

Abschlussbericht EIP-Agri, EIP-2021-5, MAJA

Modellvorhaben zur Entwicklung und modellhaften Erprobung einer neuartigen Dosierungsvorrichtung für Ameisensäure zur Anwendung in Bienenstöcken zur Reduzierung des Bienensterbens durch Varroamilben

Zuwendungsempfänger: GEPA GmbH (OG MAJA)	Förderkennzeichen: EIP-2021-5
Vorhabenbezeichnung:	MAJA – Anti-Milben-Dosierungs-KIT
Laufzeit des Vorhabens:	18.02.2021 bis 15.02.2023

1. Kurzdarstellung (in Alltagssprache)

Das Projekt MAJA hat ein Anti-Milben-Dosierungs-KIT für Bienenstöcke entwickelt und modellhaft an Bienenstöcken erprobt. Milben sind ein Hauptgrund für das Bienensterben im Winter. Um die Milben wirksam zu bekämpfen, muss ein Bienenvolk geimpft werden. Dazu wird ein bis zwei Mal im Jahr Ameisensäure verwendet und im Bienenstock verdunstet. Um die Säure entsprechend dem Krankheitsbild des Bienenstocks anzuwenden, muss eine sehr genaue Dosierung erfolgen. Das wird durch die MAJA-Lösung möglich. Mit der MAJA-Lösung erreicht die Impfung jede Biene im Bienenstock. Die Milben werden getötet und die Bienen damit für das Frühjahr gestärkt. Das MAJA Anti-Milben-Dosierungs-KIT ist für jede Art von Bienenstöcken geeignet. Die Tests bei den Bienen haben gezeigt, dass die Lösung sehr gut funktioniert, schneller und wirksamer als andere Methoden.

Seit Jahrzehnten kämpfen Forscher gegen die Varroamilbe. Bislang ohne Erfolg. Nun aber können Imker aufatmen. Das Projektteam MAJA hat eine technische Möglichkeit entwickelt, um die gefürchtete Varroamilbe im Bienenstock komplett abzutöten. Wissenschaftler sowie eine der größten Berufsimkereien Deutschlands standen dabei beratend zur Seite. Hochkomplizierte Technik und vier kleine Ventilatoren, wie sie auch in einem Computer stecken, sind das Geheimnis des neuartigen Bienenretters. Um der Varroamilbe den Kampf anzusagen, haben die MAJA-Partner mehr als zwei Jahre lang geforscht, entwickelt und gebaut. Herausgekommen ist eine gesteuerte, bedarfsgerechte Verdunstung von Ameisensäure für Bienenstöcke.

1.1 Ausgangssituation und Bedarf

Varroamilben sind der Hauptgrund für das Bienensterben im Winter. In Deutschland ist nahezu jedes Bienenvolk von Varroamilben befallen. Ohne intensive Bekämpfungsmaßnahmen treten innerhalb kürzester Zeit Schäden auf und die Bienenvölker gehen nach zwei bis drei Jahren ein. Die Maßnahmen zur Bekämpfung des Milbenbefalls erfordern derzeit die Kombination mehrerer Verfahren, wobei es noch kein sicheres und einfach anzuwendendes Mittel gibt, welches für den breiten Markt nutzbar ist.

1.2 Projektziel und konkrete Aufgabenstellung

Projekttitlel:

MAJA - Modellvorhaben zur Entwicklung und Erprobung einer Dosierungsvorrichtung für Ameisensäure für Bienenstöcken zur Reduzierung des Bienensterbens durch Varroamilben

Projektziel und konkrete Aufgabenstellung

Das Projekt zielt auf die Entwicklung einer neuartigen Dosierungsvorrichtung für Ameisensäure in Bienenstöcken ab. Die gezielte Anwendung der Säure führt zur wirkungsvollen Bekämpfung des Befalls durch Varroamilben. Als Ergebnis soll eine sensorisch geführte und steuerbare Verdunstungsvorrichtung entstehen, um in Bienenstöcken eine präzise und bedarfsgerechte Regelung und Ventilation zur Behandlung in unterschiedlicher Konzentration zu ermöglichen. Die Vorrichtung soll dazu im Modellvorhaben an Bienenvölkern getestet und modellhaft erprobt werden, um die Funktionsweise hinreichend nachzuweisen, und später einen breiten Einsatz in der EU zu ermöglichen.

1.3 Mitglieder der OG

An der Bearbeitung des Projektes waren insgesamt vier OG-Partner beteiligt. Folgende OG-Mitglieder sind an der Durchführung des Vorhabens beteiligt:

- 0 GEPA GmbH (Kordinator)
- 1 GEPA GmbH
- 2 Imkerei Tietjen GbR
- 3 Ingenieurbüro Frank Gnisa
- 4 Magdeburg Institute for Technology and Innovation GmbH

1.4 Projektgebiet

Das Projektgebiet ist Niedersachsen. Alle MAJA-Modelltests wurden in der beteiligten niedersächsischen Imkerei durchgeführt.

1.5 Projektlaufzeit und Dauer

Das Projekt wurde am 26.03.2021 mit einer Projektlaufzeit von 24 Monaten bewilligt. Der Bewilligungszeitraum begann am 18.02.2021 und endete am 15.02.2023. Ein vorzeitiger Beginn wurde mit Bescheid vom 18.02.2021 zugelassen.

1.6 Budget (Gesamtvolumen und Fördervolumen)

Bewilligt wurde ein Zuschuss in Höhe von 409.560,00 €. Von diesem Betrag wurden die Ausgaben nach Nr. 2.1.1 der Richtlinie für Maßnahmen der laufenden Zusammenarbeit der Operationellen Gruppe „MAJA“ zu 100% gefördert. Ebenso wurden alle nach Nr. 2.1.2 der Richtlinie für Maßnahmen der

Durchführung von Innovationsprojekten zu 100% gefördert. Hierunter fielen z.B. Personalkosten, Materialkosten, Durchführung wissenschaftlicher Studien, Reisekosten und Aufwandsentschädigungen. Für die Durchführung des Projektes wurden 402.858,00 € beantragt und gefördert. Bei der hier angeführten Kostenaufstellung wurden auch die für die Schlusszahlung beantragten Fördermittel mit einbezogen. Der hierzu erforderliche Auszahlungsantrag muss nach jetzigem Stand (Februar 2023) jedoch seitens des Geldgebers noch geprüft werden.

Gesamtvolumen 409.560,00 €

Fördervolumen: 402.858,00 €

Aufgrund von Verbrauchsregelungen bzw. Sanktionen durch den Projektträger bei den Mittelabrufen ergibt sich eine Differenz von Gesamtvolumen und Fördervolumen von 6.702 €.

1.7 Ablauf des Verfahrens

Die OG startete in die Projektarbeit mit dem Zeitpunkt des vorzeitigen Maßnahmenbeginns zum 18.02.2021. Das Projekt konnte weitgehend entlang der ursprünglichen Projektplanung realisiert werden. Im Zuge der technischen Realisierung und Prototypenoptimierung wurde entgegen der ursprünglichen Projektplanung ein zusätzlicher Prototypen-Pre-Test durchgeführt (1. Versuchsreihe).

Eingesetzt wurden dafür 6 Bienenvölker, davon 5 x im Langstroth-Maß und 1 x DNM (Deutsch-Normal-Maß), letzteres wurde gekauft bei einem Hobby-Imker. 3 Völker wurden mit Ameisensäure und unter Einsatz der neu entwickelten MAJA-Lösung behandelt, darunter auch das Volk mit DNM. Parallel wurden dazu zum Vergleich 3 Langstroth-Völker nicht behandelt. Die Zwischenergebnisse zeigten, dass die drei mit der MAJA-Lösung mit 60%tiger Ameisensäure behandelten Völker den Versuch überstanden haben, wobei ein Langstroth-Volk weiselos wurde, und somit den Verlusten zugeordnet werden muss. Die drei nicht behandelten Vergleichsvölker sind komplett Opfer der Varroamilben geworden (Totalausfall). Diese Vortests haben die OG bestärkt und aufgezeigt, dass die Partner mit der technischen MAJA-Lösung auf dem richtigen Weg waren.

Aus den Erkenntnissen der Vortests hat sich zudem gezeigt, dass eine Behandlung mit Ventilation eine Verdunstung von ca. 1-2 g / Stunde erfolgreich waren. 3 g war bereits zu viel / kritisch und 7/8 g deutlich zu viel. Die weiteren Versuche werden bei einer präzisen geregelten Verdunstungsmenge mit der MAJA-Lösung von 1-2g / Stunde durchgeführt, die aus den Vortests experimentell ermittelt wurde.

Die ursprünglich geplanten Kosten für den Ausfall von eigenen Bienenvölkern durch die geplanten Tests und Erprobungen der MAJA-Lösung wurde durch die Beschaffung / Zukauf spezieller Bienenvölker nach Deutschem Norm Maß (DNM) kompensiert.

Die finalen Prototypentests erfolgten an 21 Bienen-Völker. Dazu wurden 21 unbelastete Bienen-Völker beschafft. Um eine gute und statistische Vergleichsbasis zu erhalten, wurde mit mittelmäßigen Bienenvölkern mit einer Einheitsgröße von ca. 20.000 Bienen je Volk gearbeitet. Alle verwendeten Völker hatten Königinnen aus dem Jahr 2021, in einem Raum mit je 10 Waben. Die Versuchsdurchführung erfolgte dabei wie folgt:

1. Behandlung von 7 Völker mit Ameisensäure und der MAJA – Lösung mit Sensorik und Ventilation
2. Behandlung von 7 Völker mit Ameisensäure mit klassischem Verfahren mit Schwammtuch mit Formicpro

3. Behandlung von 7 Völker mit Apitraz (500 mg Streifen für Bienen)

Die Behandlung siehe 1./2. erfolgte mit 60%tiger Ameisensäure. Die Tests erfolgen mit Segeberger Beuten. Diese sind speziell für das EIP-Projekt MAJA beschafft worden, um eine saubere Trennung und Transparenz des MAJA-Projektes und unserer normalen Geschäftstätigkeit der Imkerei sicherzustellen. Der OG-Partner Imkerei Tietjen arbeitet ansonsten ausschließlich mit Langstroth-Beuten. Die Tests liefen erfolgreich ab und wurden intensiv monitort. Weitere Prototypentests erfolgten projektbegleitend bei einem Hobbyimker, wo auch Zweiraumbienen verwendet wurden, und die MAJA-Lösung sehr erfolgreich getestet wurde.

1.8 Zusammenfassung der (erwarteten) Ergebnisse

Das EIP-Projekt MAJA zielt auf die Entwicklung einer neuartigen Dosierungsvorrichtung für Ameisensäure in Bienenstöcken. Die gezielte Anwendung der Säure führt zur wirkungsvollen Bekämpfung des Befalls durch Varroamilben. Im Ergebnis des Projektes MAJA wurde eine sensorisch geführte und steuerbare Verdunstungsvorrichtung realisiert, um in Bienenstöcken eine präzise und bedarfsgerechte Regelung und Ventilation zur Behandlung unterschiedlicher Konzentrationen von Ameisensäure je nach Milbenbefall im Bienenstock zu ermöglichen. Die neuartige Vorrichtung wurde dazu im Rahmen von Prototypentests sowie eines Vergleichstests an zahlreichen Bienenvölkern getestet und modellhaft erprobt, um die Funktionsweise hinreichend nachzuweisen. Die neue MAJA-Lösung erreicht die Impfung jeder Biene im Bienenstock. Die Milben werden getötet und die Bienen damit für das Frühjahr gestärkt. Das MAJA Anti-Milben-Dosierungs-KIT ist für jede Art von Bienenstöcken geeignet. Die Tests bei den Bienen haben gezeigt, dass die Lösung sehr gut funktioniert, schneller und wirksamer als andere Methoden. Im Projektrahmen wurde darüber hinaus für die Verdunstungsvorrichtung eine autarke Energieversorgung entwickelt und erprobt.

The EIP project MAJA aims to develop a novel dosing device for formic acid in beehives. The targeted application of the acid leads to effective control of infestation by Varroa mites. As a result of the MAJA project, a sensor-guided and controllable evaporation device was implemented to enable precise and needs-based regulation and ventilation in beehives to treat different concentrations of formic acid depending on the mite infestation in the beehive. For this purpose, the novel device was tested and modeled on numerous bee colonies as part of prototype tests and a comparative test in order to adequately demonstrate how it works. The new MAJA solution reaches the vaccination of every bee in the hive. The mites are killed and the bees are strengthened for the spring. The MAJA anti-mite dosing KIT is suitable for every type of beehive. The tests on the bees have shown that the solution works very well, faster and more effectively than other methods. A self-sufficient energy supply for the evaporation device was also developed and tested as part of the project.

2. Eingehende Darstellung

2.1 Verwendung der Zuwendung

Das EIP-Projekt MAJA (OG-MAJA) arbeitete an der Entwicklung einer neuartigen Dosierungsvorrichtung für Ameisensäure in Bienenstöcken. Die gezielte Anwendung der Säure führt zur wirkungsvollen Bekämpfung des Befalls durch Varroamilben.

Im Ergebnis des Projektes MAJA wurde eine sensorisch geführte und steuerbare Verdunstungsvorrichtung realisiert, um in Bienenstöcken eine präzise und bedarfsgerechte Regelung und Ventilation zur Behandlung in unterschiedlicher Konzentration von Ameisensäure zu ermöglichen. Die Vorrichtung wurde dazu an zahlreichen Bienenvölkern getestet und modellhaft erprobt werden, um die Funktionsweise hinreichend nachzuweisen und damit später einen breiten Einsatz in der EU zu ermöglichen.

Die beantragten Mittel sind ausschließlich für die Bearbeitung des EIP-Projektes MAJA seitens der OG-MAJA entsprechend dem zugrundeliegenden Projektplan verwendet worden. Die für das Projekt zur Verfügung stehenden Mittel konnten wie geplant vollständig genutzt werden.

2.1.1 Gegenüberstellung der Planung im Geschäftsplan und der tatsächlich durchgeführten und abgeschlossenen Teilschritte jeweils für ein OG-Mitglied und die Aufgaben im Rahmen der laufenden Zusammenarbeit einer OG

Nachfolgend ist eine Gegenüberstellung der Planung und der tatsächlich durchgeführten und abgeschlossenen Teilschritte jeweils für alle OG-Mitglieder und die Aufgaben im Rahmen der laufenden Zusammenarbeit einer OG dargestellt.

OG-Mitglied 1) Gegenüberstellung der Planung im Geschäftsplan und der tatsächlich durchgeführten und abgeschlossenen Teilschritte für das OG-Mitglied - GEPA GmbH

Nr. AP	Arbeitspaket (AP)	Zeitraum Plan		Bearbeitung IST	
		von	bis	von	bis
Arbeitsplan GEPA GmbH					
AP 1	Anforderungsanalyse in Bezug auf den konstruktiven, verfahrens- und fertigungstechnischen Aufbau der Dosierungsvorrichtung im Abgleich mit Bienenstock-Typologien	01.01.2021	28.02.2021	18.02.2021	31.03.2021
AP 2	Konzeption alternativer Dosierungssysteme hinsichtlich Aufbau, Wirkungsweise, Integrationsfähigkeit, Verdunstungswirkung, Dosierpräzision und -Steuerung sowie Verfahren, Sensorik und Wirkungsanalytik; Bewertung und Auswahl einer Vorzugsvariante	01.02.2021	31.05.2021	18.02.2021 (vorgezogen)	31.07.2021
AP 3	Umsetzungsgestaltung und Detaillierung der Einzelbaugruppen des Gesamtsystems (Dosierungseinrichtung, Vorratsbehälter, Ventilation, Sensorik, Steuerung, Regelung, Überwachung, Bedienung, Wartung)	01.05.2021	30.09.2021	01.04.2021 (vorgezogen)	31.10.2021
AP 4	Analyse und Auswahl von möglichen Werkstoffkombinationen in Verbindung mit Materialtests mit Ameisensäure für die Dosierungs-vorrichtung auf Grundlage eines kleinskaligen Versuchsmodells	01.03.2021	30.06.2021	01.05.2021	30.08.2021
AP 5	Detaillentwicklung der Meß-, Überwachungs- und Regeleinheit in Abstimmung mit dem Ventilationssystem (inkl. Sensorik und Signalverstärkung)	01.08.2021	31.12.2021	01.08.2021	31.12.2021
AP 6	Modellbau aller erforderlichen Hardwarekomponenten der Dosierungsvorrichtung mit Ventilation für das Modellvorhaben	01.11.2021	28.02.2022	01.11.2021	31.05.2022
AP 7	Musterbau der Meß-, Steuerungs- und Regelungseinheit (inkl. Elektronik, Sensorik, Signalverstärkung, Kalibrierungs- und Regelungstechnik)	01.11.2021	30.03.2022	01.11.2021	30.04.2022
AP 8.1	Neu: 1. Pre-Tests mit Prototypenkonstellation an 3 Bienenstöcken	01.08.2021	30.09.2022	01.08.2021	30.09.2021
AP 8	Modelltest des Gesamtsystems an einem Bienenstandort (an ausgewählten 10 Bienenstöcken) und Vorbereitung des Dauertestbetriebs zur Anwendung und Optimierung	01.04.2022	30.08.2022	01.04.2022	30.09.2022
AP 9	Aufnahme und Auswertung von Meßreihen und statistische Erfassung am Objekt (Erfassung toter Milben, Dosierung, Wirkung, Vitalität der Bienen)	01.02.2022	30.08.2022	01.02.2022	31.10.2022
AP 9.1	Neu: Aufnahme und Auswertung von Meßreihen für die 1. Pre-Tests mit Prototypenkonstellation an 3 Bienenstöcken	01.09.2021	30.10.2021	01.09.2021	30.10.2021
AP 10	Prototypenoptimierung aller Hardwarekomponenten der Dosierungsvorrichtung	01.07.2022	30.10.2022	01.07.2022	30.11.2022
AP 11	Modelloptimierung der Sensorik, Steuerungs- und Regelungskomponenten für die neuartige Dosierungsvorrichtung	01.07.2022	30.11.2022	01.07.2022	31.12.2022
AP 12	Dokumentation aller Projektergebnisse und Erfahrungen sowie Ableitung von Handlungsempfehlungen für die Anwender	01.11.2022	31.12.2022	01.11.2022	31.01.2023

Aufgrund der Bewilligung zum 26.03.2021 und des bewilligten vorfristigen Maßnahmenbeginns zum 18.02.2021 hat sich der ursprüngliche Projektzeitplan bei allen OG-Mitgliedern um ca. 1 bis 2 Monate

zeitlich verschoben. Teilweise konnten diese Zeiten in Zuge der Zusammenarbeit kompensiert werden.

EIP-Vorhaben - Zeitplan GEPA - "OG MAJA" - MAJA – Dosierungs-Kit																											
GEPA	Arbeitspakete und Zeitplan	Feb 21	Mrz 21	Apr 21	Mai 21	Jun 21	Jul 21	Aug 21	Sep 21	Ok 21	Nov 21	Dez 21	Jan 22	Feb 22	Mrz 22	Apr 22	Mai 22	Jun 22	Jul 22	Aug 22	Sep 22	Ok 22	Nov 22	Dez 22	Jan 23	Feb 23	
AP - Nr.	Bezeichnung	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
GEPA GmbH Maschinenbau	1	Anforderungsanalyse in Bezug auf den konstruktiven, verfahrens- und fertigungstechnischen Aufbau der Dosierungsrichtung im Abgleich mit Bienenstock-Typologien																									
	2	Konzeption alternativer Dosierungssysteme hinsichtlich Aufbau, Wirkungsweise, Integrationsfähigkeit, Verdunstungswirkung, Dosierpräzision und -Steuerung sowie Verfahren, Sensorik und Wirkungsanalytik; Bewertung und Auswahl einer Vorzugsvariante																									
	3	Umsetzungsgestaltung und Detaillierung der Einzelbaugruppen des Gesamtsystems (Dosierungseinrichtung, Vorratsbehälter, Ventilation, Sensorik, Steuerung, Regelung, Überwachung, Bedienung, Wartung)																									
	4	Analyse und Auswahl von möglichen Werkstoffkombinationen in Verbindung mit Materialtests mit Ameisensäure für die Dosierungsrichtung auf Grundlage eines kleinskaligen Versuchsmodells																									
	5	Detaillentwicklung der Meß-, Überwachungs- und Regelungseinheit in Abstimmung mit dem Ventilationssystem (inkl. Sensorik und Signalverstärkung)																									
	6	Modellbau aller erforderlichen Hardwarekomponenten der Dosierungsrichtung mit Ventilation für das Modellvorhaben																									
	7	Musterbau der Meß-, Steuerungs- und Regelungseinheit (inkl. Elektronik, Sensorik, Signalverstärkung, Kalibrierungs- und Regelungstechnik)																									
	8	Modelltest des Gesamtsystems an einem Bienenstandort (an ausgewählten 10 Bienenstöcken) und Vorbereitung des Dauertestbetriebs zur Anwendung und Optimierung																									
	9	Aufnahme und Auswertung von Meßreihen und statistische Erfassung am Objekt (Erfassung toter Milben, Dosierung, Wirkung, Vitalität der Bienen)																									
	10	Prototypenoptimierung aller Hardwarekomponenten der Dosierungsrichtung																									
	11	Modelloptimierung der Sensorik, Steuerungs- und Regelungskomponenten für die neuartige Dosierungsrichtung																									
	12	Dokumentation aller Projektergebnisse und Erfahrungen sowie Ableitung von Handlungsempfehlungen für die Anwender																									
	13	Projektkoordination der OG MAJA																									

Alle geleisteten Arbeiten wurden gemäß dem Projektplan (Balkenplan / Arbeitsplanung) durchgeführt. Kleinere zeitliche Verschiebungen ergaben sich teilweise durch operative Notwendigkeiten.

OG-Mitglied 2) Gegenüberstellung der Planung im Geschäftsplan und der tatsächlich durchgeführten und abgeschlossenen Teilschritte für das OG-Mitglied – Imkerei Tietjen GbR

Nr. AP	Arbeitspaket (AP)	Zeitraum Plan		Bearbeitung IST	
		von	bis	von	bis
Arbeitsplan Imkerei Tietjen GbR					
AP 1	Anforderungsanalyse in Bezug auf den konstruktiven, verfahrens- und fertigungstechnischen Aufbau der Dosierungsrichtung im Abgleich mit Bienenstock-Typologien	01.01.2021	28.02.2021	18.02.2021	31.03.2021
AP 2	Konzeption alternativer Dosierungssysteme hinsichtlich Aufbau, Wirkungsweise, Integrationsfähigkeit, Verdunstungswirkung, Dosierpräzision und -Steuerung sowie Verfahren, Sensorik und Wirkungsanalytik; Bewertung und Auswahl einer Vorzugsvariante	01.02.2021	31.05.2021	18.02.2021	31.07.2021
AP 8	Modelltest des Gesamtsystems an einem Bienenstandort (an ausgewählten 10 Bienenstöcken) und Vorbereitung des Dauertestbetriebs zur Anwendung und Optimierung	01.02.2022	30.08.2022	01.02.2022	30.08.2022
AP 8.1	Neu: 1. Pre-Tests mit Prototypenkonstellation an 3 Bienenstöcken (vorgezogen)	01.08.2021	30.09.2022	01.08.2021	30.09.2021
AP 9	Aufnahme und Auswertung von Meßreihen und statistische Erfassung am Objekt (Erfassung toter Milben, Dosierung, Wirkung, Vitalität der Bienen)	01.04.2022	30.08.2022	01.06.2022	30.11.2022
AP 9.1	Neu: Aufnahme und Auswertung von Meßreihen für die 1. Pre-Tests mit Prototypenkonstellation an 3 Bienenstöcken (vorgezogen)	01.09.2021	30.10.2021	01.09.2021	30.10.2021
AP 10	Prototypenoptimierung aller Hardwarekomponenten der Dosierungsrichtung	01.07.2022	30.10.2022	01.07.2022	30.11.2022
AP 11	Modelloptimierung der Sensorik, Steuerungs- und Regelungskomponenten für die neuartige Dosierungsrichtung	01.07.2022	30.11.2022	01.07.2022	31.12.2022
AP 12	Dokumentation aller Projektergebnisse und Erfahrungen sowie Ableitung von Handlungsempfehlungen für die Anwender	01.11.2022	31.12.2022	01.11.2022	31.01.2023

Alle geleisteten Arbeiten wurden gemäß dem Projektplan (Balkenplan / Arbeitsplanung) durchgeführt. Kleinere zeitliche Verschiebungen ergaben sich teilweise durch operative Notwendigkeiten sowie durch die Pre-Tests bzw. Optimierung technischer Lösungen.

EIP-Vorhaben - Zeitplan Imkerei Tietjen GbR - "OG MAJA" - MAJA – Dosierungs-Kit																											
Imkerei	Arbeitspakete und Zeitplan		Jan 21	Feb 21	Mrz 21	Apr 21	Mai 21	Jun 21	Jul 21	Aug 21	Sep 21	Okt 21	Nov 21	Dez 21	Jan 22	Feb 22	Mrz 22	Apr 22	Mai 22	Jun 22	Jul 22	Aug 22	Sep 22	Okt 22	Nov 22	Dez 22	
	AP - Nr.	Bezeichnung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Imkerei Tietjen GbR	1	Anforderungsanalyse in Bezug auf den konstruktiven, verfahrens- und fertigungstechnischen Aufbau der Dosiervorrichtung im Abgleich mit Bienenstock-Typologien																									
	2	Konzeption alternativer Dosierungssysteme hinsichtlich Aufbau, Wirkungsweise, Integrationsfähigkeit, Verdunstungswirkung, Dosierpräzision und -Steuerung sowie Verfahren, Sensorik und Wirkungsanalytik; Bewertung und Auswahl einer Vorzugsvariante																									
	3	Umsetzungsgestaltung und Detaillierung der Einzelbaugruppen des Gesamtsystems (Dosiereinrichtung, Vorratsbehälter, Ventilation, Sensorik, Steuerung, Regelung, Überwachung, Bedienung, Wartung)																									
	4	Analyse und Auswahl von möglichen Werkstoffkombinationen in Verbindung mit Materialtests mit Ameisensäure für die Dosier- vorrichtung auf Grundlage eines kleinskaligen Versuchsmodells																									
	5	Detaillentwicklung der Meß-, Überwachungs- und Regeleinheit in Abstimmung mit dem Ventilationssystem (inkl. Sensorik und Signalverstärkung)																									
	6	Modellbau aller erforderlichen Hardwarekomponenten der Dosiervorrichtung mit Ventilation für das Modellvorhaben																									
	7	Musterbau der Meß-, Steuerungs- und Regeleinheit (inkl. Elektronik, Sensorik, Signalverstärkung, Kalibrierungs- und Regelungstechnik)																									
	8	Modelltest des Gesamtsystems an einem Bienenstandort (an ausgewählten 10 Bienenstöcken) und Vorbereitung des Dauerbetriebes zur Anwendung und Optimierung																									
	9	Aufnahme und Auswertung von Meßreihen und statistische Erfassung am Objekt (Erfassung toter Milben, Dosierung, Wirkung, Vitalität der Bienen)																									
	10	Prototypenoptimierung aller Hardwarekomponenten der Dosiervorrichtung																									
	11	Modelloptimierung der Sensorik, Steuerungs- und Regelungskomponenten für die neuartige Dosiervorrichtung																									
	12	Dokumentation aller Projektergebnisse und Erfahrungen sowie Ableitung von Handlungsempfehlungen für die Anwender																									

OG-Mitglied 3) Gegenüberstellung der Planung im Geschäftsplan und der tatsächlich durchgeführten und abgeschlossenen Teilschritte für das OG-Mitglied – Ingenieurbüro Frank Gnisa

Nr. AP	Arbeitspaket (AP)	Zeitraum PLAN		Bearbeitung IST	
		von	bis	von	bis
Arbeitsplan Ingenieurbüro Frank Gnisa					
AP 2	Konzeption alternativer Dosierungssysteme hinsichtlich Aufbau, Wirkungsweise, Integrationsfähigkeit, Verdunstungswirkung, Dosierpräzision und -Steuerung sowie Verfahren, Sensorik und Wirkungsanalytik; Bewertung und Auswahl einer Vorzugsvariante	01.01.2021	30.06.2021	18.02.2021	31.07.2021
AP 3	Umsetzungsgestaltung und Detaillierung der Einzelbaugruppen des Gesamtsystems mit Fokus auf eine energieautarke Energieversorgung aller notwendigen Komponenten im Feld	01.05.2021	30.09.2021	01.06.2021	31.10.2021
AP 14	Konzeptionierung und Musterbau eines autarken Energieversorgungssystems zur Versorgung von zwei oder mehreren Bienenstöcken	01.10.2021	31.01.2022	01.10.2021	30.04.2022
AP 15	Planung und Durchführung von Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit in Zusammenarbeit mit der OG	01.05.2021	31.12.2022	01.05.2021	31.01.2023
AP 16	Erstellung von Schulungsunterlagen und Durchführung von Veranstaltungs- und Schulungsmaßnahmen zum Wissenstransfer	01.07.2021	31.12.2022	01.07.2021	31.01.2023

Alle Arbeiten wurden entsprechend dem Projektplan (Balkenplan / Arbeitsplanung) realisiert.

EIP-Vorhaben - Zeitplan Ingenieurbüro Frank Gnisa - "OG MAJA" - MAJA – Dosierungs-Kit																												
Gnisa	Arbeitspakete und Zeitplan		Jan 21	Feb 21	Mrz 21	Apr 21	Mai 21	Jun 21	Jul 21	Aug 21	Sep 21	Okt 21	Nov 21	Dez 21	Jan 22	Feb 22	Mrz 22	Apr 22	Mai 22	Jun 22	Jul 22	Aug 22	Sep 22	Okt 22	Nov 22	Dez 22	Jan 23	
	AP - Nr.	Bezeichnung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Ingenieurbüro Frank Gnisa	2	Konzeption alternativer Dosierungssysteme hinsichtlich Aufbau, Wirkungsweise, Integrationsfähigkeit, Verdunstungswirkung, Dosierpräzision und -Steuerung sowie Verfahren, Sensorik und Wirkungsanalytik; Bewertung und Auswahl einer Vorzugsvariante																										
	3	Umsetzungsgestaltung und Detaillierung der Einzelbaugruppen des Gesamtsystems mit Fokus auf eine autarke Energieversorgung aller notwendigen Komponenten im Feld																										
	14	Konzeptionierung und Musterbau eines autarken Energieversorgungssystems zur Versorgung von zwei oder mehreren Bienenstöcken																										
	15	Planung und Durchführung von Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit in Zusammenarbeit mit der OG																										
	16	Erstellung von Schulungsunterlagen und Durchführung von Veranstaltungs- und Schulungsmaßnahmen zum Wissenstransfer																										

OG-Mitglied 4) Gegenüberstellung der Planung im Geschäftsplan und der tatsächlich durchgeführten und abgeschlossenen Teilschritte für das OG-Mitglied – MIT and Innovation GmbH

Nr. AP	Arbeitspaket (AP)	Zeitraum PLAN		Bearbeitung IST	
		von	bis	von	bis
Arbeitsplan MIT and Innovation GmbH					
17	Wissenschaftlich-technische Anforderungsanalyse in Bezug auf Sensorik und Zirkulation/Ventilation für die Dosierungsvorrichtung im Abgleich mit Bienenstock-Typologien sowie hinsichtlich eines Echtzeit-Monitoringsystems zur Überwachung des Bienenstocks	01.01.2021	28.02.2021	18.02.2021	31.03.2021
18	Konzeption eines sensorüberwachten Beobachtungsbienenstocks Bewertung, Auswahl und Integration von Kamertechnik und weiterer Sensoren. Konzeption Datenaufnahme und Datenübertragung im Freiland	01.02.2021	31.05.2021	01.03.2021	31.07.2021
19	Konzeption und Entwicklung eines Varrose-Monitoringsystems für den Praxiseinsatz im Bienenstock	01.03.2021	30.06.2021	01.05.2021	30.08.2021
20	Modellierung zur Kopplung von Monitoring und Wirkstoffausbringung bzw. -dosierung	01.07.2021	31.12.2021	01.08.2021	28.03.2022
21	Automatisierung der Auswertung von Aufnahmen; Merkmalsgewinnung aus der Bewegung und dem Verhalten der Bienen	01.01.2022	30.08.2022	01.01.2022	30.09.2022
22	Unterstützung der statistischen Auswertung von Meßergebnissen zur Verifizierung der Sensorik und Ventilation und deren Wirkungsweise aus der Modellanwendung	01.05.2022	31.10.2022	01.05.2022	30.11.2022
23	Dokumentation und Verifizierung der Ergebnisse im Abgleich mit herkömmlichen Verfahren	01.11.2021	31.12.2022	01.11.2021	31.12.2022

Alle Arbeiten wurden entsprechend dem Projektplan (Balkenplan / Arbeitsplanung) realisiert. Kleinere zeitliche Verschiebungen ergaben sich durch den verspäteten Zuwendungsbescheid, teilweise durch operative Notwendigkeiten bei der Zusammenarbeit sowie durch die Pre-Tests bzw. Optimierung technischer Lösungen.

MIT	Arbeitspakete und Zeitplan	Jan 21	Feb 21	Mrz 21	Apr 21	Mai 21	Jun 21	Jul 21	Aug 21	Sep 21	Ok 21	Nov 21	Dez 21	Jan 22	Feb 22	Mrz 22	Apr 22	Mai 22	Jun 22	Jul 22	Aug 22	Sep 22	Ok 22	Nov 22	Dez 22	Jan 23	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
MIT and Innovation GmbH	17	■	■																								
	18		■	■	■	■																					
	19			■	■	■	■	■	■																		
	20							■	■	■	■	■	■	■	■	■											
	21																■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	22																				■	■	■	■	■	■	■
	23																									■	■

2.1.2 Darstellung der wichtigsten finanziellen Positionen

Im Rahmen der halbjährlichen Auszahlungen wurden die bewilligten Fördergelder in zwei große Posten unterteilt: Zusammenarbeit und Durchführung des Projektes, die sich wie folgt aufteilen:

- Zusammenarbeit: 27.752,12 € (entspricht: ca. 6,9 %)
- Durchführung des Projektes: 375.105,68 € (entspricht: 93,1 %)

Gesamtvolumen: 409.560,00 €; Fördervolumen: 402.857,80 €

Haushaltsjahr	2021	2022	2023
Fördervolumen ausgezahlt	100.026,67 €	227.476,08 €	75.355,95 €

Die Förderung für die Durchführung des Projektes, wie auch für die Zusammenarbeit erfolgte zu 100%. Bei dem Posten „Durchführung des Projektes“ wurden ca. 87% der beantragten Fördergelder für die Personalkosten aller OG-Mitglieder aufgewendet.

Die wichtigsten wirtschaftlichen Positionen im Projekt sind in der nachfolgenden Tabelle zu finden.

Auszug Kostenpositionen	Ausgaben / Kosten
5.2.1 Personalkosten (Koordination)	25.200,00 €
Verwaltungskostenpauschale in Höhe von 15 % der Personalausgaben für die Zusammenarbeit	3.780,00 €
5.3.1 Personalkosten Personalausgaben und Aufwandszahlungen für Selbständige	356.851,40 €
5.3.2 Wissenschaftliche Studien, Untersuchungen, Analysen, Tests	12.152,32 €
5.3.3 Nutzungskosten sowie Material u. Bedarfsmittel bei Unternehmen der Urproduktion	4.417,65 €
5.3.4 Reisekosten Projektmitarbeiter/in	1.652,25 €

Tabelle: Auflistung der Vorhabenskosten - Auszug

Alle geleisteten Arbeiten wurden gemäß dem Projektplan (Balkenplan / Arbeitsplanung) durchgeführt und waren notwendig. Der Personaleinsatz und die Verwendung von Materialien sowie die Beauftragung pot. Dienstleistungen waren angemessen und entsprechen im Wesentlichen dem Plan. Die Reisekosten (Abrechnung) der Partner war geringer als geplant, obwohl viel gereist wurde. Die Kosten konnten jedoch seitens der Partner nicht abgerechnet werden, da viele mit Dienstwagen unterwegs waren.

Die Nutzungskosten / Ausfallkosten bei der Imkerei sind deshalb so niedrig ausgefallen, da die Anschaffung der Bienenvölker bar auf Rechnung erfolgte, und damit die Kosten nicht abrechnungsfähig waren. Das ist aber in der Branche so üblich.

2.2 Detaillierte Erläuterung der Situation zu Projektbeginn

2.2.1 Ausgangssituation

Im deutschsprachigen Raum gibt es ca. 170.000 Imker mit insgesamt rund 1,3 Millionen Bienenvölker. Innerhalb der Europäischen Union produzieren ca. 600.000 Imker jährlich etwa 250.000 Tonnen Honig und sind damit nach China der zweitgrößte Produzent der Welt. Die drei wichtigsten europäischen Honigerzeuger sind Rumänien, Spanien und Ungarn, gefolgt von Deutschland, Italien und Griechenland.

Varroamilben sind der Hauptgrund für das Bienensterben im Winter. In Deutschland ist nahezu jedes Bienenvolk von Varroamilben befallen. Die Milbe ist bis auf Ausnahme von Australien und der Antarktis weltweit verbreitet. Bei mit den Milben befallenden Völkern treten ohne jährliche intensive Bekämpfungsmaßnahmen innerhalb kürzester Zeit Schäden auf und nach 2-3 Jahren gehen die Bienenvölker ein. Die Maßnahmen zur wirksamen Bekämpfung des Milbenbefalls erfordern derzeit die Kombination mehrerer Verfahren, wobei es derzeit noch kein sicheres und einfach anzuwendendes

Bekämpfungsmittel gibt, welches für den breiten Markt nutzbar ist. Im vergangenen Winter verloren die Imker im Schnitt 14,9 Prozent ihrer Bienenvölker, wobei dies einem Wert von ca. 20 bis 25 Millionen Euro betrug. Erschwert wird die Bekämpfung der Milbe auch durch den Umstand, dass sich die Bienen verschiedener Völker leicht untereinander anstecken können. Für die Bekämpfung ist somit ein koordiniertes Vorgehen aller in einer Region betroffenen Imker innerhalb von einem Zeitfenster von zwei bis drei Monaten nach der Saison notwendig. Die Varroamilben müssen jährlich intensiv behandelt werden, da bei Nichtbehandlung die Bienen in innerhalb von zwei bis drei Jahren eingehen. Meist müssen auch mehrere verschiedene Behandlungsmethoden kombiniert werden.

2.2.2 Projektaufgabenstellung

Das Projektvorhaben MAJA zielte auf die Entwicklung einer patentierten neuartigen Dosierungsvorrichtung für Ameisensäure ab. Eine geeignete Anwendung dieser Säure in Bienenstöcken führt zur wirkungsvollen Bekämpfung des Befalls durch Varroamilben. Bei den bisherigen Verfahren wurde die Ameisensäure tröpfchenweise von einem Behälter über eine Verdunstungsfläche, z.B. Schwammtuch, Weichfaserplatte usw. entsprechend der Umgebungstemperatur verdunstet. Eine genaue, steuerbare, witterungsunabhängige Dosierung ist bisher nicht möglich. Eine Überdosierung ist für die Bienen schädlich, eine Unterdosierung tötet die Milbe nicht ab. Die aktuell am Markt verfügbaren fünf Arten von Vorrichtungen, welche die Bekämpfung der Varroamilbe mittels Ameisensäure vornehmen, haben genau diese Schwächen.

Die angestrebte Entwicklung im Rahmen des Projektvorhabens soll im Ergebnis eine sensorisch geführte und steuerbare Verdunstungsvorrichtung sein, um in Bienenstöcken eine präzise und bedarfsgerechte Regelung und Ventilation zur Behandlung mit Ameisensäure unterschiedlicher Konzentration zu ermöglichen. Diese ist notwendig, um den Bienenstock nahezu komplett von einem Befall mit Varroamilben befreien zu können. Die Vorrichtung soll im Rahmen eines Versuchsprogramms an mind. 10 Bienenvölkern des OG-Mitgliedes Imkerei Tietjen getestet und zur Marktreife gebracht werden, um so einen wichtigen Beitrag gegen das weltweite Bienensterben zu leisten.

Im Rahmen des Vorhabens ist neben der Imkerei der Maschinen-/Vorrichtungsbauer GEPA GmbH in der Entwicklung involviert, um eine qualitativ hochwertige, kundenorientierte und ausgetestete Lösung für den Markt bereitstellen zu können. Die Lösung richtet sich dabei an Imker, welche die Magazin-Beute als Behausung für ihr Bienenvolk nutzen. Das Projektvorhaben MAJA zielt auf die Neuentwicklung einer patentierten neuartigen Dosierungsvorrichtung für Ameisensäure ab, welche im Jahr 2017 mit der IENA Silbermedaille ausgezeichnet wurde.

2.3 Ergebnisse der OG in Bezug auf

2.3.1 Wie wurde die Zusammenarbeit im Einzelnen gestaltet (ggf. Beispiele wie die Zusammenarbeit sowohl organisatorisch als auch praktisch erfolgt ist)?

Die Zusammenarbeit der OG im EIP-Projektrahmen MAJA fand praktisch wie folgt statt:

1. Durchführung regelmäßiger Projekttreffen / Workshops aller OG-Partner (in der Regel quartalsweise; auch unter Corona-Bedingungen)
2. Bilaterale Projekttreffen und Abstimmungsgespräche zwischen einzelnen OG-Partnern (teilweise im Monatsrhythmus; auch unter Corona-Bedingungen)
3. Bedarfsgerechte Durchführung von Online-Meetings via Zoom zwischen einzelnen OG-Partnern zur inhaltlichen Abstimmung
4. Intensive Zusammenarbeit bei den Anwendungs-/Prototypentests bei der Imkerei vor Ort während der Testzeiträume
5. Gemeinsame Messeauftritte mit Vor-Ort-Präsenz des OG-Teams im Projektrahmen (z.B. auf der IENA Nürnberg)

Von der organisatorischen Seite hatte der OG-Partner GEPA (in Person von Christian Petersen) die Koordination und technische Leitung des Projektes inne, und hat diese sehr professionell ausgeführt.

2.3.2 Was war der besondere Mehrwert bei der Durchführung des Projekts als OG?

Der besondere Mehrwert bei der Durchführung des Projektes als OG lag insbesondere in der Interdisziplinarität der Zusammenarbeit, die so ansonsten nur punktuell oder sehr selten so stattfindet. Dieser Austausch von Erfahrungen und Erkenntnissen zwischen Praktikern, Entwicklern und Forschern insbesondere im Hinblick auf dem Gebiet der Berufsimkerei sowie der Anwendung technischer Verfahren war beispielgebend, und machte einen besonderen Mehrwert aus.

2.3.3 Ist eine weitere Zusammenarbeit der Mitglieder der OG nach Abschluss des geförderten Projekts vorgesehen?

Eine Zusammenarbeit der OG-Partner wird sich auch nach Abschluss des EIP-Projektes MAJA fortsetzen. Insbesondere sind wiederholte Tests und Langzeitbeobachtungen mit der MAJA-Lösung vorgesehen. Die OG-Partner haben sich zudem darauf verständigt, bei anderen Forschungs- und Entwicklungsthemen zusammenzuarbeiten.

So haben sich beispielsweise die OG-Partner GEPA, Ingenieurbüro Frank Gnisa und MIT darauf verständigt, im Rahmen eines neuen Forschungsvorhabens „OXY-FRIDGE“ zusammenzuarbeiten: Entwicklung und Erprobung einer sensorisch geführten Vorrichtung zur Haltbarkeitsverlängerung von Nahrung in Kühlschränken mittels konstanter und kontrollierter Ozon-Erzeugung als Schutzgas in Kombination mit einer UVC-LED-Ozongenerierung und gleichzeitiger Lichtdesinfektion zur Minimierung der Keime und Maximierung der Lebensmittelhaltbarkeit bei höchster Energieeffizienz.

2.4 Ergebnisse des Innovationsprojektes

2.4.1 Zielerreichung

Die Arbeiten des EIP-Projektes liefen termingerecht und erfolgreich ab. Die vertrauensvolle und enge Zusammenarbeit der OG-Partner bildeten eine optimale Basis für die Zielerreichung. Das EIP-Projektvorhaben MAJA zielte auf die Umsetzung und modellhafte Erprobung einer neuartigen Dosierungslösung für Ameisensäure mit Zusatznährmittel für Bienen ab. Eine geeignete Anwendung in Bienenstöcken führt zur wirkungsvollen Bekämpfung des Befalls durch Varroamilben. Die angestrebten Projektziele sind im Wesentlichen erreicht worden.

Im Ergebnis der Prototypen-/Anwendungstests und nach statistischer Auswertung im Rahmen des Monitorings hat sich gezeigt die relevant deutliche Abnahme von Milben gegenüber der Vergleichssituation ohne Vorrichtung - aber mit unbehandeltem Befall. Gem. Stellungnahme der Entwickler und der Imker liegt im Ergebnis eine neue anwendbare relevante Methode der Bekämpfung bzw. zur Ausbringung bzw. Behandlung vor.

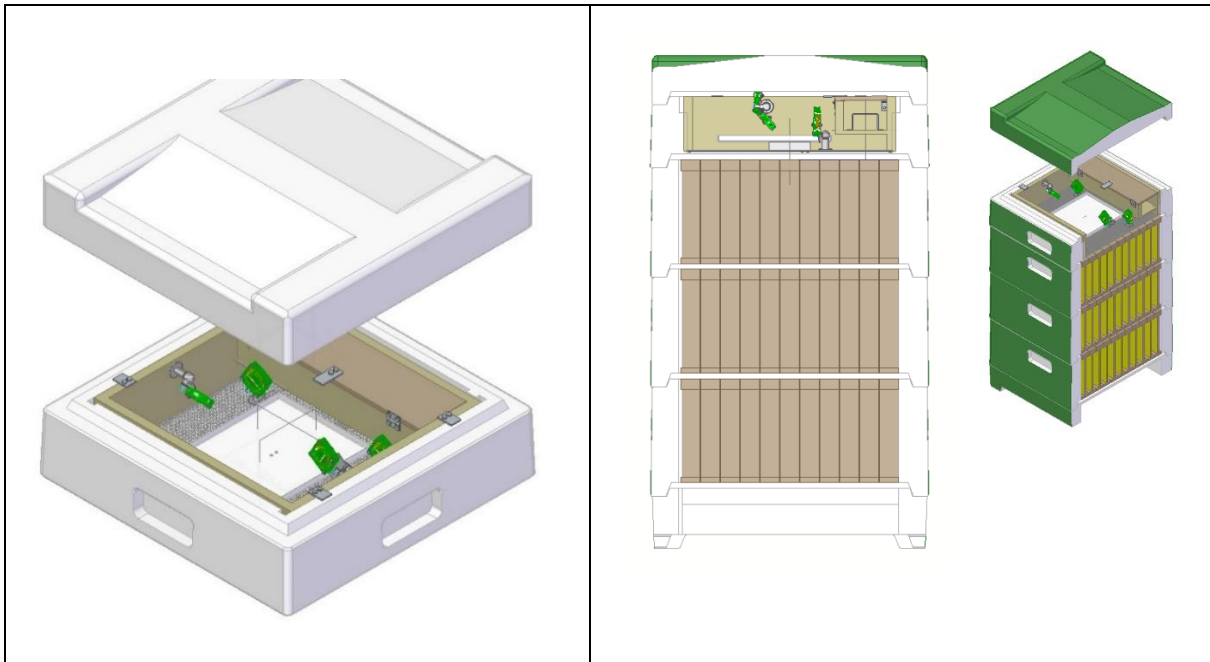
2.4.2 Abweichungen zwischen Planung und Ergebnis

Die im Projektantrag dem Projektträger mitgeteilte angesetzte Arbeits-, Zeit- und Ausgabenplanung für das Projekt wurde im Wesentlichen wie geplant eingehalten. Aufgrund der zeitlichen Bewilligung und des vorfristigen Maßnahmenbeginns hat sich der ursprüngliche Projektzeitplan leicht verschoben.

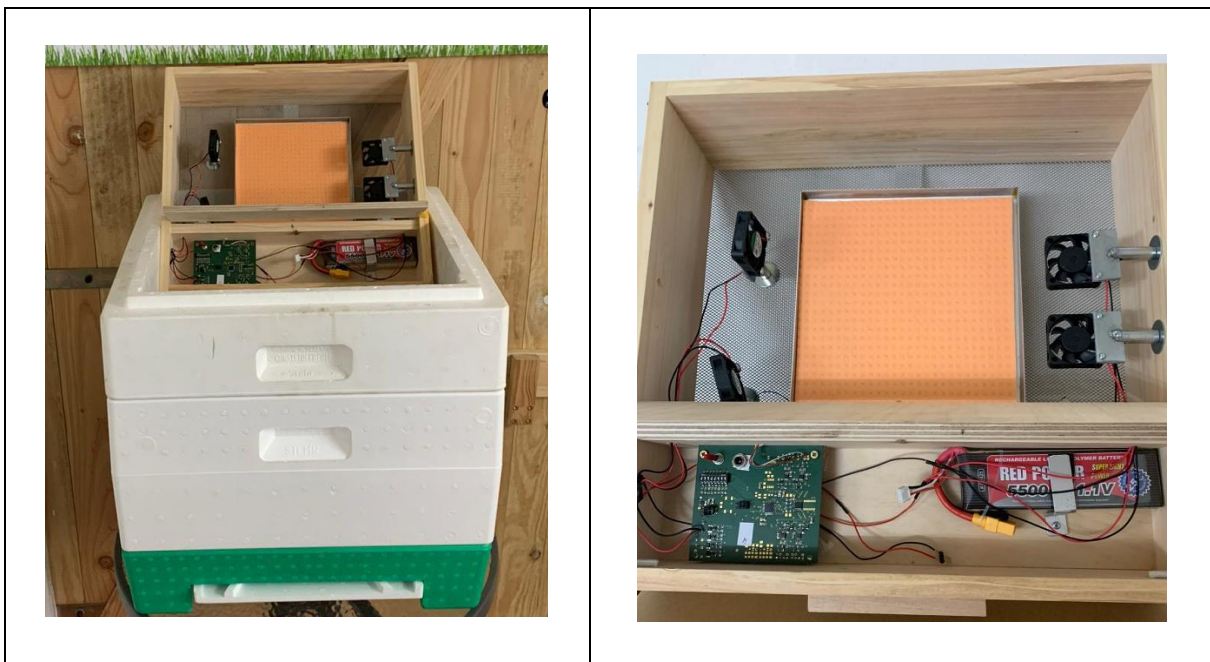
In enger Abstimmung mit den OG-Mitgliedern wurden im Projektzeitplan kleinere Anpassungen vorgenommen. Dabei wurde zusätzlich ein erster Muster-/ Prototypenbau, ein 1. Pre-Test mit Prototypenkonstellation an 3 Bienenstöcken sowie die Aufnahme und Auswertung von Messreihen für die ersten Pre-Tests mit Prototypenkonstellation an 3 Bienenstöcken realisiert, um erste Erkenntnisse aus dem favorisierten Lösungskonzept auch bereits während der Entwicklungsphase bzw. nach dem ersten Prototypenbau gewinnen zu können. Dieses Vorgehensmodell hat sich im Zuge des Projektes bewährt, und trug im wesentlich zur Zielerreichung bei.

2.4.3 Projektverlauf (evtl. Fotos)

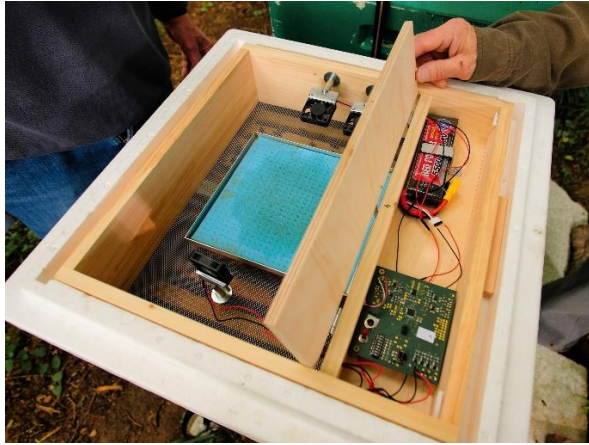
Die Arbeiten des EIP-Projektes sind termingerecht und erfolgreich realisiert worden. Die vertrauensvolle und enge Zusammenarbeit der OG-Partner bildeten eine gute Basis für die Zielerreichung. Nachfolgend sind exemplarisch ausgewählte wesentliche Ergebnisse entlang des Projektverlaufs dargestellt und dokumentiert.



Bilder 1: CAD-Visualisierung der MAJA-Verdunstungseinheit als passfähiger (temporärer) Einsatz für die Segeberger Beute (als exemplarisches Beispiel)



Bilder 2: Ausgewählter realisierter Prototyp einer MAJA-Verdunstungseinheit mit Ventilation, Sensorik, Elektronik und Energieversorgung als passfähiger Einsatz für die Segeberger Beute (als exemplarische Basis)



Bilder 3: Vorbereitung für die Anwendungstests; Prototypentest einer MAJA-Verdunstungseinheit an einem Bienenstock im Feld

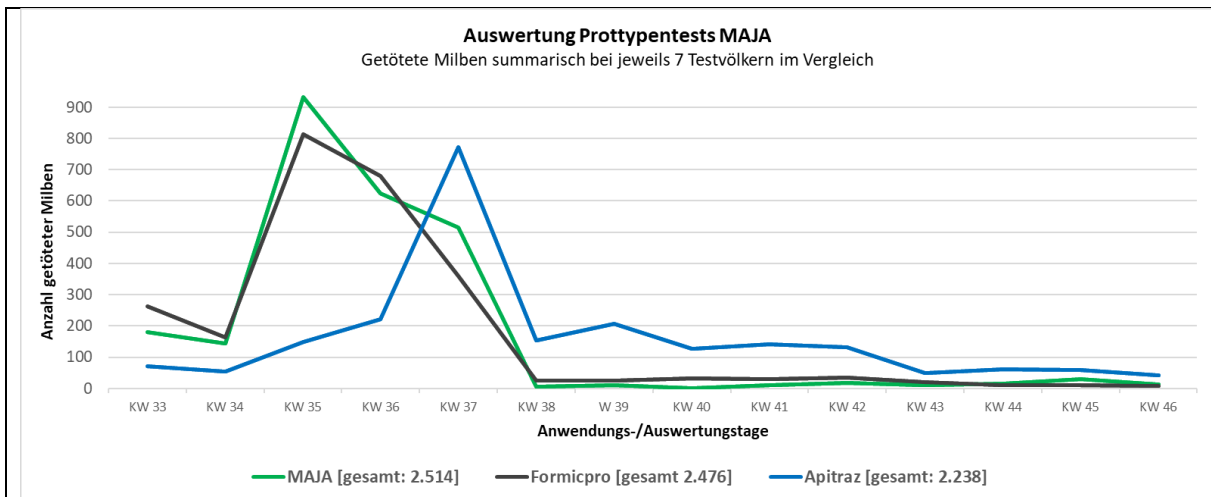
Die durchgeführten ersten Pre-Tests mit Prototypenkonstellation an 3 Bienenstöcken haben gezeigt, dass die OG-MAJA mit dem entwickelten Lösungsansatz funktioniert und auf einem guten Weg ist.

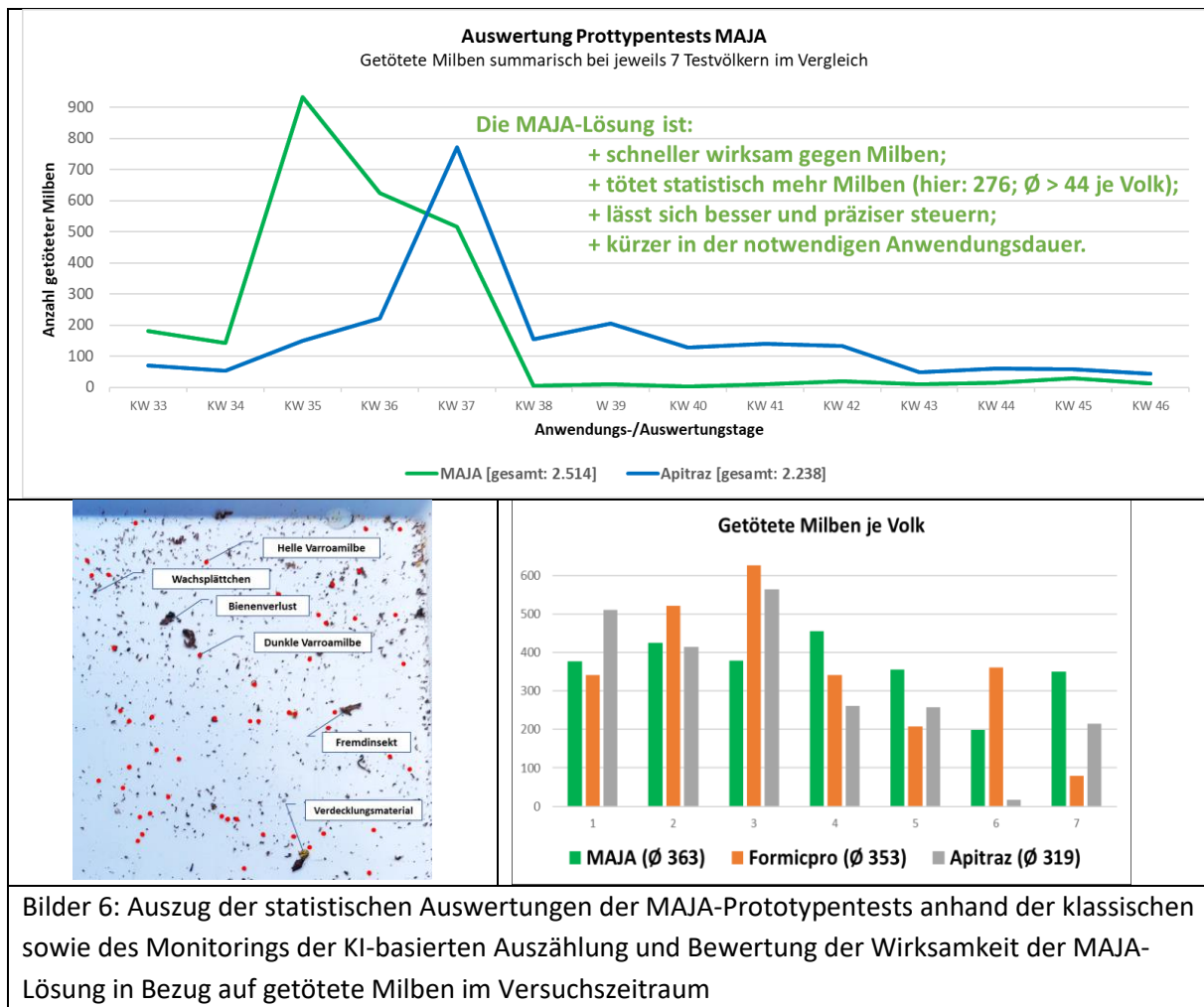


Bilder 4: Vorbereitung für die MAJA-Anwendungstests; MAJA-Verdunstungseinheit vorbereitet als passfähiger (temporärer) Einsatz für die Segeberger Beute sowie Vervielfältigung des Prototyps in 7-facher Ausfertigung für die weiteren MAJA-Prototypentests beim OG-Partner Imkerei Tietjen



Bilder 5: Durchführung der weiteren MAJA-Anwendungs- / Prototypentests im Feld; hier Vergleichs-tests mit 21 Bienenvölkern beim OG-Partner Imkerei Tietjen in Klein Meckelsen

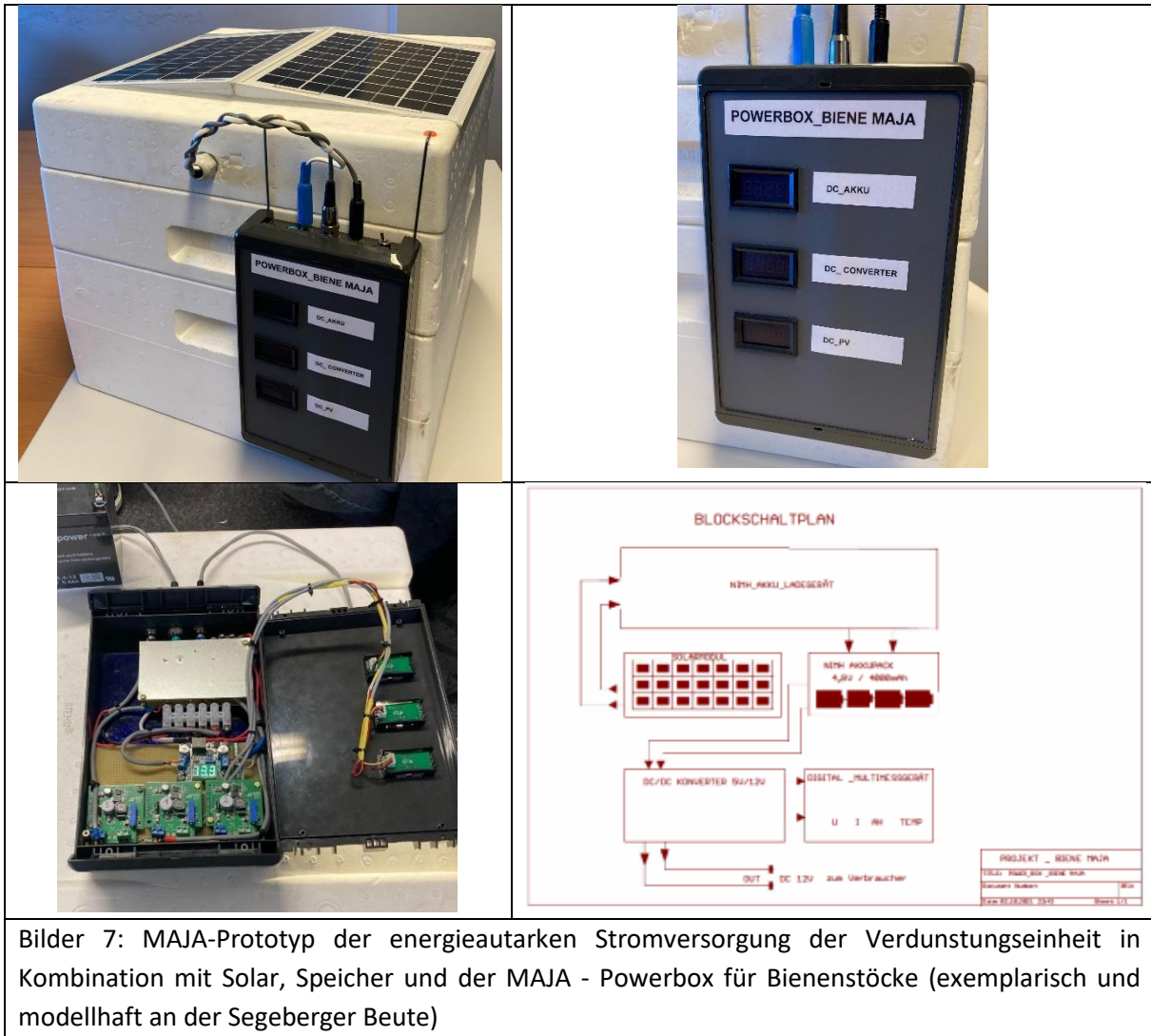




Im Ergebnis der Anwendungstests hat sich deutlich gezeigt, dass die MAJA-Lösung schneller wirksam gegen Milben ist. Die MAJA-Lösung erreicht bereits nach kurzer Anwendungszeit sehr gute Ergebnisse im Vergleich zu den sonstigen praktizierten Verfahren. Sie ist damit kürzer in der notwendigen Anwendungsdauer.

Die MAJA-Lösung hat im Versuchszeitraum der Modelltests statistisch mehr Milben getötet (276 im Vergleich zu Apitraz; \bar{x} > 44 mehr getötete Milben je Volk). Hinzu kommt, dass sich mit der MAJA-Lösung erstmals eine Verdunstung steuern lässt, damit ist sie besser und präziser als andere Verfahren, da man je nach Bedarf des Milbenbefalls die Dosierung steuern kann.

Mit der umgesetzten MAJA-Lösung lässt zudem die Raumverteilung des Behandlungsmittels (hier Ameisensäure) im gesamten Bienenstock durch die quasi „Druckbelüftung / -ventilation“ besser realisieren. Damit wird auch jeder Teil des Bienenstocks bei der Behandlung erreicht.



2.4.4 Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen EIP-Themen

Im Ergebnis des Modellvorhabens erfolgte, die modellhafte Entwicklung, Umsetzung und Erprobung eines praktikablen, witterungsunabhängigen, steuerbaren und energieautarken Dosierungssystems für Ameisensäure zur Bekämpfung der Varroamilbe in Bienenstöcken.

Damit soll Imkern (Hobby- und Berufsimkern) in Europa ein wirkungsvolles Instrument an die Hand gegeben werden, um zukünftig Schäden an Bienenvölkern durch Varroabefall deutlich zu reduzieren sowie den Varroa-Befall im Bewirtschaftungsprozess gezielt und ergebniswirksam bekämpfen zu können. Damit kann so eine erhebliche Verbesserung der Tiergesundheit bei Bienenvölkern in Deutschland und Europa erreicht werden. Mit der angestrebten innovativen Lösung „MAJA-Dosierungs-Kit“ wurde zudem eine Stärkung der Innovationspotentiale im ländlichen Raum sowie eine Forcierung eines ökologisch verantwortlichen Strukturwandels unterstützt. Durch das Projekt konnte so ein kleiner Beitrag zur Reduzierung des Bienensterbens in Europa geleistet werden.

Das Vorhaben leistet zudem einen kleinen Beitrag für eine wettbewerbsfähige, nachhaltig wirtschaftende Land- und Ernährungswirtschaft durch die Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen Landwirtinnen/ Landwirten, Forscherinnen/ Forschern, Beraterinnen/Beratern sowie Unternehmen des Agrar- und Nahrungsmittelsektors durch die interdisziplinär zusammengesetzte OG. Mit der erfolgreichen Umsetzung des Projektvorhabens wurde zudem die Produktivität und Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft erhöht, hier konkret im Bereich der Honigproduktion bei Imkern.

2.4.5 Nebenergebnisse

Es gab im Berichtszeitraum keine nennenswerten, ausweisbaren Nebenergebnisse.

Durch die Universalität des zu Grunde liegenden Prinzips der sensorisch gesteuerten Verdunstungsvorrichtung (MAJA-Lösung) kann nicht nur Ameisensäure präzise für die Bekämpfung der Varroamilbe verdunstet werden, sondern die Vorrichtung kann auch für die Verdunstung von anderen Mitteln (EM Emiko) zur Stärkung des Immunsystems des Bienenvolkes eingesetzt werden. Dieses kompensiert die Belastung des Bienenvolkes durch den Einsatz der Ameisensäure.

Durch die Universalität des zu Grunde liegenden Prinzips der sensorisch gesteuerten Verdunstungsvorrichtung ist eine Übertragung auf andere Anwendungen möglich. Damit kann die MAJA-Lösung beispielsweise ein wirkungsvolles Instrument auch für die gesteuerte Verdunstung von Flüssigkeiten in Innenräumen von Häusern / Wohnungen sein (z.B. von EM - Effektive Mikroorganismen).

2.4.6 Arbeiten, die zu keiner Lösung/zu keinem Ergebnis geführt haben

Im Rahmen dieses EIP-Projektes gab es keine Arbeiten, die zu keiner Lösung führten. Alle durchgeführten Arbeiten führten zu verwertbaren Lösungen, zu wissenschaftlichen und inhaltlichen Erkenntnissen mit engem Fokus auf funktionsfähige, modellhafte, angestrebte Lösungen.

2.4.7 mögliche weitere Verwendung von Investitionsgütern

Im Projektrahmen EIP-MAJA sind keine Investitionsgüter seitens der OG-Partner beschafft worden.

2.5 Nutzen der Ergebnisse für die Praxis

Das EIP-Projekt MAJA zielte auf die Entwicklung einer neuartigen Dosierungsvorrichtung für Ameisensäure in Bienenstöcken. Die gezielte Anwendung der Säure führt zur wirkungsvollen Bekämpfung des Befalls durch Varroamilben. Im Ergebnis des Projektes MAJA wurde eine sensorisch geführte und steuerbare Verdunstungsvorrichtung realisiert, um in Bienenstöcken eine präzise und bedarfsgerechte Regelung und Ventilation zur Behandlung unterschiedlicher Konzentrationen von Ameisensäure je nach Milbenbefall im Bienenstock zu ermöglichen. Die neuartige Vorrichtung wurde dazu im Rahmen von Prototypentests sowie eines Vergleichstests an zahlreichen Bienenvölkern getestet und modellhaft erprobt, um die Funktionsweise hinreichend nachzuweisen. Die neue MAJA-Lösung erreicht die Impfung jede Biene im Bienenstock. Die Milben werden getötet und die Bienen damit für das Frühjahr gestärkt. Das MAJA-Anti-Milben-Dosierungs-KIT ist für jede Art von Bienenstöcken geeignet. Die Tests bei den Bienen haben gezeigt, dass die Lösung sehr gut funktioniert, schneller und wirksamer als andere Methoden. Im Projektrahmen wurde darüber hinaus für die Verdunstungsvorrichtung eine autarke Energieversorgung entwickelt und erprobt.

Die Ergebnisse sowie alle pot. verwertbaren Rechte aus dem Modellvorhaben werden dem Europäischen Agrarsektor zur Nachnutzung freigestellt.

2.6 (Geplante) Verwertung und Nutzung der Ergebnisse

Die Projektergebnisse werden primär durch die GEPA GmbH verwertet. Im Rahmen der u.g. Verwertungsaktivitäten sind bereits erste Gespräche mit einem interessierten Schweizer Unternehmen, sowie mit einem deutschen Beutenhersteller als pot. Vertriebspartner realisiert worden.

Der Fokus der Verwertungsaktivitäten für das erste Jahr nach Projektende liegt auf Deutschland sowie den angrenzenden deutschsprachigen Regionen (DACH).

Nr.	Angezielte Märkte	Verantwortlichkeit / Ziel
1	Regionale Märkte (Niedersachsen/Schleswig-Holstein)	<u>GEPA</u> : Vermarktung der Vorrichtung durch bestehenden Geschäftszweig der GEPA; Niederlassung (Landschaftsbau) in Kooperation mit den im Projekt involvierten Imker
2	DACH Region	<u>GEPA</u> : Vermarktung über mind. je drei branchenrelevante Onlineshops sowie Imkereifachhändler mit Ladengeschäft in Deutschland sowie zusätzlich je mind. einen Onlineshop in Österreich und der Schweiz.
3	Europäischer Markt	<u>Vertriebspartner</u> : Vermarktung durch Vertriebspartner in den jeweiligen Ländern sowie über Online-Portal
4	Internationaler Markt	Ggf. Vertriebspartner im Ausland; Vermarktung über Online-Plattform (z.B. Amazon; jedoch auch Kontaktaufnahme zu lokalen Plattformen)

Eine Nachnutzung bzw. Weiternutzung der MAJA-Ergebnisse erfolgt zudem bei der Imkerei Tietjen, die die MAJA-Lösung im Betrieb weiter anwenden und erproben will. Zudem konnte im Rahmen des Vorhabens mehrere Hobbyimker gewonnen werden, die die MAJA-Lösung anwenden und als Multiplikatoren für die weitere Verwertung unterstützend tätig sind.

2.7 Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit

Die angestrebte innovative Lösung zur Bekämpfung der Varroamilbe kann perspektivisch in allen Ländern der Welt eingesetzt werden, in der die Varroamilbe bekämpft werden muss. In Abhängigkeit der Nutzbarkeit der Vorrichtung für weitere Anwendungsfelder (bspw. Fütterung), ist auch eine Anwendung in Ozeanien denkbar.

Aus wissenschaftlicher Sicht ist eine Kombination der MAJA-Lösung in der Kopplung mit KI und Echtzeitdaten aus dem Monitoring eine pot. Weiterentwicklungsoption. Da hier neben Bild- und Zustandsdaten auch Geräusche und damit pot. Veränderungen des Bienenvolkes u.a. durch die KI ausgewertet werden können.

2.8 Kommunikations- und Disseminationskonzept

Die Verbreitung der Ergebnisse stützte sich auf unterschiedliche Säulen: 1. Veröffentlichungen; 2. Messen und Veranstaltungen; 3. Mailings und Direktansprachen

1. Veröffentlichungen: Im Rahmen des Projektes wurden verschiedene Artikel verfasst und in unterschiedlichen Zeitschriften veröffentlicht:

- 04. Mai 2022; MAJA schützt das Bienenvolk, Kieler Nachrichten
- 10. Juni 2022; Mit MAJA gegen Faulbrut und Milben, Flensburger Tageblatt
- 04. November 2022, VDI-Nachrichten · Nr. 22; IENA REPORTAGE
- 04. November 2022, VDI-Nachrichten – Online: [Ideen mit Potenzial: Freie Erfinder auf der Spur des Rollkoffers - VDI nachrichten \(vdi-nachrichten.com\)](https://www.vdi-nachrichten.com/ideen-mit-potenzial-freie-erfinder-auf-der-spur-des-rollkoffers)

2. Messen und Veranstaltungen: Im Rahmen des Projektes wurden die Ergebnisse des Projektes auf verschiedenen Messen und Veranstaltungen präsentiert und ausgestellt:

- Vorstellung des MAJA-EIP-Projektes auf dem Jahrestreffen 2022 des Erfinderclubs Schleswig-Holstein
- Posterbeitrag zur Langen Nacht der Wissenschaft in Magdeburg 2022
- Ausstellung des MAJA-EIP-Projektes auf der IENA - Internationale Fachmesse Ideen Erfindungen Neuheiten vom 27. - 30. Okt. 2022 auf dem Messezentrum Nürnberg
- Ausstellung des MAJA-EIP-Projektes auf den Celler Berufsimkertage 27.-29. 01.2023 des DBIB

3. Mailings und Direktansprachen: Im Rahmen des Projektes erfolgten Mailings und Direktansprachen potentiell interessierter Firmen, Hobby- und Berufsimker. Dazu wurden auch entsprechende Unterlagen zum Wissenstransfer erarbeitet und verbreitet (vgl. Beispiel).



MAJA-Produktblatt



Messestand auf der IENA 2023 in Nürnberg

2.9 Grundsätzliche Schlussfolgerungen

Das EIP-Programm hat sich aus Sicht der OG / Projektpartner hervorragend bewährt zur Generierung von Innovation und Schließung von Lücken zwischen Praxis und Wissenschaft.

Etwas hinderlich sind die halbjährlichen Abrechnungsmodi des EIP-Programmes. Hier sollte sich das EIP-Programm tendenziell an das ZIM-Programm des BMWK orientieren, da gerade für landwirtschaftliche Betriebe die doch relativ aufwendige Administration schwierig ist, und viele Betriebe davor zurückschrecken, und ggf. deshalb das Programm nicht nutzen.

3. Unterschrift

Ohrel, 28.02.2023

Christian Petersen
OG-Koordination