

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau  
und andere Formen nachhaltiger  
Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# Erstellung einer Bestimmungshilfe für Schadorganismen im Internetportal [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de)

Development of a diagnostic tool for pest organisms on the web portal [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de)

FKZ: 15OE031

**Projektnehmer:**

Julius Kühn-Institut  
Institut für Strategien und Folgenabschätzung  
Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow  
Tel.: +49 33203 48-307  
Fax: +49 33203 48-424  
E-Mail: [stefan.kuehne@julius-kuehn.de](mailto:stefan.kuehne@julius-kuehn.de)  
Internet: [www.julius-kuehn.de/sf/](http://www.julius-kuehn.de/sf/)

**Autoren:**

Preißel, Sara; Kühne, Stefan; Adler, Cornel; Burghardt, Luis

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft.

Die inhaltliche Verantwortung für den vorliegenden Abschlussbericht inkl. aller erarbeiteten Ergebnisse und der daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen liegt beim Autor / der Autorin / dem Autorenteam. Bis zum formellen Abschluss des Projektes in der Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft können sich noch Änderungen ergeben.

## Abschlussbericht

- Zuwendungsempfänger: Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
- Förderkennzeichen: 2815OE031
- Vorhaben: Neuerstellung einer Bestimmungshilfe für Schadorganismen anhand von Schadbildern (Pflanzendoktor) und Überarbeitung der Porträts von Schadorganismen im Internetportal [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de)
- Laufzeit des Vorhabens: 1.12.2015–31.12.2019
- Projektbearbeiter: JKI, Institut für Strategien und Folgenabschätzung:  
Prof. Dr. Stefan Kühne  
Sara Preißel  
Luis Burghardt
- JKI, Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz:  
Dr. Cornel Adler
- Weitere Projektbeteiligte: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung,  
Öffentlichkeitsarbeit und Internet:  
Ulrike Kreysa  
Anne Vogelsang
- Landesanstalt für Landwirtschaft Bayern, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung:  
Dr. Florian Weihrauch

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau  
und andere Formen nachhaltiger  
Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Kurzfassung in deutscher Sprache

### Erstellung einer Bestimmungshilfe für Schadorganismen im Internetportal

[www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de)

Autoren: Prof. Dr. Stefan Kühne\*, Sara Preißel, Dr. Cornel Adler

\*Kontakt: Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow; stefan.kuehne@julius-kuehn.de

Ökologisch wirtschaftende Landwirtschaftsbetriebe in Deutschland, insbesondere vielseitige und Umstellungsbetriebe, haben einen hohen und besonderen Informationsbedarf zum ökologischen Pflanzenschutz. Bisher verfügbare Bestimmungshilfen für Schaderreger sind entweder an Werbung für Pflanzenschutzmittel geknüpft oder decken nur ein begrenztes Artenspektrum ab. Im Projekt wurde daher eine nutzerfreundliche Bestimmungshilfe für den Ökologischen Landbau entwickelt und ökologische Regulierungsmöglichkeiten auf Basis aktueller Forschungsergebnisse und verfügbarer Pflanzenschutzprodukte zusammengestellt. Sie ist mit den Themenkomplexen Vorratsschutz, Ackerbau, Beikrautregulierung, Obst- und Weinbau, Hopfenbau und Gemüsebau einschließlich frischer Kräuter unter <http://pflanzenschutz.oekolandbau.de> veröffentlicht.

Die Bestimmungshilfe ist als filterbare, bildbasierte Gesamtliste von Schadorganismen konzipiert, die eine beliebige Kombination von Auswahlmöglichkeiten erlaubt und keine Kenntnis mikroskopischer Merkmale erfordert. Neben Körpermerkmalen der Organismen kann auch nach Larvenmerkmalen, Befallenem Produkt (Vorratsschutz), Standortbedingungen (Beikräuter) bzw. befallenem Pflanzenteil und Schadsymptomen gefiltert und dann mit hochwertigen Bildern bestimmt werden. Schadorganismen wurden sowohl aus Insektenzuchten des Julius Kühn-Institutes entnommen als auch auf landwirtschaftlichen Betrieben gefangen und in hochwertigen Makroaufnahmen abgebildet sowie Bilder anderer Urheber ergänzt. Aktuelle Forschungsergebnisse zu den Regulierungsmöglichkeiten der jeweiligen Schadorganismen wurden in internationale Forschungsdatenbanken und unter den im Rahmen des BÖLN geförderten Forschungsprojekten recherchiert und mit Informationen zu verfügbaren Nutzorganismen, Sortenresistenzen, Pflanzenstärkungsmitteln, Grundstoffen und Pflanzenschutzmitteln ergänzt. Filmische Porträts von acht Schadinsekten und ihren Gegenspielern und die Möglichkeit zur Weiterentwicklung in eine offline-fähige App erhöhen die Attraktivität des Informationsangebotes.

## Summary in English language

### Development of an online diagnostic aid for pest organisms on the web-portal

[www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de)

Authors: Prof. Dr. Stefan Kühne\*, Sara Preißel, Dr. Cornel Adler

\* Julius Kühn-Institute, Institute for strategies and technology assessment, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow; stefan.kuehne@julius-kuehn.de

For organic farmers, especially on newly converted or diverse farms, assessing information concerning pest and disease identification and organic regulation options requires large efforts. Available tools for pest- and disease diagnosis are linked to advertisements for pesticides or cover only a limited crop range. The project therefore developed a user-friendly diagnostic aid for relevant pest organisms in organic farming, and composed organic regulation options based on current research results and available plant protection products. It is published at <https://pflanzenschutz.oekolandbau.de> for the themes storage protection, weed regulation, broad-acre crops, fruit and vine crops, hops, and vegetables and fresh herbs.

**The diagnostic aid consists of a list with all pest images and a filter structure, which enables a flexible combination of selected categories and does not require knowledge of microscopic features. The selection can be narrowed by characteristics of the insect body, its larva, the infested crop or product (for storage protection), site conditions (for weeds), infested plant part and damage symptoms. Photographs were taken of insects bred at the JKI and catches from farmers' fields, and images of other authors were added. Recent scientific results and market availability of regulation options in organic farming were reviewed and included. Film portraits of eight insect pests and their natural enemies as well as the option to further develop the online-tool into a mobile app that also works offline, enhance the attractiveness of the tool.**

**Inhalt**

1	Einführung .....	6
1.1	Gegenstand des Vorhabens .....	6
1.2	Ziele und Aufgabenstellung des Projektes .....	6
1.3	Planung und Ablauf des Projektes .....	8
2	Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde .....	9
3	Material und Methoden .....	11
3.1	Schaderregerinformationen und Regulierungsoptionen .....	11
3.2	Bildanforderungen .....	12
3.3	Beschaffung von Schaderregern und Schadbildern .....	12
3.4	Bilderstellung und -bearbeitung .....	13
3.5	Bildbeschaffung .....	13
3.6	Erstellung filmischer Schaderregerporträts .....	14
4	Wichtigste wissenschaftlich-technische Ergebnisse .....	15
4.1	Konzeption .....	16
4.2	Schaderregerporträts .....	17
4.3	Bilderstellung .....	18
4.4	Filmische Schaderregerporträts .....	18
4.5	Nutzerzahlen .....	19
5	Diskussion der Ergebnisse .....	20
6	Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit .....	21
7	Gegenüberstellung geplanter und erreichter Ziele .....	21
8	Zusammenfassung .....	24
9	Literaturverzeichnis .....	26
10	Veröffentlichungen und Aktivitäten zur Verbreitung der Ergebnisse .....	28
10.1	Wissenschaftliche Veröffentlichungen .....	28
10.2	Präsentationen auf Konferenzen und Messen .....	29
10.3	Weitere Aktivitäten zur Verbreitung der Ergebnisse .....	30

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1. Übersicht über die Bestimmungshilfe-Bereiche aus einem Handout für Landwirte	15
Abbildung 2. Logo für die Bestimmungshilfen	16

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1. Anzahl der im Pflanzendoktor-Projekt überarbeiteten, erweiterten und ergänzten Schaderregerporträts auf dem Ökolandbau-Portal.	18
Tabelle 2. Anzahl der im Pflanzendoktor-Projekt mit neu erstellten Bildern versehenen Schaderregerporträts und der insgesamt verwendeten Bilder in der Bestimmungshilfe.	18
Tabelle 3. Durchschnittliche monatliche Nutzerzahlen des Pflanzenschutz-Bereiches von Ökolandbau.de und der Bestimmungshilfen	19

**Abkürzungsverzeichnis**

BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BÖLN	Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft
BSA	Bundessortenamt
BVL	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
CC	Creative Commons Nutzungslizenzen
GNFD	GNU Free Documentation License Nutzungslizenzen
HNEE	Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde
ISIP	Informationssystem integrierte Pflanzenproduktion
JKI	Julius Kühn-Institut
LfL	Landesanstalt für Landwirtschaft, Bayern
ÖPV	Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz des Julius Kühn-Instituts
ZEPP	Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz

# 1 Einführung

## 1.1 Gegenstand des Vorhabens

Gegenstand des Vorhabens „Pflanzendoktor“ ist die Bereitstellung einer anwenderfreundlichen, wissenschaftlich fundierten und umfassenden Bestimmungshilfe für landwirtschaftlich und gartenbaulich relevante Schadorganismen auf dem BLE-Internetportal [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de). Die Bestimmungshilfe soll zudem ausführliche Informationen zu Vorbeugungsmaßnahmen und den im Ökolandbau erlaubten Regulierungsmöglichkeiten liefern. Die bisher wenig abgedeckten Themenbereiche Vorratsschutz und Hopfenbau waren mit neuem Bildmaterial zu ergänzen. Filmische Porträts von acht Schadinsekten und ihren Gegenspielern und die Möglichkeit zur Weiterentwicklung in eine offline-fähige App erhöhen die Attraktivität des Informationsangebotes.

Zielgruppe für die Bestimmungshilfe sind in erster Linie professionelle Landwirte und Gärtner, insbesondere aus dem ökologischen Landbau, aber auch das verarbeitende Gewerbe sowie engagierte Hobbygärtner.

Durch ihre Anwenderfreundlichkeit, breite thematische Abdeckung und die Verknüpfung mit im Ökolandbau zulässigen Regulierungsmöglichkeiten differenzieren das Vorhaben wesentlich von bestehenden online-Angeboten, die häufig kommerzieller Natur sind und nicht über entsprechende Bestimmungsangebote und Informationen für den Ökolandbau verfügen.

## 1.2 Ziele und Aufgabenstellung des Projektes

Ökologisch wirtschaftende Landwirte haben einen hohen und spezifischen Informationsbedarf zur Schaderregeridentifizierung und deren ökologischen Regulierungsmöglichkeiten. Besonders für kleine und vielseitige sowie neu umgestellte Ökobetriebe ergibt sich ein hoher Informationsaufwand. Ökowinzer bemängeln z.B. in einer aktuellen Umfrage die Informationsbereitstellung für den ökologischen Pflanzenschutz (Weiler 2018). Laut einer Leserumfrage der Zeitschrift *top agrar* (2018) wünschen sich auch viele konventionell wirtschaftende und für Umstellung aufgeschlossene Landwirte mehr und bessere Informationen zum ökologischen Landbau. Ergänzend zur persönlichen Beratung ist ein eigenständiger Zugang zu Informationen zur Schaderregererkennung und Regulierungsmöglichkeiten wichtig, z.B. über online-Angebote. Diese werden regelmäßig genutzt aber in ihrer Qualität bisher nicht sehr gut bewertet (*top agrar* 2018).

Im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau ist im Jahr 2003 erstmalig ein umfangreiches Informationsangebot zu den Verfahren der Regulierung von Schadorganismen und Unkräutern im Internetportal [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de) durch die Antragsteller bereitgestellt worden. Die vorhandenen Informationen sollten im vorliegenden Vorhaben aktualisiert, ergänzt und zu einer Bestimmungshilfe weiter entwickelt werden. Dieses Gesamtziel setzt sich aus folgenden Aufgabenstellungen zusammen:

- Aktualisierung bestehender Schaderregerinformationen auf [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de) auf Basis neuerer wissenschaftlicher Erkenntnisse und der Marktverfügbarkeit von für den Ökolandbau relevanten Sorten und Pflanzenschutzprodukten
- Ergänzung von Informationen über weitere Schaderreger, insbesondere aus den Bereichen Vorratsschutz und Hopfenbau, sowie über ausgewählte, neu am Markt verfügbare Nützlinge

- Konzeption einer Bestimmungshilfe, Erarbeitung der entsprechenden Kategorisierungen für alle Schaderregerporträts
- Beschaffung von Bildmaterial durch eigene Aufnahmen, Verwendung von historischen Zeichnungen und durch andere Urheber bereitgestelltes Bildmaterial
- Sequentielle Veröffentlichung der Bestimmungshilfen für die einzelnen Themenbereiche und ihre Bewerbung auf Messen, Konferenzen und in Print- und Digitalmedien
- Erstellung von filmischen Schädlingsporträts zur Veranschaulichung wichtiger Bestimmungsmerkmale und zur Steigerung der Attraktivität des Portals
- Konzeptionelle Vorarbeiten für die Möglichkeit der Beauftragung einer auch ohne Internetzugang nutzbaren App auf Basis der entwickelten Bestimmungshilfen

### **Bezug des Vorhabens zu den einschlägigen Zielen des BÖLN**

Die „Richtlinie des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft zur Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben sowie von Maßnahmen zum Technologie- und Wissenstransfer im ökologischen Landbau“ vom 4. April 2016 hat unter anderem einen „möglichst raschen Technologie- und Wissenstransfer von Forschungsergebnissen in landwirtschaftliche Betriebe, Verarbeitungsbetriebe und Handelsunternehmen“ zum Gegenstand (Punkt 2). Das Vorhaben trägt durch eine Verbesserung der Informationsbereitstellung und die Einarbeitung aktueller Forschungsergebnisse und verfügbarer Pflanzenschutzprodukte zu diesem Ziel bei.

Konkreten Bezug hat das Vorhaben zu folgenden in der genannten Richtlinie angegebenen Zielen:

Die Bestimmungshilfe stellt eine wesentliche „Weiterentwicklung von agrarischen Wissenstransfer- und Informationssystemen“ (Punkt 2.2.1) dar:

- Durch ihre Anwenderfreundlichkeit, breite thematische Abdeckung und die Verknüpfung mit im Ökolandbau zulässigen Regulierungsmöglichkeiten differenziert sich die entwickelte Bestimmungshilfe wesentlich von bestehenden online-Angeboten, die häufig kommerzieller Natur sind und nicht über entsprechende Bestimmungsangebote und Informationen für den Ökolandbau verfügen.
- Durch das flexible Filtersystem, neue Bilder sowie einzelne filmische Schaderregerporträts wird ein attraktives digitales Informationsangebot geschaffen.
- Die Bestimmungshilfe greift die seit 2010 neu gewonnenen und veröffentlichten Forschungsergebnisse aus dem Bereich Pflanzenschutz auf und stellt sie in den Schaderregerspezifischen Informationen bereit.
- Durch die sofortige Einarbeitung der Informationen und Bilder in das bereits strukturierte Kontentmanagementsystem auf [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de) und die sequentielle Bereitstellung der einzelnen Themenblöcke als Bestimmungshilfe ist eine schnelle Wissensbereitstellung für die Praxis gesichert.

Die Unterstützung der Schaderregerbestimmung und Informationen zu klassischen sowie innovativen Regulierungsansätzen leisten einen Beitrag dazu, die Nutzer zu verbesserten Pflanzenschutzentscheidungen zu befähigen.

- Damit unterstützt sie indirekt die „Entwicklung von Konzepten zur Regulierung von Krankheiten (z.B. Pilzkrankheiten) und Schaderregern inkl. Wurzelunkräuter im ökologischen Landbau“ (Punt 2.2.1) durch die Produzenten.



- Durch die Erweiterung des Informationsangebots auf die Sonderkultur Hopfen und den Vorratsschutz wird zudem die „Weiterentwicklung von Anbaukonzepten (z.B. Sonderkulturen)...“ (Punkt 2.2.1) und die „Weiterentwicklung von Konzepten zur Optimierung der Lagerung (inkl. Haltbarmachung), Erfassung und Verarbeitung (inkl. Verpackung) ökologisch erzeugter Produkte“ (Punkt 2.1.5) durch die Anwender durch Unterstützung ihrer Pflanzenschutzentscheidungen gefördert.

### **1.3 Planung und Ablauf des Projektes**

#### **Planung und bewilligte Erweiterungen**

Die ursprüngliche Projektplanung von 2015 wurde durch einen bewilligten Antrag auf kostenneutrale Verlängerung und zwei bewilligte Aufstockungs- und Verlängerungsanträge verändert.

Die ursprünglich bewilligte Planung sah die Erstellung der Bestimmungshilfe und Überarbeitung der bestehenden Informationen für alle bestehenden Informationsbereiche innerhalb von 2 ¼ Jahren (Dezember 2015 bis Februar 2018) durch die Projektbearbeiter Herr Kühne, Herr Adler und Frau Preißel vor. Zum Ausgleich einer Projektpause aus persönlichen Gründen wurde der Projektzeitraum um sieben Monate ausgedehnt (bis Oktober 2018).

Mit den Zielen, Erweiterungen in den Bereichen Acker- Gemüse- und Obstbau um einzelne Schaderreger vornehmen zu können, den Bereich Hopfenbau zu ergänzen, zusätzliche Präsentationen auf Messen und Konferenzen zu ermöglichen und einen erhöhten Arbeitsaufwand für die Bildbeschaffung auszugleichen wurde eine zusätzliche Aufstockung und Verlängerung bewilligt (bis Oktober 2019) und eine Kooperation mit Dr. Florian Weihrauch (LfL Bayern) begonnen.

Um die Schaderregerporträts durch acht Filmclips zu ergänzen und die Erstellung einer mobilen Anwendungssoftware zu planen, wurde eine zweite Aufstockung und Laufzeitverlängerung bewilligt (bis Dezember 2019) und Herr Luis Burghardt in die Projektbearbeitung integriert.

#### **Ablauf des Projektes**

Der Projektablauf kann in folgenden thematischen Phasen dargestellt werden, Öffentlichkeitsarbeit auf Konferenzen und Messen und in den Medien wurde zudem während der gesamten Projektlaufzeit durchgeführt.

1. Dez. 2015 – Feb. 2016  
Konzeption der Bestimmungshilfe: Die Bestimmungshilfe wurde konzipiert, mit dem Referat Öffentlichkeitsarbeit und Internet der BLE abgestimmt und durch dieses zur Programmierung beauftragt und technisch umgesetzt.
2. März 2016 – Juni 2016  
Erarbeitung gänzlich neuen Bildmaterials für den Themenbereich Vorratsschutz auf Grundlage von Insekten aus Zuchten des JKI und Freilandfängen
3. Juli 2016 – September 2016  
Erarbeitung, Veröffentlichung (September 2016) und Bewerbung des Bereiches Vorratsschutz, mit inhaltlicher Unterstützung durch Dr. Matthias Schöller (Biologische Beratung Berlin).

4. Oktober 2016 – April 2017  
Erarbeitung des Bereiches Ackerbau (Teil Blattfrüchte) mit inhaltlicher Unterstützung durch Dr. H. Saucke, Dr. B. Klocke, Dr. J. Lehmus. Beschaffung von Schaderregern und Bildmaterial im Freiland. Ergänzung von Porträts von Leguminosenschädlingen. Der Themenbereich wurde im Mai 2017 veröffentlicht.  
Betreuung studentischer Abschlussarbeiten der HNEE  
Sichtung von Archivbeständen von Bildmaterial des JKI
5. Mai 2017 – Januar 2018  
Projektpause
6. Januar 2018 – Februar 2018  
Vervollständigung des Bereiches Ackerbau: Ergänzung von Schaderregerporträts des Getreidebaus mit inhaltlicher Unterstützung durch Dr. E. Koch.
7. März 2018 – Juni 2018  
Erstellung des Bereiches Beikräuter, Veröffentlichung im Juni 2018.:  
Betreuung einer studentischen Abschlussarbeit an der HNEE  
Digitalisierung historischer Zeichnungen von Schadbildern am JKI
8. Juli 2018 – Februar 2019  
Erstellung des Bereiches Obst- und Weinbau, Ergänzung von Schaderregern an Kernobst und Beerenobst sowie ergänzenden Informationen, Veröffentlichung im Februar 2019.
9. März 2019 – Oktober 2019  
Erarbeitung des Themenblocks Hopfenbau: Erstellung von Bildmaterial im Freiland, Erstellung der Bestimmungshilfe mit inhaltlicher und praktischer Unterstützung durch Dr. Florian Weihrauch. Veröffentlichung im Oktober 2019.
10. Juni 2019 – Dezember 2019  
Erstellung des Bereiches Gemüsebau und Frische Kräuter, Fertigstellung im Dezember 2019. Die Veröffentlichung erfolgt aus technischen Gründen im Januar 2020.
11. August 2019 – Dezember 2019  
Erstellung von acht filmischen Schaderregerporträts, Veröffentlichung von jeweils zwei Filmen im November und Dezember 2019 und weiter nach Projektschluss im Januar 2020.

## **2 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde**

Für Landwirte, Gärtner und Verarbeitungsbetriebe, die unter Bedingungen des Ökologischen Landbaus wirtschaften, gehört der Pflanzen- und Vorratsschutz zum qualitäts- und ertragsbestimmenden Wirtschaftsfaktor. Bestimmungshilfen für Schadorganismen werden sowohl im Internet als auch als Apps für Mobilgeräte bisher vor allem nur von kommerziell interessierten Unternehmen und in Verknüpfung mit Produktwerbung angeboten. Zudem sind die vorhandenen Angebote auf synthetische Regulierungsmöglichkeiten beschränkt (z. B. Bayer CropScience), oder auf ein beschränktes Pflanzenspektrum, z. B. Apps von W. Neudorff GmbH KG, oder COMPO GmbH für den Hobbygärtner, [www.arbofux.de](http://www.arbofux.de) für Gehölze, [www.rebendoktor.de](http://www.rebendoktor.de) für Weinreben, [www.obstbauseite.de](http://www.obstbauseite.de) für Obst, und die BISZ-App für Zuckerrüben (Beratung und Information für den süddeutschen Zuckerrübenanbau der Südzucker AG). Große Internetportale wie z. B. Hortigate oder die gartenbauliche Enzyklopädie Hortipendium sowie das Informationssystem für Integrierten Pflanzenbau [www.isip.de](http://www.isip.de) führen zwar verschiedene Informationen zusammen, verfügen über keine

entsprechenden Angebote zu Bestimmungshilfen und über wenig Informationen mit Relevanz für den Ökolandbau.

Aus diesem Grund wurde 2003 bis 2004 vom Julius Kühn-Institut der Bereich Pflanzenschutz im Internetportal [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de) erarbeitet und 2010 umfassend überarbeitet und ergänzt. Seither lagen neben allgemeineren Informationen zum Pflanzenschutz im Ökolandbau, kulturartenspezifisch geordnete Schaderregersteckbriefe mit Angaben zum Schadbild und zur Biologie sowie vorbeugende und direkte Maßnahmen zur Regulierung in folgenden Themenblöcken vor:

- Nutzorganismen,
- Schadorganismen im Ackerbau,
- Schadorganismen im Gemüsebau,
- Schadorganismen im Obstbau,
- Schadorganismen im Weinbau,
- Unkrautregulierung,
- Vorratsschutz,
- Schaderreger im Arznei- und Gewürzpflanzenbau.

Weiterhin wurde 2010 vom Julius Kühn-Institut eine erste Online-Bestimmungshilfe für Pflanzenkrankheiten erarbeitet. Kulturartenspezifisch konnten Pflanzenteile und die Art ihrer Schädigung ausgewählt und näher charakterisiert werden. In der praktischen Anwendung stellte sich diese Bestimmungshilfe als nicht anwenderfreundlich genug heraus.

Das Ökolandbau-Portal verfügt dagegen mit seinem Contentmanagementsystem Typo3 über einen flexiblen technischen Hintergrund, der durch Programmierung für Spezialanforderungen wie die einer Bestimmungshilfe angepasst werden kann und eine direkte Einarbeitung von Inhalten durch externe Bearbeiter des JKI ermöglicht. Die Bekanntheit und Vertrauenswürdigkeit des Portals bot darüber hinaus ideale Voraussetzungen für eine effiziente Verbreitung unter Nutzern.

### 3 Material und Methoden

#### 3.1 Schaderregerinformationen und Regulierungsoptionen

Neue Forschungserkenntnisse wurden aus den wissenschaftlichen Datenbanken recherchiert, wobei besonders viele relevante Informationen von Organic Eprints, wo auch alle Forschungsprojekte des BÖLN registriert sind, bezogen wurden. Weitere genutzte Datenbanken waren Web of Science, Bielefeld Academic Search Engine (BASE), die Datenbank Alternativen zum chemischen Pflanzenschutz (ALPS-JKI, Seidel 2015), Centre for Agriculture and Bioscience International - Crop Protection Compendium (CABI 2019), und Informationen der Canadian Grain Commission (2016). Zudem wurden Praxisinformationen von verschiedenen Beratungsdiensten recherchiert und bereits im Hortipendium verfügbare Informationen aufgegriffen oder für Verlinkungen genutzt.

Inhaltliche Unterstützung wurde, neben den genannten Projektbeteiligten, durch folgende Studierende und themenspezifische Experten beigetragen:

- Jana Schwefler, Studierende mit Erstellung der Masterarbeit am JKI, HNEE  
Schaderreger an Beerenobst
- Doreen Kiekebusch, Studierende mit Erstellung der Masterarbeit am JKI, HNEE  
Schaderreger an Kernobst
- Dr. Eckhard Koch, Julius Kühn-Institut, Darmstadt  
Schaderreger im Ackerbau: Fusarien, Weizensteinbrand, Zwergsteinbrand,  
Weizenflugbrand, Gerstenflugbrand
- Dr. Helmut Saucke, Universität Kassel  
Schaderreger im Acker- und Gemüsebau: Blattrandkäfer, Erbsenwickler,  
Erbsenblattlaus, Schwarze Bohnenlaus
- Jasmin Sauer, Julius Kühn-Institut, Braunschweig  
Schaderreger im Gemüsebau: Möhrenblattfloh
- Dr. Adrian Engel, LWK Niedersachsen  
Hinweise zur Schermausbekämpfung
- Ulrich Quendt, Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Demonstrationsnetzwerk Erbse  
Bohne  
Hinweise zur Schadwirkung der Erbsen- und Ackerbohnenkäfer

Zur Recherche der Regulierungsmöglichkeit wurde ein strukturiertes Vorgehen entwickelt und eine eigene Datenbank gepflegt, um die überraschend starke Streuung der für den Ökolandbau relevanten offiziellen Informationen zum Pflanzenschutz zu kondensieren (siehe Preißel et al., 2019). Öffentliche, weitgehend firmen- und verbandsunabhängige Informationen zu konkreten Kulturen bzw. Schaderregern wurden recherchiert und für den Ökolandbau bewertet. Folgende Regulierungsoptionen wurden systematisch für alle Schaderreger geprüft:

1. Prognose- und Entscheidungsunterstützungssysteme:
  - a. ZEPP ([www.zepp.info](http://www.zepp.info))
  - b. ISIP (<https://www.isip.de/isip/servlet/isip-de/entscheidungshilfen/>)
  - c. fruitweb ([www.fruitweb.info](http://www.fruitweb.info))
  - d. [www.vitimeteo.de](http://www.vitimeteo.de)
2. Sortenanfälligkeit:

- a. Beschreibende Sortenlisten des Bundessortenamtes (2019)
  - b. Landessortenversuche, verfügbar über die Pflanzenbauliche Versuchsbericht-Datenbank von ISIP (2019)
  - c. Landessortenversuche im Obstbau, verfügbar über das Hortigate (Zentralverband Gartenbau e.V. 2019)
  - d. Ergänzende Quellen, zum Beispiel zu Resistenzen in Obstbaumunterlagen, Sortenarchiv des Kultursaat e.V., Rebsortenbeschreibungen bei PIWI-international
3. Nützlinge:
    - a. vom JKI durch Herstellerabfrage erstellte Liste „Nützlinge zu kaufen“ (Herz, 2013)
    - b. Pflanzenschutz-Informationssystem (Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum, DLR Rheinpfalz 2019)
    - c. ergänzend Anbieterinformationen (verschiedene Webshops)
  4. Pflanzenstärkungsmittel:
    - a. Archiv Pflanzenstärkungsmittel des JKI mit Stand 2012 (JKI 2012)
    - b. Abgleich relevanter Produkte mit der Liste der Pflanzenstärkungsmittel des BVL (2019a)
  5. Grundstoffe:
    - a. Liste der Genehmigten Grundstoffe des BVL (2019b) und dort verfügbare Grundstoffdatenblätter oder Genehmigungsverordnungen
  6. Pflanzenschutzmittel nach regulärer Zulassung, sowie grundsätzliche Verfügbarkeit von Notfallzulassungen und Einzelfallgenehmigungen:
    - a. Pflanzenschutzmittel, Auswahl für den ökologischen Landbau (BVL 2019c)
    - b. Übersicht Zulassungen für Notfallsituationen (BVL 2019d)
    - c. Liste Einzelfallgenehmigungen (BVL 2019e)

### **3.2 Bildanforderungen**

Nach der erarbeiteten Konzeption für die Bestimmungshilfe war es das Ziel, für alle Schaderreger ein zusammengesetztes Bestimmungsbild zu erstellen. Dieses soll in der bildbasierten Schaderregerliste angezeigt werden und, nach dem Filtern, die Grundlage der Zuordnung und Erkennung des Schaderregers darstellen. Daher sollten von Schädlingen möglichst adultes Insekt, Larve und Schadbild, von Blattläusen verschiedene Farbvarianten und geflügelte sowie ungeflügelte Formen, und von Krankheiten die Schadbilder an verschiedenen Pflanzenteilen dargestellt werden. Die Zusammenstellung von Einzelbildern erfordert hoch aufgelöste Aufnahmen vor weißem Hintergrund, die freigestellt und zusammengesetzt werden können. Aus diesem Grund lag ein Augenmerk des Projektes darauf, möglichst viel eigenes Bildmaterial zu erstellen, das diesem Anspruch gerecht wird.

### **3.3 Beschaffung von Schaderregern und Schadbildern**

Für den Vorratsschutzbereich wurden sämtliche relevanten Schadinsekten aus den Zuchten des JKI ÖPV bezogen, präpariert und in Makrofotografien aufgenommen. Larven derselben wurden lebendig fotografiert. Milben wurden vom Crop Research Institute Prague durch Dr. Vaclav Stejskal bereitgestellt und im JKI ÖPV weiter vermehrt.

Schadinsekten und Symptome aus dem Freiland und landwirtschaftlichen Lägern wurden zudem durch Kescherfänge und Pflanzenbonituren von folgenden Standorten beschafft:

- JKI, Versuchsfeld Dahnsdorf, Brandenburg
- Zwei Bio-Landwirtschaftsbetriebe im Landkreis Oder-Spree, Brandenburg
- JKI, Institut für Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen, Versuchsfeld Groß Lüsewitz, Mecklenburg-Vorpommern
- Thünen-Institut, Institut für Ökologischen Landbau, Versuchsfeld Trenthorst, Schleswig-Holstein
- Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung, Versuchsfeld Müncheberg, Brandenburg
- Landesanstalt für Landwirtschaft Bayern, Hopfenforschungszentrum Hüll, Bayern
- Drei Bio-Hopfengärten im Landkreis Hallertau, Bayern
- Diverse unbewirtschaftete Streuobstflächen und private Gärten im Landkreis Märkisch-Oderland, Brandenburg
- Demonstrationsbetrieb Integrierter Pflanzenschutz Altes Land, Hamburg
- Streuobstwiesen und Privatgärten im Landkreis Potsdam-Mittelmark, Brandenburg
- Bioobstanlage im Landkreis Spree-Neiße, Brandenburg
- Flächen des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden Pillnitz, Sachsen
- Apfelanlagen und Privatgärten um Nordheim [Heilbronn], Baden-Württemberg
- Diverse Beerenobstbetriebe in Brandenburg
- Bereitstellung von Anschauungsmaterial der LfL Bayern durch Benno Voit

### **3.4 Bilderstellung und -bearbeitung**

Eigene Bilder wurden durch die Projektbearbeiter Frau Preißel, Herrn Kühne, Herrn Burghardt und die Studierenden Frau Schwefler und Frau Kiekebusch erstellt. Makroaufnahmen wurden großteils mit einer NIKON D80 mit 105 mm Makro-Objektiv unter Verwendung von Ringblitz, Stativ, Spiegelvorauslösung und manueller Belichtungseinstellung erstellt. Kleinere Schaderreger von 3 bis 5 mm Größe wurden mit einem 50 mm Festbrennweiten-Objektiv in Umkehrstellung aufgenommen. Die mikroskopischen Detailaufnahmen erfolgten mit der AxioCam ICc 5 am Julius Kühn-Institut in Kleinmachnow. Dafür wurden die Schädlinge zuvor in die Kühlung gelegt, um die Aktivität der Tiere herunterzufahren. Für Motive mit großer Tiefe wurde teilweise mittels automatisierten Fotostackings eine erhöhte Tiefenschärfe der Aufnahmen erreicht. Die Bilder wurden mit den Programmen Adobe Lightroom und Photoshop im RAW-Format nachbearbeitet und zusammengesetzt.

### **3.5 Bildbeschaffung**

Bilder anderer Urheber lagen teilweise im Archiv des JKI vor oder wurden durch direkte Anfrage erbeten. Ihre Verwendung erforderte die schriftliche Einverständniserklärung der Urheber. Da einige Urheber nicht erreichbar waren, konnten diese nicht weiter verwendet werden.

Folgende Bildurheber haben Fotos bereit gestellt: Klaus Schrameyer, Tomasz Langenstraß, Philipp Hudelist, Tobias Willenbrock, Heidrun Vogt, Julian Lindstaedt, Michael Maixner, Thomas von Elsen, Barbara Jüttersonke, Evelin Vorbeck, Jürgen Unsleber, Helmut Saucke, Bernd Hommel, Maria Finckh, Bettina Klocke, Josef Dvorak, Pasquale Trematerra, Jürgen Unsleber, Moritz Reckling, Jürgen Just, Kurt Möller, Dominique Blancard.

Aus historischen Archivbeständen des JKI wurde der „Atlas der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen“ von O. von Kirchner und H. Boltshauser (1898, 1902, 1923, 1927) in verschiedenen Auflagen und Serien verwendet. Die Tafeln mit Zeichnungen von Schadbildern und Schaderregern wurden digitalisiert, kategorisiert, nachbearbeitet und entsprechend ihrer gemeinfreien Nutzungsrechte verwendet.

Schließlich wurden Bilder aus öffentlichen Bilddatenbanken im Internet mit freien Nutzungsrechten (GNFD- und CC-Nutzungslizenzen) verwendet, die eine Nachbearbeitung erlauben. Verwendete Bildquellen:

- [www.bugwood.org](http://www.bugwood.org)
- [www.influentialpoints.com](http://www.influentialpoints.com)
- [www.flickr.com](http://www.flickr.com)
- [www.commonswikimedia.org](http://www.commonswikimedia.org)
- [www.hortipendium.de](http://www.hortipendium.de)
- [www.bugguide.net](http://www.bugguide.net)
- [www.padil.gov.au](http://www.padil.gov.au)
- [www.grainscanada.gc.ca](http://www.grainscanada.gc.ca)
- [www.boldsystems.org](http://www.boldsystems.org)
- [www.galerie-insecte.org](http://www.galerie-insecte.org)
- [www.agronomicabr.com.br](http://www.agronomicabr.com.br)

### **3.6 Erstellung filmischer Schaderregerporträts**

Für die Erstellung von filmischen Schaderregerporträts wurde ein angepasster Workflow entwickelt. Die Aufnahmen erfolgten mit einer digitalen Spiegelreflexkamera (Nikon D7500) und speziellen Makroobjektiven, die sich durch sehr geringe Naheinstellungsgrenzen auszeichnen (LAOWA 24mm f/14 Probe).

Es wurden Schädlinge, ihre Larven und ihre natürlichen Gegenspieler in die Dokumentation einbezogen. Die Insekten wurden größtenteils aus einer Zucht freundlicherweise zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus wurden Kohlweißlinge und Kartoffelkäfer aus dem Freiland entnommen. Die Tiere wurden eingängig beobachtet und ihre Habitate im Labor nachgebaut, um sie ihren Entwicklungszyklus vollziehen und dabei möglichst ungestört filmen zu können.

Nach mehrtägigen Drehs wurde das gesamte Filmmaterial gesichtet, beschriftet und sortiert, um die Postproduktion im Studio zu vereinfachen. Die Fachtexte wurden basierend auf den Schaderregerporträts erarbeitet und von einem professionellen Sprecher eingesprochen.

Anschließend erfolgte ein Feinschnitt und weitere Feinanpassungen. Für die fertigen Filme wurden Vorschaubilder und Videounterschriften erstellt und sie wurden final für YouTube im Full-HD Format (1920x1080p) aus der Software exportiert und dort eingestellt, sowie auf der Bestimmungshilfe und dem Ökolandbauportal eingebunden.

#### 4 Wichtigste wissenschaftlich-technische Ergebnisse

Die Bestimmungshilfe ist für Schadorganismen in allen Anbaubereichen des ökologischen Landbaus erstellt worden. Viele neu erstellte Bilder, ein handliches Filtersystem und die Bewerbung mittels einer eingängigen verkürzten Webadresse haben zu stark steigenden Nutzerzahlen in den Jahren der Projektlaufzeit geführt.



Abbildung 1. Übersicht über die Bestimmungshilfe-Bereiche aus einem Handout für Landwirte

Die konkreten inhaltlichen Ergebnisse des Projektes, also Bilder, Texte und Filterfunktionen, können hier aufgrund ihres großen Umfangs nicht wiedergegeben werden und werden bei Interesse am besten über die Online-Version der Bestimmungshilfe direkt begutachtet.



#### 4.1 Konzeption

Die Bestimmungshilfe ist als filterbare, bildbasierte Gesamtliste von Schadorganismen konzipiert, die eine beliebige Kombination von Auswahlmöglichkeiten erlaubt. Dieser Ansatz wurde gegenüber einem vorgegebenen Entscheidungsbaum, wie ihn typische dichotome Bestimmungsschlüssel nutzen, vorgezogen, um eine Bestimmung auch mit einer geringen Menge an beschreibenden Angaben zu ermöglichen und den Entscheidungsweg nicht durch unsichere oder unbekannte Angaben zu blockieren. Der Filter-Ansatz erlaubt Nutzern zudem eine Übersicht über bestimmte Schaderregergruppen zu gewinnen, z. B. durch Filterung aller Schadorganismen die am Apfel in der Blüte Fraßschäden verursachen, oder aber über alle sehr kleinen Käferarten mit gestreckter Körperform, die in der Verarbeitung auftreten.

Die Filtermerkmale wurden für jeden Themenbereich angepasst. Die anatomischen Merkmale der Schädlinge wurden dabei auf simple Angaben, die keine Kenntnis mikroskopischer Merkmale erfordern, reduziert, z. B. Flügelfarbe, gestreckte oder oval-rundliche Körperform, ungefähre Größe. Neben Körpermerkmalen der Organismen kann auch nach Larvenmerkmalen, efallenem Produkt (Vorratsschutz), Standortbedingungen (Beikräuter), bzw. befallenem Pflanzenteil und Schadsymptomen (Pflanzenbau) gefiltert werden. Eine Suchfunktion erlaubt zudem direkten Zugang zu bestimmten Steckbriefen oder nach anderen Schlagworten.

Die Filterungen sollen die Auswahl der möglichen Schadorganismen auf drei bis zehn Arten begrenzen, die dann anhand der Bilder erkannt werden können. Diese stellen verschiedene Schädlingsstadien (Vollinsekt, Larve) oder –formen (geflügelte und ungeflügelte Blattlaus) und Schadbilder an verschiedenen Pflanzenteilen dar. Sie werden durch stichpunktartige Bildunterschriften ergänzt, welche die wichtigsten Bestimmungsmerkmale hervorheben.

Technisch ist das gesamte Ökolandbau-Portal im responsiven Design konzipiert, d.h. die Darstellung passt sich automatisch an verschiedene Bildschirmformate und Touchscreen an. Die Schaderregerliste wird auf mehrere Bildschirmseiten aufgeteilt um ein schnelleres Laden zu ermöglichen.

Die Filtermöglichkeiten sind im Typo3-System als insgesamt 434 Kategorien angelegt, die für jeden Themenbereich spezifisch sind. Ein Schaderregerporträt kann dabei mehreren Kategorien zugeordnet werden, wenn z. B. mehrere Pflanzenarten, auch aus verschiedenen Anbaubereichen, befallen werden. Wenn an unterschiedlichen Wirtspflanzen aber verschiedene Schadsymptome hervorgerufen werden, ist eine separate Anlage mehrerer Schaderregerporträts erforderlich.

Zur Optimierung der Auffindbarkeit der Bestimmungshilfe im Internet und auf dem umfangreichen Ökolandbau-Portal, wurde ein eigener, verkürzter Internetzugang erstellt (<https://pflanzenschutz.oekolandbau.de>) und ein Logo für eine einfache und attraktive Verlinkung von anderen Webseiten erstellt (Abbildung 2). Zur Optimierung auf gute Auffindbarkeit mit Suchmaschinen wurden die Meta-Daten der Seiten und Bilder und relevante Textbestandteile bearbeitet.



**Pflanzenschutz.  
Oekolandbau.de**

Abbildung 2. Logo für die Bestimmungshilfen

## 4.2 Schaderregerporträts

### Überarbeitung bestehender Porträts

Die aus Vorarbeiten bestehenden Schaderregerporträts auf dem Ökolandbau-Portal wurden auf Grundlage neuer wissenschaftlicher Ergebnisse, detaillierterer Beschreibungen der Bestimmungsmerkmale, und einer Zusammenstellung aktueller Regulierungsmöglichkeiten (siehe Abschnitt 3) grundlegend überarbeitet. Dabei wurden teilweise mehrere Schaderregerporträts zusammengefasst, die für den selben Schaderreger an unterschiedlichen Kulturpflanzen angelegt waren und nun über die Kategorisierung diesen mehreren Wirtspflanzen zugeordnet werden können. Insgesamt wurden 184 Schaderregerporträts überarbeitet.

Ergänzend wurden Hintergrundinformationen eingestellt, auf welche von den Schaderregerporträts verwiesen wird. Sie geben allgemeine Informationen zu den Themen Pheromoneinsatz im Monitoring und im vorbeugenden Pflanzenschutz, Nützlingsförderung im Obstbau, und Nützlingsförderung im Kohlanbau.

Im Bereich der Arznei- und Gewürzpflanzen wurde sich auf eine Überarbeitung der Schaderreger an frischen Kräutern beschränkt. Bei den anderen in diesem Bereich dargestellten Schaderregern handelt es sich um seltene, spezialisierte Arten, die in einem gesonderten Forschungsprojekt behandelt worden waren (siehe Meyer et al. 2010). Diese Darstellungen sind nicht ohne tiefergehende Forschung zu überarbeiten.

Der Themenbereich Nutzorganismen wurde insgesamt auf Aktualität, insbesondere Marktverfügbarkeit der dargestellten Arten, geprüft und überarbeitet, und um Informationen zum Anwendungsbereich ergänzt. Die einzelnen Porträts wurden teilweise überarbeitet, soweit wichtige neue Erkenntnisse fest gestellt wurden. Sie wurden nicht in das Bestimmungshilfe-System eingegliedert, da diese kommerziell erhältlichen Tiere in der Praxis selten einer Bestimmung bedürfen.

### Erweiterung bestehender Porträts

Im Zuge dieser Überarbeitungen konnten viele Schaderregerporträts durch zusätzliche Angaben zu Schadwirkung und Regulierung an weiteren Wirtspflanzen auf diese erweitert werden. Dadurch wurden in den Themenbereichen teilweise zusätzliche Schaderreger ergänzt, zum Beispiel wurde Kohlhernie an Kohl im Gemüsebau auf Raps im Ackerbau erweitert, oder die Große Johannisbeerblattlaus vom Salat im Gemüsebau auf Beerenobst im Obst- und Weinbau. Insgesamt wurden so 40 Schaderregerporträts in andere Themenbereiche ergänzt. Zudem stehen für die jeweiligen Kulturen mehr Schaderreger zur Auswahl, und es konnten im Vergleich zum vormals bestehenden Informationsangebot weitere Kulturen ergänzt werden, zum Beispiel Hafer im Ackerbau, Erbse, Dicke Bohne, Rucola, Spinat, Mangold, Rote Bete, Paprika, Fenchel, Porree, Kürbis und Zucchini sowie Zuckermais im Gemüsebau.

### Ergänzung neuer Porträts

Ergänzend wurden gänzlich neue Schaderregerporträts erarbeitet, insbesondere für den Bereich Vorratsschutz, Körnerleguminosen, Wurzel- und Blattgemüse, Beerenobst und den gesamten Hopfenbau. Insgesamt wurden 37 Schaderregerporträts ergänzt.

In Summe liegen 221 Schaderregerporträts in den verschiedenen Themenbereichen vor (Tabelle 1).

Tabelle 1. Anzahl der im Pflanzendoktor-Projekt überarbeiteten, erweiterten und ergänzten Schaderregerporträts auf dem Ökolandbau-Portal.

Themenbereich	Überarbeitete Schaderregerporträts	Erweiterte Schaderregerporträts	Ergänzte Schaderregerporträts	Summe
Vorratsschutz	10	-	14	24
Ackerbau	48	16	7	71
Beikräuter	28	-	-	28
Obst- und Weinbau	41	4	11	56
Hopfenbau	-	3	12	15
Gemüsebau	47	6	4	57
Arznei- und Gewürzpflanzen	9	14	1	24

### 4.3 Bilderstellung

Anhand von Insekten aus JKI-Zuchten, und Fängen und Schadbildsammlungen im Freiland wurden zahlreiche neue Bilder erstellt, mit denen insgesamt 62 Schaderregerporträts aufgewertet wurden. 26 Schaderregerporträts wurden durch digitalisierte Zeichnungen aus JKI-Archivmaterial ergänzt. Bilder von anderen Urhebern und frei nutzbaren Quellen wurden ergänzt, insgesamt wurden 443 Bilder verwendet.

Tabelle 2. Anzahl der im Pflanzendoktor-Projekt mit neu erstellten Bildern versehenen Schaderregerporträts und der insgesamt verwendeten Bilder in der Bestimmungshilfe.

Themenbereich	Porträts mit neu erstellten Bildern	Porträts mit neuen digitalisierten Zeichnungen	Anzahl verwendeter Bilder
Vorratsschutz	37	-	79
Ackerbau	20	-	105
Beikräuter	1	-	34
Obst- und Weinbau	23	11	96
Hopfenbau	9	1	35
Gemüsebau	10	14	94

### 4.4 Filmische Schaderregerporträts

Es wurden acht Filme fertig gestellt. Diese Schädlinge-Video-Portraits stellen Kurzdokumentationen dar, die Bewegungsmuster und Verhalten eingängig und einprägsam verdeutlichen. Die Filme beginnen mit dem Intro, und stellen äußerliche Merkmale, Ähnlichkeiten zu anderen Arten, das Habitat, den Lebenszyklus und natürliche Gegenspieler vor. Zur Vorbeugung und für direkte Maßnahmen werden am Ende der Filme entsprechende Handlungsmöglichkeiten aufgeführt. Die Länge der Filme liegt zwischen drei und fünf

Minuten. Der Lerneffekt und das Wiedererkennungsvermögen beim Nutzer der Bestimmungshilfe werden dadurch auf attraktive Weise unterstützt.

#### 4.5 Nutzerzahlen

Die Nutzerzahlen der Bestimmungshilfe bzw. der vor der Überarbeitung vorhandenen Informationsbereiche haben sich sehr positiv entwickelt und betragen 2019 insgesamt über 247 Tausend Zugriffe (Tabelle 3). Der gesamte Pflanzenschutzbereich des Ökolandbau-Portals besteht außer den Bestimmungshilfen aus allgemeinen Hintergründen, den Nützlingsporträts und den zu jeweiligen Zeitpunkt noch nicht aufgearbeiteten Schaderregerübersichten. Zugriffe auf diesen gesamten Bereich sind ebenfalls stark angestiegen und folgen, auf einem höheren Niveau, den Zugriffszahlen auf die Bestimmungshilfe.

Im Jahresverlauf hat die Bestimmungshilfe Ackerbau die höchsten Zugriffszahlen von Mai bis Juli, der Teil Vorratsschutz wird im August bis November stärker genutzt. Die Nutzung entspricht damit dem Zeitraum des stärksten Schaderregerauftretens.

Tabelle 3. Durchschnittliche monatliche Nutzerzahlen des Pflanzenschutz-Bereiches von Ökolandbau.de und der Bestimmungshilfen

Themenbereich	Freischaltungsmonat Bestimmungshilfen	Zugriffe pro Monat (Durchschnitt, gerundet)			
		2016 (ab September)	2017	2018	2019
Pflanzenschutz ges.		2.270	4.360	10.690	21.500
Nützlinge				1.010	1.300
Vorratsschutz	Sep 16	270	640	2.430	3.660
Ackerbau	Mai 17	410	1.080	2.980	5.200
Beikräuter	Jun 18			700	2.880
Obst- und Weinbau	Feb 19			650	4.160
Hopfenbau	Okt 19				170
Gemüsebau	Jan 20				1.230

## 5 Diskussion der Ergebnisse

Dass die auf Simplizität und Bildsprache ausgelegte Konzeption der Bestimmungshilfe einen anwenderfreundlichen und niedrighschwelligem Zugang zu Schaderregerinformationen ermöglicht, darauf deuten die steigenden Nutzerzahlen sowie direkte Äußerungen von Nutzern gegenüber den Projektmitarbeitern auf Konferenzen und Messen. Kontakte mit Nutzern und Interessierten haben gezeigt, dass das Filtersystem gut angenommen wird.

Die Zusammenstellung der Regulierungsmöglichkeiten im ökologischen Landbau offenbarte eine unerwartet hohe Streuung der Informationen (s. Methode), sowie fehlende öffentliche, überblickhafte Informationsquellen zur Verfügbarkeit und Wirksamkeit von bestimmten Bereichen von Pflanzenschutz-relevanten Produkten. Beispiele sind Produkte für biotechnische Verfahren (Fallen, Netze, Lockstoffe u.ä.), aktuelle Sortenresistenzen von nicht-ackerbaulichen Kulturen, und Hintergrundinformationen zur Wirksamkeit von Pflanzenstärkungsmitteln.

Die Bestimmungshilfe verbessert diese Informationslage wesentlich – aber sie deckt nicht alle Kulturen und Schaderreger ab und sie kann keine dauerhafte Aktualität gewährleisten. Dringend nötig wäre eine Verbesserung der Informationsinfrastruktur an den verantwortlichen Stellen bzw. durch eine ausgeweitete Kooperation mit einem automatischen Datenbanksystem wie dem Pflanzenschutz-Informationssystem. Zwischenzeitlich bedarf die Bestimmungshilfe einer regelmäßigen Aktualisierung. Zudem besteht Potential für einen weiteren Ausbau des Informationsangebots zu Nützlingen auf dem Ökolandbau-Portal, da viele neue Nutzorganismen auf dem Markt verfügbar sind.

Die Qualität der Bestimmungshilfe wurde von NUTzern meist danach bemessen, ob man das Gesuchte auch darin vorfand. Dabei stellte sich Ergänzungsbedarf in den Bereichen Leguminosen, Wurzel- und Blattgemüse, Stein- und Beerenobst und Hopfen heraus. Daher wurde einer Erweiterung der Schaderregerporträts während des Projektes eine hohe Bedeutung beigemessen (und mit Hilfe der bewilligten Aufstockungen umgesetzt). Es besteht aber Potential für weitere zukünftige Erweiterungen um sowohl einzelne Schaderreger an schon aufgeführten Kulturen, sowie um folgende noch nicht oder wenig abgedeckte Bereiche:

- Futterkulturen (Gräser, Klee, Luzerne)
- Seltene, im Ökolandbau bedeutende Ackerbaukulturen (wie Sonnenblume, Öllein)
- Beikräuter
- Steinobst
- Erdbeere

Die steigenden Nutzerzahlen und das rege Interesse von Landwirten und Beratern an der Bestimmungshilfe haben die zunehmende Bekanntheit aufgezeigt. Als Gründe für diesen Anstieg werden vermutet:

- Die erhöhte Präsenz in Suchmaschinen aufgrund jüngerer Aktualisierungsdaten,
- Die erhöhte Präsenz in Suchmaschinen aufgrund der Optimierung der Seiten auf Auffindbarkeit,
- Die Projektaktivitäten zur Bewerbung der Bestimmungshilfe in der Presse, auf Konferenzen und besonders Messen.

Ebenso wird eine Steigerung der Bekanntheit durch die zum Projektende veröffentlichten Filmclips erwartet, da diese einerseits die Attraktivität der Bestimmungshilfe steigern und

andererseits andere Nutzergruppen über Youtube zur Bestimmungshilfe geleitet werden können. Für eine zukünftig bleibende und, besonders für die zuletzt erstellten Themenbereiche noch steigende Nutzung, ist eine Wiederholung oder idealerweise kontinuierliche Fortführung von Aktualisierungen und Werbemaßnahmen von Bedeutung.

Im Austausch mit Nutzern der Bestimmungshilfe wurde wiederholt die Nachfrage nach einer Anwendungssoftware geäußert, die eine Nutzung der Bestimmungshilfe auf mobilen Endgeräten auch ohne mobilen Internetzugang ermöglicht. Zudem wurde Potential für eine eigenständige Lernsoftware in Anlehnung an die Bestimmungshilfe gesehen.

Insgesamt liegt mit der Bestimmungshilfe eine solide, gut angenommene Informationsbasis vor, die noch weiteres Potential für einen zusätzlichen Ausbau bietet.

## 6 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit

Das Ergebnis des Projektes ist direkt, teilweise schon seit mehreren Jahren, praktisch anwendbar. Um diese Anwendbarkeit zu erhalten, werden zukünftig eine inhaltliche Pflege (Aktualisierung, möglichst Ergänzungen), technisch-redaktionelle Pflege (Anpassung an technische Änderungen, Layoutumstellungen, veränderte Links) sowie weitere Bewerbung (Suchmaschinenoptimierung, Vorstellung auf Veranstaltungen) nötig sein.

Über den Nutzen für Anwender hinaus, bietet die Bestimmungshilfe eine geeignete Plattform für die Wissenschaft und das BÖLN, um praxisrelevante Forschungsergebnisse zum Pflanzenschutz, insbesondere mit Bezug zu konkreten Schaderregern, für die Praxis zugänglich zu machen. Ein Beispiel ist die Ergänzung des Möhrenblattflohs als Schaderregerporträt durch ein vom BÖLN zu diesem Schaderreger geförderten Projekt bzw. die ausführende Wissenschaftlerin. Diese Möglichkeit hängt ebenfalls von der fortgesetzten Pflege der Bestimmungshilfe sowie dem Engagement der Forschenden ab.

## 7 Gegenüberstellung geplanter und erreichter Ziele

Die geplanten Ziele wurden mit geringen Abweichungen erreicht.

Die folgenden Ziele sind im Projektantrag und den Aufstockungsanträgen zum Projekt beschrieben, und wie erläutert im Einzelnen erreicht worden:

1. *Der Pflanzendoktor soll einfach zu handhaben sein.*

Es wurde eine anwenderfreundliche Konzeption erarbeitet und umgesetzt (siehe Abschnitt 4.1). Hohe und steigende Nutzerzahlen (siehe Abschnitt 4.5) und positive Rückmeldungen von Nutzern (siehe Abschnitt 5) bestätigen die leichte Handhabung.

2. *Durchsicht verfügbaren Bildmaterials verschiedener Institute des JKI, woraus der Bedarf an neuem Bildmaterial abgeleitet werden kann*

Verfügbares Bildmaterial wurde im ersten Projektjahr gesichtet. Es erreichte nur teilweise die erforderliche Qualität. Die Nutzung öffentlich verfügbarer Bilder und von anderen Urhebern beschaffter Bilder erforderte erhöhten Bearbeitungsaufwand in der Beschaffung, Dokumentation und legalen Absicherung. Außerdem musste ein Teil des im JKI verfügbaren und schon in der Bestimmungshilfe verwendeten Bildmaterials ausgetauscht werden, da die Urheber nicht mehr für eine schriftliche Zustimmung zur Bildnutzung erreichbar waren. Daraus leitete sich ein höherer Bedarf an neuem Bildmaterial ab als ursprünglich erwartet.

3. *Erstellung neuen Bildmaterials*

Durch die Beschaffung von Schädlingen und Schadbildern aus dem Freiland und Insektenzuchten wurden Fotoaufnahmen ermöglicht, zudem wurden durch die Digitalisierung von Archivmaterial historische Zeichnungen nutzbar gemacht (s. Abschnitt 3.3 und 3.4). Damit wurden insgesamt 80 Schaderregerporträts durch neu erstelltes Bildmaterial aufgewertet (s. Abschnitt 4.3). Darüber hinaus wurde umfangreiches Bildmaterial von anderen Urhebern und öffentlichen Quellen beschafft (s. Abschnitt 3.5)

4. *Es sollen die Themenbereiche Nutzorganismen, Schadorganismen im Ackerbau, Schadorganismen im Gemüsebau, Schadorganismen im Obstbau, Schadorganismen im Weinbau, Unkrautregulierung, Vorratsschutz und Arznei- und Gewürzpflanzenbau bearbeitet werden.*

Alle genannten Themenbereiche wurden bearbeitet, sechs davon vollständig. Der Themenbereich Nutzorganismen wurde insgesamt überarbeitet, die einzelnen Porträts nur dort wo Änderungsbedarf zu erkennen war, eine Eingliederung in eine Bestimmungshilfe wurde als nicht zielführend angesehen (s. Abschnitt 4.2). Der Themenbereich Arznei- und Gewürzpflanzen wurde nur im Bereich der frischen Kräuter überarbeitet, welche mit in den Gemüsebaubereich integriert wurden, da für diesen sehr speziellen Bereich sonst keine neuen Erkenntnisse oder Forschungsergebnisse vorlagen und kaum Bildmaterial verfügbar ist (s. Abschnitt 4.2).

5. *Inhaltliche Überarbeitung der Schaderregerporträts, bestehende Informationen aus anderen Portalen werden auf Relevanz für den Ökolandbau geprüft und übernommen bzw. verlinkt.*

Die Schaderregerporträts wurden wie geplant inhaltlich überarbeitet, Informationen aus dem Hortipendium wurden an geeigneten Stellen übernommen oder verlinkt.

6. *Ergänzung von Schaderregerporträts zu den Bereichen Leguminosen, Wurzel- und Blattgemüse, Stein- und Beerenobst und Hopfen*

Insgesamt wurden 37 Schaderregerporträts zu den genannten Bereichen ergänzt. Zudem wurden Schaderregerporträts auf weitere Wirtspflanzen erweitert und so eine bessere Informationsbasis zu diesen Bereichen geschaffen (s. Abschnitt 4.2).

In den Bereichen sind im Ergebnis nun vorhanden:

- 5 -14 Schaderregerporträts zu Erbse, Ackerbohne, Lupine oder anderen Körnerleguminosen
- 25 Schaderregerporträts zu Wurzel- und Knollengemüse
- 31 Schaderregerporträts zu Blatt- und Stielgemüse
- 15 Schaderregerporträts zu Steinobst
- 22 Schaderregerporträts zu Beerenobst
- 17 Schaderregerporträts zu Hopfen

7. *Um die Anwenderfreundlichkeit zu sichern, sollen Kompetenzzentren für Ökologischen Landbau in die Evaluierung mit einbezogen werden.*

Von dieser Planung wurde im Projektverlauf abgewichen, da andere Aktivitäten hinreichend Hinweise auf die Anwenderfreundlichkeit und Verbesserungspotential der Bestimmungshilfe gaben. Diese beinhalteten die gemeinsame Anwendung der Bestimmungshilfe mit (potentiellen) Nutzern im Rahmen von:

- Lehrveranstaltungen an der HNEE und der Betreuung von Abschlussarbeiten (Studierende)

- der zweimal besuchten BioFach Messe (Landwirte, Lagerhalter, Berater)
- der einmal besuchten Öko-Feldtage (Landwirte, Berater, Auszubildende)
- die zweimal besuchte Wissenschaftstagung für Ökologischen Landbau (Berater)
- direktem Austausch mit Landwirten

Dieser Austausch hat relevante Hinweise für eine Optimierung der Bestimmungshilfe aufgezeigt. Diesen Hinweisen nachzugehen erlangte daher Priorität gegenüber einer weiteren Evaluierung. Die Hinweise und ergriffenen Maßnahmen beinhalteten (s. auch Abschnitte 4 und 5):

- Die Auffindbarkeit wurde durch einen Kurzlink und eine interne Verlinkung auf dem Ökolandbau-Portal verbessert.
- Die Anwenderfreundlichkeit und die konzipierte Filterstruktur wurde bestätigt.
- Die Filterstruktur im Ackerbaubereich wurde angepasst, um die Schadsymptome abhängig von dem zuvor ausgewählten Pflanzenteil zu machen.
- Die Kategorienzuhaltung einzelner schwer einzuordnender Schadorganismen wurde angepasst.
- Die unter 6. Benannten Ergänzungen der dargestellten Schaderreger wurden vorgenommen.
- Nutzer äußerten zudem den Bedarf an einer regelmäßigen Aktualisierung und an einer Verfügbarkeit ohne Internetzugang.

8. Schon im Projektzeitraum sollen erarbeitete Teile zügig für die Nutzung bereitgestellt werden.

Der Erste Themenbereich wurde bereits im ersten Projektjahr bereit gestellt, alle weiteren folgten (siehe Abschnitt 1.3). Die Veröffentlichung des letzten Themenbereichs ist vorbereitet und erfolgt aus rein technischen Gründen erst kurz nach Projektende durch die Ökolandbau-Redaktion.

9. Erstellung von Videoclips über Schaderreger

Es wurden acht Videoclips erstellt. Vier wurden bis Projektende über den Youtube-Kanal des JKI veröffentlicht sowie auf der Bestimmungshilfe und dem Ökolandbauportal eingebunden, weitere vier sollen Abschnittsweise im Januar 2020 veröffentlicht werden um eine höhere Aufmerksamkeit zu erzielen (s. Abschnitt 4.4).

10. Für die Bekanntmachung des neuen Pflanzendoktors sollen die Akteure im Ökologischen Landbau mit Hilfe z.B. eines Flyers und Publikationen in Fachzeitschriften und Präsentationen auf Messen und Konferenzen erreicht werden.

Die Bestimmungshilfe wurde in unterschiedlicher Form auf 11 Konferenzen und 4 Messen präsentiert, für welche jeweils aktualisierte Flyer erstellt wurden. In 16 Pressemeldungen, Interviews und Internetdarstellungen wurde die Bestimmungshilfe vorgestellt (siehe Abschnitt 10). Postkarten für weitere Bewerbung wurden erstellt und an Projektunterstützer und Multiplikatoren verschickt.



## 8 Zusammenfassung

Ökologisch wirtschaftende Landwirtschaftsbetriebe in Deutschland, insbesondere vielseitige und Umstellungsbetriebe, haben einen hohen und besonderen Informationsbedarf zum ökologischen Pflanzenschutz. Bisher verfügbare Bestimmungshilfen für Schaderreger sind entweder an Werbung für Pflanzenschutzmittel geknüpft oder decken nur ein begrenztes Artenspektrum ab. Im Projekt wurde daher eine nutzerfreundliche Bestimmungshilfe für den Ökologischen Landbau entwickelt und Regulierungsmöglichkeiten auf Basis aktueller Forschungsergebnisse und verfügbarer Pflanzenschutzprodukte zusammengestellt. Sie ist mit den Themenkomplexen Vorratsschutz, Ackerbau, Beikrautregulierung, Obst- und Weinbau, Hopfenbau und Gemüsebau einschließlich frischer Kräuter unter <http://pflanzenschutz.oekolandbau.de> veröffentlicht.

Die Bestimmungshilfe ist als filterbare, bildbasierte Gesamtliste von Schadorganismen konzipiert, die eine beliebige Kombination von Auswahlmöglichkeiten erlaubt und keine Kenntnis mikroskopischer Merkmale erfordert. Neben Körpermerkmalen der Organismen kann auch nach Larvenmerkmalen, befallenem Produkt (Vorratsschutz), Standortbedingungen (Beikräuter) bzw. befallenem Pflanzenteil und Schadsymptomen (Pflanzenbau) gefiltert und dann mit hochwertigen Bildern bestimmt werden.

Aktuelle Forschungsergebnisse zu den Regulierungsmöglichkeiten der jeweiligen Schadorganismen wurden in internationalen Forschungsdatenbanken und unter den im Rahmen des BÖLN geförderten Forschungsprojekten recherchiert und mit Informationen zu verfügbaren Nutzorganismen, Sortenresistenzen, Pflanzenstärkungsmitteln, Grundstoffen und Pflanzenschutzmitteln ergänzt. Insgesamt wurden 184 vorhandene Schaderregerporträts überarbeitet, 40 davon wurden durch Erweiterung auf weitere Wirtspflanzen in andere Themenbereiche ergänzt. Dadurch stehen für die jeweiligen Kulturen mehr Schaderreger zur Auswahl, und es konnten weitere Kulturen ergänzt werden. 37 neue Schaderregerporträts wurden für die Bereiche Vorratsschutz, Körnerleguminosen, Wurzel- und Blattgemüse, Beerenobst und den gesamten Hopfenbau erarbeitet. In Summe liegen 221 Schaderregerporträts in den verschiedenen Themenbereichen vor.

Schadorganismen wurden sowohl aus Insektenzuchten des Julius Kühn-Institutes entnommen als auch auf landwirtschaftlichen Betrieben gefangen und in hochwertigen Makroaufnahmen abgebildet. Zudem wurden Zeichnungen aus Archivmaterialien digitalisiert, so dass 80 Schaderregerporträts mit neuem Bildmaterial ergänzt wurden. Dieses wurde um Bilder anderer Urheber und aus frei verfügbaren Quellen auf insgesamt 443 Bilder ergänzt.

Auf Basis der erarbeiteten Schaderregerporträts und mit Insekten aus Zuchten und dem Freiland wurden filmische Porträts von acht Schadinsekten und ihren Gegenspielern erarbeitet. Diese Schädlings-Video-Portraits stellen Kurzdokumentationen von drei bis fünf Minuten Dauer dar, die Bewegungsmuster und Verhalten eingängig und einprägsam verdeutlichen.

Ergänzend stellten die Optimierung der Auffindbarkeit im Internet, Öffentlichkeitsarbeit, regelmäßiger Austausch mit Nutzern zu Sicherung der Anwenderfreundlichkeit, und Vorüberlegungen zur Konzeption einer offline-fähigen mobilen Anwendungssoftware wichtige Bestandteile des Projektes dar.

Die Nutzerzahlen der Bestimmungshilfe bzw. der vor der Überarbeitung vorhandenen Informationsbereiche haben sich sehr positiv entwickelt und betragen 2019 (Stand 18.12.2019) insgesamt über 247 Tausend Zugriffe. Der Verlauf der Zugriffe über die Monate des Jahres entspricht dem Zeitraum des stärksten Schaderregerauftretens.

Diese Zahlen und die direkten Rückmeldungen von Nutzern sprechen dafür, dass die Konzeption und Informationsbereitstellung der Bestimmungshilfe anwenderfreundlich ist und gut angenommen wird. Um diese Anwendbarkeit zu erhalten, werden zukünftig eine inhaltliche Pflege (Aktualisierung, möglichst Ergänzungen), technisch-redaktionelle Pflege (Anpassung an technische Änderungen, Layoutumstellungen, veränderte Links) sowie weitere Bewerbung (Suchmaschinenoptimierung, Vorstellung auf Veranstaltungen) nötig sein. Über den Nutzen für Anwender hinaus, bietet die Bestimmungshilfe eine geeignete Plattform für die Wissenschaft und das BÖLN, um praxisrelevante Forschungsergebnisse zum Pflanzenschutz für die Praxis zugänglich zu machen. Insgesamt liegt mit der Bestimmungshilfe eine solide, gut angenommene Informationsbasis vor, die auch Potential für einen weiteren Ausbau bietet.

## 9 Literaturverzeichnis

- BISZ-Unkraut-App <https://bisz.suedzucker.de/service/apps/krankheiten-und-schaeden/>
- BLE (2018): Was wir tun – Projektliste Forschungs- und Entwicklungsvorhaben. Geschäftsstelle BÖLN. Online verfügbar unter [www.bundesprogramm.de/was-wir-tun/projekte-foerdern/forschungs-und-entwicklungsvorhaben/projektliste/](http://www.bundesprogramm.de/was-wir-tun/projekte-foerdern/forschungs-und-entwicklungsvorhaben/projektliste/) (31.7.2018).
- BVL (2019a): Liste der Pflanzenstärkungsmittel gemäß § 45 PflSchG, Stand: 4. Februar 2019 [https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04\\_Pflanzenschutzmittel/PflStM\\_liste.html?nn=11020004](https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04_Pflanzenschutzmittel/PflStM_liste.html?nn=11020004)
- BVL (2019b): Liste der genehmigten Grundstoffe. [https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/04\\_Pflanzenschutzmittel/04\\_Anwender/02\\_AnwendungGrundstoffe/psm\\_AnwendungGrundstoffe\\_node.html#doc11030656bodyText6](https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/04_Pflanzenschutzmittel/04_Anwender/02_AnwendungGrundstoffe/psm_AnwendungGrundstoffe_node.html#doc11030656bodyText6) (5.3.2019)
- BVL (2019c): Übersicht über zugelassene Pflanzenschutzmittel, die im ökologischen Landbau anwendbar sind. [https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04\\_Pflanzenschutzmittel/psm\\_oekolische-DE.html?nn=11031326](https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04_Pflanzenschutzmittel/psm_oekolische-DE.html?nn=11031326)
- BVL (2019d): Zulassungen für Notfallsituationen (letzte Änderung: 25. Februar 2019) [https://www.bvl.bund.de/DE/04\\_Pflanzenschutzmittel/01\\_Aufgaben/02\\_ZulassungPSM/01\\_ZugelPSM/02\\_Genehmigungen/psm\\_ZugelPSM\\_notfallzulassungen\\_node.html](https://www.bvl.bund.de/DE/04_Pflanzenschutzmittel/01_Aufgaben/02_ZulassungPSM/01_ZugelPSM/02_Genehmigungen/psm_ZugelPSM_notfallzulassungen_node.html)
- CABI (2018): Crop Protection Compendium. Centre for Agriculture and Biosciences International. Online verfügbar unter [www.cabi.org/cpc](http://www.cabi.org/cpc) (31.7.2018).
- Canadian Grain Commission (2016): Insect identification keys. <http://grainscanada.gc.ca/storage-entrepose/keys-cles/iik-cii-eng.htm>.
- Destatis (2017): Fachserie 3: Reihe 2.2.1, 3.1.2, 3.1.4. und 3.1.9. Statistisches Bundesamt. Online verfügbar unter [www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/LandForstwirtschaft/ThemaLandForstwirtschaft.html](http://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/LandForstwirtschaft/ThemaLandForstwirtschaft.html) (9.8.2018).
- DLR Rheinpfalz (2018): PS-Info. Das Pflanzenschutz-Informationssystem. Online verfügbar unter [www.pflanzenschutz-informationssystem.de](http://www.pflanzenschutz-informationssystem.de) (9.8.2018)
- Herz, A. (2013): Nützlinge zu kaufen – Liste der in Deutschland kommerziell erhältlichen Nützlinge. Informationsblatt des Julius-Kühn Instituts, Stand Oktober 2013.
- Isip (2018): Pflanzenbauliche Versuchsbericht-Datenbank. Informationssystem Integrierte Pflanzenproduktion e.V., Bad Kreuznach. Online verfügbar unter [www.isip.de/isip/servlet/isipde/infothek/versuchsberichte](http://www.isip.de/isip/servlet/isipde/infothek/versuchsberichte) (9.8.2018)
- JKI (2012): Archiv Pflanzenstärkungsmittel. Stand: 2012. Online verfügbar unter <http://archiv-pflanzenstaerkungsmittel.julius-kuehn.de> (9.8.2018)
- JKI (2015): ALPS-JKI. Online-Literaturdatenbank zu Alternativen Lösungen im Pflanzenschutz. Online verfügbar unter <http://alps.jki.bund.de> (1.7.2018).
- Meyer, U., H. Blum, U. Gärber, M. Hommes, R. Pude, J. Gabler (2010): Praxisleitfaden für Krankheiten und Schädlinge im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau. DPG Selbstverlag, D-Braunschweig. ISBN: 978-3-941261-09-9.

Obstbauseite Mainfranken: [www.obstbauseite.de](http://www.obstbauseite.de)

Organic eprints (2018): Online-Forschungsdatenbank. Online verfügbar unter [www.orgprints.org](http://www.orgprints.org) (31.7.2018).

Rebendoktor: <https://www.rebendoktor.de/output.php>

SEIDEL, P. (2015): ALPS-JKI. Online-Literaturdatenbank zu Alternativen Lösungen im Pflanzenschutz. <http://alps.jki.bund.de>.

top agrar (2018): Auch neugierig auf öko? top agrar 08: 20-22.

von Kirchner, O. und H. Boltshauser (Hrsg.) (1898): Atlas der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Serie III: Krankheiten und Beschädigungen der Wurzelgewächse und Handelsgewächse. 1. Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

von Kirchner, O. und H. Boltshauser (Hrsg.) (1902): Atlas der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Serie III: Krankheiten und Beschädigungen des Weinstockes und Beerenobstes. 1. Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

von Kirchner, O. und H. Boltshauser (Hrsg.) (1923): Atlas der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Serie II: Krankheiten und Beschädigungen der Hülsenfrüchte, Futtergräser und Futterkräuter. 2. Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

von Kirchner, O. und H. Boltshauser (Hrsg.) (1923): Atlas der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Serie V: Krankheiten und Beschädigungen der Obstbäume. 2. Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

von Kirchner, O. (Hrsg.) (1927): Atlas der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Serie III: Krankheiten und Beschädigungen der Wurzelgewächse und Handelsgewächse. 2. Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

von Kirchner, O. (Hrsg.) (1927): Atlas der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Serie IV: Krankheiten und Beschädigungen der Gemüse- und Küchenpflanzen. 2. Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

Weiler, N. (2018): Was sich Ökoinwinzer von der Forschung wünschen. Ökologie & Landbau 03: 48-50.

Zentralverband Gartenbau e.V. (2019): Hortigate. Das Informationsnetzwerk Gartenbau. Online verfügbar unter <https://www.hortigate.de/Apps/WebObjects/Hortigate.woa> (5.3.2019)

## 10 Veröffentlichungen und Aktivitäten zur Verbreitung der Ergebnisse

### 10.1 Wissenschaftliche Veröffentlichungen

Preißel, S., Kühne, S., Adler, C. (2016) Online-Bestimmungshilfe für Schadorganismen für das Internetportal [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de). S. 447 in: 60. Deutsche Pflanzenschutztagung, 20. - 23. September 2016, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Kurzfassungen der Vorträge und Poster. Julius-Kühn-Archiv 454. DOI 10.5073/jka.2016.454.000

Preißel, S., Kühne, S., Adler, C., Kreysa, U. und Vogelsang, A. (2017) Online-Bestimmungshilfe für Schadorganismen für das Internetportal [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de). S. 102 in: Köhler, A., Bode, S., Metzger, J. & Blank, S.M. (Hrsg.) (2017): Entomologentagung 2017 in Freising 13.–16.03.2017 Programm und Zusammenfassungen.

Preißel, S., Kühne, S., Adler, C., Kreysa, U. und Vogelsang, A. (2017) Online-Bestimmungshilfe für Schadorganismen für das Internetportal [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de). In: S. Wolfrum, H. Heuwinkel, H.J. Reents, u.a. (Hrsg.) (2017): Ökologischen Landbau weiterdenken - Verantwortung übernehmen - Vertrauen stärken. Beiträge der 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Freising-Weihenstephan, 7.-10. März 2017. Verlag Dr. Köster, Berlin

Preißel, S., Kühne, S., Kreysa, U. und Vogelsang, A. (2018) Entwicklung einer Online-Bestimmungshilfe für Schadorganismen im ökologischen Acker- und Obstbau: <http://pflanzenschutz.oekolandbau.de>. S. 593 in: 61. Deutsche Pflanzenschutztagung, Herausforderung Pflanzenschutz - Wege in die Zukunft ; Hohenheim, Deutschland ; 2018.09.11-14, Kurzfassungen der Vorträge und Poster. Julius-Kühn-Archiv 461. DOI 10.5073/jka.2018.461.000

Preißel, S. und Kühne, S. (2019) Online-Informationen zum Ökologischen Pflanzenschutz – Bestandsaufnahme und Verbesserungsbedarf. In: Mühlrath, Daniel; Albrecht, Joana; Finckh, Maria R.; Hamm, Ulrich; Heß, Jürgen; Knierim, Ute und Möller, Detlev (Hrsg.) Innovatives Denken für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft. Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel, 5. bis 8. März 2019, Verlag Dr. Köster, Berlin.

Preißel, S., Kühne, S., Kreysa, U., und Vogelsang, A. (2019) Online-Bestimmungshilfe für Schadorganismen im ökologischen Acker- und Obstbau: <http://pflanzenschutz.oekolandbau.de>. In: Mühlrath, Daniel; Albrecht, Joana; Finckh, Maria R.; Hamm, Ulrich; Heß, Jürgen; Knierim, Ute und Möller, Detlev (Hrsg.) Innovatives Denken für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft. Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel, 5. bis 8. März 2019, Verlag Dr. Köster, Berlin.

Preißel, S., Kühne, S., Kreysa, U. und Vogelsang, A. (2019) Online identification tool for harmful organisms in hop growing: <http://pflanzenschutz.oekolandbau.de>. S. 71-72 in: International Hop Growers' Convention, Proceedings of the scientific-technical commission. Bischoffsheim, Alsace, France, 7-11 July 2019. ISSN 2512-3785

Preißel, S., Adler, C., Kühne, S. (2019) Online identification guide for stored product pests: <https://pflanzenschutz.oekolandbau.de>. S. 137 in: Conti, B. und Trematerra, P. (Hrsg.) (2019): IOBC-WPRS 12<sup>th</sup> Conference of the Working Group Integrated Protection of Stored Product, Pisa, Italy, 3 – 6 September 2019, Program & Book of Abstracts.

## 10.2 Präsentationen auf Konferenzen und Messen

Die mit \* markierten Präsentationen sind in Tagungsbeiträgen erschienen und zusätzlich in der Publikationsliste aufgeführt.

- Entomologenverein Berlin, April 2017 – Vortrag
- Tagung der Deutschen Gesellschaft der allgemeinen und angewandten Entomologen, Weihenstephan, März 2017 – Posterpräsentation\*
- Wissenschaftstagung für Ökologischen Landbau, Weihenstephan, März 2017 – Posterpräsentation\*
- BioFach Messe, Nürnberg, Februar 2017 – 4-tägige Präsentation auf eigenem Stand im Rahmen der Präsentation des BMEL
- Tagung der Gesellschaft für Pflanzenschutz Deutschlands, Halle, September 2016 – Posterpräsentation \*
- Öko-Feldtage Messe, Frankenhausen, Juni 2017 – Mit-Ausstellung von Präsentationsmaterialien auf einem Stand des JKI
- BioFach Messe, Nürnberg, Februar 2018 – 4-tägige Präsentation auf eigenem Stand im Rahmen der Präsentation des BMEL
- Pflanzenschutztagung, Hohenheim, September 2018 – Posterpräsentation\*
- Bioland Wintertagung, Januar 2019 – Auslage von Handouts
- BioFach Messe, Nürnberg, Februar 2019 – 4-tägige Präsentation auf eigenem Stand im Rahmen der Präsentation des BMEL
- Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel, März 2019 – Posterpräsentation\* und Vortrag\*
- Öko-Feldtage Messe, Frankenhausen, Juli 2019 – Ausstellung an eigenem Stand über gesamte Messedauer
- International Hop Growers' Convention, Bischoffsheim, Juli 2019 – Vortrag\*
- Conference of the IOBC/WPRS working group on Integrated Protection of Stored Products, Pisa, September 2019 – Posterpräsentation\*
- Bioland Kartoffeltag, Dezember 2019 – Vorstellung der Bestimmungshilfe im Rahmen einer Präsentation und Verteilung von Handouts

### 10.3 Weitere Aktivitäten zur Verbreitung der Ergebnisse

#### Pressearbeit

- Interview für einen Radiobeitrag im Deutschlandradio Kultur am 5. April 2017
- JKI: „Frag den Pflanzendoktor: Online-Bestimmungshilfe jetzt neu auf [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de)“ Pressemitteilung zur Veröffentlichung der Bestimmungshilfe Vorratsschutz, 30.11.2016
- Natur und Landschaft: „Online-Bestimmungshilfe für Schädlinge im Vorratslager“, Beitrag vom 15.12.2016
- Naturland Nachrichten: „Online-Bestimmungshilfe auf [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de)“ Beitrag S. 45 in den Naturland Nachrichten 01 vom Februar 2017.
- Bioland Nachrichten: „Lagerschädlinge online bestimmen“, Beitrag vom 30.3.2017
- Bundesinformationszentrum Landwirtschaft: „Neue Online-Bestimmungshilfe“, Online-Meldung vom 2.10.2018
- Kühne, S.: „Ein wachsendes Gesamtkonzept“ Leitartikel mit Hinweis auf die Bestimmungshilfe in separatem Textblock, S. 12-14 in der Ökologie & Landbau (02) von April 2018
- Bröker, M.: „Neue Online-Bestimmungshilfe für Schädlinge und Unkräuter“ Beitrag auf topagrar-online vom 23.8.2018
- JKI: „Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen: JKI auf der Biofach-Messe Nürnberg“, Pressemitteilung zur Vorstellung der Bestimmungshilfe auf der BioFach Messe am 13.2.2019
- Brauwelt: „Hopfenschädlinge bestimmen“ Beitrag in der Brauwelt Nr. 46-47, S. 1330, vom Oktober 2019

#### Weitere Bekanntmachungen

- Twittermeldung des BMEL über die Bestimmungshilfe, 30.9.2018
- Twittermeldung des JKI über die Bestimmungshilfe, 13.2.2019
- Twittermeldungen des JKI über die Veröffentlichung der ersten Filmclips, 28.11.2019, 29.11.2019, 10.12.2019
- BLE: „Online determination tool for pests“ Einstellung der Bestimmungshilfe als „practice tool“ auf organic eprints am 15.11.2018
- Verweis auf die Bestimmungshilfe im Email-Newsletter der Universität Kassel/Witzenhausen Februar 2019
- EIP-Agri: „Online tool to identify pests, diseases and weeds in agriculture“, Einstellung der Bestimmungshilfe als Projekthinweis im EIP-Agri Servicepoint <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/find-connect/projects/online-tool-identify-pests-diseases-and-weeds>
- EIP-Agri: „How to stop storage pests“, Einstellung der Bestimmungshilfe für Vorratsschutz als Projekthinweis im EIP-Agri Servicepoint

<https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/find-connect/projects/how-stop-storage-pests>

- Verweis von verschiedenen relevanten Wikipedia-Artikeln auf die Bestimmungshilfe und einzelne Schaderregerporträts als Referenzen und Weblinks

### **Bildungsarbeit an der Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde**

- Entomologisches Praktikum, Unterrichtseinheit Dezember 2016
- Betreuung zweier studentischer Abschlussarbeiten (M.Sc. und B.Sc.), März–November 2016
- Betreuung einer studentischen Abschlussarbeit (M.Sc.), Juni 2017 – Februar 2018
- Absprache mit verschiedenen Lehrenden zur Nutzung der Bestimmungshilfe im Rahmen der Berufsausbildung an einer Landbauschule, in einer Universität und in einem Weiterbildungsangebot

### **Geplante Aktivitäten**

- Veröffentlichung der vier weiteren fertig gestellten Schaderregerfilme im Januar 2020, mit begleitenden Meldungen über soziale Medien
- Bekanntmachungen bei Veröffentlichung der Bestimmungshilfe Gemüsebau im Januar 2020
- Vorstellung der Bestimmungshilfe auf der BioFach 2020 in Nürnberg und möglichen weiteren Veranstaltungen