-kooperationen/citizen-science-versuch-varroadiagnose-optimieren-jetzt-anmelden/</a>
28.-30.6.2022	LLH	Poster Vorstellung	Ökofeldtage, Villmar
9-2022	Brandt	Vortrag über Vorhaben, Ergebnisse	Kreisimkerverband Ahrensburg
12-2022	Brandt	Kurzvortrag über Vorhaben, Ergebnisse	Arbeitskreis zur Förderung der Bienenhaltung in Hessen
6.12.2022	Brechensbauer	Vortrag über Vorhaben, Ergebnisse	Hausseminar LLH Bieneninstitut
6.12.2022	Treis, Brandt	Vortrag über Vorhaben, Ergebnisse	EIP-AGRI Abschlussveranstaltung „7 Jahre Innovation und Zusammenarbeit in Hessen“, TTZ Marburg
25.02.2023	Treis, Brandt, Brechensbauer, Heynemann, Parg, Siefert	Vortrag und Diskussion über Vorhaben, Ergebnisse	Citizen-Science Versuch Abschlussveranstaltung, Bürgerhaus Kirchhain
23.04.2023	Brandt, Brechensbauer, Heynemann	Vorstellung der OG und der Ergebnisse des Projektes	Besuchertag LLH Bieneninstitut Kirchhain
28.04.2023	Brechensbauer	Vortrag über Projektergebnisse und innovative Varroabehandlung	Imkerverein Melsungen, Malsfeld
Gesamte Projektlaufzeit	Höhn	Regelmäßige Berichte über neue Erkenntnisse und Arbeiten der OG	Sitzungen des Bienenzuchtvereins Langen

### 3.3 Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit

Die Zählapparatur "VarroaCounter" hat sich im Rahmen des dreijährigen Forschungsprojekts als ein vielversprechendes Werkzeug zur effizienten Erfassung

von Varroamilben in Bienenvölkern entwickelt. Die kontinuierlichen Verbesserungen, insbesondere im Bereich der Kameraausstattung und Objektive, waren entscheidend, um die Leistungsfähigkeit des Systems zu steigern und eine präzise Erfassung der Varroamilben sicherzustellen. Dieser iterative Entwicklungsprozess war notwendig, um den Herausforderungen bei der Bilderkennung und -analyse gerecht zu werden, da die anfänglich eingesetzten 5 und 8 Megapixel Raspberry Pi Kameras nicht die erforderliche Qualität lieferten. Aktuell steht ein optimierter Prototyp mit dem notwendigen Upgrade der Kameras zur Verfügung.

In wirtschaftlicher Hinsicht bietet der "VarroaCounter" ein erhebliches Potenzial zur Arbeits- und Zeitersparnis in der Imkerei und der Erforschung von Bienenvölkern. Das manuelle Zählen von Varroamilben ist bekanntlich äußerst zeitaufwändig und fehleranfällig. Die automatisierte Zählapparatur ermöglicht es Imkern und Forschern, ihre Zeit effizienter zu nutzen und genaue Daten über den Zustand der Bienenvölker zu sammeln. Dies trägt nicht nur zur Verbesserung der Bienengesundheit bei, sondern kann auch erhebliche wirtschaftliche Auswirkungen haben, indem Verluste durch Varroamilben frühzeitig erkannt und minimiert werden.

Darüber hinaus bietet das Projekt eine vielversprechende wissenschaftliche Anschlussfähigkeit. Die laufende Zusammenarbeit von zwei engagierten Programmierern, angeleitet von einem erfahrenen Mentor, hat zur Entwicklung eines effektiven Systems geführt. Die wöchentlichen Meetings, in denen das Fachwissen des Bienenexperten und Anwenders einfließt, haben die Anpassungsfähigkeit des "VarroaCounter" in der Praxis bewiesen. Dieses Projekt hat bereits das Interesse von zwei Programmierern geweckt, die planen, ihre Master-Abschlussarbeiten auf Grundlage der hier gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen zu verfassen. Diese zukünftigen Arbeiten könnten neue Einblicke in die Bienenforschung und die automatisierte Bilderkennungstechnologie liefern. In diesem Zusammenhang wird die KI weiter verbessert damit der VarroaCounter zukünftig in die Praxis gelangen kann.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass der "VarroaCounter" nicht nur wirtschaftlich bedeutsam ist, indem er die Bienengesundheit verbessert und die Arbeitsbelastung reduziert, sondern auch wissenschaftliche Fortschritte ermöglicht und das Potenzial für weiterführende Forschung und Entwicklung in diesem Bereich eröffnet. Bis zur Marktreife der Technologie müssen allerdings noch weitere Hürden bewältigt werden. Dazu gehört auch die Suche nach einer geeigneten Anschlussfinanzierung. Förderprogramme wie DIP könnten dafür in Betracht kommen.

Die innovativen Lösungsansätze der OG Praxis-Forschung-Bienen haben einen starken Praxisbezug und wurden vor allem für die Beratung von Imkerinnen und Imkern eingesetzt (Tabelle 5). Die Untersuchung von praxisrelevanten Fragestellungen mit wissenschaftlichen Methoden stößt jedoch auch im wissenschaftlichen Bereich auf Interesse. Für die Ergebnisse der Oxalsäurestreifenversuche ist eine gemeinsame Publikation der Daten zusammen mit dem Fachzentrum in Mayen und dem Institut für Bienenkunde und Imkerei in Veitshöchheim nach Abschluss der diesjährigen Versuche geplant.

## 4 Zusammenarbeit in der Operationellen Gruppe (OG)

### 4.1 Gestaltung der Zusammenarbeit

Im EIP-Agri Vorhaben OG Praxis-Forschung-Bienen haben sich Partner mit unterschiedlichen Kompetenzen, Erfahrungen und Betriebsgrößen zusammengefunden, um gemeinsam an Lösungen für drängende Probleme in der Imkerei zu suchen.

#### OG-Mitglieder

- **Leadpartner Comunis Projektbüro**  
Comunis Projektbüro verfügt über Kompetenzen im Bereich Agrarwirtschaft, Vermarktung, Marketing und Regionalentwicklung sowie über Erfahrungen mit EIP-Agri in Hessen und bietet daher viele Anknüpfungspunkte im Aktionsfeld der OG Praxis-Forschung-Bienen.
- **LLH-Bieneninstitut Kirchhain**  
Das Bieneninstitut Kirchhain ist für die Beratung und Bildung von Behörden, Politik, Gesellschaft und insbesondere der ca. 12.700 Imkerinnen und Imker (Stand 2022) in Hessen zuständig. Zudem gibt es Jahrzehntelange Erfahrung in der Planung und Durchführung von Beratungs- und Forschungsprojekten zum Thema Bienengesundheit, Varroadiagnose und -behandlung.
- **Imkerei Glückshonig, Jürgen Parg**  
Jürgen Parg führt eine Nebenerwerbsimkerei. Neben seiner langjährigen Erfahrung als Imker ist er engagierter Bienensachverständiger in Südhessen, bildet Jungimker aus und hält Vorträge zum Thema Imkerei.
- **Imkerei Herzblut, Thomas Heynemann-Küenzi**  
Thomas Heynemann-Küenzi führt eine Nebenerwerbsimkerei und ist Projektmitarbeiter im Vitalbiene-Projekt (BLE-gefördert). Neben seiner imkerlichen Expertise hat er umfangreiche Erfahrungen in der Erstellung von Gebrauchsanweisungen und Arbeitsanleitungen.
- **Imkerei Meisterhonig, Ivan Curic**  
Ivan Curic führt eine der größten Vollerwerbsimkereien in Hessen. Durch seine wissenschaftliche Ausbildung und umfangreiche Erfahrung mit der Führung eines Großbetriebs hat er wertvolle Impulse bei der Entwicklung der Fragestellung gegeben und die Perspektive von Erwerbsimkereien eingebracht.
- **Institut für Bienenkunde Oberursel, Goethe-Universität Frankfurt am Main**  
Das Institut für Bienenkunde ist eine Forschungsinstitution mit Schwerpunkt in der Grundlagenforschung.

#### Assoziierter Partner

- **Deutscher Berufs und Erwerbs Imker Bund e.V.**  
Die Aufgabe des Deutscher Berufs und Erwerbs Imker Bund e.V. ist es die Interessenvertretung und Unterstützung für haupt- und nebenberufliche

Imkereibetriebe und bietet umfangreiche Weiterbildungen in Form von Veranstaltungen an.

Die Zusammenarbeit von verschiedenen Akteuren aus der Imkerei - von Freizeitimkern über Nebenerwerbsimker bis zu Berufsimkern- der Beratung und Wissenschaft ist ein vielversprechender Lösungsansatz und eine Chance vielfältiges Wissen, Erfahrungen und Erkenntnisse für die einzelnen Akteure zu generieren und für die Imkerschaft nutzbar zu machen.

In zahlreichen regelmäßigen Gruppentreffen, die teilweise in Präsenz, teilweise bedingt durch die Corona-Pandemie online stattgefunden haben, wurden die Aktivitäten der OG geplant und diskutiert. Es haben sich zudem Kleingruppentreffen für bestimmte Aktivitäten, wie Versuchsplanung oder die Erstellung der Beratungsmaterialien teilweise wöchentlich getroffen, um gemeinsam an den anstehenden Themen zu arbeiten. Dabei konnten alle OG-Mitglieder vom intensiven fachlichen Austausch profitieren und für ihre eigene imkerliche Praxis dazu lernen. Die Qualität der Beratungsmaterialien hat sicherlich auch vom intensiven fachlichen Austausch zu imkerlichen Methoden profitiert.

Die OG bot den teilnehmenden Praxisbetrieben die Möglichkeit, in einem rechtlich sicheren Rahmen hier in Deutschland noch nicht zugelassene, innovative Varroabehandlungsverfahren in ihren Betrieben zu testen. Dies ist unseres Wissens nach für einen einzelnen Betrieb sonst nicht möglich. Zudem wurde die enge Zusammenarbeit mit den dem Imkerberater und den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern innerhalb der OG als positiv bewertet. So konnten die Vorschläge und Ideen der OG-Imker in die Gruppe eingebracht werden und unmittelbar als konkrete Praxisversuche unter wissenschaftlicher Anleitung umgesetzt werden. Die OG-Imker waren direkt in den wissenschaftlichen Prozess involviert: von der Hypothesenbildung, Entwicklung eines Versuchsplans, dem Erlernen der Methodik bis zur abschließenden Bewertung der Ergebnisse. Hier wurde den OG-Imkern bewusst, wie arbeitsintensiv und zeitaufwendig die Erarbeitung wissenschaftlich fundierter Erkenntnisse ist. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und Berater in der OG haben ihrerseits von dem engen Austausch und den Betriebsbesichtigungen mit den OG-Imkern profitiert und vor Ort sehen können, auf wie viele Arten man erfolgreich eine Imkerei führen kann.

Zur Entwicklung des EIP-Agri Projektes und während der Laufzeit wurde immer wieder zu spezifischen Fragen Beratung von Frau Tietje, vom Hessischen Innovationsdienstleister Institut für Ländliche Strukturforschung (IfIS), in Anspruch genommen. Diese externe Unterstützung wurde als sehr hilfreich empfunden.

### 4.2 Mehrwert des Formats einer OG

Die interdisziplinäre Zusammenarbeit in einer Operationellen Gruppe mit assoziierten Partnern ist eine innovative Arbeitsweise, die besondere Mehrwerte generieren kann. Die verbindliche Zusammenarbeit mit dem Input verschiedener individueller Ressourcen, Informationsflüssen und der Wissenstransfer zwischen den OG-Mitgliedern bilden automatisch eine gute Grundlage, um innovative Ideen zu entwickeln und in die Praxis umzusetzen. Verschiedene Akteure mit ihren beruflichen

Hintergründen, die über die Qualifikationen als Imker hinausgehen, arbeiten mit ihrem jeweiligen Wissen und Perspektiven gemeinsam an einem selbstgesetzten Thema. So kann in kurzer Zeit viel geschafft und verschiedene Bedarfe berücksichtigt werden. Allerdings ist die Arbeit einer Operationellen Gruppe nicht nur mit Vorteilen, sondern auch mit Herausforderungen verbunden. Insbesondere die starke Saisonalität der imkerlichen Arbeiten hat die Aktivitäten der OG in den Sommermonaten limitiert.

Bei der Zusammenarbeit hat die OG besonderen Wert daraufgelegt, dass alle OG-Mitglieder gleichberechtigt an der Ideenfindung und der Entwicklung der Praxisversuchsfragen beteiligt waren. So wurde z.B. die Entstehung des Varroacounters bei den Gruppentreffen kritisch von den OG-Imkern begleitet und ihre Praxiserfahrungen sind in den Entwicklungsprozess eingeflossen. In den Praxisversuchen und dem Citizen Science-Versuch hat die OG das jeweilige Thema gemeinsam festgelegt und alle OG-Mitglieder, denen es gesundheitlich möglich war, haben an der Abschlussveranstaltung mitgewirkt.

Die gleichberechtigte Zusammenarbeit auf Augenhöhe aller OG-Mitglieder ist sicherlich eine Errungenschaft des EIP-Formats, die von anderen staatlichen Fördermaßnahmen nicht in gleicher Weise gefördert wird. Als besonders positiv hervorzuheben ist, dass die Außenwirkung der OG-Praxis-Forschung-Bienen von der aktiven Öffentlichkeitsarbeit aller OG-Mitglieder sehr profitiert hat. Insbesondere der Peer to Peer Learning-Ansatz hat sich im Praxistransfer bewährt. Die OG-Imker genießen in der Imkerschaft ein hohes Ansehen und Glaubwürdigkeit und können so sehr erfolgreich praxisrelevantes Wissen überzeugend weitergeben.

### 4.3 Weitere Zusammenarbeit

Die Zusammenarbeit der OG wurde als durchweg positiv und bereichernd bewertet. Einige OG-Mitglieder werden auch in Zukunft zusammenarbeiten. Thomas Heynemann-Küenzi hat während der Projektlaufzeit das Bieneninstitut Kirchhain näher kennengelernt und wurde Projektmitarbeiter beim LLH. Durch die positiven Erfahrungen während dieses auslaufenden EIP-Projekts zum Thema Varroa hat er die Initiative ergriffen und einen weiteren EIP-Antrag zum Thema *Vespa velutina* entwickelt und zusammen mit Comunis Projektbüro als Leadpartner eingereicht, bei dem auch das OG-Mitglied Jürgen Parg teilnehmen will. Zum Thema Varroa gibt es nach wie vor einen regen Austausch zwischen OG-Mitgliedern und es ist geplant, auch in Zukunft den Kontakt zu erhalten und wenn möglich zusammenzuarbeiten. Die Zusammenarbeit des Instituts für Bienenkunde mit dem Bieneninstitut Kirchhain besteht schon seit vielen Jahren und soll auch in Zukunft selbstverständlich weitergeführt werden.

## 5 Verwendung der Zuwendung

Für die OG Praxis-Forschung-Bienen wurden während der Laufzeit insgesamt 12 Verwendungsnachweise realisiert. Die OG Partner machten in Auszahlungsanträgen Personalkosten, Arbeitszeit, Reisekosten und Materialkosten geltend. Sonstige Kosten sind z.B. für Programmierkosten des VarroaCounters, Tierarzneimittel zur Bekämpfung der Varroa-Milbe in den Versuchen, Analysekosten, Saalmiete, Honorarkosten u.Ä. angefallen.

Die Kosten sind teilweise innerhalb der Arbeitspakete umgeschichtet worden. Einerseits sind im AP4 weniger Kosten entstanden, weil die Website des LLH für die Kommunikation genutzt werden konnte und keine eigene Plattform aufgebaut werden musste. Andererseits sind z.B. ungeplante Analysekosten im AP2 durch ein innovatives Versuchsdesign entstanden, welches erst durch die OG-Arbeit entwickelt werden konnte. Auch die Entwicklung des Varroa Counters hat mehr Mittel in Anspruch genommen als ursprünglich geplant.

Die zügige Prüfung der Verwendungsnachweise in der Bewilligungsstelle sowie die zeitnahe Auszahlung der bewilligten Beträge durch die WiBank war außerordentlich hilfreich für die Umsetzung des Innovationsvorhabens.

Im Zuwendungsbescheid vom 17.12.2019 wurden für das EIP-Agri Vorhaben „OG Praxis-Forschung-Bienen“ insgesamt 400.000€ bewilligt, 320.000€ Zuwendung der Europäischen Union und 80.000€ Zuwendung des Landes Hessen. Für Maßnahmen der Zusammenarbeit sind rund 78.000€ und für die inhaltliche Umsetzung des Innovationsvorhabens 295.000€ aufgewendet worden. Die restlichen Mittel von rund 27.000€ wurden nicht ausgeschöpft.

**Tabelle 6 Übersicht der verwendeten Zuwendung**

Bewilligte Gesamtzuwendung	400.000,00 €
Gesamtausgaben Brutto	
	385.000,00 €
Zuwendungsfähige Ausgaben Netto	373.000,00 €
Laufende Zusammenarbeit	78.000,00 €
Arbeitspakete	295.000,00 €
Ausgezahlt	373.000,00 €

## 6 Schlussfolgerungen und Ausblick

*Grundsätzliche Schlussfolgerungen:*

Die OG Praxis-Forschung-Bienen hatte sich im Rahmen des Innovationsvorhabens mit der Kurzbezeichnung „Verbesserung der Varroa-Management-Strategien für hessische Imkereibetriebe“ verschiedenen Aufgaben gewidmet und unterschiedliche Ziele zum Überthema Varroa gesetzt, die wie hier beschrieben mit Erfolg umgesetzt werden konnten:

### **Ziel A: Verbesserung der Varroa-Diagnose**

#### **Ergebnisse:**

1. Es konnte ein funktionstüchtiger Varroacounter fertig gestellt werden. Der vom Institut für Bienenkunde in Oberursel entwickelte KI-gestützte innovative

Varroacounter ist in der Lage, mit hoher Präzision die natürlicherweise aus dem Bienenvolk herabfallenden Varroamilben standardisiert zu erfassen. Zahlreiche technische Hürden mussten dafür überwunden werden. Insbesondere das „Training“ der KI auf die relativ kleinen Varroamilben hat sich in der Praxis als schwierig herausgestellt und muss mehrmals mit Bodenschiebern aus unterschiedlichen Materialien wiederholt werden, bis ein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht werden konnte.

Im Ausblick auf die Zukunft zeigt sich, dass das Projekt "VarroaCounter" einen klaren Weg zur weiteren Entwicklung und Verbreitung aufzeigt. Die wöchentlichen Meetings der Experten werden fortgesetzt, und das Engagement des Teams, bestehend aus erfahrenen Programmierern und angehenden Masterstudenten, bleibt hoch. Dies gewährleistet, dass das System kontinuierlich verbessert und angepasst wird, um den sich ändernden Anforderungen und wissenschaftlichen Standards gerecht zu werden.

Im Rahmen der Masterarbeiten der Studenten werden zusätzliche KI-Architekturen getestet, die die Erkennung von Varroamilben weiter verbessern sollen. Die Integration neuer Technologien und Techniken in den "VarroaCounter" wird dazu beitragen, seine Effizienz und Genauigkeit noch weiter zu steigern. Eine weitere geplante Verbesserung betrifft die Vergrößerung der Apparatur, um einen größeren Bereich der Bienenkolonien erfassen zu können. Dies ermöglicht eine praktischere Analyse der Varroamilbenpräsenz in Bienenvölkern.

Sobald die Zählung den hohen Ansprüchen wissenschaftlicher Standards genügt, planen wir, über eine Zusammenarbeit mit der Industrie das Produkt zu kommerzialisieren. Dies wird Imkern und Forschern weltweit die Möglichkeit bieten, den "VarroaCounter" als wertvolles Werkzeug zur Verbesserung der Bienengesundheit und -forschung einzusetzen.

2. Es konnte in einem Citizen Science-Versuch eine innovative Methode der Erfassung des Varroabefalls einer größeren Zahl von Multiplikatoren (Imkerberater\*innen, Bienensachverständige) nähergebracht werden. Durch die Teilnahme an dem Citizen Science-Versuch haben sich sowohl Berufs- als auch Hobbyimker intensiv unter wissenschaftlicher Betreuung mit den Methoden auseinandersetzen und sie in der Praxis angewendet. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer an diesem Groß-Versuch lernten die Methoden in der Praxis anzuwenden, die Ergebnisse des Citizen Science-Versuchs tragen dazu bei, die Varroadiagnose in der Praxis zu optimieren. Der Citizen Science-Ansatz hat zudem zur Verbreitung, Implementierung und Akzeptanz der Ergebnisse der OG beitragen. Zudem hat die OG auf diese Weise zusammen mit hessischen Imkerinnen und Imkern einen wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn generiert, der auf einer sehr breiten Datenbasis basiert. Aus der Sorge heraus, dass die Betreuung der Versuchsteilnehmenden die OG überfordern könnte, wurde entschieden, nur ca. 250 ausgewählte Personen einzuladen. Nach den positiven Erfahrungen, könnte sich die OG vorstellen, in zukünftigen Projekten auch eine größere Anzahl Teilnehmende zu bewältigen.

## **Ziel B: Verwertungskonzepte für Bienenbrut entwickeln**

Ergebnis: Nach intensiver Recherche zu Projektbeginn haben die OG-Imker schnell festgestellt, dass sie die Verwertung von Bienenbrut nicht in ihre Betriebskonzepte integrieren möchten und haben deshalb, in Absprache mit dem Regierungspräsidium Gießen, die Arbeit an diesem Thema eingestellt. Das EIP-Innovationsvorhaben hat den OG-Mitgliedern die nötige Zeit und Ressourcen zur Verfügung gestellt, das Thema Bienenbrutverwertung in der Tiefe auszuloten und für ihre jeweiligen Betriebe zu bewerten. Das wäre ohne diese Finanzierung nicht in dieser Form möglich gewesen.

### **Ziel C: Innovative Varroabehandlungskonzepte optimieren und testen**

#### **Ergebnisse:**

1. Schwerpunkt der Versuchstätigkeit im ersten Projektjahr war die Untersuchung der Wirksamkeit und Bienenverträglichkeit der Oxalsäure-Verdampfung. Die Anwendung von Oxalsäure-Verdampfung als Varroa-Behandlung war bisher in Deutschland nicht zugelassen. Die Zulassung für die Verdampfung wird erst in den nächsten Wochen durch das BVL für das Präparat VARROXAL (Firma Andermatt Biovet) erwartet. Hier war die OG Praxis-Forschung-Bienen weitblickend und hat bereits 2020 Praxisversuche zur Oxalsäureverdampfung durchgeführt, die nun wahrscheinlich auf ein großes Interesse in der Imkerschaft stoßen werden.

2. Im zweiten Projektjahr wurde die innovative Behandlungsmethode „Königin Käfigen & Behandeln“ optimiert. Die Ergebnisse des Praxistestes werden nun in den OG-Imkereien umgesetzt und fließen in die Beratung der hess. Imkerinnen und Imker ein.

3. Im dritten und vierten Projektjahr wurde die innovative Behandlungsmethode „Oxalsäurestreifen“ erprobt. Die Anwenderfreundlichkeit, Wirksamkeit und Bienenverträglichkeit der Oxalsäurestreifen war überzeugend und es sind weitere Praxistest am Bieneninstitut Kirchhain zusammen mit anderen Bieneninstituten dazu für die Zukunft geplant. Hier war der OG-Imker Jürgen Parg für Hessen die treibende innovative Kraft. Dies ist ein gutes Beispiel, wie sich Ideen aus der Praxis im EIP-Format durchsetzen und die Forschungsrichtung eines Bieneninstituts positiv beeinflussen können.

Bei den Praxisversuchen während der Projektlaufzeit wurde deutlich, dass es insbesondere für Vollerwerbsimkereien während der Bienen-saison herausfordernd ist, an zeitlich präzise definierten Versuchsplänen festzuhalten. Die Prioritäten liegen zu dieser Zeit im Jahr verständlicher Weise klar auf der Honigproduktion - Praxisversuche sind dann nur schwer ohne wirtschaftliche Einbußen umsetzbar. Hier liegt vielleicht ein Hindernis für Erwerbsimker an EIP-Projekten aktiv teilzunehmen, da die Aufwandentschädigung über die EIP-Finanzierung im Sommer nicht die tatsächlichen Kosten bzw. Einnahmeeinbußen abdeckt. Für Nebenerwerbsimker und Freizeitimker ist das EIP-Konzept attraktiver, denn sie sind zeitlich flexibler und haben i.d.R. Kapazitäten für zusätzliche Arbeiten frei.

### **Ziel D: Informationstransfer in die Praxis**

**Ergebnisse:** Die OG hat wie geplant Varroa-relevanten Informationsmaterialien überarbeitet und neu erstellt. Die Erstellung von Lehrfilmen hat sich für das

Bieneninstitut Kirchhain als verwaltungstechnisch sehr aufwendig herausgestellt, insbesondere da die Filme in einem aufwändigem Verfahren ausgeschrieben mussten und die OG bei ihrer Auswahl der Filmfirma eingeschränkt war. Hier wäre zu überlegen, solche Ausschreibungsverfahren eher vom Leadpartner übernommen werden könnte.

**Fazit:** Die EIP-Förderung eignet sich hervorragend zur Generierung von Innovationen und Schließung von Wissenslücken im Bereich Imkerei durch transdisziplinäre Zusammenarbeit von Praxis, Beratung und Wissenschaft, was am Beispiel der OG Praxis-Forschung-Bienen ersichtlich ist. Positiv sind vor allem die Stärkung der vertrauensvollen Zusammenarbeit und des gegenseitigen Verständnisses der unterschiedlichen Arbeitsbereiche. Mit Hilfe des Citizen Science-Versuch haben wir versucht, diesen Ansatz der konstruktiven Zusammenarbeit auf einen deutlich größeren Teilnehmerkreis zu übertragen. Dies wurde sehr gut in der Imkerschaft aufgenommen und sollte als Ansatz in Zukunft fortgesetzt werden. Die Arbeit der OG hat einerseits innovative Lösungsansätze für die Varroadiagnostik und –Behandlung getestet und optimiert und andererseits eine große Anzahl von hessischen Imkerinnen und Imkern erreicht und so zur Verbesserung der Bienengesundheit in Hessen beigetragen.

## 7 Literaturverzeichnis

DeBiMo-Zwischenbericht 2020 (<https://bienenmonitoring.uni-hohenheim.de/ergebnisse>)

Rosenkranz P, Aumeier P, Ziegelmann B. Biology and control of *Varroa destructor*. *J Invertebr Pathol.* 2010 Jan;103 Suppl 1:S96-119. doi: 10.1016/j.jip.2009.07.016. Epub 2009 Nov 11. PMID: 19909970.

Maggi, M., Tourn, E., Negri, P., Szawarski, N., Marconi, A., Gallez, L., & Eguaras, M. (2016). A new formulation of oxalic acid for *Varroa destructor* control applied in *Apis mellifera* colonies in the presence of brood. *Apidologie*, 47(4), 596-605.

Rodríguez Dehaibes, S. R., Meroi Arcerito, F. R., Chávez-Hernández, E., Luna-Olivares, G., Marcangeli, J., Eguaras, M., & Maggi, M. (2020). Control of *Varroa destructor* development in Africanized *Apis mellifera* honeybees using Aluen Cap (oxalic acid formulation). *International Journal of Acarology*, 46(6), 405-408.

<https://www.beeeculture.com/catch-the-buzz-what-does-the-new-ruling-on-oxalic-acid-in-honeymean/#:~:text=The%20short%20answer%20is%20that,OA%20with%20honey%20supers%20on>