

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ZUVERLÄSSIGKEIT UND MIKROINTEGRATION IZM

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

20.05.2021 || Seite 1 | 5

Dem Bienensterben mit energieautarken Sensoren auf der Spur

Bienen liefern uns Menschen nicht nur Honig, sondern sind dank der Bestäubung von Kräutern, Sträuchern und Bäumen maßgeblich für den Artenerhalt verantwortlich. Dadurch erwirtschaften sie in Deutschland circa 1,6 Milliarden Euro für die Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion¹. Um Honigbienen unter die Flügel zu greifen und das Umwelt- und Landwirtschafts-Monitoring sowie die Forschung zur Bienengesundheit voranzutreiben, sollen sie im Rahmen eines Forschungsprojekts nun mit miniaturisierten, integrierten Sensorsystemen ausgestattet werden.

Imkern liegt im Trend und das nicht nur im dörflichen, sondern auch im städtischen Umfeld. Neben den Honig produzierenden Völkern sind vor allem die Wildbienen eine große Unterstützung bei der für die Landwirtschaft bedeutsamen Bestäubungsleistung durch Insekten. Aus diesem Grund haben die zuletzt steigenden Sterbezahlen von diversen Wildbienenarten² weltweit in diversen Regionen für Aufregung gesorgt. Betrachtet man den großen Verbreitungsgrad von Bienen, ihre Bedeutung für die Agrarwirtschaft und den allgemeinen Wissensstand über dieses Insekt, ist es überraschend, dass die Ursachen für das Bienensterben noch weitestgehend unerforscht sind. Die Belastung durch Pathogene, aber auch Umweltgifte, die die Insekten aus der Luft, dem Wasser und von Pflanzen aufnehmen, wurde bislang nur für ganze Bienenvölker anhand der Volksdynamik und der Honigleistung bestimmt. Um besser zu verstehen, welche Umweltfaktoren für die Gesundheit von Bienenvölkern entscheidend sind, ist es notwendig, sowohl die Entwicklung ganzer Bienenvölker als auch die von Einzeltieren zu untersuchen.

¹ <https://orgprints.org/id/eprint/32437/>

² Hung et al., Proc Biol Sci. 2018 Jan 10; 285(1870): 20172140; doi: 10.1098/rspb.2017.2140

Redaktion

Susann Thoma | Telefon +49 30 46403-745 | susann.thoma@izm.fraunhofer.de |

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM | Gustav-Meyer-Allee 25 | 13355 Berlin | www.izm.fraunhofer.de |

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ZUVERLÄSSIGKEIT UND MIKROINTEGRATION IZM

Aus diesem Grund ist das Ziel des Projektes Sens4Bee mithilfe verschiedener RFID-basierter Sensoren in Bienenstöcken und an Einzeltieren genügend Daten zu erheben, um das Bienenwohl in Verbindung mit Umweltereignissen und Umweltparametern analysieren zu können. Zu diesem Zweck entwickelt die Firma Micro-Sensys GmbH ein Sensorsystem zur Erfassung von Temperatur, Feuchtigkeit, Vibration und akustischen Signalen im Bienenstock. Das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ verarbeitet die gesammelten Daten und analysiert deren Bedeutung für den Gesundheitszustand der Bienenvölker.

Zudem entwickelt das Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM zusammen mit der Micro-Sensys GmbH Sensoren, die eine neue Mikrobatterie-Technologie und Micro Energy Harvesting in einem System verbinden. An Bienen angebracht dienen diese Sensoren der Bestimmung von Temperatur, Helligkeit und Flugbewegung. Die gesammelten Daten werden im Anschluss in einer intelligenten Cloud-Lösung mit Analysetools bearbeitet und dargestellt. Um die gewonnenen Daten für praktische Managementoptionen in der Imkerei zur Verfügung zu stellen, liegt ein weiterer Schwerpunkt des Projektes auf einer smarten Verarbeitung, welche die Imkernden mit konkreten Handlungsempfehlungen versorgt. Für die angewandte Forschung werden die individuell erfassten Einzeltier- und Bienenstockdaten mit Umweltereignissen verknüpft, um beispielsweise die Bewertung von Umweltchemikalien zu verbessern.

Des Weiteren entwickelt das Fraunhofer IZM mittels Silizium-Technologie eine extrem kleine Lithiumbatterie und ein Solarmodul. Diese werden von der Firma Micro-Sensys GmbH mit kleinsten Sensor-Transpondern und Sensor-Datenloggern mit RFID-Schnittstelle in ein so kleines und leichtes Modul integriert, dass es von Bienen auf dem Rücken getragen werden kann. Das Gesamtgewicht liegt zwischen zwei und zehn Milligramm und wird mittels eines biokompatiblen Klebers direkt in der ersten Entwicklungsphase der Bienen auf tierfreundliche Weise angebracht. Die Erfahrungen mit den bisher verwendeten passiven RFID-Chips haben gezeigt, dass Elektronikbauteile dieser Größenordnung das Verhalten der Bienen nicht beeinträchtigen oder verändern.

Mit der Silizium-Wafer-Level-Technologie können Hunderte von kleinsten Batterien gleichzeitig auf einem Substrat hergestellt werden. Im Gegensatz zu bisher üblichen Knopfzellen mit Metallgehäusen wird das sehr viel leichtere Silizium als Gehäusematerial verwendet. Das Ziel der Forschenden ist dabei, das System über die Flugdauer der Biene mit der Energie der Batterie zu versorgen.

PRESSEINFORMATION

20.05.2021 || Seite 2 | 5

Fachlicher Ansprechpartner

Dr. Robert Hahn | Telefon +49 30 46403-611 | robert.hahn@izm.fraunhofer.de |

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM | Gustav-Meyer-Allee 25 | 13355 Berlin | www.izm.fraunhofer.de |

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ZUVERLÄSSIGKEIT UND MIKROINTEGRATION IZM

Die Aufladung erfolgt während der Flugphase durch Tageslicht. Im Bienenstock wird die Batterie mittels Infrarotlicht aufgeladen.

PRESSEINFORMATION

20.05.2021 || Seite 3 | 5

Seit dem Projektstart vor wenigen Monaten liegt der Fokus klar auf der technischen Entwicklung einer integrativen Lösung für Bienenstöcke, einer individuellen Sensorik sowie auf der automatisierten Auswertung, welche den Imkernden ein leicht zu bedienendes Werkzeug zur Verfügung stellen wird. Über diesen praktisch-orientierten Kundenkreis hinaus ist davon auszugehen, dass auch weitere Bienen- und Umweltinstitute sowie nationale und internationale Forschungsverbünde gewonnen werden können.

Neben dem Fraunhofer IZM und der Firma Micro-Sensys GmbH sind das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, das Institut für Bienenforschung am Julius Kühn-Institut, die Heinrich Holtermann KG und der Deutsche Imkerbund e. V. an dem Projekt beteiligt. Das Projekt Sens4Bee wird mit einer Laufzeit von drei Jahren mit einem Volumen von 1,1 Millionen Euro gefördert. Aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages erfolgt die Förderung des Vorhabens aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) hält die Projektträgerschaft im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung. Der Projektantrag wurde im Rahmen der „Richtlinie über die Förderung von Forschungsvorhaben zum Schutz von Bienen und weiteren Bestäuberinsekten in der Agrarlandschaft“ des BMLE eingereicht.

Fachlicher Ansprechpartner

Dr. Robert Hahn | Telefon +49 30 46403-611 | robert.hahn@izm.fraunhofer.de |

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM | Gustav-Meyer-Allee 25 | 13355 Berlin | www.izm.fraunhofer.de |

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ZUVERLÄSSIGKEIT UND MIKROINTEGRATION IZM

PRESSEINFORMATION

20.05.2021 || Seite 4 | 5

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** mit Sitz in Deutschland ist die weltweit führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung. Mit ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien sowie auf die Verwertung der Ergebnisse in Wirtschaft und Industrie spielt sie eine zentrale Rolle im Innovationsprozess. Als Wegweiser und Impulsegeber für innovative Entwicklungen und wissenschaftliche Exzellenz wirkt sie mit an der Gestaltung unserer Gesellschaft und unserer Zukunft. Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 75 Institute und Forschungseinrichtungen. Rund 29.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,8 Milliarden Euro. Davon fallen 2,4 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung.

Das **Fraunhofer IZM**: Unsichtbar – aber unverzichtbar: Nichts funktioniert mehr ohne hoch integrierte Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik. Grundlage für deren Integration in Produkte ist die Verfügbarkeit von zuverlässigen und kostengünstigen Aufbau- und Verbindungstechniken. Das Fraunhofer IZM, weltweit führend bei der Entwicklung und Zuverlässigkeitsbewertung von Electronic Packaging Technologien, stellt seinen Kunden angepasste Systemintegrationstechnologien auf Wafer-, Chip- und Boardebene zur Verfügung. Forschung am Fraunhofer IZM bedeutet auch, Elektronik zuverlässiger zu gestalten und seinen Kunden sichere Aussagen zur Haltbarkeit der Elektronik zur Verfügung zu stellen.

Die Firma **Micro-Sensys GmbH** operiert als erfolgreiches Unternehmen im Bereich der Entwicklung und Produktion von technisch anspruchsvollen RFID-Systemkomponenten. Im Jahr 1991 in Erfurt gegründet, entwickelte sich die Micro-Sensys GmbH zum Marktführer für spezialisierte RFID-Systemlösungen auf der Basis eines breiten Standard-Produktportfolios in den Frequenzbereichen HF und UHF. Mit diesem Portfolio, bestehend aus unterschiedlichen RFID-Transpondern, innovativen RFID-Sensortranspondern und Datenloggern sowie smarten Low-Power RFID-Schreib- / Lesegeräten und benutzerfreundlichen Software Tools, agiert das Hightech-Unternehmen vor allem in Nischenmärkten weltweit. Durch Miniaturisierung und intelligente Integration werden drahtlose Identifikations- und Sensorsysteme zu Beschleunigern und Basiselementen der digitalen Welt der Dinge. RFID-basierte Lösungen werden zunehmend sowohl in industriellen Anwendungen als auch im Handel und in der Logistik aber auch in der Medizin und im Gesundheitswesen sowie in verschiedensten Forschungsfeldern eingesetzt und dienen der Steigerung von Effizienz und der optimalen Ausnutzung von Ressourcen.

Am **Helmholtz Zentrum für Umweltforschung – UFZ** in Leipzig, Halle und Magdeburg erarbeiten seit 1991 knapp 1.000 Mitarbeitende Systemlösungen für die aktuellen komplexen umweltrelevanten Forschungsfragen. Dabei stehen neben den Auswirkungen des Klimawandels auf terrestrische und aquatische Ökosysteme die Folgen von Chemikalien für die Gesundheit des Menschen und die Biosphäre im Vordergrund. So werden neben der Verteilung und Metabolisierung der Chemikalien auch die Effekte auf molekularer Ebene untersucht, um weitere Einsichten in die Wirkungsweisen zu erzielen. Diese sind nötig, um die Risikoversorge zu verbessern. Deswegen arbeiten Wissensschaffende am UFZ oft eng mit regulatorischen Behörden zusammen, wie im Falle des Projektes Sens4Bee mit dem Julius Kühn-Institut, damit aus Einsichten auch Managementoptionen werden.

Fachlicher Ansprechpartner

Dr. Robert Hahn | Telefon +49 30 46403-611 | robert.hahn@izm.fraunhofer.de |

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM | Gustav-Meyer-Allee 25 | 13355 Berlin | www.izm.fraunhofer.de |

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft



Projektträger Bundesanstalt
für Landwirtschaft und Ernährung



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ZUVERLÄSSIGKEIT UND MIKROINTEGRATION IZM



PRESSEINFORMATION

20.05.2021 || Seite 5 | 5

Konzept eines bienengetragenen RFID-Sensors, der unterstützt durch eine miniaturisierte Batterie des Fraunhofer IZMs die Forschung zur Bienengesundheit vorantreiben soll.

© Micro-Sensys GmbH



Sensor-Monitoring in Bienenstöcken für die bessere Analyse von Umweltchemikalien und anderen negativen Umwelteinflüssen.

© Micro-Sensys GmbH

Fachlicher Ansprechpartner

Dr. Robert Hahn | Telefon +49 30 46403-611 | robert.hahn@izm.fraunhofer.de |

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM | Gustav-Meyer-Allee 25 | 13355 Berlin | www.izm.fraunhofer.de |