

Steel4Bees Abschlussbericht

Version 0.9 vom 26.12.2025
clabremo GmbH, Prof. Dr. Claus Brell

Kurzfassung

Das Machbarkeitsprojekt Steel4Bees hatte eine Laufzeit von 12 Monaten (01.10.2024 bis 30.09.2025) und wurde im Programm IGP des Bundeswirtschaftsministeriums anteilig gefördert. Ziel des Projektes war die Erprobung, Weiterentwicklung und Markt vorbereitung eines innovativen Wägesystems für Bienenstöcke. Zur Abgrenzung gegen den Mitbewerb wird das Wägesystem "Trachtschätzer" genannt.

Im Ergebnis konnte ein Prototyp zur Marktreife (annähernd) weiterentwickelt und getestet werden. Das zunächst innovativ scheinende Mietmodell hat wenig Erfolgssichten. Die Zielgruppe sind die "Maker unter den Imkern", die auf Basis des Trachtschäters ein eigenes Bienenstockmonitoring aufbauen wollen. Eine Markteinführung soll in 2026 erfolgen.

1 Ziele des Förderprogramms und des Projektes

1.1 Ziel des Förderprogramms

„Das Innovationsprogramm für Geschäftsmodelle und Pionierlösungen (IGP) des BMWK zielt darauf ab, die deutsche Innovationskraft durch Förderung nichttechnischer Innovationen zu stärken, insbesondere bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU), Start-ups und Selbstständigen, indem es neue Ideen für bessere Geschäftsmodelle, soziale Innovationen, Kreativwirtschaft oder digitale Prozesse unterstützt, um die Wirtschaft zu modernisieren, Wettbewerbsfähigkeit zu steigern und marktnahe Umsetzungen zu fördern.“

1.2 Ziel des Projekts

Das Ziel des Projekts war, eine drastisch vereinfachte, robuste, vernetzte und preiswerte Wägeeinrichtung (sie wird im Folgenden in Abgrenzung zu Präzisionswaagen als Trachtschätzer bezeichnet) mit Imkernden zu erproben und die Akzeptanz zu eruieren. Zudem sollte geprüft werden, ob ein Mietmodell am Markt funktionieren kann. Imkernde sind oft lebensälter (Ruheständler) und preissensitiv. Hier sollte ein Mietmodell evaluiert werden, um jedem den preisgünstigen Einstieg ohne (gefühlte) Austrittskosten zu ermöglichen. Zum Zeitpunkt der Antragstellung war und auch heute ist kein Anbieter bekannt, der in Deutschland Bienenstockwaagen zur Miete anbietet.

Die Innovation bezieht sich also weniger auf die technische Neuheit und die technischen Features (bis auf ein Konstruktionsmerkmal setzt die Wiegeeinrichtung auf bewährte, auch in anderen Waagen eingesetzte Komponenten), sondern auf die

- 1.) Einfachheit durch das Konstruktionsprinzip, der
- 2.) Robustheit und der
- 3.) Berücksichtigung von Einschränkungen bei den Imkernden: Bewegungseinschränkungen, nachlassende Kraft und Sehstärke (alternde Bevölkerung) und geringes Zeitbudget (Vereinbarkeit von Imkerei als Hobby, Familie und Beruf).

Der Innovationsteil Pionierlösung ist also "Robustheit, Einfachheit und Verzicht auf Features", der Innovationsteil Geschäftsmodell bezieht sich auf die Prüfung eines Mietmodells und darauf, herauszufinden, ob der Markt eine solch einfache Waage annehmen würde.

1.3 Positive gesellschaftliche und ökologische Wirkung

1. Nach letzten Schätzungen produziert Deutschland lediglich unter 35% der verbrauchten Bienenprodukte. Die Innovation könnte zu einer Erhöhung der Eigenquote in Deutschland führen.
2. Es zeigt sich bereits in vergangenen Projekten, dass Imkernde schnell eine Awareness auch für andere Bestäuberinsekten (Schwebfliegen, Wespen, Hummeln, Wildbienen) entwickeln und ihr Verhalten danach ausrichten. Wenn mehr Jungimker durch die Innovation bei ihrem Hobby bleiben, leistet das Projekt einen mittelbaren Zusatznutzen für den Umweltschutz.
3. Honigverkauf findet oft an der Haustür statt, es werden nachbarschaftliche Beziehungen etabliert oder gefestigt. Hobbyimker tragen mit ihrem Honig zu einem guten Bild von "Produkten aus der Region" und zum Zusammenhalt im Quartier bei. Mehr Hobbyimker - mehr Interaktion.

1.4 Ökonomische Aspekte

1.4.1 Wirtschaftliche Aspekte

1. Der Vertrieb - die Vermietung - sollte gemäß Skizze über den Imkereifachbedarfshandel erfolgen. Bei Erfolg profitiert der Handel ebenfalls.
2. Kooperation mit der Hofvermarktung / Landwirtschaft. Die Wiegedaten könnten hier bei der Hofvermarktung (oder auch Haustürverkauf, das wurde erprobt) werbend eingesetzt werden. Ebenso können CSR-Maßnahmen unterstützt werden (... Bienen auf dem Firmendach, digital signage mit den Daten im Eingangsbereich ...)

2 Ergebnisse

2.1 Erreichte Ziele im Projekt

2.1.1 Trachtschätzer

Es existiert eine Produktvorstufe des Trachtschäters, die z.Zt. ausgiebig im Freifeld getestet wird (Abb. 1). Es existiert eine einfache „lite“-Plattform, mit der die Zielgruppe Imker&Maker den Steel4Bees-Trachtschätzer testen können (Abb. 2).

Die Produktvorstufen wurden auf Treffen in Imkervereinen in den Kreisen Krefeld und Viersen und in den WhatsApp-Gruppen sowie in YouTube-Videos vorgestellt. Die Vorstellung dient auch der Vorbereitung einer Crowdfunding-Kampagne.

Bilder der Produktvorstufe des Steel4Bees-Trachtschäters für das Mini-Plus -Beutensystem sind im Internet frei abrufbar unter
<https://clabremo.de/steel4bees-bilder/>

2.2 Whitepaper

Ein Whitepaper zu Trachtwaagen und dem Steel4Bees Trachtschätzer ist in einer ersten Fassung fertig und wird zum Verkaufsstart über die Steel4Bees-Projektseite im Internet beworben: <https://clabremo.de/wp-content/uploads/2025/03/Whitepaper-Trachtwaagen-Waegezellen-technische-mathematische-Grundlagen-250314.pdf>



Abb. 1: Vier Prototypen des Trachtschätzers mit unterschiedlichen Transportsicherungen. Das Gehäuse besteht aus Edelstahl, die Gesamtkonstruktion hält das Überfahren mit einem Transporter aus. Rechts unten im Bild ist das Innenleben mit einer Flachwägezelle und dem im Projekt entwickelten PCB eingeblendet. Die Daten über gibt der Trachtschätzer mittels einer seriellen Schnittstelle und einem einfachen Protokoll, so dass nahezu beliebige Microcontroller für die Weiterverarbeitung der Daten verwendet werden können. Beispielprogramme gibt es für den ESP8266.

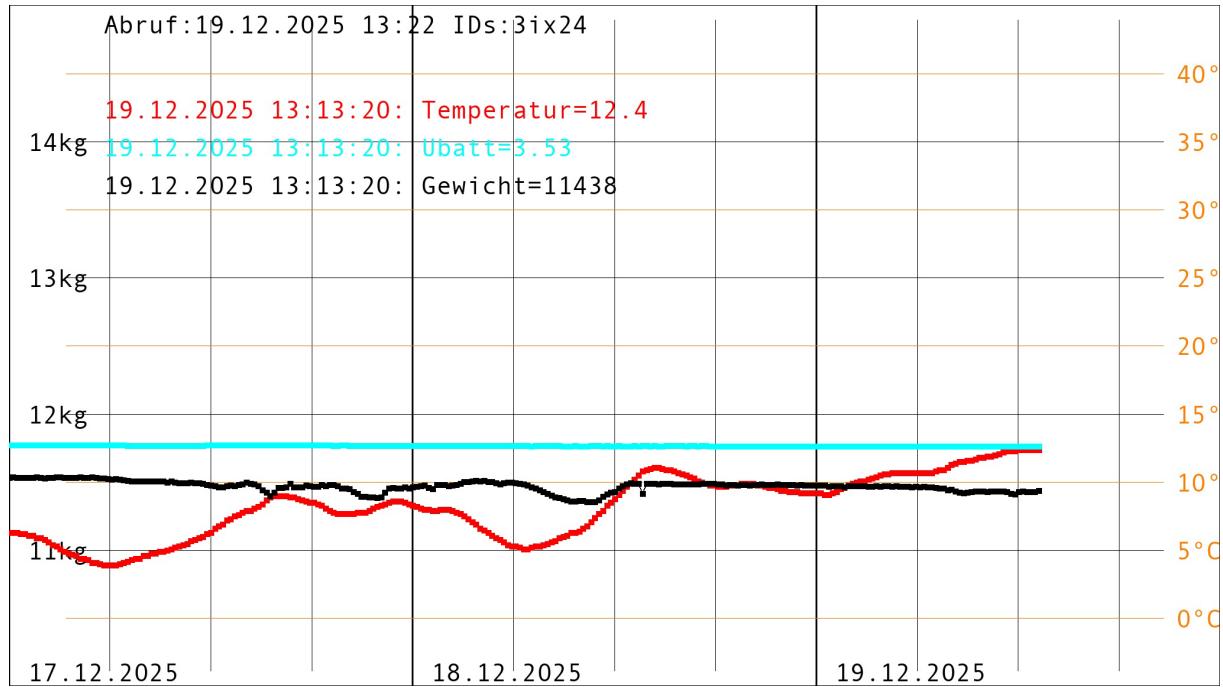


Abb. 2: Grafik mit Gewichtsdaten. Es sind auf der x-Achse drei Tage dargestellt. Alle 15 Minuten sendet ein Microcontroller - hier ein ESP8266 D1 mini - einen Datensatz bestehend aus einem Gewichtswert, der Außentemperatur und der angelegten Batteriespannung an einen Internetserver.

2.2.1 Vorbereitung der Vermarktung - Kommunikation

WhatsApp-Gruppen, die auch als Multiplikatoren und Kritik-Foren für Produktverbesserungen - das ist für den Produktlebenszyklus erforderlich - dienen:

Bienensachverständige Ausbildungsjahr 2024: 41 Mitglieder

Imkerverein Krefeld: 94 Mitglieder

Imkerverein Viersen: 43 Mitglieder

Imkern mit Velutina: 495 Mitglieder

Folgende Videos entstanden im Laufe des Projektes:

Vergleich mehrerer Trachtwagen mit Steel4Bees Trachtschätzer:

<https://youtu.be/PUiAXUWPBc>

Spektakulärer Bruchtest des Steel4Bees Trachtschäters auf YouTube:

https://youtu.be/ogdDOpdYs_4

Vorstellung des Steel4Bees Trachtschäters auf YouTube:

<https://youtu.be/WawOVrplty4>

Ankündigungs-Video für die Messe eurobee:

<https://youtu.be/fanwoR7BoNc>

Video der Produktvorstellung auf der Messe eurobee:

<https://youtu.be/V-fYTEftpTs>

2.2.2 Vorbereitung der Vermarktung - Crowdfunding

Es wurden alle Vorbereitungen für eine Crowdfunding Kampagne getroffen und entsprechende Netzwerke aufgebaut (WhatsApp-Gruppen, YouTube Kanal). Nach heutigem Kenntnisstand scheint die Kampagne selber erst nach der Marktverfügbarkeit sinnvoll, um hierüber den Verkaufserfolg anzukurbeln. Die Reaktion auf einen Markteintritt (Verkauf über Amazon FBA) soll abgewartet werden.

2.3 Schutzrechte, DPMA-Anmeldungen

Es gibt Schutzrechte, die auch lizenziert werden können. Es wurden ein Schutzrecht für den Trachtschätzer selbst und zwei Schutzrechte für zwei Entwicklungen, die aus den Arbeiten am Trachtschätzer abgeleitet wurden, beim DPMA erwirkt:

1. "Gewichtsermittlungseinrichtung für Bienenstöcke - Trachtschätzer" Gebrauchsmuster Aktenzeichen 20 2025 002 883 Anmeldetag 30.09.2025
2. "Digitale vertikal auflösende Temperatur-Messeinrichtung für Brut- und Honigwaben im Bienenstock" Gebrauchsmuster Aktenzeichen 20 2025 0002 882 Anmeldetag 30.09.2025
3. "Einengung zur Konstruktion einer Aussperrvorrichtung für Bienenstöcke gegen Vespa Velutina" Gebrauchsmuster Aktenzeichen 20 2025 003 011 Anmeldetag 09.10.2025

Die im Projekt erarbeiteten Schutzrechte sind auch auf eine Lizenzvergabe ausgelegt. Es wird offen gehalten, dass Drittanbieter den Steel4Bees Trachtschätzer lizenziieren und ebenfalls am Markt platzieren.

2.4 Elektronik, Hardware-Plattform, Internet-Plattform

2.4.1 Elektronik-Schaltungen

Die PCBs wurden selber entwickelt (siehe auch Abb. 1 rechts unten). Die Fertigung kann in China und in Deutschland erfolgen, eine Fertigung in China wurde erfolgreich erprobt.

2.4.2 Edelstahl-Schweißarbeiten, Konstruktion der Waage

Die Konstruktion wurde so vereinfacht, dass nunmehr keine Schweißarbeiten erforderlich sind. Bei Konstruktionsänderungen kann mittlerweile auf Edelstahl-Hartlöten in Eigenleistung zurückgegriffen werden.

2.4.3 Steel4Bees-Plattform

Im Gegensatz zur ursprünglichen Planung soll die Plattform in ihrer vereinfachten Form schlicht freigegeben werden und damit ein Argument für die Nutzung des Steel4Bees-Trachtschätzer liefern. Von der ursprünglichen Idee der Monetarisierung der Plattform wird - zum Vorteil der Nutzer - abgesehen. Eine eigene Plattform inklusive Nutzerverwaltung wurde zwar entwickelt und erprobt, allerdings sind während der Projektlaufzeit weitere gute Plattformen bekannt geworden, so dass der - personalintensive - Betrieb einer eigenen Plattform nun nicht mehr zielführend scheint. Aus der entwickelten Plattform wurde eine Lite-Variante abgeleitet, die ohne Administration auskommt und kostenfrei zur Verfügung gestellt wird.

2.4.4 Wissenschaft und Bildung

1. Einbindung in die Hochschullehre: Im Mastermodul "Internet of Things" des Fachbereich Wirtschaftswissenschaften an der Hochschule Niederrhein wurden Beispiele aus den Bienenprojekten von den Studierenden nachgearbeitet.
2. Der Einsatz zur Begleitdatenerhebung in Bienenforschungs-Vorhaben (Bieneninstitute, Universitäten) ist - ebenso wie die Anpassung an das jeweilige Projekt - gut möglich.

3 Wirtschaftliche Anschlussfähigkeit

3.1 Bienenstockwaagen sind ein Nischenmarkt

Die wirtschaftlichen Erfolgsaussichten sind, da der Zielmarkt „Imker“ begrenzt ist, eher moderat. Bereits zum Zeitpunkt der Antragstellung waren mehr als 15 Wiegesysteme am Markt verfügbar. Bis dato waren die Wiegeeinrichtungen vergleichsweise teuer. Ende 2024 und in 2025 haben die meisten Anbieter die Preise gesenkt. Es sind mindestens zwei weitere Anbieter seit Ende 2024 hinzugekommen (Honeylink, Easyhive), die mit attraktiven Preisen für ihre Gesamtleistung in den Markt eintreten. Hinsichtlich der Einfachheit der Lösung im Projekt ist der Abstand zu einigen Konkurrenzlösungen ebenfalls gesunken. Das ursprünglich geplante Mietmodell wird sich nach Gesprächen in Imkerkreisen nicht mit vertretbarem organisatorischem Aufwand durchsetzen lassen. Ein Teil der Zielkunden (die „Maker“ unter den Imkern) war an der im Projekt weiterentwickelten Technik interessiert. Im Projekt zeigte sich daher eine Notwendigkeit einer Neufokussierung auf die Zielgruppe „Imker&Maker“. Diese werden bislang von zwei Community-Projekten bedient (beelogger und HoneyPi). Beide Community-Projekte versprechen Einfachheit, die jedoch dort nur eingeschränkt erreicht wird. Diese Lücke will Steel4Bees nun schließen - der „Maschinenbau“ und die aufwendige Entstörung der Analogelektronik wird den Makern abgenommen, sie können ihre präferierte Microcontroller-Lösung oder Plattformlösung mit Steel4Bees entwickeln.

3.2 Kooperationen

Die Fa. microsensys hat bereits begonnen, eine Bluetooth-Lösung für Steel4Bees zu entwickeln. Mit Hivesound wurde eine Nutzung derer Plattform durch Steel4Bees besprochen. Das soll im ersten Quartal 2026 vertieft werden. Steel4Bees hat weiterhin ein Alleinstellungsmerkmal und Vorteile gegenüber Konkurrenzlösungen: Steel4Bees wird nach wie vor die eher preiswerteste Lösung sein, vor allem lässt sie den Zielkunden (Imker&Maker) alle Freiheiten, ein Bienenstock-Monitoring-System nach eigenen Vorstellungen aufzubauen.

3.3 Nutzen für andere Anwendergruppen

Eine Nachfolgeentwicklung, die sich im Gartenbau und für den Naturschutz (Wägung von Nistkästen und Wildfutterstellen) einsetzen lässt, ist bereits in der Konzeption. Weiterhin eignet sich Steel4Bees zum Einsatz in der universitären Bienenforschung, um damit Sekundärdaten zu erheben. Die Forschungsinstitute, die sich in Bienenprojekten des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft engagiert haben, werden im ersten Halbjahr 2026 bezüglich möglicher Kooperationen angesprochen.

3.4 Zeithorizont und Ausblick

Zunächst wird eine nebenläufige und nachgefragte Entwicklung, die Anti-Velutina-Fluglocheinengung, kurz nach dem Jahreswechsel 2025 / 2026 am Markt platziert. Es folgt der Waben-Temperatursensor zum Beginn der Ablegerbildung. Begleitet zu Trachtbeginn in 2026 wird der Steel4Bees Trachtschätzer erhältlich sein.

Es sind vor der In-Markt-Bringung rechtliche Schritte zu prüfen. So ist eine EU-Konformitätserklärung für das CE-Kennzeichen (für eine Messinstrument verpflichtend) zu erstellen. Das soll im ersten Halbjahr 2026 erfolgen. Zunächst erfolgt die Konformitätserklärung für den Temperatursensor, der schon eine größere Produktreife erreicht hat, das wird dann die Blaupause für den Steel4Bees Trachtschätzer.

4 Projektdurchführung

Das Projekt wurde von einem Projektleiter / Entwickler mit 546 Stunden und zwei Mitarbeitenden mit je 269 Stunden durchgeführt.

Es war geplant, die PCB-Entwicklung und ggf. Schweißarbeiten an Dritte zu vergeben. Die erforderlichen Kompetenzen wurden im Projekt aufgebaut, diese Tätigkeiten wurden dann in Eigenleistung erbracht. Die geplanten Projektausgaben wurden dadurch insgesamt leicht unterschritten.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages