

leben.natur.vielfalt



das Bundesprogramm

BienABest-Abschlussbericht

Standardisierte Erfassung von Wildbienen zur Evaluierung
des Bestäuberpotenzials in der Agrarlandschaft

Bundesprogramm Biologische Vielfalt
Förderschwerpunkt Ökosystemleistungen FKZ: 3516
685A-B02



Gelbbindige Furchenbiene auf Scabiose (*Halictus scabiosae*) © H.R. Schwenninger

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz



Bundesamt für
Naturschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Mit Unterstützung von



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

BASF
We create chemistry



Impressum

Autor*innen:

Dr. Ljuba Woppowa

VDI-Gesellschaft Technologies of Life Sciences;
VDI-Fachbereich Biodiversität, GVO-Monitoring, Risikomanagement
VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf
woppowa@vdi.de
www.bienabest.de; www.vdi.de/biodiversitaet; www.vdi.de/4340

Dr. Heike Seitz

VDI-Technologiezentrum
Nachhaltigkeit, Klima und Energie
VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf
seitz@vdi.de
www.bienabest.de; www.vditz.de

Prof. Dr. Manfred Ayasse

University of Ulm
Institute of Evolutionary Ecology and Conservation Genomics
Albert-Einstein Allee 11
D-89069 Ulm
Manfred.Ayasse@uni-ulm.de

Dr. Hannah Burger

University of Ulm
Institute of Evolutionary Ecology and Conservation Genomics
Albert-Einstein Allee 11
D-89069 Ulm

Fachbetreuung im BfN:

Dr. Wiebke Züghart
Bundesamt für Naturschutz (BfN)
Referat PS (Planung, strategische Steuerung und
Forschungskoordination)
Konstantinstraße 110, 53179 Bonn
wiebke.zueghart@bfn.de

Fachbetreuung im DLR-PT:

Dr. Susanne Wurst
DLR Projektträger - Umwelt und Nachhaltigkeit - Leben, Natur, Vielfalt
Heinrich-Konen-Straße 1, 53227 Bonn
susanne.wurst@dlr.de

Der vorliegende Bericht ist ein Schlussbericht des BPBV-Fördervorhabens „Standardisierte Erfassung von Wildbienen zur Evaluierung des Bestäuberpotenzials in der Agrarlandschaft“.

Das Vorhaben wurde im Bundesprogramm Biologische Vielfalt (BPBV) von 2017 bis 2023 gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. Weiterhin wurde das Projekt vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, BASF SE und Bayer AG finanziell unterstützt.

Diese Broschüre gibt die Auffassung und Meinung des Zuwendungsnehmers wieder und muss nicht mit der Auffassung des Zuwendungsgebers übereinstimmen. Das Werk einschließlich aller Teile ist urheberrechtlich geschützt.

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.....	4
1.1	Aufgaben und Ziele des Vorhabens	4
1.1.1	Planung, Entwicklung und Finanzierung des Verbundprojekts BienABest.....	4
1.1.2	Aufgaben des Umsetzungsprojekt (Arbeitspaket AP 1).....	5
1.1.3	Aufgaben des Standardisierungsprojekts (Arbeitspaket AP 2)	6
1.1.4	Aufgaben der Öffentlichkeitsarbeit (Arbeitspaket AP 3).....	6
1.2	Voraussetzungen zur Durchführung.....	7
1.2.1	Voraussetzungen zur Durchführung des Umsetzungsprojekts	7
1.2.2	Voraussetzungen zur Durchführung des Standardisierungsprojekts	7
1.3	Planung und Ablauf des Vorhabens	8
1.3.1	Planung und Ablauf des Umsetzungsprojekts	8
1.3.2	Planung und Ablauf des Standardisierungsprojekts	9
1.3.3	Planung und Ablauf der Öffentlichkeitsarbeit.....	13
1.3.4	Planung und Ablauf der Evaluation	17
1.4	Wissenschaftlicher Stand und Fachliteratur	21
1.4.1	Wissenschaftlicher Stand und Fachliteratur Umsetzungsprojekt	21
1.4.2	Wissenschaftlicher Stand und Fachliteratur Standardisierungsprojekt	23
1.5	Projektnehmer, -management und -partner.....	24
2	Ergebnisse	25
2.1	Ergebnisse des Vorhabens	25
2.1.1	Ergebnisse des Umsetzungsprojekts	25
2.1.2	Ergebnisse des Standardisierungsprojekts	29
2.1.3	Ergebnisse der Evaluation	40
2.1.4	Highlights und Meilensteine	40
2.2	Langfristige Wirkung des Projektes über den Förderzeitraum hinaus.....	40
2.2.1	Standardisierungsprojekt	41
2.3	Relevante Ergebnisse von dritter Seite	43
2.4	Veröffentlichung der Projektergebnisse.....	44
2.4.1	Veröffentlichungen Verbundpartner VDI.....	44
2.4.2	Veröffentlichungen Verbundpartner Uni Ulm	47

1 Allgemeines

1.1 Aufgaben und Ziele des Vorhabens

Ziel des Verbundprojekts **BienABest** von Verein Deutscher Ingenieure VDI e.V. und Universität Ulm war es, die Ökosystemleistung „Bestäubung durch Wildbienen“ bundesweit zu erhalten und zu steigern. Die Überprüfbarkeit und Qualitätssicherung wurden mit standardisierten Verfahren in Form von VDI-Richtlinien gewährleistet. Diese standardisierten Verfahren können im Anschluss an das Projekt auch als Basis für ein systematisches Monitoring genutzt werden. Darüber hinaus wurde im Rahmen der VDI-Öffentlichkeitsarbeit das Bewusstsein für die Bedeutung der Wildbienen in breiten Bevölkerungsschichten und generationenweit gesteigert.

Das Verbundvorhaben BienABest war in ein Umsetzungsprojekt (Arbeitspaket AP 1), ein Standardisierungsprojekt (Arbeitspaket AP 2), die Öffentlichkeitsarbeit (Arbeitspaket AP 3) und eine Evaluierung (AP 4) unterteilt.

Die Alleinstellungsmerkmale des Projekts waren:

1. Das Verbundprojekt BienABest war bundesweit aufgestellt mit einem Schwerpunkt im Südwesten Deutschlands, um sowohl die bundesweite Populationsentwicklung zu erfassen als auch einen Fokus auf die Einwanderung von Neozoen über die Burgundische Pforte legen zu können.
2. Für die neuangelegten Habitats wurden regionalspezifische Pflanzenarten für die Zusammensetzung der Blümmischungen verwendet, die den Ansprüchen der in der jeweiligen Region vorkommenden Bienenarten entsprechen.
3. Für die neuangelegten Habitats wurden zudem Nisthilfen in Form von großen Nisthügeln für die Mehrzahl der sich im Boden entwickelnden Bienenarten geschaffen.
4. Der Erfolg dieser Maßnahmen wurde durch ein regelmäßiges bestandsschonendes Wildbienen-Monitoring überprüft. Dabei wurden auch die Rote-Liste-Arten erfasst.
5. Weiterhin wurden an der Universität Ulm Schulungen für Laien und für Experten etabliert, in denen die Artenkenntnis von Wildbienen sowie Wissen zur Biologie und Ökologie vermittelt wurden.
6. Begleitend zu den oben genannten Maßnahmen wurden Wildbienen-relevante Habitat-Parameter einschließlich Interaktionen mit Blütenpflanzen erfasst und statistisch ausgewertet.
7. Die projektbegleitende Standardisierung aller Erkenntnisse erfolgte in Form der VDI-Richtlinien VDI 4340 Blatt 1, Blatt 2 und Blatt 3. Diese Technischen Regeln stehen nach Veröffentlichung allen interessierten Fachleuten zur Verfügung. Sie gelten zeitlich unbefristet und unabhängig vom Projekt BienABest und werden regelmäßig im Hinblick auf Ihre Gültigkeit überprüft.
8. Mit der VDI-Öffentlichkeitsarbeit wurden breite Bevölkerungsgruppen angesprochen, bei denen der Naturschutz nicht selbstverständlich im Fokus steht. Dazu gehören z. B. Entscheider aus Industrie und Wirtschaft aber auch Senioren und Kinder.

1.1.1 Planung, Entwicklung und Finanzierung des Verbundprojekts

BienABest

Die erste Kontaktaufnahme der Geschäftsführung der VDI-Gesellschaft Technology of Life Sciences und des VDI-Fachbereichs Biodiversität, GVO-Monitoring, Risikomanagement mit dem Bundesministerium für Umwelt und dem Bundesamt für Naturschutz zu den Themen „Förderung der Biodiversität“, „Wildbienen- und Insektenschutz“, „Amphibienschutz“ erfolgte am 29.11.2012, eine erste Projektskizze wurde am 21.05.2013 eingereicht, gefolgt von einem weiteren Abstimmungsgespräch am 18.06.2013.

Am 15.08.2013 wurde ein Antrag auf Verbändeförderung (Biodiversität in Unternehmen - Awareness-Bildung (BioDivA)) gestellt, am 25.07.2014 wurde ein zweiter, korrigierter Antrag auf Verbändeförderung (Biodiversität in Unternehmen - Awareness-Bildung (BioDivA)) gestellt; beide Anträge wurden abgelehnt.

Am 21.05.2014 wurde die erste Projektskizze BienABest im Bundesprogramm Biologische Vielfalt (BPBV) zum Schwerpunkt Ökosystemleistungen eingereicht, am 26.10.2015 wurde die zweite Projektskizze BienABest eingereicht. In den Jahren 2015 und 2016 wurde intensive Akquise bei zahlreichen Industrieunternehmen betrieben, um zusätzliche Fördermittel einzuwerben. Der im BPBV vorgeschriebene Eigenanteil von 25 % konnte von den Projektpartnern VDI e.V. und Uni Ulm nicht in Eigenleistung getragen werden, weshalb zusätzliche Mittel von weiteren Fördergeldgebern unbedingt erforderlich waren. Dankenswerterweise haben das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, die BASF SE und Bayer AG dem Projekt BienABest eine finanzielle Unterstützung in Höhe von insgesamt 480.000 EUR zugesichert.

Am 09.11.2016 wurde der finale Antrag BienABest eingereicht, nach Beantwortung zahlreicher Nachfragen des Projektträgers wurde am 28.04.2017 der Zuwendungsbescheid für VDI e.V. und Uni Ulm erteilt. Gemäß Zuwendungsbescheid war sicherzustellen, dass die Drittmittelgeber BASF SE und Bayer AG in keiner Weise Einfluss auf das Verbundprojekt nehmen.

Die Konstituierung des Projekts und der Projektbegleitenden Arbeitsgruppe (PAG) erfolgte am 21.07.2017, zu diesem Zeitpunkt war die Titelseite der Projekt-Homepage www.bienabest.de bereits online verfügbar.

1.1.2 Aufgaben des Umsetzungsprojekts (Arbeitspaket AP 1)

Um das Bestäuberpotenzial und die Diversität von Wildbienen in Deutschland zu untersuchen und zu fördern, wurden zum Projektstart 2017 an 20 Standorten in der Agrarlandschaft 180 Untersuchungsflächen eingerichtet. An diesen Standorten wurden Nahrungshabitate (sogenannte Wildbienenweiden) aus gebietsheimischen Wildkräutern und einzelnen Kulturpflanzen sowie ein Nisthügel für bodenbrütende Wildbienenarten in der direkten Nachbarschaft von naturnahen, wildkräuterreichen Flächen, z. B. in benachbarten Naturschutzgebieten (NSG), die als Referenzflächen dienen, etabliert. Zusätzlich dienten vorhandene konventionelle Kleinstrukturen wie z.B. Wegränder als Kontrolle. Die an diesen Flächen auftretenden Wildbienenarten wurden mit bestandsschonenden Methoden (Lebendbeobachtungen und Sichtfänge) und einem eigens dafür entwickelten Feldbestimmungsschlüssel in Form einer Smartphone App qualitativ und quantitativ erfasst. Gleichzeitig wurden verschiedene Parameter aus der abiotischen und biotischen Umwelt mit Bedeutung für das Vorkommen von Wildbienen erfasst und statistisch ausgewertet. Pro Variante (Wildbienenweide – konventionelle Kleinstruktur – naturnahe Fläche) wurden jeweils 3 Untersuchungsflächen

ausgewählt bzw. angelegt, so dass insgesamt 180 Untersuchungsflächen bearbeitet wurden. Die Ergebnisse der Bestandserhebungen wurden zur Beurteilung des vorhandenen Bestäuberpotenzials zur Optimierung der Nahrungs- und Nisthabitate für Wildbienen und zur Darstellung von Entwicklungstrends herangezogen.

Da die Anzahl an erfahrenen Wildbienensachverständigen in Deutschland langfristig nicht ausreichend ist, um künftig Veränderungen in den Populationen untersuchen zu können, wurden geeignete Schulungen für Laien und Experten:innen entwickelt und durchgeführt. Darin wurden sowohl Kenntnisse über Wildbienen, deren Taxonomie als auch deren Lebensräume und Nahrungspflanzen vermittelt.

1.1.3 Aufgaben des Standardisierungsprojekts (Arbeitspaket AP 2)

Die im Projekt angewendeten Verfahren wurden in Form von VDI-Richtlinien standardisiert. Ursprünglich sollten vier Richtlinien (VDI 4340 Blatt 1 bis 4) erarbeitet werden. In VDI 4340 Blatt 1 sind die Grundlagen einer bestandschonenden Erfassung standardisiert. Eine bestandschonende Bestimmung stand im Fokus des gesamten Verbundprojekts BienABest, weil jede Entnahme von solitär lebenden Wildbienen einen deutlichen Eingriff in die Population darstellt.

Die Etablierung von Wildbienenhabitaten in der Agrarlandschaft sind in VDI 4340 Blatt 2 behandelt, die Schulungsunterlagen und -konzepte, um u. a. den wissenschaftlichen Nachwuchs in der Erfassung und Bestimmung von Wildbienen auszubilden, sind in VDI 4340 Blatt 4 standardisiert.

Bereits zu Beginn des Verbundprojekts wurde von der projektbegleitenden Arbeitsgruppe unter Beteiligung des inhaltlich zuständigen BfN und des Projektträgers DLR festgestellt, dass die Standardisierung eines auf Fotos und Abbildungen basierenden Feldbestimmungsschlüssels nicht erforderlich und nicht zielführend ist. Diese Entscheidung basiert insbesondere darauf, dass in AP 1 eine App zur Bestimmung von Wildbienen erstellt wurde, die grundsätzlich einem Bestimmungsschlüssel entspricht. Eine begleitende Richtlinie war daher nicht erforderlich, da alle relevanten Informationen in der App abgebildet wurden. Das zugehörige Richtlinienprojekt wurde daher mit Beschluss vom 08.10.2019 zurückgestellt. Auf der Sitzung am 13.10.2022 wurde der Arbeitsauftrag per Beschluss schließlich reduziert und die Benummerung der VDI-Richtlinienblätter entsprechend angepasst, sodass folgende VDI-Richtlinien verfügbar sind (Stand 2024-06):

- VDI 4340 Blatt 1: 2023-03 *Biodiversität - Standardisierte bestandschonende Erfassung von Wildbienen für ein Langzeitmonitoring | Biodiversity - Standardised population-friendly assesement of wild bees for a long-term monitoring*
- VDI 4340 Blatt 2: 2024-01 ENTWURF *Biodiversität - Etablierung von Wildbienenhabitaten in der Agrarlandschaft*
- VDI MT 4340 Blatt 3: 2024-03 ENTWURF *Biodiversität - Wildbienenschulungen zu Bestimmung, Erfassung, Förderung und Kommunikation*

1.1.4 Aufgaben der Öffentlichkeitsarbeit (Arbeitspaket AP 3)

Die Arbeiten wurden durch eine umfassende Öffentlichkeitsarbeit begleitet, die sowohl die Bevölkerung über den Nutzen der Diversität von Wildbienen informiert, Maßnahmen zum Erhalt und Schutz vorstellt und gezielt den Nachwuchs über die sozialen Medien anspricht. Durch Veröffentlichungen der Ergebnisse in internationalen Fachjournalen und die

begleitende Öffentlichkeitsarbeit wurde gewährleistet, dass Wissenschaftler, Medien und die allgemeine Bevölkerung umfassenden Zugang zu den Ergebnissen des Projekts erhielten. Das Gesamtprojekt wurde durch einen vom VDI betreuten BienABest-Projektbeirat und mehrere VDI-Lenkungsgremien von drei VDI-Gesellschaften begleitet und evaluiert:

- VDI-Gesellschaft Technologies of Life Sciences
- VDI Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen
- Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN

1.2 Voraussetzungen zur Durchführung

Voraussetzung für die Durchführung des Gesamtprojekts waren juristisch gültige und belastbare Verträge, die auch im Konfliktfall eine Fortführung der Arbeiten insbesondere die Sicherstellung der Finanzierung durch die Drittmittelgeber garantieren:

- Ausarbeitung des Kooperationsvertrags VDI e.V. und Uni Ulm
- Ausarbeitung der Verträge für Drittmittelgeber Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Bayer AG und BASF SE
- Ausarbeitung der Verträge der Universität Ulm mit acht Gebietsbearbeitern (Burger, Diestelhorst, Haider, Kornmilch, Saure, Schanowski, Scheuchl, Schwenninger), vier Unterauftragsnehmern (Prosi, Scheuchl, Sunbird, Weiss), und Gestattungsverträge mit 23 Landwirten:innen
- Ausarbeitung des Vertrags für Unterauftragnehmer VDI Technologiezentrum GmbH zur Gremienbetreuung und Richtlinienerstellung im AP 2 Standardisierung sowie Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit in AP 3.

1.2.1 Voraussetzungen zur Durchführung des Umsetzungsprojekts

- Auswahl geeigneter Flächen zur Anlage der Wildbienenweiden
- Auswahl geeigneter Flächen zur Anlage der Nisthügel
- Auswahl geeigneter Flächen als Referenzflächen
- Identifizierung von kooperationsbereiten Landwirten:innen
- Identifizierung von Fachleuten als Unterauftragnehmende zur Durchführung des bundesweiten Wildbienen-Monitorings

1.2.2 Voraussetzungen zur Durchführung des Standardisierungsprojekts

- Qualitätsgesicherte Durchführung der VDI-Richtlinienarbeit gemäß den Vorgaben der Richtlinien VDI 1000: 2021-02 *VDI-Richtlinienarbeit - Grundsätze und Anleitungen*
- Genehmigung der Richtlinienprojekte im zuständigen VDI-Fachbeirat Biodiversität und im Beirat der VDI-Gesellschaft Technologies of Life Sciences
- Akquise von Fachleuten für die ehrenamtliche Mitarbeit in den VDI-Richtlinienausschüssen und Einbeziehung aller interessierter Kreise
- Konstituierung der VDI-Richtlinienausschüsse mit Wahl von Vorsitz und stellvertretendem Vorsitz. Der erste Vorsitz wurde von einem externen Experten oder einer

Expertin übernommen, die Stellvertretung wurde von einem Projektpartner oder einer -partnerin der Uni Ulm übernommen. Mit dieser Zusammensetzung floss ein breites Fachwissen in die Richtlinie ein, zusätzlich war die fachliche Neutralität gewährleistet und das Richtlinienprojekt wurde nicht von den Arbeitsergebnissen des Projekt BienABest dominiert.

- Schaffung einer geeigneten IT-Infrastruktur, um während der Corona-Pandemie virtuell Gremiensitzungen durchführen zu können. Es wurden geeignete Videokonferenzsysteme (Microsoft Teams, ZOOM oder WebEx) genutzt, die eine zielführende gemeinsame Bearbeitung der Richtlinien ermöglichte. Die Konstituierung des Richtlinienausschusses 4340 Blatt 3 erfolgte aufgrund der Pandemie virtuell.
- Übernahme von Reisekosten für Ehrenamtliche über die gesamte Projektlaufzeit im Rahmen der Förderung, sofern diese nicht von den entsendenden Unternehmen und Institutionen getragen werden konnten.

1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

1.3.1 Planung und Ablauf des Umsetzungsprojekts

- bis Oktober 2017 wurden an 20 Standorten 180 Untersuchungsflächen ausgewählt bzw. etabliert.
- von Herbst 2017 bis Frühjahr 2018 erfolgte die Einsaat der Wildbienenweiden.
- von Herbst 2017 bis Frühjahr 2018 erfolgte die Anlage und Aufbau der Nistgelegenheiten für bodennistende Wildbienenarten; Standort-Ausnahmen: Reichenbach im Täle (Baden-Württemberg) Juli 2018, Kappel-Grafenhausen (Baden-Württemberg), Wangelkow (Mecklenburg-Vorpommern) 2018.
- Nachsaaten von Wildbienenweiden waren an drei Standorten (Griesheimer Düne, Hessen, Frankenbacher Schotter, Baden-Württemberg, Dettenheim, Baden-Württemberg, Wangelkow, Mecklenburg-Vorpommern) notwendig.
- Juni 2019-2022: Teilflächen-Pflegemahd der Wildbienenweiden-Flächen erfolgte an allen Standorten.
- September 2019 – September 2022: Komplett-Mahd der Wildbienenweiden-Flächen an allen Standorten.
- 2018: Habitat- und Landnutzungsparametern der umgebenden Landschaft zur Analyse von Einflussfaktoren auf die Biodiversität und Abundanz von Wildbienenpopulationen wurden erhoben.
- April 2018 bis September 2022: Durchführung des Biodiversitätsüberwachungsverfahrens an allen Standorten und 180 Untersuchungsflächen sowie Nisthügeln, einschließlich Qualitätskontrollen. Hierbei wurde eine bestandsschonende Monitoringmethode verwendet.
- Validierung der Monitoring-/ Lebendbestimmungsmethode erfolgte durch Christopher Bause (Uni Bochum) mit dem Ergebnis, dass über 94% der Bienen im Feld richtig bestimmt worden waren.
- April bis Juli 2021: Durchführung des Biodiversitätsüberwachungsverfahrens (Wildbienen und Pflanzen) auf dem Nachsaaten-Experiment, welches auf Teilflächen von 5 Standorten zur Verbesserung des Frühjahrsaspekts in der Wildbienenweide (3 Standorte auf der Schwäbischen Alb, einer in Südhessen und einer am Hochrhein)

- erfolgte. Dabei wurden jeweils 3 verschiedene Varianten verglichen: a) reine Bodenbearbeitung mit Kreiselegge im Herbst 2020, b) Bodenbearbeitung mit Kreiselegge im Herbst 2020, danach Einsaat der Einjährigenkomponente und c) Bodenbearbeitung mit Kreiselegge im Herbst 2020, danach Einsaat der Vollmischung. Aufgrund von Schwierigkeiten im Betrieb erfolgte die Ansaat in Obergailingen ein Jahr später.
- August bis September 2021: Weitere Kartierung der Pflanzen des Nachsaaten-Experiments.
 - 2018-2022: Entnahme von Bodenproben und Pollenproben zur Pestizidanalyse.
 - 2019-2023: Chemische Analysen der Bodenproben und Pollenproben.
 - Februar 2019 – Oktober 2022: Durchführung von je zwei Wildbiensachverständigen-Schulungen pro Jahr. Es wurde pro Jahr je eine Einführungsschulung (Inhalt: Präparation von Wildbienen, Gattungsbestimmung, Artenbestimmung bei Hummeln, Vorträge zur Biologie, Ökologie und Verhalten von Wildbienen) sowie eine Schulung mit schwierig zu bestimmenden taxonomischen Gruppen von Wildbienen (*Osmiini* und *Halictus* sowie *Lasioglossum*) durchgeführt.
 - Mai – Juli 2023: Durchführung von drei Wildbiensachverständigen-Schulungen im Freiland.
 - 2023: Stakeholder Support mit dem Ziel, die BienABest Nisthügel auch nach Projektende zu erhalten.
 - Juli 2020: Weggang von Frau Dr. S. Krausch, die Stelle konnte ab Oktober 2020 mit Frau Dr. Antonia Mayr besetzt werden.
 - Ulrich Neumüller von August 2018 bis Oktober 2021.
 - Sebastian Hopfenmüller ab Mai 2019.
 - Antrag auf Laufzeitverlängerung bis 31.12.2023 mit folgenden Arbeitspaketen:
 - Wildbienenhabitate: Stakeholder Support
 - Biomonitoring: Daten Handling und Auswertung
 - Biomonitoring: Auswertungen für Veröffentlichungen
 - Wildbienenschulungen: Durchführen von Freilandkursen
 - Von 2018-2024: Statistische Auswerten und Veröffentlichung von Daten und Ergebnissen in Form von Bachelor-, Master-, Doktorarbeiten sowie Fachbeiträge in internationalen und nationalen Fachjournalen.

1.3.2 Planung und Ablauf des Standardisierungsprojekts

1.3.2.1 VDI 4340 Blatt 1

- Die Genehmigung des Richtlinienprojekts VDI 4340 Blatt 1 erfolgte zum 17.08.2017 im schriftlichen Umlaufverfahren im VDI-Fachbeirat Biodiversität. Der VDI-Richtlinienausschuss konstituierte sich am 29.11.2017
- Den Vorsitz teilten sich ein externer Experte (PD Dr. Thomas Eltz, Ruhr Uni Bochum) sowie ein Projektpartner der Uni Ulm (Sabrina Krausch bis 2020, anschließend Sebastian Hopfenmüller). Mit dieser Zusammensetzung floss ein breites Fachwissen in die Richtlinie ein, zusätzlich war die fachliche Neutralität gewährleistet und das Richtlinienprojekt wurde nicht vom Förderprojekt BienABest dominiert.
- Alle interessierten Kreise waren vertreten, wie in VDI 1000 gefordert: Fachleute aus Hochschulen, Industrie, Behörden, freiberuflichen Ökologiebüros und

Verbänden/NGOs wurden in den Richtlinienausschuss berufen.

- Die Zusammensetzung des Richtlinienausschusses gewährleistete die Einbindung der Expertise der projektbeteiligten Uni Ulm, BASF, Bayer, Umweltministerium Baden-Württemberg sowie die zusätzliche Expertise von hochrangigen Expertinnen und Experten (Stiftungen, Forschungsinstitutionen, Hochschule, NGO, freiberufliche Fachleute, etc.) außerhalb des Förderprojekts BienABest.
- Die Drittmittelgeber BASF SE und Bayer AG haben zu keinem Zeitpunkt Versuche unternommen, einen Einfluss auf die inhaltliche Ausgestaltung der VDI-Richtlinien zu nehmen. Experten der Unternehmen waren zu Beginn des Richtlinienprojekts als interessierte Kreise im Ausschuss vertreten. Am Ende des Projekts war deren Teilnahme aus Zeitgründen leider nicht mehr möglich. Eine etwaige inhaltliche Einflussnahme der Drittmittelgeber wäre von Seiten der VDI-Geschäftsstelle gemäß Zuwendungsbescheid angezeigt und unterbunden worden.
- Bei Publikation der Richtlinie VDI 4340 Blatt 1 im März 2023 waren insgesamt 19 Expertinnen und Experten im Richtlinienausschuss als Mitglied, Gast oder zur Kenntnis registriert.
- Insgesamt wurden elf Sitzungen bis zur Erstellung des Richtlinienentwurfs VDI 4340 Blatt 1: 2021-11 durchgeführt, letztmalig am 21.04.2021.
- Corona-bedingt wurden von 2020 bis 2022 fast alle Sitzungen digital durchgeführt. Durch die intensive IT-Unterstützung von Seiten VDI GmbH konnten die Standardisierungsaktivitäten mittels MS Teams, ZOOM oder WebEx durchgeführt werden und haben keinerlei Einschränkungen erfahren.
- Der Richtlinienentwurf VDI 4340 Blatt 1 wurde im November 2021 als Entwurf publiziert und die Print-Version im Rahmen des VDI-Expertenforums „Wildbienenschutz aktiv gestalten“ als Tagungsunterlage an die Teilnehmenden ausgegeben.
- Die Einspruchsfrist betrug gemäß Beschluss des Richtlinienausschusses 5 Monate, d. h. bis zum 31.03.2022 konnten Kommentare und Verbesserungsvorschläge zum Richtlinienentwurf eingereicht werden.
- Die Einspruchssitzung zur Behandlung der Einsprüche und Kommentare fand am 12.07.2022 gemäß VDI 1000 im Beisein der Einsprechenden statt.
- Im Anschluss erfolgten die englische Übersetzung und Überprüfung im Ausschuss durch einen muttersprachlichen Experten.
- Die Richtlinie VDI 4340 Blatt 1 wurde im März 2023 als bilinguale Deutsch/Englische Version publiziert.
- Der Titel der Richtlinie lautet:
VDI 4340 Blatt 1: 2023-03 *Biodiversität - Standardisierte bestandsschonende Erfassung von Wildbienen für ein Langzeitmonitoring*
- Der Richtlinie wurde als frei verfügbare Excel-Datei die so genannte „Bienenampel“ beigefügt, in der Wildbienenerfassende angeben können, in welchem Rahmen ihnen eine bestandsschonende Erfassung möglich ist.
- Alle Informationen und weiterführende Unterlagen sind dauerhaft auf der VDI-

Richtlinien-Homepage verfügbar: www.vdi.de/4340

1.3.2.2 VDI 4340 Blatt 2

- Gemäß Beschluss der projektbegleitenden Arbeitsgruppe vom 08.10.2019 wurden die Arbeiten an der Richtlinie zum Feldbestimmungsschlüssel zurückgestellt. Per Beschluss vom 13.10.2022 wurde der Arbeitsauftrag reduziert. Die Nummerierung der VDI-Richtlinienblätter wurde entsprechend angepasst und wird im Folgenden konsequent in der aktuellen Form verwendet. Die Richtlinie 4340 Blatt 2 behandelt demnach die Etablierung von Wildbienenhabitaten.
- Die Genehmigung des Richtlinienprojekts VDI 4340 Blatt 2 erfolgte auf der Sitzung des VDI-Fachbeirats Biodiversität am 16.10.2018. Der VDI-Richtlinienausschuss konstituierte sich am 30.11.2018.
- Den Vorsitz übernahm ein externer Experte, Prof. Dr. Martin Döring, Hochschule Weihenstephan; die Stellvertretung übernahm eine Projektpartnerin der Uni Ulm, Dr. Hannah Burger. Mit dieser Zusammensetzung floss ein breites Fachwissen in die Richtlinie ein, zusätzlich war die fachliche Neutralität gewährleistet und das Richtlinienprojekt wurde nicht vom Förderprojekt BienABest dominiert.
- Alle interessierten Kreise waren, wie in VDI 1000 gefordert, vertreten: Fachleute aus Hochschulen, Industrie, Behörden, freiberuflichen Ökologiebüros und Verbänden/NGOs wurden in den Richtlinienausschuss berufen.
- Die Zusammensetzung des Richtlinienausschusses gewährleistete die Einbindung der Expertise der projektbeteiligten Uni Ulm, Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg sowie die zusätzliche Expertise von hochrangigen Expertinnen und Experten (Stiftungen, Forschungsinstitutionen, Hochschule, NGO, freiberufliche Fachleute, etc.) außerhalb des Förderprojekts BienABest.
- Bei Publikation der Richtlinienentwürfs VDI 4340 Blatt 2 im Januar 2024 waren insgesamt 28 Expertinnen und Experten im Richtlinienausschuss als Mitglied, Gast oder Zur Kenntnis registriert.
- Insgesamt wurden 16 Sitzungen bis zur Erstellung des Richtlinienentwürfs VDI 4340 Blatt 2: 2024-01 durchgeführt, letztmalig am 03.07.2023.
- Corona-bedingt wurden von 2020 bis 2022 fast alle Sitzungen digital durchgeführt. Durch die intensive IT-Unterstützung von Seiten VDI GmbH konnten die Standardisierungsaktivitäten mittels MS Teams, ZOOM oder WebEx durchgeführt werden und haben keinerlei Einschränkungen erfahren.
- Der Richtlinienentwurf VDI 4340 Blatt 2 wurde im Januar 2024 publiziert und die Print-Version an die interessierten Fachleute im VDI-Fachbereich Biodiversität verteilt.
- Die Einspruchsfrist beträgt gemäß Beschluss des Richtlinienausschusses 6 Monate, d. h. bis 30.06.2024 können Kommentare und Verbesserungsvorschläge zum Richtlinienentwurf eingereicht werden.
- Die Einspruchssitzung zur Behandlung der Einsprüche und Kommentare findet außerhalb der Förderperiode des Projekts statt. Die Sitzung wird zeitnah nach Ende der Einspruchsfrist geplant, und findet gemäß VDI 1000 im Beisein der Einsprechenden statt.

- Im Anschluss wird die englische Übersetzung und Überprüfung im Ausschuss erfolgen.
- Die Richtlinie VDI 4340 Blatt 2 wird voraussichtlich Anfang 2025 als bilinguale Deutsch/Englische Version publiziert.
- Der Titel der Richtlinie lautet:
VDI 4340 Blatt 2: 2024-01 ENTWURF *Biodiversität - Etablierung von Wildbienenhabitaten in der Agrarlandschaft.*
- Der Richtlinie wurden frei verfügbare Dateien beigelegt:
 - Vorschlag für einen Habitat-Eignungs-Index (HSI), Excel-Datei
 - Erläuterungen zum HSI, PDF
 - Beispielfotos für die Anlage und Pflege von Blühstreifen (PDF)
 - Beispielfotos für mehrjährige Blühmischungen
- Alle Informationen und weiterführende Unterlagen sind dauerhaft auf der VDI-Richtlinien-Homepage verfügbar: www.vdi.de/4340

1.3.2.3 VDI 4340 Blatt 3

- Durch die Zurückstellung der Richtlinie zum Bestimmungsschlüssel wurde die Nummerierung der Blätter geändert und die Richtlinie zu den Wildbienenschulungen erhielt die Zuordnung VDI 4340 Blatt 3.
- Die Genehmigung des Richtlinienprojekts VDI 4340 Blatt 3 erfolgte im Schriftlichen Umlaufverfahren zum 11.05.2020 im VDI-Fachbeirat Biodiversität. Der VDI-Richtlinienausschuss konstituierte sich am 27.11.2020 in einer Videokonferenz.
- Den Vorsitz übernahm ein externer Experte, Dr. Christian König, Ministerium für Umwelt, Klima, Energiewirtschaft; Umweltakademie Baden-Württemberg. Die Stellvertretung teilten sich eine Projektpartnerin der Uni Ulm, Dr. Antonia Mayr (Frau Mayr leitete auch das BienABest-Schulungsmodul der Uni Ulm und ist seit Mai 2023 als Juniorprofessorin an der Universität Bonn tätig) mit Dipl.-Ing. Manfred Tschöpe. Mit dieser Zusammensetzung floss ein breites Fachwissen in die Richtlinie ein, zusätzlich war die fachliche Neutralität gewährleistet und das Richtlinienprojekt wurde nicht vom Förderprojekt BienABest dominiert.
- Alle interessierten Kreise waren vertreten, wie in VDI 1000 gefordert: Fachleute aus Hochschulen, Industrie, Behörden, freiberuflichen Ökologiebüros, Stiftungen, Biologische Stationen und Verbänden/NGOs wurden in den Richtlinienausschuss berufen. Ebenfalls waren Personen aus den BPBV-Projekten „Summendes Rheinland“ und „KennArt“ als berufene Mitglieder im Ausschuss vertreten.
- Die Zusammensetzung des Richtlinienausschusses gewährleistete die Einbindung der Expertise der projektbeteiligten Uni Ulm, Umweltministerium Baden-Württemberg sowie die zusätzliche Expertise von hochrangigen Experten:innen (Senckenberg, Thünen-Institut, Hochschulen, NGO, freiberufliche Fachleute, Ministerien etc.) außerhalb des Förderprojekts BienABest.
- Bei Publikation der Richtlinienentwürfs VDI 4340 Blatt 3 im März 2024 waren

insgesamt 19 Expertinnen und Experten im Richtlinienausschuss als Mitglied, Gast oder Zur Kenntnis registriert.

- Insgesamt wurden 14 Sitzungen bis zur Erstellung des Richtlinienentwurfs VDI 4340 Blatt 3: 2024-03 durchgeführt, letztmalig am 16. und 17.10.2023.
- Corona-bedingt wurden von 2020 bis 2022 die Konstituierung sowie fast alle Sitzungen digital durchgeführt. Durch die intensive IT-Unterstützung von Seiten VDI GmbH konnten die Standardisierungsaktivitäten mittels MS Teams, ZOOM oder WebEx durchgeführt werden und haben keinerlei Einschränkungen erfahren.
- Der Richtlinienentwurf VDI 4340 Blatt 3 wurde im Januar 2024 als Entwurf publiziert und die Print-Version an die interessierten Fachleute im VDI-Fachbereich Biodiversität verteilt.
- Da sich die Richtlinie inhaltlich in erster Linie mit der standardisierten Durchführung von Schulungen und nicht mit technischen Inhalten befasst, wurde sie gemäß VDI 1000 als so genannte VDI Richtlinie Mensch und Technik VDI-MT 4340 Blatt 3 publiziert.
- Die Einspruchsfrist beträgt gemäß Beschluss des Richtlinienausschusses 6 Monate, d. h. bis 31.08.2024 können Kommentare und Verbesserungsvorschläge zum Richtlinienentwurf eingereicht werden.
- Die Einspruchssitzung zur Behandlung der Einsprüche und Kommentare findet außerhalb der Förderperiode des Projekts statt. Die Sitzung wird zeitnah nach Ende der Einspruchsfrist geplant, und findet gemäß VDI 1000 im Beisein der Einsprechenden statt.
- Die Richtlinie wird anschließend ins Englische übersetzt und im Ausschuss überprüft.
- Anschließend wird die Richtlinie VDI 4340 Blatt 3 voraussichtlich Mitte 2025 als bilinguale Deutsch/Englische Version publiziert.
- Im Rahmen der Richtlinienarbeit ist die Publikation „Sammeln von Wildbienen in der Natur – Artenschutzfachliche Argumente“ entstanden. Sie ist gemeinsam mit dem Vorschlag für ein Antragsformular für eine Ausnahmegenehmigung zum Sammeln von Wildbienen frei verfügbar.
- Der Titel der Richtlinie lautet:
VDI-MT 4340 Blatt 3: 2024-03 ENTWURF *Biodiversität - Wildbienenschulungen zu Bestimmung, Erfassung, Förderung und Kommunikation*
- Alle Informationen und weiterführende Unterlagen sind dauerhaft auf der VDI-Richtlinien-Homepage verfügbar: www.vdi.de/4340

1.3.3 Planung und Ablauf der Öffentlichkeitsarbeit

Der Öffentlichkeitsarbeit im Verbundprojekt BienABest kam eine besondere Bedeutung zu. Zum einen verfügt der VDI über eine sehr breite Zielgruppe hinsichtlich Alter (von ca. 4 Jahren im VDIni-Club bis zum Status des Altmitglieds ab 67 Jahren bis zum Ableben) als auch hinsichtlich der gesellschaftlichen und beruflichen Ebene (vom Studierenden bis Vorstandsvorsitzenden hochrangiger Industrieunternehmen). Zum anderen waren die Themen Biodiversität, Insektenschutz, Wildbienenschutz zu Beginn des Projekts in der breiten

Bevölkerung weitgehend unbekannt.

Für die Öffentlichkeitsarbeit BienABest wurden alle im VDI zur Verfügung stehende Kanäle genutzt. Desweiteren wurde eine eigene Website für das BienABest-Projekt eingerichtet und Social-Media-Kanäle (Facebook und Twitter/X) genutzt.

Insgesamt wurden folgende Kanäle für die BienABest-Öffentlichkeitsarbeit genutzt:

- Homepage: www.bienabest.de (im Monatsmittel ca. 125 Zugriffe)
- Homepage (Startseite) des VDI www.vdi.de
- Homepage der Fachgesellschaft und des Fachbereichs www.vdi.de/tls, www.vdi.de/gvc, www.vdi.de/biodiversitaet
- Facebook: <https://www.facebook.com/bienabest/> (2-3 Posts pro Woche, aktuell 264 Follower (Stand April 2024))
- Twitter: @bienabest (aktuell 172 Follower)
- VDI-Instagram-Account „VDI-Technikhelden“ mit rund 7.650 Follower: zeitlich begrenzte Übernahme des Accounts im Zeitraum vom 11.03.2019 bis 17.03.2019 und vom 02.09.2019 bis 08.09.2019. Der 2. Instagram-Auftritt erfolgte in Kooperation mit Christopher Bause, Ruhr-Uni Bochum
- VDI nachrichten
- VDI-Podcast „Technik aufs Ohr“ (ca. 1 Millionen Downloads/Streams und rund 270.000 Abonnierende)
- VDI-Updates (monatlich ein Update seit Oktober 2019)
- VDI-Webinar (196 Anmeldungen und 134 Teilnehmende im Jahr 2022, 145 Abrufe in 2023)
- VDI-Yammer (VDI-interne Kommunikationsplattform bzw. Social Network)

1.3.3.1 VDI Newsletter, VDI Updates

Alle Veröffentlichungen erfolgten in enger Abstimmung mit dem Projektträger PT DLR und der Pressestelle des BfN, die die Texte geprüft, korrigiert und freigegeben haben. Teilweise wurden mehrere Korrekturschleifen durchlaufen.

- Seit Oktober 2019 erschien mindestens ein BienABest-Beitrag im VDI-Update (VDI-Newsletter), der an alle VDI-Mitglieder, die diesen abonniert haben, per Mail verschickt wurde. Monatlicher Planungsvorlauf ca. 3-6 Wochen.
- Seit Juli 2022 wurde eine VDI-News-Reihe „Biodiversität und Klimawandel“ etabliert, die eng mit den VDI-Fokusthemen 1,5 Grad-Ziel und „Anpassung an den Klimawandel“ verknüpft ist. Diese Inhalte wurden von Seiten des VDI wegen der hohen Relevanz zusätzlich 4-mal auf der stark besuchten VDI-Startseite aufgenommen. Monatlicher Planungsvorlauf ca. 3-6 Wochen.
- Kontinuierliche Pflege der Projekt-Website: www.bienabest.de. Hier wurden die oben genannten BienABest-Beiträge der VDI-Updates auf der Bienabest-Seite „News“ veröffentlicht: <https://www.bienabest.de/news>
Außerdem wurden auf Unterseiten der Website sukzessive
 - Informationen zu Wildbienen (<https://www.bienabest.de/bienenwissen>)
 - Download-Empfehlungen (<https://www.bienabest.de/downloads-und-links>)
 - im Rahmen des Projekts erarbeitete Materialien (<https://www.bienabest.de/projekt>) zur Verfügung gestellt
- Die Pflege des Facebook-Accounts erfolgte kontinuierlich und oft tagesaktuell: www.facebook.com/bienabest.
- Die Pflege des Twitter-Accounts erfolgte kontinuierlich: www.twitter.com/bienabest.
- Die o.g. Beiträge auf den Social-Media-Kanälen wurde vereinbarungsgemäß ohne Korrektur und Freigabe durch PT DLR und BfN erstellt, sodass hier tagesaktuelle

Beiträge, spontane Fotos von Veranstaltungen oder eigene Bienen- und Naturbeobachtungen gepostet wurden, die besondere Beliebtheit in der Community erzielten.

1.3.3.2 Messeauftritte

Mit 12 VDI-Fachgesellschaften und 46 VDI-Fachbereichen besitzt der VDI e.V. eine große fachliche Breite. Dementsprechend war der VDI (bis zum Zeitpunkt der Corona-Einschränkungen) auf vielen Messen mit eigenen Messeständen vertreten. Im Rahmen des BienABest-Projekts wurden möglichst viele dieser Messeauftritte genutzt, um explizit Fach-Communities anzusprechen, die dem Natur- und Umweltschutz im beruflichen Umfeld nicht direkt nahe stehen und denen naturschutzfachliche Themen eher unbekannt sind.

Die dazu erforderlichen Materialien wurden zu Beginn der Projekt-Laufzeit erstellt. Dazu gehören sowohl Verbrauchsmaterialien und Give aways als auch Gegenstände, die sich noch im Besitz von VDI e.V. und Uni Ulm befinden. Diese Materialien wurden in intensiven Abstimmungsprozessen mit DLR-PT und Pressestelle BfN erstellt:

- Gestaltung eines eigenen BienABest Key-Visuals
- BienABest-Poster in zwei D/E-Sprachversionen (DIN A3 und DIN A0), auch als PDF auf der Website bienabest.de abrufbar
- BienABest-Aufkleber in zwei D/E-Sprachversionen
- BienABest-Roll-up
- 3 Rollups Bundesprogramm Biologische Vielfalt
- Roll-up Natur- und Umweltschutz im VDI

1.3.3.3 Wettbewerb UN-Dekade Biologische Vielfalt 2019/2020

Zur Steigerung der öffentlichen Wahrnehmung wurde die Teilnahme am Wettbewerb UN-Dekade Biologische Vielfalt initiiert, dazu wurden u. a. folgende organisatorische Maßnahmen ergriffen:

- Bewerbung und erfolgreiche Teilnahme beim mehrstufigen Wettbewerb UN Dekade Biologische Vielfalt
- Erstellung und Pflege der Internetseite „Wildbienenenschutz in der Agrarlandschaft“ zur UN-Dekade Biologische Vielfalt auf der Website der UN-Dekade: <https://www.undekade-biologischevielfalt.de/projekte/aktuelle-projekte-beitraege/detail/projekt-details/show/Wettbewerb/2739/>
- Mitgestaltung der Fachtagung „Insektenschutz! Handeln für Biodiversität“, Evangelische Akademie Loccum in Kooperation mit BfN und Tierkundemuseum Dresden, 25. – 27. 11. 2019:
- Intensive Pressearbeit insbesondere in den Sozialen Medien zur Bewerbung als Projekt des Monats März 2020. Diese Aktivitäten wurden durch den Beginn der Coronapandemie überlagert und gestalteten sich deswegen schwierig.

1.3.3.4 VDI-Expertenforum „Wildbienenenschutz aktiv gestalten“ 2021

Ein Meilenstein im Verbundprojekt BienABest war die Durchführung einer Veranstaltung als

sogenanntes VDI-Expertenforum nach der Hälfte der Projektlaufzeit.

Dazu wurden folgende organisatorische Maßnahmen durchgeführt:

- Einrichtung eines mit neun Expertinnen und Experten besetzten Programmausschusses. Mitglieder des Programmausschusses waren: Ayasse, Manfred, Uni Ulm; Beismann, Heike, HS Bocholt; Dieker, Petra, Thünen Institut; Maus, Christian, Bayer AG; Paxton, Robert, Uni Halle; Richter, Simone, UBA; Seitz, Heike, VDI TZ; Woppowa, Ljuba, VDI eV; Züghart, Wiebke, BfN.
- Organisation von 7 Treffen des Programmausschusses am 10.02.2021, 12.03.2021, 11.05.2021, 20.07.2021, 20.09.2021, 06.10.2021 und 26.10.2021 als Videokonferenzen zur Ausgestaltung des Expertenforums.
- Ansprache und Betreuung von 7 Referentinnen und Referenten, 10 Poster-Präsentierenden und 12 Workshop-Moderatorinnen und Moderatoren
- Aufwändige Umplanung des als Präsenz-Veranstaltung in Bonn geplanten Expertenforums in ein digitales Format nach Absage durch BfN und PT DLR am 26. August 2021 aufgrund steigender Inzidenz-Zahlen.
- Konzeption und Umplanung der Workshops als digitale Interaktionen
- Zahlreiche vorbereitende Technik-Tests mit den aktiv Teilnehmenden für die geplanten Webinar-Tools, ZOOM, wonder-me und Mentimeter.
- Teilnehmermanagement und organisatorische Durchführung wie Anmeldemanagement, Ausstellen von Rechnungen, Teilnahmebescheinigungen, Versand der Tagungsunterlagen, Workshop-Zuordnung der Teilnehmer.
- Erstellen des Tagungsbands „Wildbienenschutz aktiv gestalten“ (Vorabversion für Tagungsteilnehmer:innen und Vorbereitung der finalen Publikation (inkl. ISBN-Nummer) mit Workshop-Ausarbeitungen

1.3.3.5 VDI-Publikationen „Artenschutzrechtliche Argumente für das Sammeln von Wildbienen“ 2023

Im Lauf der Richtlinienarbeit VDI 4340 Blatt 3 „Schulungen“ wurde ein Bedarf an einem Leitfadens zur Erteilung von Fanggenehmigungen festgestellt. Zur Publikation dieses Leitfadens wurden folgende organisatorische Maßnahmen ergriffen:

- Beschluss im Richtlinienausschuss zur Erstellung einer VDI-Publikation „Artenschutzrechtliche Argumente für das Sammeln von Wildbienen“ und Beantragung im VDI-Fachbeirat Biodiversität.
- Erarbeitung des Leitfadens im Richtlinienausschusses 4340 Blatt 3 „Schulungen für Erfassung und Förderung von Wildbienen“ von den berufenen Expertinnen und Experten.
- Einbindung externer Expertinnen und Experten mit der Bitte um Kommentierung des Publikationsentwurfs
- Berücksichtigung externer Kommentare insbesondere mehrfacher Anmerkungen von Seiten DLR-PT, BfN und BMUV

1.3.3.6 VDIni-Heft „Wildbienen“ 2021

Um das Thema Wildbienenschutz und Biodiversität auch einer jungen Zielgruppe der Altersgruppe 4 – 13 Jahre näher zu bringen, wurde ein bebildertes Fachmagazin für Kinder, ein sogenanntes VDIni-Heft „Wildbienen“, initiiert, dazu wurden u. a. folgende organisatorische Maßnahmen ergriffen:

- Antrag auf Mittelumwidmung zur Finanzierung des Fachmagazins.
- Entwicklung, Konzeption und Erstellung des eines kindgerechten Magazins zum Thema Wildbienenschutz und Biodiversität.

- Fachliche Unterstützung maßgeblich durch Expertinnen Hannah Burger und Antonia Mayr der Uni Ulm
- Intensive Abstimmung mit Kinderbuchautor Christian Matzerath und Zeichner Max Fiedler sowie Agentur ZORA
- Intensive Abstimmung und zahlreiche Korrekturen mit PT DLR und BfN
- Erstellung und Nachdruck einer Korrekturfassung
- HINWEIS: Mit der Publikation des VDIn-Magazins wurde ein großer Beitrag zur Aufklärung über die Themen Wildbienen und Biodiversität in der Zielgruppe Kinder von 4 bis 13 Jahren geleistet. Diese Publikation konnte zielführend zum Besuch der Ministerin Svenja Schulze im Rahmen der BMU-Sommerreise im Juni 2021 publiziert werden.
- Kostenloser Download:
[https://www.bienabest.de/projekt/spielerisch-wildbienen-schuetzen;](https://www.bienabest.de/projekt/spielerisch-wildbienen-schuetzen)
https://www.vdini-club.de/fileadmin/pages/vdini-club/dateien/VDIn_Magazin_Wildbienen.pdf

1.3.4 Planung und Ablauf der Evaluation

1.3.4.1 Qualitätssicherung der Standardisierung

Die Erstellung einer VDI-Richtlinie ist in der Satzung des VDI festgeschrieben und folgt strengen Maßgaben der Qualitätssicherung, die in der Richtlinie VDI 1000 festgelegt sind:

- *„...Satzungsgemäß ist ein wesentliches Ziel des VDI Vereins Deutscher Ingenieure e. V. (im Folgenden VDI genannt) „die Schaffung von anerkannten Regeln der Technik [...] in freiwilliger Selbstverantwortung“. Ein wichtiges Mittel zur Realisierung ist die Erarbeitung von VDI-Richtlinien in einem eigenständigen Werk, dem VDI-Richtlinienwerk. Ein in sich widerspruchsfreies technisches Regelwerk bildet eine wesentliche Voraussetzung für Deutschland als Technik- und Wirtschaftsstandort.*
- *...Der VDI unterstützt gemeinsam mit anderen technischen Regelsetzern das Ziel, ein einheitliches, alle Gebiete der Technik umfassendes Regelwerk zu erstellen und es in den europäischen und internationalen Gremien zu vertreten. Eine VDI-Richtlinie ist eine richtungweisende, praxisorientierte Unterlage. Mit ihren Beurteilungs- und Bewertungskriterien gibt sie fundierte Entscheidungshilfen und bildet einen Maßstab für einwandfreies technisches Vorgehen. Der VDI erhebt den Anspruch, durch sein Richtlinienwerk allgemein anerkannte Regeln der Technik zu schaffen, die Fachleuten die Sicherheit geben, bei Anwendung einer VDI-Richtlinie richtig zu handeln.*
- *...VDI-Richtlinien finden Anwendung bei der:*
 - *Bereitstellung von richtungweisenden technisch-wissenschaftlichen Arbeitsunterlagen und Entscheidungshilfen als allgemein anerkannte Regeln der Technik [1], auch unter Berücksichtigung technisch-wirtschaftlicher Fragen*
 - *Beschreibung des Stands der Technik [1]*
 - *Beschreibung des Stands von Wissenschaft und Technik [1]*
 - *Konkretisierung des gesicherten aktuellen Wissens der interessierten Kreise und Erarbeitung von bewährten Vorgehensweisen*
 - *Erarbeitung eines konsolidierten nationalen Standpunkts, gegebenenfalls als Vorarbeit zu europäischen und/oder internationalen Normungsvorhaben; hierzu*

bestehen Vereinbarungen zwischen VDI und DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

- *Harmonisierung von Begriffen und technischen Sprachregelungen*
- *Konkretisierung von unbestimmten Rechtsbegriffen und Generalklauseln für bestimmte Bereiche aus Sicht der beteiligten Kreise*
- *Aufstellung von Beurteilungs- und Bewertungskriterien sowie Qualifizierungsprogrammen*
- *Erarbeitung von qualitätssichernden Konzepten und Checklisten*
- *Förderung von Technologietransfer*
- *Umsetzung von technischen Entwicklungen in die Praxis und Initiieren von technisch-wissenschaftlichen Entwicklungen, z. B. durch Unterstützung des Dialogs zwischen den Beteiligten*
- *Unterstützung entwicklungsbegleitender Regelsetzung*
- *Schaffung von Ordnungsprinzipien*
- *Staatsentlastung durch z. B. Verweisungen auf VDI-Richtlinien in Gesetzen, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften*
- *Schaffung einer Grundlage für Geschäftsbedingungen und Verträge*
- *praxisnahen Erläuterung und Ergänzung nationaler, europäischer und internationaler technischer Regeln*
- *Darüber hinaus können VDI-Richtlinien Hinweise auf Trends in Forschung und Wissenschaft sowie sich in Entwicklung befindlichen Techniken enthalten. Diese Hinweise sind jeweils als solche zu kennzeichnen...“*

In VDI 1000 sind weiterhin festgeschrieben

- Abschnitt 3 Grundsätze der VDI-Richtlinienarbeit
- Abschnitt 4 Anleitung für die VDI-Richtlinienarbeit
 - 4.1 Organisationsstruktur des VDI
 - 4.2 Einleitung der VDI-Richtlinienarbeit
 - 4.3 Erarbeitung eines Manuskripts
 - 4.4 Herausgabe eines VDI-Richtlinien-Entwurfs
 - 4.5 Öffentliches Einspruchsverfahren
 - 4.6 Herausgabe einer VDI-Richtlinie
 - 4.7 Abschluss der Arbeiten
 - 4.8 Überarbeitung von VDI-Richtlinien und Zurückziehung von VDI-Richtlinien

Insbesondere Abschnitt 4.8 „Überarbeitung von VDI-Richtlinien und Zurückziehung von VDI-Richtlinien“ verpflichtet den VDI e.V. dazu, die erarbeiteten Standards auf einem aktuellen und wissenschaftlich validen Stand zu halten, um so die Projektziele von BienABest dauerhaft fortzuführen und zu sichern:

....Jede VDI-Richtlinie ist spätestens fünf Jahre nach ihrer Herausgabe durch das zuständige Gremium der VDI-Organisationseinheit daraufhin zu prüfen, ob sie die Stellung als allgemein anerkannte Regel der Technik erreicht hat, noch den Stand der Technik beschreibt und damit

- *bestätigt,*
- *überarbeitet oder*
- *zurückgezogen*

werden muss. Für die Überarbeitung einer VDI-Richtlinie gelten Abschnitt 4.2 und folgende sinngemäß...“

Zur Qualitätssicherung des VDI-Gremienarbeit und VDI-Richtlinienerstellung gehört auch die Einrichtung und Pflege eines Richtlinien-Gremiums in der VDI-Collaboration Plattform (qualitätsgesichertes Datei-Ablagesystem und Archiv) sowie die Einrichtung und Pflege eines Richtlinienprojekts in der Richtliniendatenbank.

1.3.4.2 VDI-Lenkungsgremien

Für die Evaluation und Qualitätssicherung von BienABest wurden mehrere Lenkungsgremien eingerichtet bzw. bestehende Gremien des VDI eingebunden. Anregungen aus den nachfolgend aufgeführten VDI-Lenkungsgremien wurden soweit möglich aufgenommen und während des Projektverlaufs umgesetzt.

Projektbegleitenden Arbeitsgruppe (PAG) BienABest (neu eingerichtet)

- Kick-off am 21.07.2017 in Stuttgart mit 21 Teilnehmern (Förderer, Projektleitung, ordentliche und außerordentliche Mitglieder der PAG und Unterauftragnehmer des Projekts (Gebietsbearbeiter)
- Einrichtung und Pflege eines Gremiums (Ausschuss PAG BienABest) in der VDI-Collaboration Plattform (Qualitätsgesichertes Datei-Ablagesystem und Archiv)
- Jährliche Sitzungen: 21.07.2017 Stuttgart, 11.10.2018 Stuttgart, 08.10.2019 Stuttgart, 28.10.2020 digital, 04.11.2021 digital, 13.10.2022 Stuttgart, 10.10.2023 Ulm

Beirat der VDI Fachgesellschaft Technologie of Life Sciences

Berichterstattung und Diskussion auf den Sitzungen 12.05.2017, 29.11.2017, 16.05.2018, 17.05.2019, 06.05.2020, 24.11.2020, 21.05.2021, 24.09.2021, 13.05.2022, 02.12.2022, 29.06.2023, 09.11.2023.

Jahresarbeitstreffen der VDI-Gesellschaft Technologies of Live Sciences am 15./16.05.2018 in St. Augustin mit ausführlicher Projektvorstellung BienABest im Plenum vor den VDI-Fachbeiräten Agrartechnik, Biodiversität, Bionik, Biotechnologie, Medizintechnik (Präsentation durch Dr. Sabrina Krausch).

Beirat der VDI Fachgesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen

Berichterstattung und Diskussion auf den Sitzungen am 11.05.2017, 04.10.2017, 14.06.2018, 10.09.2018, 08.04.2019, 25.09.2019, 28.04.2020, 25.09.2020, 20.05.2021, 24.09.2021, 09.05.2022, 12.09.2022, 23.03.2023, 18.09.2023.

VDI-Fachbeirat Biodiversität

Berichterstattung und Diskussion auf den Sitzungen am 15.05.2018, 16.10.2018, 17.05.2019, 01.10.2019, 13.11.2020, 18.06.2021, 15.03.2022, 18.10.2022, 05.05.2023,

08.11.2023.

VDI-Fachbeirat Umweltqualität

Berichterstattung und Diskussion auf den Sitzungen am 04.12.2017, 08.10.2018, 04.11.2019, 03.11.2020, 02.11.2021, 27.10.202, 26.10.2023.

1.3.4.3 Teilnehmenden-Umfrage zum VDI-Expertenforum

Zur Überprüfung der Qualität der Veranstaltung „Wildbienenschutz aktiv gestalten“ und zum Einholen von Feedback für die weitere Gestaltung des Verbundprojekts BienABest wurde im Nachgang zu Veranstaltung eine Umfrage mithilfe des Umfragetools „Survey Monkey“ durchgeführt.

1.3.4.4 VDI-Mitgliederumfrage

Gemäß Projektplan und Meilensteinplanung wurden im Sommer 2023, d. h. am Ende des Verbundprojekts BienABest, zwei umfangreiche Umfragen durchgeführt. Dazu waren folgende Vorbereitungen erforderlich:

- Erstellung einer Basis-Umfrage und einer Experten:innen-Umfrage
- Zur Vorbereitung und Ausarbeitung wurden mehrere Abstimmungsgespräche mit Expertinnen und Experten des VDI-TZ und mit Mitgliedern des Fachbeirats Biodiversität durchgeführt
- Die Umfrage wurde im professionellen Umfragetool „Survey Monkey“ programmiert.
- Basisumfrage (mehrmaliger Versand an die VDI-Mitglieder über Broadmailing und VDI-Newsletter; ERGEBNIS: 5.208 Rückmeldungen)
- Expertenumfrage (mehrmaliger Versand an BienABest-Tagungsteilnehmer:innen, BienABest-Schulungsteilnehmer:innen, Projektpartner im Bundesprogramm Biologische Vielfalt, BienABest-Social Media Community, ERGEBNIS: 384 Rückmeldungen)

1.3.4.5 Vernetzung mit anderen Projekten

Nach Durchführung des sogenannten Insekten-Calls im Jahr 2019, in dessen Folge knapp 100 Insektenschutzprojekte eingereicht und 56 Projektideen ausgewählt wurden, wurde das Projekt BienABest für mehrere Wildbienenprojekte als Vorbild angegeben und die Aufforderung um Abstimmung und Austausch mit ebendiesen Projekten erteilt. In dieser Folge fand ein enger Austausch insbesondere mit nachfolgenden Projekten im Bundesprogramm Biologische Vielfalt statt. Einige Fachleute dieser Projekte wurden in die VDI-Richtlinienausschüsse eingeladen:

- TGTA
- Monvia
- Artenkenntnis
- FörTax
- Vernetzungstreffen Wildpflanzen
- Insektenschutz im Fokus! Wie kann die gesellschaftliche Veränderung hin zu einer insektenfreundlichen Umwelt und Wirtschaft gelingen?
- BROMMI – Biosphärenreservate als Modelllandschaften für den Insektenschutz

1.4 Wissenschaftlicher Stand und Fachliteratur

1.4.1 Wissenschaftlicher Stand und Fachliteratur Umsetzungsprojekt

In den letzten 10 Jahren wurden weltweit viele Untersuchungen zum Thema Bedrohung und Schutz von Wildbienen durchgeführt. In diesen Studien wurden verschiedene Aspekte der Biologie und Ökologie von Wildbienen wie z.B. Anforderungen an ihre Lebensräume, Bedeutung von Wildbienen als Bestäuber von Wild- und Kulturpflanzen, Bedrohung von Wildbienen und Maßnahmen zur Förderung von Wildbienen untersucht.

Bedrohung von Wildbienen

Die meisten Untersuchungen zum Thema Bedrohung von Wildbienen kommen zum Schluss, dass der Verlust und die Fragmentierung von Lebensräumen, insbesondere durch Urbanisierung und intensive Landwirtschaft, ein wichtiger Grund für deren Rückgang sind. Monokulturen und das Verschwinden von Hecken, Wiesen und Waldrändern reduzieren die Vielfalt und Abundanz an Blütenpflanzen, die Wildbienen benötigen. Auch Nisthabitate werden immer weniger. Der Einsatz von Pestiziden, insbesondere Insektiziden, führt zum Tod von Wildbienen oder beeinträchtigt ihre Gesundheit. Durch den Klimawandel wird die Verfügbarkeit von Nahrungsressourcen und die Blühzeiten von Pflanzen verändert, was zu einer Diskrepanz zwischen dem Blütenangebot und den Bedürfnissen der Bienen führen kann. Auch extreme Wetterereignisse wie Starkregen oder Trockenheit haben eine Auswirkung auf die Lebensräume und das Verhalten von Wildbienen. Ein großes Problem ist sicherlich auch, dass Wildbienenpopulation gleichzeitig mehreren Stressoren wie Pestiziden, Nahrungsmangel und fehlenden Nistmöglichkeiten sowie dem Klimawandel ausgesetzt sind und das zu additiven oder synergistischen Wirkungen führen kann.

Maßnahmen zum Schutz von Wildbienen

Es ist mittlerweile klar, dass der Erhalt von Nahrungs- und Nisthabitaten einen wesentlichen Beitrag zum Schutz von Wildbienenpopulationen leistet. Einerseits sollten natürliche Lebensräume, wie naturnahe Grünlandflächen, Blumenwiesen und Hecken erhalten oder wieder hergestellt werden bleiben. Andererseits fördert die Einrichtung von Blühstreifen in landwirtschaftlichen und urbanen Gebieten die Artenvielfalt und bietet neue Nahrungsquellen.

Viele Untersuchungen zeigten, dass ein reduzierter Einsatz von Pestiziden und eine strengere Regulierung bei der Risikoabschätzung notwendig sind. Es zeigte sich auch, dass diversifizierte Anbaupraktiken in der Landwirtschaft, wie die Einbeziehung von Mischkulturen und Fruchtfolgen, dazu beitragen, die Biodiversität zu fördern und das Überleben von Wildbienen zu unterstützen.

Die kontinuierliche Forschung zu Wildbienenpopulationen, deren Gesundheitszustand und Bedrohungen ist notwendig, um fundierte Schutzstrategien entwickeln zu können. Monitoring-Programme helfen, Populationstrends zu verfolgen und die Effektivität von Schutzmaßnahmen zu bewerten. Zuletzt sind die Sensibilisierung der Öffentlichkeit und Landwirte für die Bedeutung von Wildbienen und die Förderung bienenfreundlicher Praktiken wesentliche Komponenten des Schutzes. Der Schutz von Wildbienen ist komplex und erfordert einen multidisziplinären Ansatz. Die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft ist entscheidend, um nachhaltige Lösungen zu finden.

Literatur:

Crone, M.K., Biddinger, D.J., and Grozinger C.M. (2022). Wild bee nutritional ecology:

Integrative strategies to assess foraging preferences and nutritional requirements. *Frontiers in Sustainable Food Systems* 6:847003. doi: 10.3389/fsufs.2022.847003.

Desneux, N., Decourtye, A., and Delpuech, J.-M. (2007). The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. *Annual Review of Entomology*. 52, 81–106. doi: 10.1146/annurev.ento.52.110405.091440.

Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E. S., Ngo, H. T., Guèze, M., and Agard, J., et al. (2019). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. doi: 10.5281/zenodo.3553579.

Dicks, L. V., Breeze, T. D., Ngo, H. T., Senapathi, D., An, J., and Aizen, M. A., et al. (2021). A global-scale expert assessment of drivers and risks associated with pollinator decline. *Nature Ecology & Evolution*. 5, 1453–1461. doi: 10.1038/s41559-021-01534-9.

Drossart, M., Gérard, M. (2020). Beyond the decline of wild bees: Optimizing conservation measures and bringing together the actors. *Insects* 2020, 11, 649. <https://doi.org/10.3390/insects11090649>.

Duque-Trujillo, D., Hincapié, C.A., Osorio, M., et al. (2023). Strategies for the attraction and conservation of natural pollinators in agroecosystems: a systematic review. *International Journal of Environmental Science and Technology* 20, 4499–4512, <https://doi.org/10.1007/s13762-022-04634-6>

Garibaldi, L. A., Carvalheiro, L. G., Leonhardt, S. D., Aizen, M. A., Blaauw, B. R., and Isaacs, R., et al. (2014). From research to action: enhancing crop yield through wild pollinators. *Frontiers in Ecology and Evolution*. 12, 439–447. doi: 10.1890/130330.

Goulson, D., Nicholls, E., Botías, C., and Rotheray, E. L. (2015). Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers. *Science (New York)*. 347, 1255957. doi: 10.1126/science.1255957.

Hellwig, N., Schubert, L.F., Kirmer, A., Tischew, S., Dieker, P. (2022). Effects of wildflower strips, landscape structure and agricultural practices on wild bee assemblages – A matter of data resolution and spatial scale? *Agriculture Ecosystems and Environment* 326, [10.1016/j.agee.2021.107764](https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107764).

Kennedy, C. M., Lonsdorf, E., Neel, M. C., Williams, N. M., Ricketts, T. H., and Winfree, R., et al. (2013). A global quantitative synthesis of local and landscape effects on wild bee pollinators in agroecosystems. *Ecology letters*. 16, 584–599. doi: 10.1111/ele.12082.

Klein, A.-M., Vaissière, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., and Kremen, C., et al. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B - Biological Sciences*. 274, 303–313. doi: 10.1098/rspb.2006.3721.

Potts, S. G., Imperatriz-Fonseca, V. L., Ngo, H. T., Aizen, M. A., Biesmeijer, J. C., and Breeze, T. D., et al. (2016). Safeguarding pollinators and their values to human well-being. *Nature*. 540, 220–229. doi: 10.1038/nature20588.

Tanda, A.S. (2021). Native bees Are important and need immediate conservation measures: A review, in *Proceedings of the 1st International Electronic Conference on Entomology*, 1–15 MDPI: Basel, Switzerland, doi:10.3390/IECE 10523.

Tscharntke, T., Grass, I., Wanger, T. C., Westphal, C., and Batáry, P. (2021). Beyond organic farming - harnessing biodiversity-friendly landscapes. *Trends in Ecology & Evolution*. 36, 919–930. doi: 10.1016/j.tree.2021.06.010.

Westrich, P. (2019). *Die Wildbienen Deutschlands*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 2nd edition.



Zattara, E. E., and Aizen, M. A. (2021). Worldwide occurrence records suggest a global decline in bee species richness. *One Earth*. 4, 114–123. doi: 10.1016/j.oneear.2020.12.005.

1.4.2 Wissenschaftlicher Stand und Fachliteratur Standardisierungsprojekt

VDI 4332 Blatt 1: 2016-03 (Überprüft und bestätigt)

Monitoring der Wirkungen des Anbaus gentechnisch veränderter Organismen (GVO) - Standardisierte Erfassung von Wildbienen. Berlin: Beuth-Verlag / DIN Media

1.5 Projektnehmer, -management und -partner

Dr. Ljuba Woppowa	Prof. Dr. Manfred Ayasse
Verbundkoordination und Projektleiterin VDI e.V. (AP 2-4)	Projektleiter Universität Ulm (AP 1) Institute of Evolutionary Ecology and Conservation Genomics
Gesellschaft Technologies of Life Science VDI-Platz 1	Helmholtzstraße 10/1
40468 Düsseldorf	89081 Ulm
Tel.:0211/6214-314	Tel.: 0731/5022663
E-Mail: woppowa@vdi.de	E-Mail: Manfred.Ayasse@uni-ulm.de
 <p>Foto</p> <p>Abb. 1: Dr. Ljuba Woppowa (Foto: VDI e.V./Amanda Dahms)</p>	 <p>Abb. 2: Prof. Dr. Manfred Ayasse (Foto: Elvira Eberhardt, Uni Ulm)</p>

Die vollständige Liste aller BienABest-Akteure 20217-2023 sind als Anlage 3 aufgeführt

2 Ergebnisse

2.1 Ergebnisse des Vorhabens

2.1.1 Ergebnisse des Umsetzungsprojekts

Etablierung der Untersuchungsflächen Anlage von Wildbienen

Wildbienen (Apoidea: Anthophila) haben eine herausragende Bedeutung als Hauptbestäuber einer Vielzahl von Wildkräutern und Kulturpflanzen und garantieren damit einerseits die Lebensmittelproduktion und sorgen andererseits auch für den Erhalt der Diversität von Wildpflanzen. Ziel des BienABest Projekts war es, den Rückgang der Populationsdichten und der Biodiversität von Wildbienen in Agrarökosystemen zu untersuchen und zu quantifizieren, und Maßnahmen umzusetzen, die den Rückgang stoppen und umkehren. Als geeignete Maßnahmen wurden standardisierte Wildbienenweiden auf Ackerflächen, in der Nachbarschaft von Naturschutzgebieten angelegt sowie Nistgelegenheiten für im Boden nistende Bienenarten geschaffen. Der Erfolg dieser Maßnahmen wurde durch ein standardisiertes, bestandschonendes Bienen-Monitoringsystem überprüft. Die dabei entwickelte Methode ging in eine VDI Richtlinie ein (siehe 2.1.2.1).

Standardisiertes, bestandschonendes Bienen-Monitoringsystem

An jeweils sechs zwei-tägigen Geländeterminen pro Jahr, verteilt über die Vegetationsperiode, wurden alle 180 Untersuchungsflächen bearbeitet. Es wurde eine Requisiten-orientierte Transektmethode verwendet, um möglichst viele Bienenarten bei möglichst hoher Standardisierung zu erfassen

Zusätzlich wurden pro Fläche folgende Parameter in einem standardisierten Geländeprotokoll erfasst:

- Witterungsbedingungen (Anfangs- und Endtemperatur, Prozentanteil Sonnenschein, Windgeschwindigkeit)
- Zustand der Untersuchungsfläche, z. B. aktuelle Nutzung, Hangneigung und Bodenbeschaffenheit
- Blütendeckung der gesamten Untersuchungsfläche, sowie der einzelnen Pflanzenarten zur Ermittlung des Nahrungsangebots
- Individuenzahl und Requisitennutzung der entlang von Transekten beobachteten bestimmbar Wildbienenarten
- Sichtfänge der nicht eindeutig bestimmbar Individuen mit dem Kescher und Aufbewahrung in Rollrandgläschen in einer dunklen Tasche
- Bestimmung der gefangenen Individuen in den Rollrandgläschen nach Abschluss der Begehung der Untersuchungsfläche (ggf. Dokumentation mit Makrofotos). Protokollieren der Spezies, des Geschlechts und ggf. des beobachteten Verhaltens (z. B. Pollen sammelnd an bestimmter Pflanzenart). Anschließend Freilassen der Wildbienen. Bei negativer Artdiagnose werden die im Gelände nicht eindeutig bestimmbar Individuen mit Essigäther abgetötet und später im Labor bestimmt.

Alle Bestandsaufnahmen erfolgten durch Wildbienenexperten:innen. In Kooperation mit Thomas Eitz und Christopher Bause (Uni Bochum) wurde eine Validierung der Lebendbestimmungsmethode durchgeführt, die zeigte, dass bei der Lebendbestimmung von den Wildbienenexperten:innen 95,5 % der Tiere korrekt bestimmt wurden (Herrera-Mesías et al. 2022, Journal of Hymenopteran Research).

Effekt von Wildbienenweiden (Neumüller et al. 2020)

Ziel dieser Studie war es, zu untersuchen, inwieweit die Zusammensetzung und Bewirtschaftung von Wildbienenweiden zur Anlockung von Wildbienenarten, insbesondere von gefährdeten Arten, beiträgt und die Populationen verbessern kann.

Die Zusammenstellung der Wildbienenweiden-Mischungen erfolgt durch Karin Weiss (Botanikerin) und die Firma Rieger & Hofmann. Die Auswahl der Pflanzen basierte zunächst auf den bekannten Nahrungsansprüchen von möglichst vielen Wildbienenarten. Innerhalb der einzelnen Untersuchungsstandorte wurden ausschließlich gebietsheimische Saatgutmischungen zusammengestellt, die aus Wild- und Kulturpflanzen bestanden. Das verwendete Saatgut erfüllte den Qualitätsstandard für Wildformen, d. h. es bestand nur aus „zertifiziertem, autochthonen Saatgut aus Deutschland“ nach dem VVW-Standard (Verband deutscher Wildsamens- und Wildpflanzenproduzenten).

Monitoringdaten zu Wildbienen wurden an 20 Untersuchungsstandorten auf 60 Wildbienenweiden, 60 naturnahen Referenzflächen und 60 Flächen konventioneller Kleinstrukturen (Wegränder) gesammelt. Bereits nach zwei Jahren nahm der Artenreichtum und die Abundanz der Bienen in den Wildbienenweiden signifikant zu, erfreulicherweise auch der gefährdeten Rote Liste Arten. Der Artenreichtum von Wildbienen wurde positiv durch eine hohen Blühpflanzendiversität und Abundanz während der gesamten Saison beeinflusst. Im ersten Untersuchungsjahr dominierten hpts. einjährige Arten, im zweiten Jahr mehrjährige Blühpflanzen. Als vorteilhaft erwies sich eine Teilflächenmahd im Juni, was besonders im Spätsommer zu größerer Blütendeckung und Artenreichtum an Blühpflanzen führte. Letztendlich erwiesen sich diverse und über die gesamte Saison blühende Wildbienenweiden als wichtiger Faktor zur Förderung von Wildbienen. Um eine ausreichende Beta-Diversität in einem großen räumlichen Maßstab zu gewährleisten, empfehlen wir die Anpassung der Saatgutmischungen an die jeweilige geografische Region.

Effekt von Nisthügel für Bodenbrüter (Neumüller et al. 2022)

Neben der Blüternahrung beeinflusst auch die Verfügbarkeit von Nistmöglichkeiten die Diversität und Abundanz von Wildbienen. Die positive Wirkung künstlicher Niststrukturen wurde häufig für oberirdisch in Höhlen nistende Wildbienen nachgewiesen, während Studien über unterirdisch nistende Bienen selten sind. Im Rahmen des BienABest-Projekts wurden in 20 Regionen in ganz Deutschland künstliche Nisthügel angelegt, um Nistplätze für bodenbrütende Bienen zu schaffen. Die Wildbienengemeinschaften wurden über mehrere Jahre registriert. Die Wildbienenaktivität und der Artenreichtum nahmen bereits vom ersten zum zweiten Jahr nach der Einrichtung zu, was in Landschaften mit einem geringen Anteil an naturnahen Lebensräumen besonders ausgeprägt war. Da die Nisthügel sukzessive besiedelt wurden, sollten sie mehrere Jahre lang bestehen, um eine artenreiche Bienengemeinschaft zu fördern. Wir empfehlen, die Nisthügel an sonnenexponierten Standorten mit einem hohen Wärmegewinn des Substrats anzulegen, da die Bienen südlich ausgerichtete Nisthügel mit hohen Bodentemperaturen bevorzugten. Obwohl die Bodenzusammensetzung der Nisthügel eine untergeordnete Rolle spielte, empfehlen wir die Verwendung lokaler Böden, die den Bedürfnissen der lokalen Bienengemeinschaft entsprechen. Eine kontinuierliche Pflege der Nisthügel und das Entfernen von Vegetation ist notwendig und verhindert, dass die Nisthügel für Wildbienen unattraktiv werden. Wir kommen zu dem Schluss, dass künstliche Niststrukturen für bodenbrütende Bienen eine wertvolle Nistressource für verschiedene Bienenarten darstellen können, insbesondere in stark degradierten Landschaften. Wir haben im Rahmen von BienABest einen Leitfaden für den Bau und die Pflege von Nisthügeln für

den Bienenschutz erstellt.

Schlüsselpflanzen für Wildbienen (Kuppler et al. 2023)

Blühstreifen sind ein häufig genutztes Instrument zur Verbesserung landwirtschaftlicher Landschaften für Bestäuber. Die Pflanzen-Zusammensetzung der verwendeten Saatgutmischungen beruht jedoch häufig auf logistischen Entscheidungen, z. B. Kosten oder Saatgutverfügbarkeit, auf der Literatur und Expertenmeinungen, und nur selten auf direkten Informationen über die Wechselwirkungen zwischen Bienen und Blütenpflanzen. Wir kombinierten zwei Datensätze zu ca. 100.000 Bienen-Pflanzen-Interaktionen mit 460 Bienenarten. Der erste Datensatz bestand aus 23.864 Bienen-Pflanzen-Interaktionen, der zweite Datensatz bestand aus 23.864 Bienen-Pflanzen-Interaktionen, die an zwanzig Standorten in Deutschland in den Jahren 2018 und 2019 aufgezeichnet wurden, während der zweite Datensatz aus 86.509 Bienen-Pflanzen-Interaktionen, die an mehreren Standorten in Südwestdeutschland über mehr als 30 Jahre hinweg erfasst wurden. Wir untersuchten drei Ziele.

Mit Hilfe der Netzwerkanalysen konnten in unserer Studie 34 Schlüsselpflanzenarten identifiziert werden, die unabhängig von ihrer Abundanz und geographischen Lage, sehr attraktiv für Wildbienen waren. Weitere Pflanzen konnten identifiziert werden, deren Attraktivität von der jeweiligen Wildbienengemeinschaft abhing. Die identifizierten Pflanzenarten waren für bis zu 40% der oligolektisch oder Rote-Liste Wildbienenarten der Datensätze attraktiv. Obwohl einige dieser Pflanzenarten, wie *Centaurea cyanus* oder *C. jacea*, häufig in Saatgutmischungen zu finden sind, sind es andere, wie *Stachys recta* oder *Carduus nutans*, nicht. Auf der Grundlage dieser groß angelegten und robusten Interaktionsdaten (mit ca. 100 000 Interaktionen) heben unsere Ergebnisse wichtige Pflanzenarten hervor, die einen attraktiven Kern für Saatgutmischungen darstellen, die eine hohe Anzahl von Wildbienenarten unterstützen sollen.

Einfluss der umgebenden Landschaft (Neumüller et al. 2020)

Die Ergebnisse unserer Studie zeigen, dass die Abundanz und die Diversität der Wildbienen auf unseren Untersuchungsflächen stark durch die Zusammensetzung der umgebenden Landschaft beeinflusst werden. Dabei wirken unterschiedliche Faktoren auf die drei untersuchten Habitate naturnahes Grünland, Kleinstrukturen und Wildbienenweiden ein. Die Wildbienenweiden wurden hauptsächlich durch die Diversität und Abundanz der auf der Untersuchungsfläche vorkommenden Blütenpflanzen beeinflusst. Je mehr Pflanzenarten und je größer die Blütendeckung, desto mehr Wildbienenarten kommen vor. Die umgebenden Landschaftselemente wirken sich dagegen stark auf das Vorkommen von Wildbienen auf allen untersuchten Habitattypen aus. Intensiv bewirtschaftetes Grünland in der umgebenden Landschaft hatte insgesamt negative Auswirkungen auf die untersuchten Wildbienenlebensräume. Ruderalflächen hatten einen positiven Effekt auf Bienengemeinschaften in naturnahem Grünland. Extensiv bewirtschaftete Grünlandhabitate und Waldränder in der Umgebung unserer Untersuchungsflächen wirkten sich positiv auf die Wildbienenartenreichtum aus. Der gleiche Effekt ergab sich auch für die Abundanzen der Wildbienen. Auswirkungen der Landschaft auf die Bienengemeinschaften können je nach Jahreszeit und untersuchtem Habitattyp unterschiedlich sein.

Schulungen zur Ausbildung von Wildbienensachverständigen

An den von uns an der Uni Ulm durchgeführten Wildbienenschulungen nahmen an jedem Kurs ca. 20 Personen teil. Im Grundkurs, den wir jährlich von 2019 – 2022 durchführten, lernten alle Teilnehmer:innen die Präparation von Wildbienen, Bestimmung auf

Gattungsniveau, Artbestimmung bei Hummeln. Zusätzlich wurden Vorträge zur Biologie, Ökologie, Verhalten und Schutz von Wildbienen durchgeführt. Im Fortgeschrittenenkurs, der bei allen Teilnehmer:innen bereits Grundkenntnisse Wildbienen erforderte, wurden taxonomische Kenntnisse bei schwierigen Gruppen wie z.B. Osmiini (2019, 2020) und Halictiden (2021, 2022) vermittelt. Zusätzlich wurden 2023 drei Freilandkurse durchgeführt, in welchen hpts. Lebendbestimmung von Wildbienen im Freiland unter Verwendung der App Wildbienen ID BienABest vermittelt wurde. Alle Absolvent:innen haben den Leistungstest zum Abschluß der Kurse bestanden.

Erstellung eines Wildbienenbestimmungsschlüssels für Smartphones und Tablets

Bei der Erstellung des Bestimmungsschlüssels wurden sowohl Makroaufnahmen als auch Zeichnungen hergestellt und verwendet. Hierbei wurden teilweise die bisher in den Wildbienen-Bestimmungsschlüsseln verwendeten Unterscheidungsmerkmalen verwendet und zusätzlich neue Merkmale, die speziell für die Determination im Gelände anwendbar sind. Die in der App enthaltenen Makrofotos, grafischen Detailzeichnungen und Artenportraits wurden von H. Schwenninger und E. Scheuchl erstellt und die Programmierung der Smartphone Applikation (IOS, Android) erfolgte durch P. Mullen und Mitarbeiter:innen (Sunbird Images ©). Es zeigte sich, dass der zeitliche Aufwand für die Erstellung der Schlüssel unterschätzt wurde. Letztendlich konnte dadurch die erste App zeitlich nicht wie ursprünglich geplant kommen veröffentlicht werden. Sie wurde im Rahmen der BMU-Sommerreise von Ministerin Schulze in Aachen am 28.06.2021 vorgestellt. Die App mit 100 Arten wurde mittlerweile 79.000 mal heruntergeladen und erhielt bei den Anwendern stets sehr positive Kommentare. Bei der Fertigstellung der 300 Arten kam es ebenfalls bedingt durch die Komplexität der App zu zeitlichen Verzögerungen. So mussten über 500 Icons erstellt und programmiert werden. Die App und ein Web basierter Bestimmungsschlüssel werden in Kürze (September 2024) erscheinen.

Stakeholder Unterstützung

Es wurde Kontakt mit den zuständigen Personen oder Behörden aufgenommen, um den Fortbestand der Nisthügel und deren Pflege und auch an einzelnen Standorten den Erhalt der Wildbienenweiden nach Projektende sicherzustellen. Von den etablierten Nisthügeln ist der Erhalt und die Weiterpflege von 15 Nisthügeln über ehrenamtliche Arbeit, Naturschutzverträge, Vereine geplant. Die anderen Nisthügel waren größtenteils, bezüglich verwendetem Material und ausgewähltem Standort, in einem nicht erhaltenswerten Zustand oder es konnten keine Personen gefunden werden, die eine Weiterpflege der Nisthügel zugesagt haben. Ein Großteil der Wildbienenweiden wurde nach 5 Jahren Projektlaufzeit umgebrochen, da ansonsten die Gefahr besteht, dass der Ackerstatus der landwirtschaftlichen Flächen verlorengeht. Für einige Flächen ist es aber trotzdem gelungen, diese weiterhin zu erhalten oder neu auszusäen und über Naturschutzverträge zu finanzieren. An mehreren Standorten wurden in der näheren Umgebung der umgebrochenen Flächen neue Wildbienenweiden angelegt.

Bestäubungsleistung durch Wildbienen (Heuel et al. 2024)

In einem angelagerten Projekt im Rahmen der Doktorarbeit von Kim Heuel wurde der Zusammenhang zwischen Samenproduktion und der Wildbienen Diversität an BienABest Standorten untersucht. Dazu wurden getopfte Pflanzen der Arten *Sinapis arvensis*, *Salvia pratensis*, *Centaurea jacea* und *Cichorium intybus* verwendet. Die ausgewählten Pflanzenarten sind alle wichtige Wirtspflanzen von Wildbienen. Die Topfpflanzen wurden zuerst unter

Ausschluss von Bestäubern gehalten und dann für 3 Tage an unterschiedlichen BienABest Standorten aufgestellt. Dort konnten die Pflanzen bestäubt werden. Nach der Samenreife wurden die Samen ausgezählt und gewogen. Die untersuchten BienABest-Standorte wiesen insgesamt eine hohe Wildbienen Vielfalt auf, was in einem hohen Bestäubungserfolg der vier untersuchten Pflanzenarten resultierte. Die Samenproduktion war abhängig von der Diversität, aber nicht von der Abundanz der Wildbienengemeinschaften auf den Untersuchungsflächen. Die Auswirkungen hingen jedoch vom Lebensraumtyp und von der Pflanzenart ab. Die Ergebnisse zeigen, dass die Wildbienen Vielfalt in einem Lebensraum den Samenansatz einheimischer Pflanzenarten und damit auch den Reproduktionserfolg dieser Pflanzen beeinflusst. Wir schließen daraus, dass bienenfreundliche Lebensräume einen hohen Samenansatz bei Wildpflanzen gewährleisten, wobei die Effekte zwischen Lebensräumen und Pflanzenarten variieren können.

Folgende Auswertungen für Veröffentlichungen sind im Moment in Bearbeitung:

- BienABest Samenmischung - Empfehlungen für die Anlage von Wildbienenweiden
Auswertung Pflanzenerfassung der Wildbienenweiden, Einfluss von Boden und Wetter, Nachsaatenexperiment
- Trendanalyse Wildbienen in Deutschland – Trends der einzelnen Arten über 5 Jahre und Einbezug historischer Daten
- Entwicklung der BienABest Wildbienenpopulationen über den gesamten Erfassungszeitraum (5 Jahre) – Populationsentwicklungen (u.a. Rote Liste Arten, Kuckucksbienen), Maßnahmenbewertung Wildbienenweiden und Nisthügel, Einfluss Wetterereignisse
- Pestizidanalysen - Ergebnisse der Boden- und Pollenproben, JKI Daten zum Pestizid Belastungsindex für verschiedene Feldfrüchte
- Regionale Unterschiede der Bienengemeinschaften - Einfluss Standort, Klima, Bodentyp, Landnutzung in der Umgebung (u.a. INVEKOS Daten), Pestizide, Blütenressourcen
- Übersichtsartikel für Zeitschrift Natur und Landschaft - Einbezug aller BienABest Ergebnisse, praktische Empfehlung für Praxis (Natur- und Artenschutz)

2.1.2 Ergebnisse des Standardisierungsprojekts

2.1.2.1 VDI 4340 Blatt 1

- Die Richtlinie VDI 4340 Blatt 1 wurde im März 2023 als bilinguale Deutsch/Englische Version publiziert.
- Der Titel der Richtlinie lautet:
VDI 4340 Blatt 1: 2023-03 Biodiversität - Standardisierte bestandsschonende Erfassung von Wildbienen für ein Langzeitmonitoring
- Das Kurzreferat lautet:
Die Richtlinie beschreibt die Erfassung der Diversität von Wildbienen sowie Veränderungen ihrer Populationsdichten und Artzusammensetzung auf Grundlage der Richtlinie VDI 4332 Blatt 1. Hauptaugenmerk liegt auf einer bestandsschonenden Felderfassung für ein Biodiversitätsmonitoring. Die Richtlinie ermöglicht qualifizierte

Aussagen über die Veränderung der Wildbienenbestände und damit indirekt die Wirkung von wildbienenunterstützenden Maßnahmen wie der Anlage von Wildbienenweiden und Nistgelegenheiten. Ebenfalls können beispielsweise Aussagen über einwandernde Wildbienenarten aus dem südlichen Europa und Grundlagen für eine Analyse gefährdeter Wildbienenarten zur Aktualisierung der Roten Liste der wirbellosen Tiere getroffen werden. Die standardisierte Erfassung von Wildbienen soll dabei mithilfe einer geeigneten Datenbankstruktur dokumentiert und für statistische Auswertungen verfügbar gemacht werden. Die Richtlinie wurde im Rahmen des Verbundprojekts BienABest erstellt.

- Der Anwendungsbereich lautet:

Diese Richtlinie dient der standardisierten Erfassung von Artenspektren und Aktivitätsdichten in Wildbienengemeinschaften. Die beschriebene Methode eignet sich besonders als Grundlage für ein systematisches Langzeitmonitoring derselben Flächen, sie kann aber auch zum Vergleich von Flächen – beispielsweise unterschiedlicher Bewirtschaftungsformen – verwendet werden.

Diese Richtlinie wendet sich an alle Personen, die im Rahmen ihrer beruflichen oder ehrenamtlichen Tätigkeit an einem Monitoring, insbesondere einem Langzeitmonitoring, von Wildbienen beteiligt sind. Hierzu zählen Auftraggeberinnen und Auftraggeber von (artenschutzfachlichen) Gutachten, Naturschutzbehörden und Naturschutzvereinigungen sowie die Personen, die diese Erfassungen durchführen.

Diese Richtlinie behandelt Wildbienen auf Zönoseebene. Sie beschreibt die erforderlichen Erfassungszeiträume im Jahres- und Tagesverlauf und die im Gelände anzuwendenden Erfassungsmethoden.

Zwar ist die Richtlinie primär für die Anwendung im Offenland konzipiert, sie lässt sich grundsätzlich aber auch in Übergangsbereichen, z. B. zwischen Offenland und Wald und zwischen Offenland und bebauten Flächen, anwenden. Die einzige Voraussetzung stellt die Begehrbarkeit der Untersuchungsfläche dar. Extreme Steillagen oder senkrechte Wände müssen auf andere Weise untersucht werden.

Insbesondere für wiederholte Erfassungen in engen Zeitabständen ist es von besonderer Bedeutung, mögliche Einflüsse der Erhebungen auf die zu erfassenden Populationen, z. B. durch die Entnahme von Individuen, so gering wie möglich zu halten. Die in dieser Richtlinie beschriebene Methode, die so bestandsschonend wie möglich ist, ist daher für ein Langzeitmonitoring besonders geeignet, bei dem im selben Untersuchungsgebiet wiederholt Erfassungen stattfinden. Ebenso kann sie in besonders störungsempfindlichen, kleinen Bienenpopulationen mit geringen Reproduktionsraten gut eingesetzt werden.

Die Erfassung der Wildbienen erfolgt innerhalb einer standardisierten Zeitspanne gezielt an vor Ort vorhandenen, für Wildbienen attraktiven Nahrungs- und Nistrequisiten und soll Vergleiche innerhalb einzelner Untersuchungsflächen über die Zeit – also über die Saison, aber auch über die Jahre – sowie Vergleiche zwischen Untersuchungsflächen und Flächentypen ermöglichen. Derartige Daten erlauben bei geeigneter Stichprobenkulisse fundierte Aussagen über Unterschiede in Wildbienenhäufigkeit und -diversität innerhalb und zwischen Regionen sowie bei regelmäßigen Erhebungen die Erkennung langfristiger Populationstrends (Abschnitt 4). Abhängig davon, ob und welche zusätzlichen Daten erhoben werden, können mit dieser Methode auch

weiterführende Rückschlüsse gezogen werden, z. B. die Einschätzung der Auswirkung von Bewirtschaftungsformen oder klimatischer Veränderungen. Die Standardisierung der Erfassungsmethode ermöglicht eine fortwährende Vergleichbarkeit der erhobenen Bestandsdaten.

- Alle Informationen und weiterführende Unterlagen sind dauerhaft auf der VDI-Richtlinien-Homepage verfügbar: www.vdi.de/4340

2.1.2.2 VDI 4340 Blatt 2

- Der Richtlinienentwurf VDI 4340 Blatt 2 wurde im Januar 2024 als Deutsche Version publiziert.

- Der Titel der Richtlinie lautet:

VDI 4340 Blatt 2: 2024-01 ENTWURF *Biodiversität - Etablierung von Wildbienenhabitaten in der Agrarlandschaft*

- Das Kurzreferat lautet:

Die Richtlinie hat die Förderung von Wildbienen in Ackerbaulandschaften durch die Etablierung von Wildbienenhabitaten zum Ziel. Die Richtlinie beschreibt Möglichkeiten zur Förderung von Wildbienen durch die Anlage von Nahrungshabitaten und Nisthabitaten. Hauptaugenmerk der Richtlinie liegt auf der Zusammensetzung von regionalspezifischen und gebietseigenen Saatgutmischungen für Wildbienenweiden und der Anlage und Pflege von Nistgelegenheiten für bodenbrütende Wildbienenarten. Ebenfalls gibt die Richtlinie Hinweise für die Auswahl von geeigneten Standorten für eine dauerhafte Anlage von Wildbienenweiden und auf zu beachtende gesetzliche und normative Rahmenbedingungen. Vor dem Hintergrund des Rückgangs der Wildbienenvielfalt zeigt die Richtlinie damit Methoden für die langfristige Förderung von Wildbienen in Ackerbaulandschaften auf. Zudem kann die Richtlinie dazu genutzt werden, gebietsheimische Wildbienenarten gezielt in ihrem Bestand zu schützen. Die Richtlinie VDI 4340 Blatt 2 wird im Rahmen des Verbundprojekts BienABest erstellt. Das Projekt BienABest wird im Rahmen des Bundesprogramms Biologische Vielfalt durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) gefördert. Weiterhin wird das Projekt vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, BASF SE und dem Bee Care Center der Bayer AG finanziell unterstützt.

- Der Anwendungsbereich lautet:

Die VDI-Richtlinie richtet sich an Akteure der Landwirtschaft, des amtlichen und privaten Naturschutzes sowie der öffentlichen Verwaltung, soweit sie zur Förderung von Arten in der Kulturlandschaft über ein Zugriffsrecht auf entsprechende Flächen verfügt. Bei der Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen sind rechtliche Bestimmungen des Bundesnaturschutzgesetzes zu beachten. Die standortgegebenen Bedingungen sollten dabei berücksichtigt und durch eine entsprechende Expertise im Vorfeld der Maßnahmen geprüft werden. Um Interessenskonflikten vorzubeugen und die Akzeptanz von Umsetzungsmaßnahmen langfristig zu gewährleisten, sind die Belange aller Interessensgruppen (Landwirte, Kommunen, Naturschutz) von vornherein mit einzubeziehen. Die Umsetzung der Maßnahmen muss praktikabel und effizient sowie mit vertretbarem Aufwand durchführbar sein. Durch Berücksichtigung von

Methodenstandards können Fehlinvestitionen vermieden werden. Konkrete Empfehlungen sollen die Bereitschaft zum Handeln erhöhen.

Die vorliegende VDI-Richtlinie behandelt Wildbienen in ihrer Gesamtheit. Sie soll der Optimierung, Vernetzung und Neuanlage von Wildbienenlebensräumen in der Agrarlandschaft dienen, speziell in stark ackerbaudominierten Regionen. Neben Maßnahmen auf Ackerflächen wird auf nutzungsbegleitende Strukturelemente in der Agrarflur eingegangen. Etliche der hier aufgeführten Maßnahmen sind ausdrücklich nicht auf Agrarlandschaften beschränkt, sondern können problemlos als Baustein in die Nutzung oder Gestaltung des urbanen Raums integriert werden. Die VDI-Richtlinie gibt Empfehlungen für fachgerechtes und nachhaltiges Handeln mit der Prioritätensetzung a) Erhaltung, b) Verbesserung sowie c) Neuanlage für folgende Elemente:

- Nisthabitate: Empfehlungen für die Bereitstellung von Nistmöglichkeiten für bodennistende Wildbienen auf Dauerstrukturen;
- Nahrungshabitate: Empfehlungen für geeignete Saatgutmischungen auf landwirtschaftlichen Nutzflächen; Empfehlungen und Artenlisten zur Aufwertung stark verarmter Grünlandflächen, sowie Hinweise zur Anlage und Entwicklung von kräuterreichen Grünland- und Saumstrukturen, Feldgehölzen und Freiflächen-Photovoltaikanlagen. Insbesondere wird ein Modulkonzept zur Artenauswahl vorgestellt, welches bei der Pflanzenauswahl einheimische Wildpflanzen priorisiert und bei dem gebietseigenes Saatgut verwendet werden soll.

Da es sehr große naturräumliche, regionale und lokale Unterschiede in der auf einer Fläche zu erwartenden Wildbienenfauna gibt, können keine konkreten Zielarten festgeschrieben werden. Mit der Entwicklung eines höheren Struktureichtums und der Sicherung bzw. Etablierung einer artenreichen Vegetation (Aufwertung oder Neuschaffung mehrjähriger oder dauerhafter Flächen) werden auch die Voraussetzungen für eine höhere Diversität an Wildbienen geschaffen, insbesondere, wenn die Fläche mit einem Spenderbiotop verbunden ist.

- Alle Informationen und weiterführende Unterlagen sind dauerhaft auf der VDI-Richtlinien-Homepage verfügbar: www.vdi.de/4340

2.1.2.3 VDI 4340 Blatt 3

- Der Richtlinienentwurf VDI 4340 Blatt 3 wurde im März 2024 als deutsche Version publiziert.
- Der Titel der Richtlinie lautet:
VDI-MT 4340 Blatt 3: 2024-03 ENTWURF *Biodiversität - Wildbienenschulungen zu Bestimmung, Erfassung, Förderung und Kommunikation*
- Das Kurzreferat lautet:

Die Richtlinie definiert Vorgaben zu Schulungen von Wildbienensachverständigen, zu notwendigen Vorkenntnissen der Teilnehmenden, zum Ablauf der Schulungen und sie gibt Empfehlungen, mit welchen Wildbienengruppen Einstiegsschulungen durchgeführt werden. Die Vorschläge für Schulungen sind passfähig zu zertifizierten Schulungen im Naturschutzbereich (z. B. Bundesweiter Arbeitskreise der staatlich getragenen Bildungsstätten im Natur- und Umweltschutz, BANU). Die Richtlinie richtet sich

an Institutionen, die strukturierte Wildbienen Schulungen anbieten wollen, wie Akademien, Schulen, Hochschulen, Umweltverbände und Naturschutzorganisationen. Die Richtlinie wird im Rahmen des Verbundprojekts BienABest erstellt. Zielgruppe der Schulungen sind Personen, die langfristig die Erfassung der Wildbienen Diversität - auch im Rahmen eines Biodiversitätsmonitorings - durchführen werden.

- Der Anwendungsbereich lautet:

Die Richtlinie beschreibt die Anforderungen an Schulungen, die im Zusammenhang mit der Bestimmung und dem Schutz von Wildbienen stehen. Sie richtet sich insbesondere an Institutionen die strukturierte Wildbienen Schulungen anbieten wollen wie Akademien, Schulen, Hochschulen, Umweltverbände und Naturschutzorganisationen. Es werden Empfehlungen gegeben und Herangehensweisen beschrieben, um diese Schulungen aufzubauen.

In der Richtlinie werden die Schulungen bezogen auf ihre Inhalte in zwei Säulen unterteilt: Die erste Säule umfasst Schulungen, die darauf abzielen, Artenkenntnis zu vermitteln sowie die Fähigkeit, Wildbienen im Labor und im Freiland bestimmen zu können. Durch den hier vorliegenden Standard sollen der taxonomische Nachwuchs für die Artengruppe der Wildbienen begeistert und relevante taxonomische Arten- und Bestimmungskennntnisse vermittelt werden. Die Schulungseinheiten bauen aufeinander auf. Es steigern sich sowohl Anforderungen an die taxonomischen, ökologischen als auch an die praktischen Fähigkeiten der Teilnehmenden.

In den Schulungen der zweiten Säule liegt der Fokus darauf, Wissen über die Ökologie von Wildbienen, über praktische Schutzmaßnahmen und über die Ausgestaltung umweltpädagogischer Angebote zu vermitteln. Hierbei sollen Personen ausgebildet und in die Lage versetzt werden, andere Menschen für eine Förderung von Wildbienen zu sensibilisieren und Schutzmaßnahmen für Wildbienen bewerten und praktisch umsetzen zu können.

Die ausgearbeiteten Schulungsinhalte sind passfähig zu anderen naturschutzfachlichen Schulungen – wie die des Bundesweiten Arbeitskreises der staatlich getragenen Bildungsstätten im Natur- und Umweltschutz (BANU). Außerdem werden die Inhalte des Rahmenprogramms „Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)“ der UNESCO berücksichtigt. Zur Qualitätssicherung der Schulungen macht die Richtlinie zudem Vorgaben für die Voraussetzungen, die die Schulungsteilnehmenden mitbringen müssen, und beschreibt die Anforderungen an Kursleitende und die benötigte Infrastruktur.

Zielgruppe der Schulungen sind Menschen, die sich beruflich oder privat mit dem Schutz, der Förderung und dem Bestimmen von Wildbienen vertieft beschäftigen wollen. Auf diese Weise soll langfristig das Potenzial von beruflichem und privatem Engagement für den Schutz und die Förderung von Wildbienen strategisch nutzbar gemacht werden.

Die Schulungen richten sich je nach Schulungsangebot dabei an folgende Zielgruppen:

Zielgruppen für die Weiterbildung im Rahmen der beruflichen Tätigkeit sind

- Amtlicher Naturschutz
- Mitarbeitende in Umwelt- und Naturschutzorganisationen

- Mitarbeitende bei Planungs- und Gutachterbüros
- Flächenmanagerinnen und Flächenmanager (z. B. kommunale Flächen)
- Lehrkräfte (ggf. Anrechnung als Fortbildung)
- Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler

Zielgruppen für die Weiterbildung im Rahmen ehrenamtlicher Tätigkeit oder in Eigenregie

- Ehrenamtlicher Naturschutz
- Studierende der Biologie, Umweltwissenschaften und ähnlicher Studiengänge
- Multiplikatoren
- Personen, die sich privat und in Eigenregie mit Wildbienen näher beschäftigen möchten

Nicht zuletzt ist es erforderlich, dass ein Austausch und eine Vernetzung von Wildbienenkennern untereinander und mit Menschen, die sich mit der Umsetzung von Maßnahmen in der Landschaft sowie der Didaktik befassen, gefördert werden. Im Rahmen eines „Community-Building“ werden in der Richtlinie abschließend Empfehlungen gegeben, wie eine Kontinuität auch nach Abschluss der Schulungen gewährleistet werden kann.

- Alle Informationen und weiterführende Unterlagen sind dauerhaft auf der VDI-Richtlinien-Homepage verfügbar: www.vdi.de/4340

2.1.2.4 Zusammenfassung des Standardisierungsprojekts

Die Erstellung von drei VDI-Richtlinien gemäß Richtlinie VDI 1000: 2021-02 *VDI-Richtlinienarbeit - Grundsätze und Anleitungen* wurde erfolgreich durchgeführt. Damit wurde die Überführung der Projektergebnisse des Umsetzungsprojekts der Uni Ulm ermöglicht und das Projektziel der Standardisierung erfüllt.

Gemäß Beschluss der projektbegleitenden Arbeitsgruppe vom 08.10.2019 wurden die Arbeiten an der Richtlinie zum Feldbestimmungsschlüssel zurückgestellt. Per Beschluss vom 13.10.2022 wurde der Arbeitsauftrag reduziert und die Benummerung der VDI-Richtlinienblätter entsprechend angepasst, sodass folgende VDI-Richtlinien verfügbar sind (Stand 2024-06):

- VDI 4340 Blatt 1: 2023-03 *Biodiversität - Standardisierte bestandsschonende Erfassung von Wildbienen für ein Langzeitmonitoring | Biodiversity - Standardised population-friendly assessment of wild bees for a long-term monitoring*
- VDI 4340 Blatt 2: 2024-01 ENTWURF *Biodiversität - Etablierung von Wildbienenhabitaten in der Agrarlandschaft*
- VDI 4340 Blatt 3: 2024-03 ENTWURF *Biodiversität - Wildbienenschulungen zu Bestimmung, Erfassung, Förderung und Kommunikation*

Die im ursprünglichen Meilensteinplan angegebenen Zeitpunkte konnten nicht eingehalten werden, da die Richtlinienerstellung auf ehrenamtlicher Zuarbeit basiert. Insgesamt waren die Standardisierungsarbeiten zeitintensiver und betreuungsintensiver als ursprünglich geplant. Dies galt insbesondere, da die meisten Fachleute in den Sommermonaten in die Feldarbeiten (u. a. Wildbienen-Monitoring) eingebunden waren und in diesen Zeiträumen nicht für eine ehrenamtliche Richtlinienarbeit zur Verfügung standen. Dadurch kam es zu

Verzögerungen im Projektverlauf und zu erhöhten Kosten für die Richtlinienbetreuung.

Die Durchführung der obligatorischen Öffentlichkeitsbeteiligung in Form von Einspruchsverfahren sowie die Publikation der finalen bilingualen Deutsch/Englischen VDI-Richtlinie erfolgt gemäß VDI 1000 auch nach Projektende zu Lasten des VDI e.V. Ergebnisse der Öffentlichkeitsarbeit

2.1.2.5 Fachveranstaltungen Präsenz und Digital (VDI und Uni Ulm)

25.11.2017 BienABest zu Gast beim 30. Westdeutschen Entomologentag in Kooperation mit „Aquazoo Löbbecke Museum“ und der "Entomologischen Gesellschaft Düsseldorf gegr. 1866 e. V." (EGD) (erste BienABest-Präsentation des VDI auf einem Informationsstand)

06./07.11.2018 BienABest zu Gast bei Bayer Bee care Workshop, Bonn (Vortrag Ayasse, Poster Woppowa).

16.08.2018 BfN-Präsidentin Prof. Beate Jessel besucht BienABest-Standort Obergailingen

10.10.2018 BienABest zu Gast beim 9. Nationalen Forum zur biologischen Vielfalt, Berlin (Poster Woppowa)

01.02.2019 NATURPARK Schwarzwald Mitte/Nord e. V., 77830 Bühlertal: Tagung „Forum Bienenweide“ in Bad Wilbach, (Schwenninger)

05.04.2019 BienABest zu Gast beim 7. Nationales IPBES-Forum, Bonn (Poster VDI)

01.–25.07.2019 BienABest-Ausstellung im VDI-Foyer, Düsseldorf

09-13.09.2019 Präsentation des Projekts auf der Jahrestagung der GfÖ in Münster mit Poster und Vortrag (Burger und Ayasse)

17.07.2019 Veranstaltung des Regierungspräsidiums Karlsruhe, Abteilung 5 Umwelt: Fachtagung der Naturschutzbeauftragten und der hauptamtlichen Naturschutzfachkräfte im Regierungsbezirk Karlsruhe, Moosbach (Vortrag Schwenninger)

22.11.2019 BienABest zu Gast bei Aktion-Südpfalz-Biotope, Hochstadt (Präsentation und Vortrag Gebietsbearbeiter R. Burger)

25.11.2019 BienABest zu Gast bei Tagung „Insektenschutz! Handeln für Biodiversität“, Evangelische Akademie Loccum, Loccum

- Vortrag *Manfred Ayasse: BienABest: Bestäubung durch Wildbienen sichern und steigern*
- Workshop-Impulsvortrag *Ljuba Woppowa: Projekte gut und schön – wie aber misst man ihren Erfolg? Standardisierung im Naturschutz?*
- Workshop-Moderation *Heike Seitz: Freie Flächen gibt es nicht – wie akquirieren wir Flächen für Biodiversität?*
- Beitrag zum Tagungsband: Woppowa L, Seitz H, Ayasse M (2020) Projekte gut und schön – wie aber misst man ihren Erfolg? Standardisierung im Naturschutz? In: MCM Müller, A Krüß, M Nuß (Hrsg.): Insektenschutz! Handeln für Biodiversität, Loccumer Protokolle Band 67, Rehburg-Loccum.

05.12.2019 BienABest zu Gast beim VDI-Podcast Folge 4 Die Wildbiene vor dem Abflug?“ (Interview Woppowa, Ausstrahlung 28.01.2020; <https://www.vdi.de/news/detail/die-wildbiene-vor-dem-abflug>). Der VDI-Podcast gehört zu den besten 15 Technik-Podcasts Deutschlands und hat bereits zahlreiche Auszeichnungen erhalten

13.-15.01.2020 Teilnahme am Workshop sMon – Trendanalysen von Biodiversitätsdaten in Deutschland, Leipzig, (Vortrag H Burger)

31.01.2020 Teilnahme Forum Blühender Naturpark Höchenschwand, (Vortrag H Schwenninger)

05.02.2020 Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz, Mainz, (Vortrag H Schwenninge)

04.03.2020 BienABest zu Gast beim VDI-Expertenforum „Biomonitoring – Fit für die Zukunft“, Augsburg (Vortrag H. Burger)

11.03.2020 Umsetzung Artenschutzprogramm Wildbienen, Regierungspräsidium Stuttgart, (Vortrag H Schwenninger)

4.11.2020 aktive Teilnahme am digitalen BfN-Dialogforum „Evaluation im Bundesprogramm Biologische Vielfalt“ (Beitrag Woppowa).

11.06.2021 BienABest auf Woche der Umwelt (digital)

28.06.2021 BienABest zu Gast bei BMU-Sommerreise Ministerien Schulze, Aachen (Präsentation Ayasse, Woppowa, Peter Mullen, Sunbird Images)

30.08.-01.09. 202 Jahrestagung der GfÖ (digital) mit 4 Vorträgen der Uni Ulm

Okt. 2021 Naturnetzwerker für blühende und summende Landschaften, Vortrag und Workshop, Hannah Burger „Lebensräume von Wildbienen – Ansprüche und Maßnahmen“

03.11.2021 BienABest Expertenforum Wildbienenenschutz gemeinsam gestalten (digital)

04.05.2022 BienABest zu Gast bei VDI im Dialog (digitales VDI-Nachwuchsformat mit S. Hopfenmüller, F. Karwinkel, Sunbird Images)

27.06.2022 BienABest zu Gast bei VDI-Webinar-Reihe (Vortrag S. Hopfenmüller; F. Karwinkel, Sunbird Images; 196 Anmeldungen, 134 Teilnehmer:innen, 145 nachträgliche Aufrufe, <https://www.vdi.de/mein-vdi/intern/webinare/webinar-details/praxistipps-zum-wildbienen-schutz>)

20.06.2023 BienABest zu Gast bei MULAG, Eisenach (Podiumsdiskussion Woppowa)

03.07.2023 BienABest zu Gast bei DIN/DKE/VDI-Frühstücksreihe: Klima und Normung (Staffel 2); Thema Biodiversität (Vortrag H. Burger, A. Krahnert, JKI Braunschweig, digital)

26.09.2023 BienABest zu Gast beim VDI-Erntedankfest, Düsseldorf

31.10.2023 BienABest-Webinar zu Gast bei VDI Bezirksverein Ostwestfalen-Lippe mit NABU Paderborn (Vortrag Woppowa, digital)

22.02.2024 BienABest-Webinar zu Gast bei Projekt „Tausend Gärten Tausend Arten“ im Bundesprogramm Biologische Vielfalt (Vortrag Woppowa, digital)

04./05.06.2024 BienABest auf Woche der Umwelt, Berlin

2.1.2.6 Messeauftritte

Bis zum Zeitpunkt der Corona-Einschränkungen wurde das Verbundprojekt BienABest auf zahlreichen Messen und Veranstaltungen präsentiert. Während der Corona-Einschränkungen wurden die Aktivitäten auf digitale Maßnahme umgestellt.

2018

- Präsentation des Projekts auf dem 3. Jahrestreffen der Young Professionals in der chemischen Industrie am 21.02.2018 in Dortmund
- Präsentation des Projekts auf der Internationalen MesseACHEMA, 11.-15.06.2018
- Präsentation des Projekts auf der ProcessNet-Jahrestagung, 11.-13.09.2018, ca. 1.400 Teilnehmer
- Präsentation des Projekts beim TLS-Jahrestreffen mit VDI-Fachbeiräten Agrartechnik, Biodiversität, Bionik, Biotechnologie, Medizintechnik am 16.05.2018 (Vortrag Frau Dr. Sabrina Krausch, Uni Ulm), ca. 60 Teilnehmer
- Vorbereitung und Durchführung des Besuchs von BfN Präsidentin Prof. Jessel am BienABest Standort Obergailingen am 16.08.2018.
- Präsentation des Projekts auf Ressourceneffizienz- und Kreislaufwirtschaftskongress 17./18.10.2018 in Karlsruhe, ca. 1.000 Teilnehmer
- Präsentation des Projekts beim 9. Nationalen Forum Biodiversität am 10.10.2018 (Posterausstellung)
- Präsentation des Projekts auf dem Bayer Bee Care Workshop am 06./07.11.2018 in Bonn
- Vorbereitung zur Präsentation des Projekts auf dem nationalen IPBES Forum am 05.04.2019 in Bonn

2019

- Präsentation des Projekts auf der Messe Maintenance und dem 4. Jahrestreffen der Young Professionals in der chemischen Industrie am 20-21.02.2019 in Dortmund
- Präsentation des Projekts beim 3. Dialogforum zum Bundesprogramm für Biologische am 11.-12.03.2019 (Posterausstellung)
- Präsentation des Projekts auf dem 7. Nationalen IPBES Forum, 05.04.2019 in Bonn
- Präsentation des Projekts auf der Internationalen Messe POWTECH, 09.-11.04.2019 in Nürnberg
- Präsentation des Projekts auf der Internationalen Messe, Labvolution, 20.-23.05.2019 in Hannover (vormals Biotechnika)
- Präsentation des Projekts mit einer Ausstellung im VDI-Foyer mit Aktionstag am 09.07.2019, 01.-25.07.2019 in Düsseldorf
- Präsentation des Projekts auf der Jahrestagung der GfÖ 09-13.09.2019 in Münster mit Poster und Vortrag (Burger und Ayasse)
- Präsentation des Projekts auf dem Thermodynamik-Kolloquium, 30.09-02.10.2019 in Duisburg
- Präsentation des Projekts auf dem ProcessNet-Jahrestreffen Prozess-, Apparate-, Anlagentechnik PAAT, 03.-05.11.2019 in Dortmund
- Präsentation des Projekts auf der Fachtagung „Insektenschutz! Handeln für Biodiversität“, Evangelische Akademie Loccum in Kooperation mit BfN und Tierkundemuseum Dresden, 25.-27. 11. 2019:
- Vorbereitung und Konzeption des VDI-Expertenforums „Biomonitoring“ in Kooperation mit Kommission Reinhaltung der Luft, 04./05. März 2020 in Augsburg, insbesondere Session 3 „Biodiversität, Pestizide, Insektensterben, Klimawandel“
- Erfolgreiche Bewerbung bei Woche der Umwelt am 09./10.06.2020:
Vorbereitung und Konzeption des Ausstellungsstandes
 - Vorbereitung und Konzeption von Exponaten und Give Aways
 - Vorbereitung und Konzeption von Fachforen; Abstimmung mit internen und externen Projektpartnern

Anmerkung: Die Woche der Umwelt wurde auf 2021 verschoben und digital durchgeführt.

2020

- Präsentation des Projekts auf der Messe Maintenance und dem 5. Jahrestreffen der Young Professionals in der chemischen Industrie am 12-13.02.2020 in Dortmund.
- Präsentation des Projekts und Mitgestaltung des VDI-Expertenforums „Biomonitoring“ in Kooperation mit der Kommission „Reinhaltung der Luft“, 04./05. März 2020 in Augsburg, insbesondere Session 3 „Biodiversität, Pestizide, Insektensterben, Klimawandel“.
- Bewerbung und erfolgreiche Teilnahme beim mehrstufigen Wettbewerb UN-Dekade Biologische Vielfalt.
- Erstellung und Pflege des Auftritts auf der Homepage der UN-Dekade mit dem Beitrag „Wildbienenschutz in der Agrarlandschaft“ zur UN-Dekade Biologische Vielfalt: <https://www.undekade-biologischerdiversitaet.de/projekte/aktuelle-projekte-beitraege/detail/projekt-details/show/Wettbewerb/2739/>.
- Erstellung, Abstimmung und Einreichung der Publikation *Ljuba Woppowa, Heike Seitz, Manfred Ayasse: „Projekte gut und schön – wie aber misst man ihren Erfolg? Standardisierung im Naturschutz? Impuls und Diskussion am Beispiel von BienABest“* für „Loccumer Protokolle“ (Veröffentlichung November 2020: <https://www.loccum.de/publikationen/9783817267194/>).
- Intensive Pressearbeit insbesondere in den Sozialen Medien zur Bewerbung als Projekt des Monats März 2020. Diese Aktivitäten wurden durch den Beginn der Corona-Pandemie überlagert und gestalteten sich deswegen schwierig.
- Auszeichnung als Projekt des Monats März 2020: <https://www.undekade-biologischerdiversitaet.de/projekte/aktuelle-projekte-beitraege/monatsprojekte/>.
- VDI-Pressemeldung zur Auszeichnung als Monatsprojekt der UN-Dekade.

2021

- Erfolgreiche Teilnahme an der digitalen Woche der Umwelt 2021 und Präsentation des Projekts BienABest im Rahmen des digitalen VDI-Auftritts „Beitrag der Ingenieur- und Naturwissenschaften zu den 17 globalen Nachhaltigkeitszielen“: <https://www.woche-der-umwelt.de/ausstellerKonkret/1307>

2022

- Präsentation des Projekts auf der ProcessNet-Jahrestagung 12.-15.09.2022 in Aachen
- Präsentation des Projekts auf der Messe POWTECH 27.-29.09.2022 in Nürnberg

2023

- Präsentation des Projekts auf dem Jahrestreffen Young Professionals in der Chemie 24.05.2023 auf Messe Maintenance
- Präsentation des Projekts auf dem Internationalen Kongress ECCE/ECAB 17.-21.09.2023 in Berlin
- Präsentation des Projekts auf der Messe POWTECH 27.-28.09.2023 in Nürnberg

2024

- Teilnahme an der Woche der Umwelt 2024 im Rahmen des VDI-Gemeinschaftsstands „Die Welt im Wandel – Technische Lösungen und Innovationen für eine nachhaltige Zukunft“: <https://www.woche-der-umwelt.de/wdu-aussteller/vdi/>
 - Präsentation des Projekts BienABest
 - Präsentation der Bestimmungs App „Wildbienen ID BienABest“
 - Wildbienenexkursionen durch den Schlosspark Bellevue
 - Digitales Wildbienenquiz

Auszeichnung und Preisverleihung UN-Dekade Biologische Vielfalt 2019/2020

- Vorbereitung und Organisation der Preisverleihung für den Erhalt des Preises „Ausgezeichnetes Projekt der UN-Dekade Biologische Vielfalt“ im Rahmen der Fachtagung „Insektenschutz! Handeln für Biodiversität“, in Kooperation mit Monika Müller, Ev. Akademie Loccum in Kooperation mit BfN und Tierkundemuseum Dresden, 25.-27.11.2019
- Unterstützung bei der Programmgestaltung der Fachtagung „Insektenschutz! Handeln für Biodiversität“, in Kooperation mit Monika Müller, Ev. Akademie Loccum in Kooperation mit BfN und Tierkundemuseum Dresden, 25.-27.11.2019
- Vortrag Manfred Ayasse zur Preisverleihung in Loccum: „*BienABest: Bestäubung durch Wildbienen sichern und steigern*“
- Workshop-Impulsvortrag Ljuba Woppowa zur Preisverleihung in Loccum: „*Projekte gut und schön – wie aber misst man ihren Erfolg? Standardisierung im Naturschutz?*“
- Workshop-Moderation Heike Seitz zur Preisverleihung in Loccum: „*Freie Flächen gibt es nicht – wie akquirieren wir Flächen für Biodiversität?*“
- Präsentation des Projekts mittels Poster und Diskussion zur Preisverleihung in Loccum
- Erstellung, Abstimmung und Einreichung der Publikation Ljuba Woppowa, Heike Seitz, Manfred Ayasse: „*Projekte gut und schön – wie aber misst man ihren Erfolg? Standardisierung im Naturschutz? Impuls und Diskussion am Beispiel von BienABest*“ für „Loccumer Protokolle“ (Veröffentlichung November 2020: <https://www.loccum.de/publikationen/9783817267194/>).
- PM zur Auszeichnung als Projekt der UN Dekade 2019 und Publikation in VDI nachrichten (Auflage ca. 150.000),
- Präsentation des Projekts und der Auszeichnung als „Projekt der UN-Dekade Biologische Vielfalt“ mit einer Ausstellung im VDI Foyer, 02.12.2019 – 31.01.2020 in Düsseldorf
- Auszeichnung als bestes Projekt des Monats März 2020: <https://www.bienabest.de/news/detail/bienabest-ist-projekt-des-monats-maerz-der-un-dekade-fuer-biologische-vielfalt>
- VDI-Pressmeldung zur Auszeichnung als Monatsprojekt der UN-Dekade.

2.1.2.7 Sonstige Publikationen und Kommunikation

- Versand von Infomaterial und BienABest-Poster an über 100 Hochschulstandorte der VDI-Bezirksvereine zum Aushang an Uni-Schaukästen (Juli 2018)
- Versand eines Informationsanschreibens mit BienABest-Kurzbeschreibung an alle 16 Landesumweltämter am 30.01.2018
- Versand eines Informationsanschreibens mit BienABest-Poster und Artikel zum Besuch Prof. Jessel- aus VDI nachrichten an alle 16 Landesumweltämter am 18.09.2018 sowie BMU, Herrn Delbrück
- Überarbeitung und Erstellung eines Handouts „Was man über Wildbienen wissen sollte“ auf Basis des VDI-Blogs und Facebook-Reihe für die Ausstellung im VDI-Foyer im Juli 2019
- Erstellung eines Handouts „Standortbeschreibung Holzgerlingen“ mit Bildern des Besuchs der BfN-Präsidentin Prof. Jessel in Holzgerlingen für die Ausstellung im VDI-Foyer im Juli 2019
- Erstellung eines Handouts „Wildbienen-Quiz“ für die Ausstellung im VDI-Foyer im Juli 2019

- Versand von Infomaterial und BienABest-Poster an über 100 Hochschulstandorte der VDI-Bezirksvereine zum Aushang an Uni-Schaukästen (August 2019, KW 32)
- Beantwortung zahlreicher Einzelanfragen und Interviewanfragen während der gesamten Projektlaufzeit und darüber hinaus

2.1.3 Ergebnisse der Evaluation

HINWEIS: Die Evaluation ist ausführlich im Evaluationsbericht BienABest beschrieben.

2.1.4 Highlights und Meilensteine (chronologische Reihenfolge)

- Auswahl der Standorte und Untersuchungsflächen bis Oktober 2017
- Anlage der meisten Nistgelegenheiten (Nisthügel) für bodennistende Wildbienenarten bis April 2018
- Biodiversitätsüberwachungsverfahren an allen Untersuchungsstandorten von 2018 bis 2022
- Schulungen zur Ausbildung von Wildbienensachverständigen von 2019 bis 2023 (11.02.2019 Beginn erste Schulung, erster Freilandkurs 10.05.2023)
- Besuch der BfN-Präsidentin Beate Jessel am BienABest-Standort Obergailingen am 16.08.2018 im Rahmen der BfN-Sommerreise 2018
- Auszeichnung als ein Projekt der UN Dekade 2019 und als bestes Projekt des Monats März 2020
- Publikation des Kinder-Fachmagazin VDI-Magazin „Wildbienen“ 2021
- Launch der Bestimmungs App „Wildbienen Id BienABest“ 2021
- Besuch der Umweltministerin Svenja Schulze in Aachen am 28.06.2021 im Rahmen der BMU-Sommerreise 2021
- Publikation des deutschsprachigen VDI-Richtlinienentwurfs VDI 4340-01:2021-11
- VDI-Expertenforum „Wildbienenschutz aktiv gestalten“ am 21.11.2021 mit 176 teilnehmenden Personen (inkl. Moderatoren und Referenten)
- BienABest-Beitrag zum Fachbuch „Facettenreiche Insekten: Vielfalt, Gefährdung, Schutz“ 2022
- Publikation der deutsch/englischsprachigen VDI-Richtlinie VDI 4340-01:2023-03
- VDI-Basis-Mitgliederumfrage mit 5.208 Teilnehmenden und VDI-Experten-Mitgliederumfrage mit 384 Teilnehmenden jeweils im August 2023
- Publikation des deutschsprachigen VDI-Richtlinienentwurfs VDI 4340-02:2024-01
- Publikation des deutschsprachigen VDI-Richtlinienentwurfs VDI 4340-03:2024-03
- Teilnahme an der Woche der Umwelt im Juni 2024

2.2 Langfristige Wirkung des Projektes über den Förderzeitraum hinaus

Umsetzungsprojekt

Die Bestimmungs App BienABest wurde bereits jetzt 79.000 mal heruntergeladen. Die 300 Arten App wird voraussichtlich eine große Bedeutung bei der Ausbildung und beim Vermitteln von Wildbientaxonomie Wissen bekommen.

Die Veröffentlichungen im Fachjournalen und die darin enthaltenen Ergebnisse dienen als Basisinformation für viele andere Wildbienenprojekte.

Die im Rahmen von BienABest erhobenen Daten werden zusammen mit diesem Abschlussbericht dem BfN zur Verfügung gestellt und in die Datenbank des Wildbienenkatasters –BW

eingespeist.

2.2.1 Standardisierungsprojekt

Gemäß VDI 1000: 2021-02 *VDI-Richtlinienarbeit - Grundsätze und Anleitungen* müssen VDI-Richtlinien in regelmäßigen Abständen (üblicherweise im 5-Jahres-Rhythmus) auf ihre Gültigkeit hin überprüft werden. Damit ist eine dauerhafte Verfügbarkeit und Aktualität der drei VDI-Richtlinien, die im Rahmen des Verbundprojekts erstellt wurden, gewährleistet:

- VDI 4340 Blatt 1: 2023-03 *Biodiversität - Standardisierte bestandsschonende Erfassung von Wildbienen für ein Langzeitmonitoring | Biodiversity - Standardised population-friendly assessment of wild bees for a long-term monitoring*
- VDI 4340 Blatt 2: 2024-01 ENTWURF *Biodiversität - Etablierung von Wildbienenhabitaten in der Agrarlandschaft*
- VDI 4340 Blatt 3: 2024-03 ENTWURF *Biodiversität - Wildbienenschulungen zu Bestimmung, Erfassung, Förderung und Kommunikation*

Alle Informationen und weiterführende Unterlagen sind dauerhaft auf der VDI-Richtlinien-Homepage verfügbar: www.vdi.de/4340

2.2.1.1 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Umsetzungsprojekt

Folgende Schlussfolgerungen und Empfehlungen zur Umsetzung können zusammenfassend gegeben werden:

- Die gesetzten Maßnahmen im Umsetzungsprojekt haben zum Anstieg von Wildbienen-diversität und Abundanz an unseren Standorten geführt.
- Nisthügel für bodenbrütende Arten sollten langfristig angelegt und regelmäßig gepflegt werden. Bei der Anlage ist auf eine südliche Ausrichtung und die Verwendung von lokalem Substrat aus Tiefenaushub zu achten. Nisthügel sind besonders wichtig bei fehlenden Nistmöglichkeiten in der Umgebung.
- Bei der Anlage von Wildbienenweiden sollten die Flächen durch geeignete Maßnahmen vorbereitet werden. Ein- und mehrjährige Pflanzen und eine Zwischenmahd sorgen für einen diversen und kontinuierlichen Blühaspekt. Der Anstieg der Abundanz und der Diversität von Arten, darunter auch bedrohten Arten erfolgt sehr rasch.
- Bei der Zusammenstellung von Samenmischungen sollten wichtige Schlüsselarten enthalten sein, die sowohl generalistische, also auch spezialisierte Arten und Rote Liste Arten fördern.
- Blütenreiche Habitate fördern Bienendiversität in Agrarlandschaften (z.B. Wildbienenweiden, extensives Grünland, Ruderalflächen).
- Eine hohe Wildbienen-diversität führt zu einem hohen Bestäubungserfolg in Wildpflanzen.
- Es gibt einen großen Bedarf an Schulungen für Taxonomen:innen.

- Zur Wildbienenbestimmung ist jahrelange Erfahrungen erforderlich. Besonders bei der bestandsschonenden Erfassung sind Wildbienenexperten:innen notwendig.
- Zum Erwerb des Expertenwissens gehört auch das Anlegen eigener Sammlungen unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Regelungen (siehe VDI-Publikation „Sammeln von Wildbienen in der Natur – Artenschutzfachliche Argumente, April 2023, ISBN 978-3-949971-13-6).
- Zusammenhänge von Wildbienen-Populationen zum Klimawandel konnten aufgezeigt werden.

Standardisierung

Folgende Schlussfolgerungen und Empfehlungen zur Standardisierung innerhalb des Projekts BienABest können übergreifend und zusammenfassend gegeben werden:

- Technische Regeln leisten seit Jahrzehnten einen wichtigen Beitrag zur Staatsentlastung.
- Technische Regeln unterliegen der Selbstverpflichtung zur regelmäßigen Überprüfung und Aktualisierung. Daher ist eine dauerhafte Nutzung durch alle relevanten Akteure sichergestellt.
- Standardisierung im Naturschutz ist eine wichtige Basis zur Qualitätssicherung von naturschutzfachlichen Maßnahmen. Anders als häufig befürchtet, bedeuten Standards im Naturschutz keine Einschränkung, sondern bieten allen Akteuren:innen Vergleichbarkeit und Sicherheit bei ihrer Anwendung.
- Technische Regeln sind frei zugänglich und daher für alle relevanten Akteure:innen nutzbar. Dies gilt sowohl für Behörden oder Unternehmen, die eine Naturschutzmaßnahme nach einem Standardverfahren beauftragen, als auch für Mitarbeitende in Naturschutzverbänden oder in freiberuflichen Ingenieurbüros, die diese Maßnahmen durchführen.
- Naturschutzfachlichen Expert:innen sind Standards in diesem Bereich oft nicht bekannt. Sie können von der Bedeutung der Standardisierung und deren Möglichkeiten jedoch sehr leicht überzeugt und sogar begeistert werden.
- Technische Regeln sind wichtige Handreichungen und Hilfestellungen für Behörden zur fachlichen Legitimierung von Maßnahmen, z.B. für ein Langzeit-Monitoring von Flächen hinsichtlich der Artenzusammensetzung und Populationsdynamik.
- Technische Regeln bieten Orientierung und Hilfestellungen für alle relevanten Akteure:innen, z.B. können auch zivilgesellschaftliche Akteure:innen durch Anwendung VDI 4340 Blatt 2 passgenaues Saatgut für den eigenen Bedarf zusammenstellen.
- Standardisierung sollte daher auch in anderen relevanten Bereichen weiter ausgebaut und genutzt werden.

Öffentlichkeitsarbeit

Folgende Schlussfolgerungen und Empfehlungen zur Öffentlichkeitsarbeit können zusammenfassend gegeben werden:

- Kommunikation, Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung von Bürger:innen zu Themen des Natur- und Umweltschutzes sind weiterhin dringend erforderlich.

- Pflanzen und Tiere, die in der Bevölkerung positiv wahrgenommen werden, eignen sich sehr gut für eine Umweltkommunikation (hier Wildbienen). In einem zweiten Schritt kann die Kommunikation leicht auf weniger bekannte oder beliebte Pflanzen und Tiere (z. B. Insekten allgemein, unbeliebte Wildkräuter) oder bis dato weniger bekannte Themenfelder (z.B. Zusammenhang zwischen Biodiversität- und Klimakrise) sensibilisiert werden.
- Aufgeklärte und sensibilisierte Bürger:innen möchten oft selbst aktiv werden. Es sind besondere Hilfestellungen erforderlich, um positive Effekte zu erzielen und Fehlentwicklungen zu vermeiden (beispielsweise schlecht ausgeführte Insektenhotels, kommerzieller Versand von Mauerbienen).
- Die breit angelegte VDI-Öffentlichkeitsarbeit hat wichtige Beiträge geleistet, einer breiten Bevölkerungsschicht die Bedeutung der Wildbienen, der Insekten und ihrer Bestäuberleistung sowie der Biodiversität nahe zu bringen. Die Vielzahl der auf BienABest folgenden Projekte und Initiativen in Industrie, Akademia und Verbänden verdeutlicht dies. Dieser Wissenszuwachs in allen Bevölkerungsgruppen ist nachhaltig und dauerhaft.

2.3 Relevante Ergebnisse von dritter Seite

Fortschritte im Themenspektrum des Vorhabens von dritter Seite, die während der Durchführung des Vorhabens bekannt wurden und für die Durchführung relevant waren.

(bfn_Standard)

Mit folgenden Institutionen und Projekten erfolgte ein enger Austausch von Informationen und Projektergebnisse, die kontinuierlich insbesondere in die VDI-Richtlinienarbeit einfließen:

- Kooperation mit Wildbienenkataster (Einbindung des Herausgebers und Geschäftsführers Rainer Prosi in Richtlinienerstellung, App-Erstellung und projektbegleitende Arbeitsgruppe PAG BienABest)
- Kooperation mit dem Kompetenzzentrum Wildbienen (enge Abstimmungen mit dem geschäftsführenden Gesellschafter und BienABest-Mitinitiator Hans Schwenninger sowie dem geschäftsführenden Gesellschafter und BienABest-Gebietsbearbeiter Ronald Burger)
- Kooperation mit der Stiftung Rheinische Kulturlandschaft, Bonn; und dem Projekt „Summendes Rheinland“ im BPBV:
Mitgliedschaft von Dr. Heiko Schmied im Richtlinienausschuss VDI 4340-2
- Kooperation mit dem Zentrum für Biodiversitätsmonitoring, Bonn, und dem Projekt „KennArt“ im BPBV:
Mitgliedschaft von Dr. Hannah Reininghaus im Richtlinienausschuss VDI 4340-3
- Kooperation mit dem NABU-Naturschutzstation Münsterland, Münster, und dem Projekt „KennArt“ im BPBV:
Mitgliedschaft von Dr. Berit Philipp Richtlinienausschuss VDI 4340-3
- Kooperation mit Julius-Kühn-Institut, Braunschweig, und dem Projekt BeesUp im BPBV:
Mitgliedschaft von Dr. André Krahnert im Richtlinienausschuss VDI 4340 Blatt 1 und

Blatt 2 und in die Öffentlichkeitsarbeiten (Webinare)

Mitgliedschaft von Tobias Jütte im Richtlinienausschuss VDI 4340 Blatt 1 und Blatt 2
Einbindung von Dr. Henri Greil als Mitglied im Richtlinienausschuss VDI 4340 Blatt 2 und Referent in das VDI-Expertenforum und gegenseitige Informationen zum Entwicklungsstand und Ausrichtung der Wildbienen-Bestimmungs Apps (Bild-basierte Bestimmungs App BienABest versus KI-basierte Bestimmungs App BeesUp)

- Kooperation mit Julius-Thünen-Institut, Braunschweig, und dem BMEL-Projekt Mon-ViA:
Einbindung von Dr. Frank Sommerland in die Richtlinienarbeit VDI 4340 Blatt 1 und Blatt 2 und Blatt 3
Einbindung von Prof. Dr. Petra Dieker in die Programmgestaltung des VDI-Expertenforums Wildbienenenschutz aktiv gestalten“
- Kooperationen mit dem Projekt „Tausend Gärten Tausend Arten“ im BPBV (Woppowa war Mitglied in der PAG TGTA, es wurden gegenseitige Vorträge in jeweiligen Veranstaltungen gehalten)

2.4 Veröffentlichung der Projektergebnisse

Liste der erfolgten oder geplanten Veröffentlichung/en der Projektergebnisse.

(bfn_Standard)

2.4.1 Veröffentlichungen Verbundpartner:innen VDI und Uni Ulm

2017

VDI: „Hilfe für die Bienen“. VDI nachrichten 35/2017-09, Auflage ca. 155.000

VDI: „Reportage: Der Bienen-Ingenieur von Augsburg / Bedrohte Populationen“. VDI nachrichten 43/2017-10, Auflage ca. 155.000

VDI: „Aufruf zur Mitarbeit: Richtlinie VDI 4340 Blatt 1“. VDI Nachrichten 43/2017-10, Auflage ca. 155.000

Woppowa, L: „Raus aus dem Elfenbeinturm - Zwischen Forschung und Anwendung vermitteln“. Fachzeitschrift CITplus, Praxismagazin für Verfahrens- und Chemieingenieure, 2017-07/08 Jubiläumsausgabe, Auflage 45.000.

Follmann, M: „Life Science im Verein Deutscher Ingenieure - Wildbienensterben stoppen“. GIT Labor-Fachzeitschrift 7/2017. Auflage 30.000

Follmann, M: „Life Science im Verein Deutscher Ingenieure – Aufruf zur Mitarbeit VDI 4340 Blatt 1“. GIT Labor-Fachzeitschrift 11/2017. Auflage 30.000

2018

VDI: Licht aus – Maßnahmen gegen das Insektensterben. VDI Nachrichten 27-28/2018-07, Auflage ca. 150.000

VDI: BienABest – Schutz für Wildbienen. VDI Nachrichten 35/2018-08, Auflage ca. 150.000

VDI: Massiver Artenschwund in der Natur, BfN-Präsidentin Jessel besichtigt BienABest-Standort. VDI Nachrichten 36/2018-09, Auflage ca. 150.000

Follmann, M: „Life Science im Verein Deutscher Ingenieure – Digitalisierung; Biologisierung; BienABest“. GIT Labor-Fachzeitschrift 07/2018, Auflage 30.000

Ayasse M, Schwenninger H, Woppowa L, Seitz H (2018) Standardized monitoring of wild bees for the evaluation of their potential as pollinators in the agricultural landscape. Bee Care Science workshop, Vortrag und Poster.

Beckert, J. (2018) Was man über Wildbienen wissen muss: <https://blog.vdi.de/2018/07/wild-bienen/>

2019

Ayasse, M., Woppowa, L.: „Standardisierte Erfassung von Wildbienen zur Evaluierung des Bestäuberpotenzials in der Agrarlandschaft (BienABest)“. 7. Nationales Forum zu IPBES; Ergebnisbericht zu Session 3: Poster-Ausstellung IPBES-relevante Aktivitäten; 5. April 2019; Hotel Collegium Leoninum, Bonn. https://www.de-ipbes.de/files/Bericht%20zu%20Session%203%20-%207-NF_Final.pdf

Burger H, Krausch S, Neumüller U, Seitz H, Woppowa L, Schwenninger H, Ayasse M (2019) The project BienABest: Standardized monitoring of wild bees for the evaluation of their potential as pollinators in the agricultural landscape. 49. Jahrestagung der Gesellschaft für Ökologie, 555

Burger H, Neumüller U, Krausch S, Ayasse M (2019) Monitoring scheme to study wild bee diversity in the project BienABest, Jahrestagung der Gesellschaft für Ökologie, 543

Seitz, H.; Woppowa, L. (2019) Es summt nicht mehr – Naturschutz geht uns alle an, Gefahrstoffe-Reinhaltung der Luft, 79 Nr. 10, 361, ISSN 0949-8036

2020

Woppowa L, Seitz H, Ayasse M (2020) Projekte gut und schön – wie aber misst man ihren Erfolg? Standardisierung im Naturschutz? In: MCM Müller, A Krüß, M Nuß (Hrsg.): Insekenschutz! Handeln für Biodiversität, Loccumer Protokolle Band 67, Rehburg-Loccum.

2021

VDini-Club-Magazin 2021/02 Wildbienen. ISSN 2194-9301.

https://www.vdini-club.de/fileadmin/pages/vdini_club/dateien/VDini_Magazin_Wildbienen.pdf

<https://www.bienabest.de/projekt/spielerisch-wildbienen-schuetzen>

VDI-Fachbereich Biodiversität, GVO-Monitoring, Risikomanagement (2021): “VDI 4340 Blatt 1: 2021-11 ENTWURF Standardisierte bestandsschonende Erfassung von Wildbienen für ein Langzeitmonitoring”. Berlin. Beuth-Verlag / DIN Media 2021 www.vdi.de/4340

2022

Tagungsband zum VDI-Expertenforum: „Wildbienenschutz gemeinsam gestalten“ ISBN: 978-3-931384-99-9 (nur digital zum kostenlosen Download verfügbar: <https://www.vdi-nachrichten.com/shop/wildbienenschutz-gemeinsam-gestalten/>)

Ayasse, M.; Burger, H.; Hopfenmüller, S.; Klimke, M.; Mayr, A.; Neumüller, U.; Schwenninger, H.; Seitz, H.; Woppowa, L. (2022): “Wildbienenschutz in der Agrarlandschaft” in: “Facettenreiche Insekten: Vielfalt, Gefährdung, Schutz”, S. 213-218 (hier als PDF-Auszug, der vollständige Band ist über das federführende Projekt „ProInsekt“ im Bundesprogramm

Biologische Vielfalt eingereicht)

VDI-Agenda „Herausforderung – Anpassung an den Klimawandel“; Abschnitt 3.1.3 Fauna am Beispiel von Wildbienen (2022-10) ISBN 978-3-949971-25-9; E-ISBN 978-3-949971-26-6 (nur digital zum kostenlosen Download verfügbar: <https://www.vdi.de/ueber-uns/presse/publikationen/details/erausforderung-anpassung-an-den-klimawandel>)

Magdans, Frank: „Wildbienen per App bestimmen“ in: „VDI nachrichten“, Nr. 10, vom 20.05.2022, S. 39. VDI-Verlag, Auflage ca. 130.000

BienABest-Beitrag zur fachpädagogische Publikation „Digital unterrichten Biologie“ (Januar 2022). Johannes Decker: Wildbienen bestimmen (App Wildbienen Id BienABest)

Verlag: Friedrich-Verlag www.friedrich-verlag.de/digital

Bestellnummer: 91463019 | ISSN 2699-2442

Druckauflage/ Erscheinungsweise: 1.000 Stück; 10x jährlich print + digital

2023:

VDI-Fachbereich Biodiversität, GVO-Monitoring, Risikomanagement (März 2023): „VDI 4340 Blatt 1: 2023-03 Standardisierte bestandsschonende Erfassung von Wildbienen für ein Langzeitmonitoring“. Berlin. Beuth-Verlag / DIN Media 2023 www.vdi.de/4340

VDI-Publikation: Biodiversität: Sammeln von Wildbienen in der Natur – Artenschutzfachliche Argumente (April 2023). ISBN 978-3-949971-13-6; E-ISBN 978-3-949971-14-3 www.vdi.de/4340 (Reiter „Zur Richtlinie VDI 4340 Blatt 3“)

<https://www.vdi.de/ueber-uns/presse/publikationen/details/sammeln-von-wildbienen-in-der-natur-artenschutzfachliche-argumente>

BienABest-Beitrag in der Zeitschrift „Gartenspaß“ zur Bestimmungs App „Wildbienen Id BienABest“

2024:

VDI-Fachbereich Biodiversität, GVO-Monitoring, Risikomanagement (Januar 2024): „VDI 4340 Blatt 2: 2023-03 ENTWURF Biodiversität - Etablierung von Wildbienenhabitaten in der Agrarlandschaft“. Berlin. Beuth-Verlag / DIN Media 2024 www.vdi.de/4340

VDI-Fachbereich Biodiversität, GVO-Monitoring, Risikomanagement (März 2024): „VDI MT 4340 Blatt 3: 2024-03 ENTWURF Biodiversität; Wildbienenschulungen zu Bestimmung, Erfassung, Förderung und Kommunikation“. Berlin: Beuth-Verlag / DIN Media 2024 www.vdi.de/4340

VDI-News-Reihe „Biodiversität und Klimawandel“ (Start Juli 2022)

- Teil 1: Klima und Wetter (12.07.2022, auch VDI-Startseite)
- Teil 2: Klima und Biodiversität (27.07.2022; German Overshoot Day, auch VDI-Startseite)
- Teil 3: Klima und Flora (26.10.2022)
- Teil 4: Anpassung an den Klimawandel (02.01.2023)
- Teil 5: Klima und Wildbienen (17.04.2023)
- Teil 6: Klima und Insekten in der Stadt (05.06.2023)
- Teil 7: Klima und Biodiversität (11.08.2023)
- Teil 8: Klima und neue Monitoring-Methoden (31.10.2023)
- Teil 9: Klima & Neozoen (29.11.2023)

Pressemitteilung bei IDW: „Klima und Flora: Einschneidende Veränderungen der

Biodiversität“ vom 21.01.2023 (aus der BienABest Reihe Klimaanpassung und Biodiversität): [Klima und Flora: Einschneidende Veränderungen der Biodiversität \(idw-online.de\)](#)

2.4.2 Veröffentlichungen in begutachteten Fachzeitschriften Verbundpartner Uni Ulm und VDI

2018

Krausch S, Burger H, Neumüller U, Woppowa L, Seitz H, Schwenninger H, Ayasse M (2018) BienABest - Standardisierte Erfassung von Wildbienen zur Evaluierung des Bestäuberpotenzials in der Agrarlandschaft. Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart 53

Neumüller U, Burger H, Ayasse M (2018) Hilfe für Wildbienen in der Kulturlandschaft. Blätter des Schwäbischen Albvereins 2: 6-7

2020

Neumüller U, Burger H, Krausch S, Blüthgen N, Ayasse M (2020) Interactions of local habitat type, landscape composition and flower availability moderate wild bee communities. Landscape Ecol 35: 2209–2224. <https://doi.org/10.1007/s10980-020-01096-4>

Peuker MA, Burger H, Krausch S, Neumüller U, Ayasse M, Kuppler J (2020) Floral traits are associated with the quality but not quantity of heterospecific stigmatic pollen loads. BMC Ecol 20, 54. <https://doi.org/10.1186/s12898-020-00323-5>

Woppowa L, Seitz H, Ayasse M (2020) Projekte gut und schön – wie aber misst man ihren Erfolg? Standardisierung im Naturschutz? In: MCM Müller, A Krüß, M Nuß (Hrsg.): Insekenschutz! Handeln für Biodiversität, Loccumer Protokolle Band 67, Rehburg-Loccum

2021

Neumüller, U., Burger, H., Schwenninger, H.R., Hopfenmüller, S., Krausch, S., Weiß, K., Ayasse, M. (2021) “Prolonged blooming season of flower plantings increases wild bee abundance and richness in agricultural landscapes”. Biodiversity and Conservation. 30:3003–3021

2022

Ayasse, M.; Burger, H.; Hopfenmüller, S.; Klimke, M.; Mayr, A.; Neumüller, U.; Schwenninger, H.; Seitz, H.; Woppowa, L. (2022): “Wildbienen in der Agrarlandschaft” in: “Facettenreiche Insekten: Vielfalt, Gefährdung, Schutz”, S. 213-218

Bause, C., Ayasse, M., Eitz, T. (2022) „Evaluierung der Lebendbestimmung im Wildbienenmonitoring“. Entomologie heute 33:93-113

Herrera-Mesías, F., Bause, C., Ogan, S., Burger, H., Ayasse, M., Weigand, A.M., Eitz, T. (2022) “Double-blind validation of alternative wild bee identification techniques: DNA metabarcoding and in vivo determination in the field”. Journal of Hymenopteran Research. 93:189–214

Neumüller, U., Burger, H., Mayr, A.V., Hopfenmüller, S., Herwig, N., Burger, R., Diestelhorst, O., Emmerich, K., Haider, M., Kiefer, M., Konicek, J., Kornmilch, J-C., Krausch, S., Moser, M., Saure, C., Schanowski, A., Scheuchl, E., Sing, J., Wagner, M., Witter, J., Schwenninger, H.R., Ayasse, M. (2022) “Artificial nesting hills promote wild bees in agricultural landscapes”. Insects. 13:726

2023

Kuppler, J., Neumüller, U., Mayr, A. V., Hopfenmüller, S., Weiss, K., Prosi, R., Schanowski, A., Schwenninger, H.R., Ayasse, M., Burger, H. (2023) "Favourite plants of wild bees". Agriculture, Ecosystems and Environment, 342 109266. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.108266>

2024 / 2025

BienABest-Publikation in Natur und Landschaft (in Vorbereitung)

Heuel, K.C., Ayasse, M. & Burger, H. (2024) Bee-diverse habitats positively affect seed set in wild plant species. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 12, 1343885

2.4.3 Geplante Veröffentlichungen in begutachteten Fachzeitschriften Verbundpartner:innen Uni Ulm und VDI

Folgende Auswertungen für Veröffentlichungen sind im Moment in Bearbeitung:

- BienABest Samenmischung - Empfehlungen für die Anlage von Wildbienenweiden
Auswertung Pflanzenerfassung der Wildbienenweiden, Einfluss von Boden und Wetter, Nachsaatenexperiment
- Trendanalyse Wildbienen in Deutschland – Trends der einzelnen Arten über 5 Jahre und Einbezug historischer Daten
- Entwicklung der BienABest Wildbienenpopulationen über den gesamten Erfassungszeitraum (5 Jahre) – Populationsentwicklungen (u.a. Rote Liste Arten, Kuckucksbienen), Maßnahmenbewertung Wildbienenweiden und Nisthügel, Einfluss Wetterereignisse
- Pestizidanalysen - Ergebnisse der Boden- und Pollenproben, JKI Daten zum Pestizid Belastungsindex für verschiedene Feldfrüchte
- Regionale Unterschiede der Bienengemeinschaften - Einfluss Standort, Klima, Bodentyp, Landnutzung in der Umgebung (u.a. INVEKOS Daten), Pestizide, Blütenressourcen
- Übersichtsartikel für Zeitschrift Natur und Landschaft - Einbezug aller BienABest Ergebnisse, praktische Empfehlung für Praxis (Natur- und Artenschutz)