

Wildbienen in Tafelobst-Anlagen

Obstbau-Modellanlagen zur Förderung
der biologischen Vielfalt im Tafelobstanbau

Monitoring 2023



im Auftrag von:

Flächenagentur Baden-Württemberg GmbH
Gerhard-Koch-Straße 2
D - 73760 Ostfildern
Telefon: (0711) 32 732-126

Auftragnehmer:

Büro für angewandte Tierökologie & Botanik
Dr. Mike Herrmann
Sonnentauweg 47
D-78467 Konstanz
e-mail: Mike-Herrmann@t-online.de

Gereon Kapp
Freiburger Straße 24
79112 Freiburg-Opfingen
kontakt@bienenbuerokapp.de

Modellanlagen zur Förderung der biologischen Vielfalt im Tafelobstanbau: Wildbienen-Monitoring 2023

In sechs Tafelobst-Anlagen in Baden-Württemberg, welche 2020 als Modelanlagen zur Förderung der Biodiversität ausgewählt wurden, wurden verschiedene Maßnahmen umgesetzt, auch zur Förderung von Blütenbesuchern. Die einzelnen Maßnahmen sind im Hauptbericht detailliert dargestellt. Als eine wesentliche Gruppe der Blütenbesucher zählen die Wildbienen zu den Zielorganismen. Daher wurden die Ausgangssituation zu Projektbeginn und die weitere Entwicklung durch jährliche Bestands-Erfassungen auf allen Flächen dokumentiert. Das abschließende Wildbienen-Monitoring 2023 vermittelt einen guten Eindruck der Reaktion der Wildbienen auf die Aufwertungsmaßnahmen.

1 Untersuchungsflächen

Bei den Untersuchungsflächen handelt es sich um dieselben fünf Anlagen wie in den drei Vorjahren. Eine sechste, für das Monitoring vorgesehene Anlage (Heuchlingen 2) wurde erst in 2022 fertiggestellt. Drei Untersuchungsflächen befinden sich im Bodenseegebiet, räumlich mind. 10 km voneinander getrennt, eine bei Karlsruhe und zwei bei Heilbronn. Die Obstanlagen sind bzgl. Alter, Anlageform, Strukturvielfalt, Bodeneigenschaften, Klima, Bewirtschaftung und Umfeld alle etwas verschieden, so dass ein unmittelbarer Vergleich zwischen den Flächen nur bedingt möglich ist. Biodiversitätsfördernde Maßnahmen bzw. Strukturelemente waren zu Projektbeginn 2020 schon in unterschiedlichem Maße vorhanden, weitere kamen hinzu, wobei auf jeder Fläche individuell geschaut wurde, welche Maßnahmen in welcher Ausprägung und Umfang praktikabel ist. Genaue Beschreibungen der Maßnahmen zur Förderung der biologischen Vielfalt, die vorkommenden Kulturen und die Bewirtschaftung der Obst-Anlagen sind den Hauptberichten zu entnehmen.

Tab. 1: Die einzelnen Untersuchungsflächen und ihre Bearbeitungstage in 2023.

Nr.	Flächen	Bearbeitungstage
1	LTZ Augustenberg, Karlsruhe	14.4., 22.5., 14.6. & 14.7.2023
2	Heuchlingen 1, Bad Friedrichshall	14.4., 22.5., 14.6. & 14.7.2023
3	Heuchlingen 2, Bad Friedrichshall	14.4., 22.5., 14.6. & 14.7.2023
4	Litzelstetten, Konstanz	22.4., 28.5., 13.6. & 20.7.2023
5	Ittendorf, Markdorf	21.4., 29.5., 19.6. & 20.7.2023
6	Eschau, Ravensburg	21.4., 29.5., 19.6. & 20.7.2023

2 Methoden

Die Wildbienenerfassung wurde in der gleichen Weise und in denselben Bereichen der Obstanlagen wie in den Vorjahren wiederholt. Bearbeitet wurden jeweils ca. 1 ha große Ausschnitte der Anlagen. Angrenzende Strukturen wurden, soweit sie nicht innerhalb der Bewirtschaftungsflächen lagen, nicht miterfasst. Alle Untersuchungsgebiete grenzen zumindest kleinräumig auch an Nicht-Obstanbauflächen an. Es ist zu berücksichtigen, dass es auf Landwirtschaftsflächen immer einen starken Einflug aus den angrenzenden Lebensräumen gibt und dass das erfasste Arteninventar daher auch maßgeblich durch das Umfeld geprägt wird.

Auf jeder Fläche wurden die Wildbienen an je vier Tagen bei guter Witterung für je 60 Minuten erfasst. Hierbei wurden primär Blüten und zum Nisten geeignete Strukturen abgesucht. Die Nachweise erfolgten, soweit möglich, mittels Sichtbeobachtungen und Freilandbestimmungen. Wenn dies nicht möglich war, wurden die Tiere mittels gezielter Kescherschläge gefangen und ggf. später im Labor bestimmt. Fallen wurden nicht eingesetzt. Die Erfassungen erfolgten von April bis Juli einmal pro Monat mit mind. 20 Tagen Abstand statt, nach Möglichkeit jeweils um die Monatsmitte. Witterungsbedingt kam es hier zu geringen Abweichungen. Es wurden die eigentlichen Bewirtschaftungsflächen, die Randstreifen sowie Fördermaßnahmenbereiche, v.a. blütenreiche Ansaaten und Nisthilfen, gesamthaft bearbeitet. Eine für die verschiedenen Teilbereiche getrennte Erfassung ist aufgrund der Kleinräumigkeit und Bewirtschaftungsdynamik nicht sinnvoll, und der erforderliche Zeitaufwand wäre unverhältnismäßig. Gleichwohl wurde ggf. auffälliges Auftreten von Wildbienen in bestimmten Teilbereichen als Reaktion auf die Fördermaßnahmen dokumentiert.

Bei der Ersterhebung 2020 kam es aufgrund corona-bedingter Umstände zu einem verspäteten Projekt- und Erfassungsbeginn und so zum Wegfall der wichtigen ersten Frühjahrsbegehung. In den Folgejahren ließen sich die für das Monitoring vorgesehenen vier Bearbeitungsdurchgänge planmäßig durchführen. Für den Vergleich der Ergebnisse werden – um Verzerrungen zu vermeiden – entweder a) jeweils nur die drei letzten Erfassungen und/oder b) nur die letzten drei Jahre mit ihren je vier Erfassungen herangezogen. Somit liegen den zu vergleichenden Daten immer jeweils dieselben phänologischen Fenster und dieselben Bearbeitungszeiten zugrunde.

Die Flächen am Bodensee wurden von Mike Herrmann, Konstanz, die Flächen bei Karlsruhe und Heuchlingen ab 2022 von Gereon Kapp, Freiburg bearbeitet, zuvor von Marie Bayer.

Die Fläche Heuchlingen 2 wurde nach Verzögerungen erst Ende 2022 fertiggestellt. Entsprechend gibt es, neben einer einzelnen Begehung 2022, nur Daten von 2023.

3 Ergebnisse & Diskussion

3.1 Erfassung 2023

3.2 Arten und Individuen

Da die Wetterbedingungen in allen Untersuchungsbereichen ähnlich waren, spiegeln sich hier individuelle Unterschiede zwischen den Flächen bei den Erhebungen wieder. Die Gründe dafür müssen nicht unbedingt in den Hilfsmaßnahmen begründet sein, sondern können auch an Bewirtschaftungsunterschieden liegen. War eine Anlage zum Bearbeitungstermin frisch gemulcht, so wies sie wesentlich weniger Wildbienen auf, als eine in den Fahrgassen reich blühende Anlage, die erst nach der Aufnahme gemulcht wurde.

Auf den einzelnen Flächen wurden während der je vier Stunden Gesamt-Bearbeitung zwischen 125 und 387 Tieren beobachtet. Pro Fläche ließen sich dieses Jahr zwischen 37 und 55 der in Baden-Württemberg vorkommenden 494 Wildbienen-Arten nachweisen (Abb. 1, Tab. 2). Diese Artenzahlen sind – gemessen an mit Literaturangaben und eigenen Erfahrungen - für landwirtschaftliche Nutzflächen gut.

Die sehr hohen und von den anderen Flächen abweichenden Individuenzahlen in Augustenberg und Heuchlingen 2 ergeben sich allein durch ein sehr starkes Auftreten weniger mobiler Hummelarten an Ansaaten. Allein die Dunkle Erdhummel (*Bombus terrestris*), welche verschiedentlich auch als Bestäuber in Obstanlagen künstlich eingebracht wird, stellt auf diesen beiden Flächen mehr als Drittel aller nachgewiesenen Wildbienen-Individuen. Diese Werte sind eher als ein singuläres Phänomen eines aktuell sehr guten Blütenangebotes, denn Ausdruck als allgemeiner Trend zu sehen.

Die Arten- und Individuenzahlen sind im Durchschnitt ähnlich oder etwas höher als im Vorjahr. Dies ist etwas überraschend, da die Witterung 2023 für Wildbienen nicht günstig war: Im Frühjahr gab es eine sehr lange kühle Regenphase, ab Anfang Mai dann zwei mehrwöchige Hitzeperioden ohne jeglichen Niederschlag – beides beeinträchtigt die Aktivität der Wildbienen.

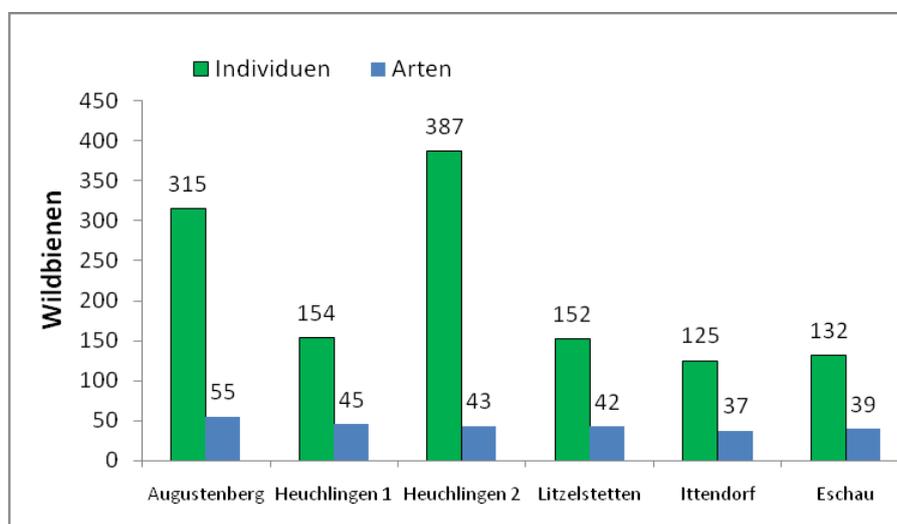


Abb.1: Ergebnisübersicht Wildbienen-Erfassung 2023.

Bei der Gegenüberstellung der Ergebnisse der einzelnen Anlagen ist zu berücksichtigen, dass es auf Landwirtschaftsflächen immer einen starken Einflug aus den angrenzenden Lebensräumen gibt und dass das erfasste Arteninventar daher auch maßgeblich durch das Umfeld geprägt wird. Während die Werte bei 5 Flächen ähnlich sind, hebt sich die Fläche Augustenberg dieses Jahr mit 55 Arten deutlich ab.

Tab. 2: Wildbienen-Arten- und Individuenzahlen auf den Untersuchungsflächen in 2023. Die Gesamtartenzahlen beziehen sich auf den ganzen vierjährigen Bearbeitungszeitraum.

Nr.	Fläche	Individuen 2023	Arten 2023	neue Arten 2023	Arten gesamt 2020-2023
1	LTZ Augustenberg, Karlsruhe	315	55	23	80
2	Heuchlingen, Bad Friedrichshall 1	154	45	12	74
3	Heuchlingen, Bad Friedrichshall 2	387	43	(31)	(42)
4	Litzelstetten, Konstanz	152	42	6	78
5	Ittendorf, Markdorf	125	37	9	67
6	Eschau, Ravensburg	132	39	6	66
Mittelwert pro Fläche		211	43,5	14,5	73

Die Bewohner von eingebrachten Nisthilfen wurden nicht gezielt erfasst, da die leicht zu beobachtenden Tiere in den Daten überrepräsentiert wären. Viele Bienenarten haben spezielle Ansprüche an Struktur und Qualität ihrer Nistplätze, welche auf landwirtschaftlichen Flächen selten erfüllt sind. So ist in der vorliegenden Untersuchung der Anteil an Wildbienen, die nicht bodenständig sind, sondern aus der Umgebung zur Nahrungs- oder Partnersuche eingeflogen sind, sicher beachtlich. Dies lässt sich aber nur im Einzelfall sicher belegen, z.B. wenn die artspezifischen Trachtpflanzen nicht vorhanden sind, wie es z.B. bei der die Glockenblumen-Scherenbiene *Chelostoma distinctum* in Ittendorf der Fall ist. Die Obstanlagen können aber auch als Nistplatz genutzt werden und die Nahrung wird außerhalb gesucht. Dies trifft auf die Frühjahrs-Weidenbiene (*Colletes cunicularius*) zu, welche als Nahrungsspezialist große, blühende Weidenbäume aufsucht und hierzu auch ungewöhnlich weite Strecken von ca. 2 km fliegen kann. Diese markante Frühjahrsbiene wurde gleich in vier Anlagen beobachtet.

Neusiedler und Besucher aus dem Umfeld führten dieses Jahr wieder zu vielen Erstnachweisen in den Einzelflächen (6 bis zu 23 Arten pro Standort) und somit wieder zu einer markanten Steigerung der Gesamtartenzahlen pro Fläche auf 66 bis zu 80 Arten pro Standort. Hervorzuheben ist die Fläche Augustenberg, die bei allen Werten die höchsten Zahlen hat. Die weiterhin starke Dynamik bei den Artenzahlen zeigt, dass es einen starken Einflug aus dem Umland gibt, dass das Artenpotential für Besiedlungen noch nicht ausgeschöpft ist und dass weitere Wildbienen-Arten auf den Anbauflächen bodenständig werden können. Dies erfolgt aber nur in geringem Umfang, da viele Arten der Vorjahre aktuell nicht wieder gefunden wurden, was auf ein Auftreten als unbeständige Nahrungsgäste hinweist.

3.3 Gefährdete Wildbienen-Arten der Roten Liste Baden-Württembergs

Auf den Untersuchungsflächen kommen unerwartet viele Spezialisten und anspruchsvolle Arten vor, was sich in den teils hohen Anteilen an gefährdeten und potentiell gefährdeten Wildbienen zeigt. Für die Auswertung wurden hier alle Arten als ‚gefährdet‘ zusammengefasst, die auf der noch gültigen Roten Liste der gefährdeten Wildbienen Baden-Württembergs (WESTRICH et al. 2000) in den Gefährdungskategorien 0, 1, 2, 3 und D, G, R oder V aufgeführt sind. Streng genommen gehören die Arten der Kategorien D und V nicht zu den gefährdeten Arten, werden hier aber mit herangezogen, um genügend wertgebende Arten für die Auswertungen heranziehen zu können. In den Anlagen ließen sich jeweils 2 bis 15 'gefährdete' Arten nachweisen (Tab. 3). Diese dürften ihren Lebensschwerpunkt wohl meist außerhalb der Anbauflächen haben. Auf zwei Flächen betrug der Anteil gefährdeter Arten am Gesamt-Artenspektrum gleichwohl über 30% - ein Wert, der auch in Naturschutzgebieten nur selten erreicht wird. Offensichtlich gibt es dort aktuell günstige Bedingungen für anspruchsvolle Wildbienen-Arten. Anhand der nachgewiesenen Arten sind dies u.a. ein gutes Angebot an Kreuzblütlern und kleine, zum Nisten geeignete Pflugkanten oder Geländeabsätze.

Die überraschend hohen Zahlen zeigen deutlich, dass auch Tafelobst-Anlagen zumindest zeitweilig Teillebensraum oder Trittstein für seltene und anspruchsvollere Wildbienen sein können.

Tabelle 3: In 2023 erfasste Gesamtartenzahlen sowie Anzahl von ‚gefährdeten‘ Wildbienen-Arten der verschiedenen Gefährdungs-Kategorien auf den Untersuchungsflächen nach der noch gültigen Roten Liste (RL) der Wildbienen Baden-Württembergs (WESTRICH et al. 2000). Hier sind alle Arten aufgeführt, die NICHT als ungefährdet eingestuft sind, also auch die Kategorien D und V.

RL-Status 2000	Augustenberg	Heuchlingen 1	Heuchlingen 2	Litzelstetten	Ittendorf	Eschau
Artenzahlen	55	45	43	42	37	39
RL 1	-	-	-	-	-	-
RL 2	1	3	5	1	-	-
RL 3	3	3	4	-	-	-
RL V	7	7	5	6	2	5
RL D	2	1	1	1	-	-
Summe	13	14	15	8	2	5
Anteil RL %	23,6 %	31,1 %	34,9 %	19,0 %	5,4 %	12,8 %

Die hohen Anteile an Rote-Liste-Arten beinhalten auch viele wärmeliebende Arten, die in den letzten zwei Dekaden überregional etwas im Bestand zugenommen haben. Diese Arten sind auf der ganz neuen, noch im Druck befindlichen Roten Liste der gefährdeten Wildbienen Baden-Württembergs nicht mehr enthalten (SCHWENNINGER et al. 2024). Folgt man der neuen Bewertung reduzieren sich die Anteile der wertgebenden Arten deutlich um 60 – 80%, gleichwohl treten weiterhin mehrere gefährdete Wildbienen in den

Obst-Anlagen auf (Tab. 4). Das zeigt, dass hier auch aktuell bedrohte Wildbienen-Arten vorkommen und von den Ressourcen dort profitieren.

Tabelle 4: Wildbienen-Erfassung 2023. Aufschlüsselung der Gefährdungsgrade nach der ab nächstem Jahr gültigen neuen Roten Liste (SCHWENNINGER et al. 2024).

RL-Status 2024	Augustenberg	Heuchlingen 1	Heuchlingen 2	Litzelstetten	Ittendorf	Eschau
Artenzahlen	55	45	43	42	37	39
RL 1	-	-	-	-	-	-
RL 2	-	1	1	-	-	-
RL 3	1	3	3	1	-	1
RL V	3	-	1	1	-	-
RL D	-	-	1	-	-	-
Summe	4	4	6	2	0	1
Anteil RL %	7,3%	8,9%	14,0%	4,8%	0,0%	2,6%

3.4. Nahrungsspezialisten

Auf allen Flächen wurden mehrere Wildbienen festgestellt, die beim Pollen sammeln auf bestimmte Trachtpflanzen spezialisiert sind. Für ihre Vermehrung und somit für ihr Vorkommen sind sie auf ausreichend große und stabile Bestände ihrer Nahrungspflanzen angewiesen.

Bei diesen Spezialisten dominieren quantitativ und qualitativ die Arten, die beim Nahrungserwerb auf Schmetterlingsblütler (Fabaceen) angewiesen sind (Tab. 5). Deren bevorzugte Trachtpflanzen kommen verbreitet, aber oft nur zerstreut, in vielen Obstanlagen vor. Dies sind zumeist niedrigwüchsige Klee-Arten, die in der Fahrgasse und an Seitenstreifenwachsen wie Weißklee, Rotklee, Kleiner Schneckenklee und Hornklee. In den Baumstreifen, an Zäunen und ggf. Säumen kommt auch die Zaunwicke hinzu. Diese Pflanzen kommen bei einer Extensivierung stärker zum Blühen. Zudem sind weitere Arten dieser Gruppe auch in den Ansaat-Mischungen enthalten (Luzerne, Esparsette, Steinklee u.a.). Die Wildbienen, die auf Schmetterlingsblütler spezialisiert sind, profitieren von einer Extensivierung der Bewirtschaftung.

Das gleiche gilt auch für die Wildbienen, die auf Korbblütler (Asteraceen) angewiesen sind. Obwohl im Laufe der Erfassungen auf allen Flächen zahlreiche Asteraceen-Arten gefunden wurden, konnten in 2023 nur ganz vereinzelt Vertreter dieser Bienen-Gruppe beobachtet werden, mit Ausnahme der Gewöhnlichen Löcherbiene (*Heriades truncorum*). Grund hierfür dürfte die diesjährig ungünstige Witterung sein, da bei Hitze viele Korbblütler schon vormittags ihre Blüte beenden und die Nässe im Frühjahr die Löwenzahnblüte verregnet hatte.



Korbblütler-Spezialisten in den Obst-Anlagen. Links: Ein Weibchen der Rainfarn-Seidenbiene (*Colletes similis*) auf Einjährigem Feinstrahl. Rechts ein Weibchen der Gewöhnlichen Löcherbiene (*Heriades truncorum*) auf Kamille.

Überraschend ist die diesjährig starke Präsenz von Kreuzblütler-(Brassicaceen) Spezialisten an mehreren Standorten. Darunter auch mehrere landesweit gefährdete Wildbienen, u.a. die Schneebinden-Sandbiene (*Andrena niveata*), Blauschwarze Sandbiene (*A. agilissima*) und die Steinkraut-Sandbiene (*A. tscheki*). Diese Arten profitieren stark von dem regelmäßig angesäten bzw. spontan aufgelaufenen Weißsenf, Ackersenf, Hederich und anderen Ackerbegleitpflanzen sowie von Blümmischungen mit Kreuzblütlern. Da Kreuzblütler einjährig sind, treten sie in Standard-Niederstamm-Obstanlagen nicht oder nur vereinzelt auf. Die zunehmend starke Präsenz dieser Gilde weist auf ein positives Wirken der biodiversitätsfördernden Maßnahmen hin. Sie profitieren besonders von den einjährigen Ansaaten und von Bodenumbrüchen, bei denen oft auch Ackersenf aus der Samenbank keimt, sowie von einer fehlenden Bewirtschaftung im Frühsommer. Dies ist sehr wertvoll, da die Gilde der Kreuzblütlerbesucher, sofern die einzelnen Arten nicht vom Rapsanbau profitieren, in der konventionellen Agrarlandschaft kaum noch Nahrung findet und in ganz Mitteleuropa zurückgeht.

Tabelle 5: In 2022 nachgewiesene Nahrungsspezialisten, d.h. oligolektische Wildbienen-Arten auf den Untersuchungsflächen nach Pflanzengruppen sortiert.

Trachtpflanzen	Augustenbg	Heuchl. 1	Heuchl. 2	Litzelstetten	Ittendorf	Eschau
Schmetterlingsblütler (Fabaceen)	5	5	2	3	1	2
Korbblütler (Asteraceen)	1	1	-	2	1	2
Kreuzblütler (Brassicaceen)	2	3	4	2	-	-
Doldenblütler (Apiaceen)	2	-	1	-	3	2
Natternkopf (<i>Echium</i>)	1	1	1	1	1	1
Weiden (<i>Salix spec.</i>)	1	-	-	1	-	-
andere Pflanzen	1	-	1	-	1	1
Summe	13	10	9	9	7	8

Die Besucher von Doldenblütlern (Apiaceen) wurden 2023 ebenfalls regelmäßig beobachtet. Sie profitieren vor allem von der Einsaat der mehrjährigen und etwas mahdverträglichen Wilden Möhre, welche sonst in Tafelobst-Anlagen nicht vorkommt. Die nachgewiesenen Wildbienen gehören überwiegend zu weit verbreiteten Arten, die an Säumen und Waldrändern regelmäßig vorkommen.

4 Vergleich mit den Erhebungen der Vorjahre

Aufgrund corona-bedingter Umstände kam es in 2020 zu einem verspäteten Projektbeginn und es gab keine Aprilbegehung, so dass nur die drei folgenden Zeitfenster bearbeitet werden konnten. Somit ist der Datensatz von 2020 nicht mit den Bearbeitungen von 2021, 2022 und 2023 mit je vier Begehungen vergleichbar.

Deshalb können entweder die kürzeren Erfassungszeiträume für vier Jahre (Mai - Juli) vergleichend betrachtet werden, oder die vollen Erfassungsperioden für nur die letzten drei Jahre. Hier werden entweder zur besseren Illustration beide Erfassungsintervalle dargestellt, oder nur die aussagekräftigere Variante.

4.1 Artenzahlen

Die Unterschiede bei den nachgewiesenen Arten- und Individuenzahlen sind sowohl zwischen den Anlagen wie auch zwischen den Jahren auf den einzelnen Flächen weiterhin hoch. Bei den Artenzahlen kam es nur auf zwei Flächen zu einer Zunahme gegenüber dem Vorjahr. Lediglich auf einer Fläche wurde im vierten Jahr die jeweils höchste Artenzahl gefunden.

Auffällig und auf die Förder-Maßnahmen zurückzuführen sind die meist deutlichen Anstiege der Artenzahlen gleich nach dem Beginn der Hilfsmaßnahmen, im Mittel um über 50%. Dies wird erst bei der Betrachtung der vier Jahre mit nur drei Erfassungen deutlich (Abb. 2 rechts). Nur die Anlage Augustenberg macht eine Ausnahme, da hier die Artenzahl nach der Erstbearbeitung entgegen dem Trend wieder merklich abnahm.

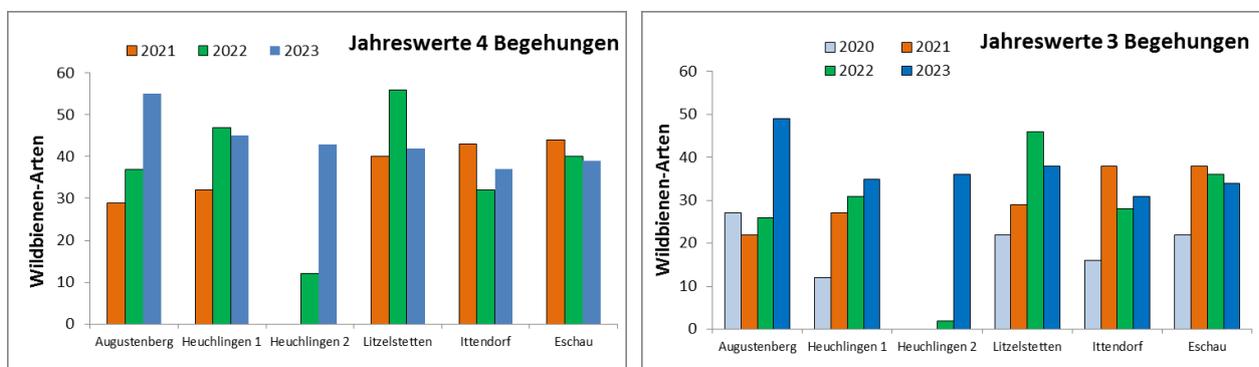


Abb. 2: Wildbienen-Artenzahlen auf den Einzelflächen Links: Werte der drei kompletten Erfassungen von 2021 bis 2023. Rechts: Die Artenzahlen der drei vergleichbaren Erfassungen von 2020 bis 2023.

Auf den einzelnen Flächen gibt es auf dem ersten Blick bei der Artendiversität keine deutliche Steigerung, obwohl zu erwarten ist, dass mit der Umsetzungsdauer der Hilfsmaßnahmen auch zunehmend positive Effekte auftreten sollten. Hier kommt zum Ausdruck, dass die Obstanlagen als Nistplatz für Wildbienen nur eingeschränkt geeignet sind und sich viele Wildbienen hier nur in geringer Dichte halten oder nur zum Blütenbesuch einfliegen. Werden für jedes Jahr die Mittelwerte der einzelnen Flächen berechnet (Abb. 3a), zeigt sich jedoch weiter ein leichter, aber deutlicher Anstieg bei den Artenzahlen. Im Verlauf der vierjährigen Untersuchung kam es bei den mittleren Artenzahlen sogar zu einem steten Anstieg um 88%. Hier ist der zu erwartete positive Trend mit der Dauer der Maßnahmen zu erkennen.

Die Unterschiede in der Artenvielfalt der Flächen sind nicht groß. Im Laufe der vierjährigen Bearbeitung wurden auf den einzelnen Flächen zwischen 66 und 80 Arten nachgewiesen, was für Tafelobst-Anlagen sehr gute Werte sind. In den einzelnen Gebieten wurden im letzten Untersuchungsjahr zwischen 6 und 23 Arten nachgewiesen, die von dort zuvor noch nicht bekannt waren (vgl. Tab.2). Offensichtlich gibt es beim Einflug aus dem Umfeld eine hohe Dynamik und somit noch ein merkliches Potential für die Erhöhung der lokalen Biodiversität.

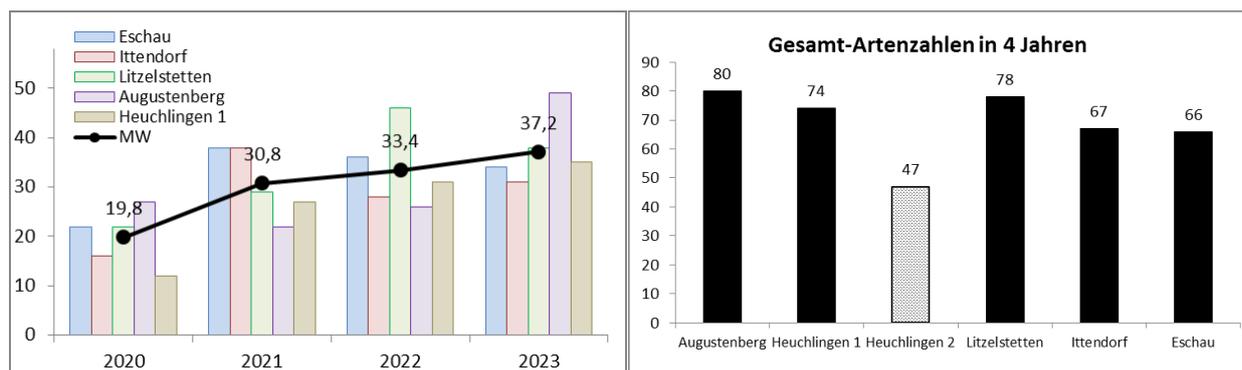


Abb. 3: Artenzahlen Wildbienen. Links: Mittelwerte aller Flächen der drei vergleichbaren Erfassungen von 2020 bis 2023. Rechts: Gesamt-Artenzahlen der Einzelflächen in den vier Jahren.

4.2 Häufigkeit der Wildbienen

Bei der Anzahl an Wildbienen-Individuen zeigt sich ein heterogenes Bild innerhalb der Anlagen (Abb. 4a): Auf den drei Bodensee-Flächen kam es gegenüber dem letzten Jahr zu einem leichten bis deutlichen Abfall, während die drei anderen, über 200 km entfernten Flächen höhere und zum Teil außergewöhnlich hohe Individuenzahlen aufwiesen. Auf der Fläche Augustenberg kam es sogar zu einer Verdopplung gegenüber dem Vorjahr. Ein solch gegenläufiger Trend könnte sich durch Bewirtschaftungsmaßnahmen oder auch durch regional unterschiedliche Witterungsverläufe erklären. Bei den Artenzahlen ist diese gegenläufige Entwicklungen nur schwach zu erkennen, so dass die sehr vielen Individuen bei den Flächen in Heuchlingen und Augustenberg wohl überwiegend durch Einflug zu erklären ist.

Bei Betrachtung über die vier Jahre mit den eingeschränkten Erfassungen zeigt sich, dass es gleichwohl insgesamt einen Trend zu mehr Wildbienen in den Obst-Anlagen gibt (Abb. 4b). Im Untersuchungszeitraum hat sich deren durchschnittliche Präsenz auf den

Untersuchungsflächen, bei sehr hoher Streuung zwischen den Jahren und Flächen, nahezu verdoppelt.

Die Werte zeigen, dass die Wildbienen rasch reagieren, also das erhöhte Blütenangebot in den Anlagen bei der Nahrungssuche zügig finden und nutzen können. Die geänderten Bedingungen in den Obstanlagen begünstigen nicht nur das Auftreten von mehr Arten, sondern sie fördern auch das Wachstum der Lokal-Populationen. Die Zahlen zeigen aber auch, dass die Artenzunahme und das Populations-Wachstum für Insekten relativ verhalten und noch weiteres Potential vorhanden ist.

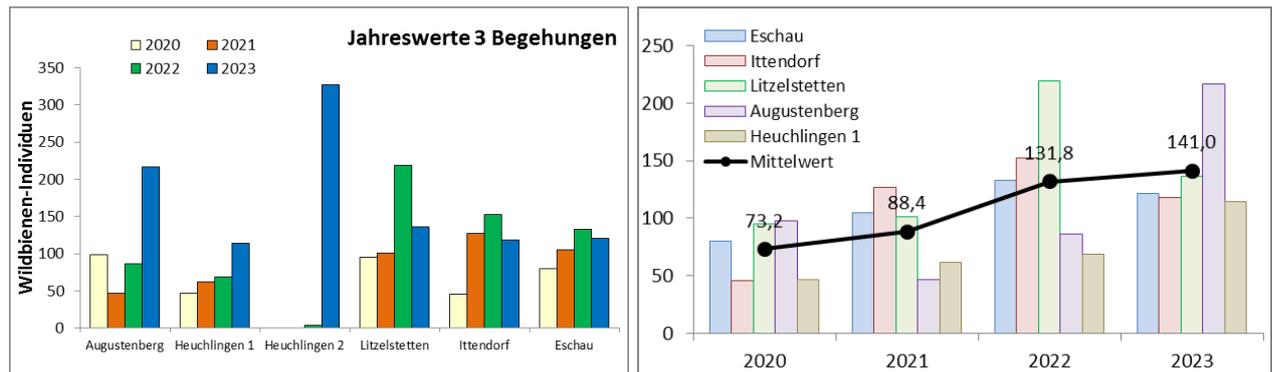


Abb. 4: Links: Individuenzahlen auf den Einzelflächen bei den drei vergleichbaren Erfassungen von 2020 bis 2023.

4.3 Gefährdete Wildbienen

Ähnlich wie bei den Individuen- und Artenzahlen gibt es bei der ‚Qualität der Artengemeinschaften‘ in 2023 keinen deutlichen Trend gegenüber dem Vorjahr. Wie bei den Individuenzahlen ist auch die Anzahl gefährdeter Wildbienen-Arten auf den drei Bodensee-Flächen gleich geblieben oder gesunken, während sie auf den anderen drei Fläche stark zugenommen haben (Abb. 4a). So hohe Zahlen wie dieses Jahr wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung noch nie festgestellt und sind für Agrarlandschaften ungewöhnlich.

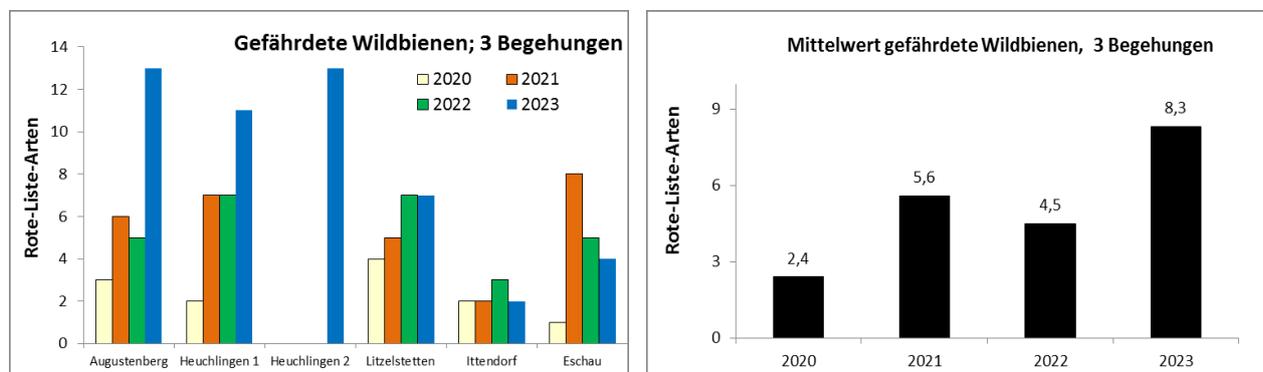


Abb. 5: Anzahl Rote-Liste-Wildbienenarten in den vier Jahren mit drei Begehungen. Links: Zahlen der einzelnen Flächen. Rechts: Durchschnittliche Anzahl je Jahr als Mittelwert aller Flächen.

Die Anzahl an gefährdeten Wildbienen-Arten hat auch im Jahresvergleich im Mittel stetig zugenommen (Abb. 5b). Angesichts der starken Steigerung, kommen hier fraglos die biodiversitätsfördernden Maßnahmen in den Obstanlagen zum Tragen. Bei den Rote-

Liste-Arten handelt es sich überwiegend um schwach gefährdete Wildbienen, die in der konventionellen Agrarlandschaft aber meist selten sind. Auf allen Flächen wurden aber auch Arten der höheren Gefährdungsgrade gefunden, sogar acht Arten der Kategorie RL 2 (landesweit stark gefährdet) und auch eine Art, die in Baden-Württemberg als vom Aussterben bedroht gilt (RL 1, Schmalbiene *Lasioglossum pauperatum*).

Bei der Auswertung aller Nachweise zeigt sich, dass auf den einzelnen Flächen zwischen 13,4% (Ittendorf) und 25,7% (Heuchlingen 1) aller erfassten Wildbienen landesweit zu den gefährdeten Arten zählen (Abb.5a, Tab. 2). Auch in der Gesamtschau gibt es außergewöhnlich hohe Anteile an Wildbienen-Arten, die in der Roten Liste landesweit nicht als ungefährdet geführt werden.

Tabelle 6: In den vier Jahren erfasste Gesamtartenzahlen und Anzahl ‚gefährdeter‘ Wildbienen-Arten der verschiedenen Gefährdungs-Kategorien auf den Untersuchungsflächen nach der noch gültigen Roten Liste (RL) der Wildbienen Baden-Württembergs (WESTRICH et al. 2000). Hier sind alle Arten aufgeführt, die in NICHT als ungefährdet eingestuft sind, also auch die Kategorien D und V.

Rote Liste BaWü 2000	Augustenberg	Heuchling. 1	Heuchling. 2	Litzelstetten	Ittendorf	Eschau
Artenzahlen	80	74	47	78	67	66
RL 1	1	-	-	-	-	-
RL 2	3	3	5	1	-	-
RL 3	3	5	4	4	2	1
RL V	10	9	5	9	7	10
RL D	2	2	1	1	-	1
Summe RL	19	19	15	15	9	12
Anteil RL %	23,80%	25,70%	31,90%	19,20%	13,40%	18,20%

Die meisten Wildbienen der Roten Liste wurden als Einzeltiere oder nur in geringer Individuenzahl gefunden, so dass wohl nur wenige gefährdete Arten in den Obstanlagen bodenständig sind. Der Großteil wird als Besucher von Außerhalb einfliegen. Einige Spezialisten profitieren in besonderem Maße: Dies betrifft Arten, deren Nahrungspflanzen oder spezifische Nist-Strukturen in der Agrarlandschaft allgemein selten geworden sind. Dies zeigt sich deutlich bei den acht landesweit stark gefährdeten Wildbienen. Anhand der nachgewiesenen Arten sind dies u.a. ein gutes Angebot an Kreuzblütlern und kleine, zum Nisten geeignete Pflugkanten.

Drei Arten sind beim Pollen sammeln auf Kreuzblütler angewiesen, welche nur noch selten in der Ackerbegleitflora oder auf Störstellen vorkommen. Dies sind die Blauschwarze Sandbiene (*Andrena agillissima*), Schneebinden-Sandbiene (*Andrena niveata*) und die Schöterich-Mauerbiene (*Osmia brevicornis*). Von den letzten beiden Arten wurden drei bzw. 14 Exemplare beobachtet, der Großteil davon im letzten Jahr, was auf einen lokalen Bestandsaufschwung hinweist.

Drei weitere stark gefährdete Wildbienen nisten primär in Steilwänden, Geländeabsätzen, kleinen Kanten oder auch Bodenspalten. Dies sind die Gebänderte Pelzbiene (*Anthophora aestivalis*, 1 Individuum), Runzelwangen-Schmalbiene

(*Lasioglossum puncticolle*, 2 Ind.) und die Blutbiene *Sphecodes croaticus* (1 Ind.), welche nur bei der Schwarzroten Schmalbiene (*L. interruptum*, RL 3) als Kuckucksbiene auftritt. Diese und weitere Arten (u.a. *L. nitidiusculum*, *Nomada sheppardana*) können auch an sonnigen mehrjährigen Weg- und Pflugkanten nisten, wie sie bei einigen Untersuchungsflächen vorkommen.

4.5 Nahrungsspezialisten

Bei der Nahrung spezialisierte ("oligolektische") Wildbienen können nur vorkommen, wenn ihre spezifischen Trachtpflanzen (in ausreichender Menge) vorhanden sind. Fehlen die jeweiligen Pflanzen normalerweise in Obstanbauanlagen, kann gefolgert werden, dass die entsprechenden Wildbienen-Arten gezielt zum Nahrungserwerb einfliegen und hier von den entsprechenden Ansaat-Mischungen profitieren. Dies betrifft mehrere Pflanzengruppen:

Natternkopf (*Echium vulgare*): Natternkopf-Mauerbiene (*Osmia adunca*) RL V auf 6 Flächen

Luzerne (*Medicago sativa*): Luzerne-Sägehornbiene (*Melitta leporina*) RL V auf 2 Flächen

Resede (*Reseda* sp.): Reseden-Maskenbiene (*Hylaeus signatus*), 1 Fläche

Wilde Möhre (*Daucus carota*): Rotfühler-Sandbiene (*Andrena fulvicornis*) RL 3 auf 2 Flächen; Maskenbienen *Hylaeus greideri*, *Hyl. styriacus*, *Hyl. taeniolatus*, *Hyl. sinuatus* und *Hyl. variegatus* welche auch andere Doldenblütler besuchen, jedoch fehlt diese Pflanzengruppe in Obstanlagen weitgehend.

Großblütige Kreuzblütler (Brassicaceae): Ackersenf, Weißsenf, Hederich, u.a.: Schneebinden-Sandbiene (*Andrena niveata*) RL 2 auf 2 Flächen, Blauschwarze Sandbiene (*A. agilissima*) RL 2 auf 1 Fläche, Steinkraut-Sandbiene (*A. tscheki*) RL V auf 2 Flächen, Zweizellige Sandbiene (*A. lagopus*) 4 Flächen, Schöterich-Mauerbiene (*Osmia brevicornis*) RL 2 auf 2 Flächen.



Kreuzblütler-Spezialisten in Blühstreifen in den Obst-Anlagen. Links: Zwei Weibchen der Zweizelligen Sandbiene (*Andrena lagopus*) auf Raps. Rechts ein Weibchen der Blauschwarzen Sandbiene (*A. agilissima*) an Ackersenf.

Alle aufgeführten Wildbienen würden ohne die eingebrachten Blümmischungen nicht in den Obstanlagen zu finden sein. Vor allem die seltenen Kreuzblütler-Spezialisten profitieren außerordentlich stark von jungen Ansaaten, wobei manchmal der spontan aus der Samenbank keimende Ackersenf nennenswert hinzukommt. Der Anteil an Nahrungsspezialisten am Gesamtartenspektrum der einzelnen Flächen beträgt 17% bis 29,5 % (Tab. 7).

Tabelle 7: Anzahl pro Fläche nachgewiesener Wildbienen-Arten, die auf bestimmte Trachtpflanzen-Gruppen spezialisiert sind (Spalte 1). Dargestellt sind die Funde aller vier Erfassungsjahre.

Trachtpflanzen	Augustenbg	Heuchl. 1	Heuchl. 2	Litzelstetten	Ittendorf	Eschau
Schmetterlingsblütler (Fabaceen)	5	5	2	5	5	4
Korbblütler (Asteraceen)	4	2	0	4	3	3
Kreuzblütler (Brassicaceen)	2	3	4	2	0	0
Doldenblütler (Apiaceen)	3	1	1	4	3	2
Natternkopf (<i>Echium</i>)	1	1	1	1	1	1
Weiden (<i>Salix spec.</i>)	3	0	0	3	2	1
andere Pflanzen	1	4	0	4	3	1
Summe	19	16	8	23	17	12
Anteile am Artenspektrum	23,7%	21,6%	17,0%	29,5%	25,4%	18,2%

Innerhalb der Nahrungsspezialisten gibt es auch Wildbienen, die von der bereichsweise etwas extensiveren Bewirtschaftung profitieren. Dies sind vor allem Arten, die krautige Rasen-Pflanzen aus den Wendestreifen und Fahrgassen aufsuchen, welche dort stärker oder länger zum Blühen kommen. Hierzu zählen Weißklee, Rotklee, Gamander-Ehrenpreis, Grüner Pippau, Löwenzahn und Ferkelkraut. Die Zaunwicke kommt meist an den Rändern vor, aber auch in den Baumstreifen.

Bei einer Übersicht aller häufigen Nahrungsspezialisten, welche während der vier Erfassungsjahre auf mindestens drei Anlagen gefunden wurden, gehören je vier zu den Vielschnittwiesen-Besuchern und vier zu den Profiteuren der Ansaaten (Tab. 8). Eine weitere, allgemein verbreitete oligolektische Wildbienen-Art, die Seidenbiene *Colletes cunicularius*, nistet nur in den Anlagen an schütterten, sonnigen Bodenstellen und verlässt diese zum Blütenbesuch. Sie sammelt ihre Pollen ausschließlich an Weidenbäumen und kann hierzu auch weitere Strecken fliegen. Auffällig ist, dass einige Arten überwiegend oder auch fast nicht auf den Bodenseeflächen vorkommen. Da es sich bei allen um weit verbreitete und häufige Arten handelt, liegen die Gründe hierfür nicht primär in den Unterschieden beim Lokalklima und den Bodenverhältnissen, sondern neben der Ausgestaltung der Fördermaßnahmen und deren Bewirtschaftung wohl primär an den vorhandenen Strukturen und den Lebensraumtypen des näheren Umfeldes, aus dem ja die Tiere einfliegen.

Tabelle 8: Nahrungsspezialisten, die in den vier Untersuchungsjahren auf mindestens auf drei Flächen gefunden wurden, sortiert nach ihrer Häufigkeit. Grün unterlegt sind die Wildbienen, deren Nahrungspflanzen in den Mulchrasen vorkommen; gelb unterlegt sind die Wildbienen, deren Trachtpflanzen primär in den Ansaaten vorkommen.

	Augustnbg	Heuchl.1	Heuchl.2	Litzelst.	Ittendorf	Eschau	Sum	Trachtpflanzen
<i>Andrena afzeliella</i>	16	9	37	31	10	3	106	Fabaceen, Weißklee
<i>Eucera nigrescens</i>	3	9	21	35	4	-	72	Fabaceen, Zaunwicke
<i>Andrena lagopus</i>	35	10	13	6	-	-	64	Brassicaceen, Senf & Raps
<i>Hylaeus gredleri</i>	1	-	-	10	7	20	38	Apiaceen, Möhre
<i>Osmia adunca</i>	8	6	1	4	1	4	24	Echium, Natternkopf
<i>Heriades truncorum</i>	1	6	-	11	1	2	21	Asteraceen, Kamille, Pippau
<i>Osmia leucomelana</i>	-	1	-	1	5	8	15	Fabaceen, Weißklee
<i>Hylaeus styriacus</i>	-	-	-	2	2	10	14	Apiaceen, Möhre
<i>Colletes cunicularius</i>	1	-	-	1	4	1	7	Salix, Weidenbäume

7 Fazit

Im Verlauf des vierjährigen Projekts mit den vielfältigen Maßnahmen zur Erhöhung der Biodiversität haben sich die Wildbienen in jeder Hinsicht positiv entwickelt. Trotz einer deutlichen Werte-Streuung zwischen den Flächen und den Erfassungsjahren haben sowohl die Arten- wie auch die Individuenzahlen beim Monitoring im Mittel stetig zugenommen. Die Zunahmen über die Zeit sind mit je um die 100% für Insekten moderat, für Wildbienen aber beachtlich. Die Fördermaßnahmen haben erkennbar zu einem Wachstum der Populationen und somit zu einer Stärkung der Biodiversität geführt. Die noch zuletzt steigenden Trends zeigen auch, dass noch weiteres Potential vorhanden ist.

Die größten Zunahmen gab es vom ersten Jahr, in dem viele Maßnahmen noch nicht ihre Wirkung entfaltet hatten (z.B. Neuansaat, Pflanzungen), zum zweiten Jahr. Dies zeigt, dass die Wildbienen rasch reagieren und das erhöhte Blütenangebot in den Anlagen bei der Nahrungssuche zügig finden und nutzen können.

In konventionellen Tafelobst-Anlagen ohne Biodiversitäts-Fördermaßnahmen sind die Individuen- und Artenzahlen bei den Wildbienen sehr niedrig, letztere liegen oft im untersten zweistelligen Bereich. Daher sind die hohen Gesamt-Artenzahlen auf den Untersuchungsflächen, wo zwischen 66 und 80 verschiedene Wildbienen-Arten gefunden wurden, bemerkenswert. Eine so hohe Artenvielfalt auf kleinen Landwirtschaftsflächen ist nur möglich bei einer kleinräumigen Strukturvielfalt und einem diversen Nahrungsangebot, welche durch die Maßnahmen erhöht wurden.

Wildbienen entscheiden tagesaktuell, z.B. nach einem Mulchdurchgang oder witterungsabhängig, wohin sie zum Nahrungserwerb fliegen. Daher ist eine direkte Zuordnung zu einzelnen Maßnahmen und deren Wirkungsgrad schwierig und konnte im Rahmen des Monitorings nicht kleinräumig gemacht werden.

Im Laufe der vier Jahre wurden auf jeder Fläche mehrere landesweit gefährdete Wildbienen gefunden. Diese stellen zwischen 13,4 % und 31,9 % der erfassten Artenspektren. Dies wären für Naturschutzgebiete passable Werte und für Landwirtschaftsflächen sind sie außergewöhnlich gut. Auch wenn viele dieser Wildbienen ihren Lebensschwerpunkt außerhalb der Anbauflächen haben, zeigen die Werte deutlich, dass strukturreiche Tafelobst-Anlagen zumindest zeitweilig Teillebensraum oder Trittsteinbiotop auch für seltene und anspruchsvolle Wildbienen sein können. So wurden acht landesweit stark gefährdeten Wildbienen-Arten gefunden sowie eine Wildbiene, die landesweit als vom Aussterben bedroht gilt (*Lasioglossum pauperatum*).

Die Anzahl gefährdeter Arten hat im Laufe der vier Jahre stetig zugenommen, was zeigt, dass die Aufwertungsmaßnahmen auch bei dieser Gruppe zu einer höheren Lebensraum-Attraktivität geführt haben. Gleichwohl stellen die ungefährdeten Arten den Großteil und gefährdeten Wildbienen kommen meist nur vereinzelt vor. Eine Ausnahme stellt die stark gefährdete Schneebinden-Sandbiene (*Andrena niveata*) dar, die erst im dritten Monitoringjahr gefunden wurde und im letzten Jahr nun zahlreich auftrat. Sie ist beim Nahrungserwerb auf Kreuzblütler angewiesen, die in den Ansaaten teils zahlreich zum Blühen kamen, sonst aber in Obstanlagen weitgehend fehlen.

Von den Kreuzblütler-Spezialisten wurden insgesamt fünf verschiedene Arten beobachtet, darunter vier gefährdete. Diese Gruppe profitiert besonders von den Ansaaten und Bodenumbrüchen. Daneben gibt es mehrere weitere spezialisierte Wildbienen-Arten, die sich auf den Anlagen einstellen konnten, nachdem ihre Haupttrachtpflanzen mit Blühmischungen eingebracht wurden. Insgesamt stellen die Nahrungsspezialisten zwischen 17% und 25,4% der Artenspektren der einzelnen Obstanlagen, was für Landwirtschaftsflächen ungewöhnlich hohe Werte sind.

Die durchgeführten Fördermaßnahmen in den Obstanlagen begünstigen nicht nur das Auftreten von mehr Wildbienen-Arten, sie fördern auch das Wachstum der Lokal-Populationen. Die hohe Artendiversität der einzelnen Flächen, die hohen Anteile an gefährdeten und bei der Nahrung spezialisierten Wildbienen zeigen, dass sich die Wildbienen-Bestände auf den untersuchten Obst-Anlagen deutlich positiv entwickelt haben. Auch wenn viele Wildbienen ihren Lebensschwerpunkt wahrscheinlich außerhalb der Anbauflächen haben, zeigen diese Werte, dass Tafelobst-Anlagen als Nahrungshabitat gut angenommen werden und zeitweilig auch Teillebensraum oder Trittstein-Biotop sein können.

Die vielfältigen Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität haben in den vier Jahren zu deutlichen Verbesserungen bei der Wildbienen-Gemeinschaft geführt. Dieser Trend kann bei Beibehaltung der Maßnahmen noch weitere Steigerungen erfahren.

Anhang: Datentabellen Wildbienenachweise 2023, mit Vorjahreszahlen

1. Standort LTZ Augustenberg, Karlsruhe. RL BW = Status in der Roten Liste Baden-Württemberg, wobei D = Datenlagen defizitär, V = Vorwarnliste, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, 1 = vom Aussterben bedroht; NW = Nistweise, wobei e = im Boden nistend, h = oberhalb des Bodens nistend; p = Parasitoid = Kuckucksbiene. In den Spalten ist jeweils die Anzahl beobachteter Tiere aufgeführt. Fett hervorgehoben sind die diesjährig erstmals gefundenen Arten.

Karlsruhe LTZ Augustenberg						20 23										
Nr.	NW	OL	RL BW 2000	Gattung	Art	2020 (2-4)	2021 (2-4)	2022 (2-4)	2023 (2-4)	14.4.	22.5.	14.6.	14.7.	2021 alles (1-4)	2022 alles (1-4)	2023 alles (1-4)
1	e	Fab	-	Andrena	afzeliella=ovatula	1		2	2		1	2	10		2	13
2	e	-	D	Andrena	alfkenella				1				1			1
3	e	-	-	Andrena	cineraria					1				2		1
4	e	-	-	Andrena	dorsata	1	1							1	1	
5	e	-	-	Andrena	flavipes	3	3	2	2	1	1	1		7	4	3
6	e	-	-	Andrena	fulva					1						1
7	e	-	-	Andrena	gravida				3	1	3			1	2	4
8	e	-	-	Andrena	haemorrhoida					2					3	2
9	e	Bra	-	Andrena	lagopus				11	20	11			1	3	31
12	e	-	-	Andrena	minutula	1	1							1		
10	e	-	-	Andrena	minutuloides	1										
13	e	-	-	Andrena	nitida				2	18	2					20
11	e	-	-	Andrena	propinqua	1										
14	e	Sal	-	Andrena	ventralis					1						1
15	e	Ver	-	Andrena	viridescens				1		1					1
16	e	Fab	-	Andrena	wilkella				1				1			1
17	e	-	2	Anthophora	aestivalis		1							1		
18	e	-	-	Anthophora	plumipes			3	1	13	1			6	6	14
19	eh	-	-	Bombus	hortorum			1							1	
20	eh	-	V	Bombus	humilis	1										
21	eh	-	-	Bombus	lapidarius	25	3	15			6	3		6	15	9
22	eh	-	-	Bombus	pasuorum	12	8	18	6			6		10	18	6
23	eh	-	-	Bombus	pratensis		1	7	14	4	5	2	7	1	7	18
24	eh	-	V	Bombus	sylvarum	3		1	5				5	1	1	5
25	eh	-	-	Bombus	terrestris agg.	16	3	5	94	4	29	45	20	9	5	98
	eh	-	-	Bombus	terrestris s.str.	7	1							4		
26	p	-	-	Bombus	vestalis		1		8	1	1		7	1		9
27	h	-	-	Ceratina	cucurbitina	1										
28		-	-	Chelostoma	florisomne				1		1					1
29	e	Sal	-	Colletes	cunicularius										1	
30	e	Ast	-	Colletes	daviesanus			2	2				2		2	2
31	e	Ast	V	Colletes	similis		1	2						1	2	
32	e	Fab	-	Eucera	nigrescens		1		1		1			2		1
35	e	-	2	Halictus	quadricinctus		2							2		
36	e	-	-	Halictus	rubicundus			2						1	2	
37	e	-	V	Halictus	scabiosae		1		1				1	1		1
33	e	-	V	Halictus	confusus				2				2			2
34	e	-	-	Halictus	maculatus				1		1					1
38	e	-	-	Halictus	simplex agg.			1	1				1		1	1
39	e	-	-	Halictus	subauratus	2	5	5	14		1		13	5	6	14
40	e	-	-	Halictus	tumulorum				2				2			2
41	h	Ast	-	Heriades	truncorum			1							1	
42	h	-	-	Hylaeus	communis	2		1	1				1		1	1

2. Standort Bad Friedrichshall-Heuchlingen 1. RL = Status in der Roten Liste Baden-Württemberg. Abk. s. Tab 1.

Bad Friedrichshall Obstgut Heuchlingen 1						20 23				2021 alles (1-4)	2022 alles (1-4)	2023 alles (1-4)				
Nr.	NW	OL	RL BW 2000	Gattung	Art	2020 (2-4)	2021 (2-4)	2022 (2-4)	2023 (2-4)				14.4.	22.5.	14.6.	14.7.
1	e	Fab	-	Andrena	afzeliella=ovatula			1	8		3	2	3		1	8
2	e	-	D	Andrena	alphenella		1	1							1	1
3	e	-	-	Andrena	chrysoceles		1			3					2	3
4	e	-	-	Andrena	cineraria										1	
5	e	-	-	Andrena	flavipes		2	8	3			1	2		6	13
6	e	-	-	Andrena	florivaga											1
7	e	Api	(3)	Andrena	fulvicornis				3				3			3
8	e	-	-	Andrena	gravidata		1			9					1	3
9	e	-	-	Andrena	haemorrhoidalis											2
10	e	Fab	V	Andrena	labialis			1	2		1	1			1	2
11	e	Bra	-	Andrena	lagopus				1	4		1				5
12	e	-	-	Andrena	minutula	2	1	4	7		5	2			1	5
13	e	-	-	Andrena	minutuloidea				1				1			1
14	e	-	-	Andrena	nitida											1
15	e	Bra	2	Andrena	niveata			3	7		7				3	7
17	e	-	-	Andrena	strophomela											1
16	e	-	-	Andrena	subopaca	1										3
18	e	Bra	V	Andrena	tschekii					1						1
19	e	-	3	Anthidium	punctatum		1								1	
20	e	-	-	Anthophora	plumipes					3						2
21	p	-	-	Bombus	bohemicus		1								1	
22	eh	-	V	Bombus	humilis		1								1	
23	eh	-	-	Bombus	lapidarius	4	1	2		1					1	2
24	eh	-	-	Bombus	pascuorum	1	6								6	
25	eh	-	-	Bombus	pratorum		1								1	
26	eh	-	V	Bombus	sylvarum		5	2		1					5	3
	eh	-	-	Bombus	terrestris agg.	2	4	4							6	4
27	eh	-	-	Bombus	terrestris s.str.	1									1	
28	h	Ran	-	Chelostoma	florisomne			3								3
29	h	Cam	-	Chelostoma	rapunculi			1								1
30	e	Fab	-	Eucera	nigrescens		5	3	1			1			5	3
31	e	-	V	Halictus	scabiosae	3		3	1			1				3
32	e	-	-	Halictus	simplex agg.				4			1	3			3
33	e	-	-	Halictus	subauratus		2		1				1		2	
34	e	-	-	Halictus	tumulorum	6	3	7							3	7
35	h	Ast	-	Heriades	crenulatus		1								1	
36	h	Ast	-	Heriades	truncorum		2		4			3	1		2	
37	h	-	-	Hylaeus	communis				1				1			1
38	h	-	-	Hylaeus	difformis			1	2				2			1
39	h	-	-	Hylaeus	punctatus				1				1			1
40	h	Res	-	Hylaeus	signatus		2	1	3				3		2	1
41	e	-	-	Lasioglossum	calceatum	3									2	1
42	e	-	V	Lasioglossum	glabriusculum	3		4	16				16			4
43	e	-	-	Lasioglossum	laticeps		1								1	1
44	e	-	V	Lasioglossum	lativentris		1	1	1			1			1	1
45	e	-	-	Lasioglossum	leucozonium				2		1		1			2
46	e	-	-	Lasioglossum	malachurum	15	12	5	19			8	11		16	6
47	e	-	-	Lasioglossum	minutissimum			1							1	2
48	e	-	-	Lasioglossum	morio	5		1								1
49	e	-	3	Lasioglossum	nitidiusculum				1				1			1
50	e	-	D	Lasioglossum	pallens					1					1	1

3. Standort Bad Friedrichshall-Heuchlingen 2. RL BW = Status der Roten Liste Baden-Württemberg. Abk. s. Tab. 1

Bad Friedrichshall Obstgut Heuchlingen 2						20 23				2021 alles (1-4)	2022 alles (1-4)	2023 alles (1-4)				
Nr.	NW	OL	RL BW 2000	Gattung	Art	2020 (2-4)	2021 (2-4)	2022 (2-4)	2023 (2-4)				14.4.	22.5.	14.6.	14.7.
1	e	Fab	-	Andrena	afzeliella=ovatula				1			31	5	1	36	
2	e	-	-	Andrena	flavipes				12		6	2	4	10	12	
3	e	Api	(3)	Andrena	fulvicornis				5		2		3	2	5	
4	e	-	-	Andrena	gravida				1	2	1			2	3	
5	e	-	-	Andrena	haemorrhua				1	1				2	1	
6	e	Bra	-	Andrena	lagopus				7	6	7				13	
7	e	-	-	Andrena	minutula				4	1	4				5	
8	e	Bra	2	Andrena	niveata				4		4				4	
9	e	Bra	V	Andrena	tscheki					3					3	
10	h	-	-	Anthidium	manicatum				2			2			2	
11	e	-	-	Anthophora	plumipes					5					5	
12	eh	-	-	Bombus	hortorum				2		2				2	
13	eh	-	-	Bombus	lapidarius				37		2	35			37	
14	eh	-	-	Bombus	pascuorum				1				1		1	
15	eh	-	-	Bombus	pratorum				25			25			25	
16	eh	-	V	Bombus	sylvarum				12	1	2		10		13	
17	eh	-	-	Bombus	terrestris agg.				142		25	90	27		142	
18	p	-	-	Bombus	vestalis				1		1				1	
19	e	Fab	-	Eucera	nigrescens				21		14	7			21	
20	e	-	2	Halictus	quadricinctus				1		1				1	
21	e	-	V	Halictus	scabiosae				2		2				2	
22	e	-	-	Halictus	simplex agg.				2				2		2	
23	e	-	-	Halictus	subauratus				3				3		3	
24	e	-	-	Halictus	tumulorum			2						2		
25	e	-	-	Lasioglossum	calceatum					1					1	
26	e	-	V	Lasioglossum	glabriusculum				3				3		3	
27	e	-	3	Lasioglossum	interruptum				2			1	1		2	
28	e	-	-	Lasioglossum	leucozonium				3		3				3	
29	e	-	-	Lasioglossum	malachurum				20	1	1	12	7	6	21	
30	e	-	-	Lasioglossum	morio				1				1		1	
31	e	-	3	Lasioglossum	nitidiusculum				1		1				1	
32	e	-	D	Lasioglossum	pallens					2					2	
33	e	-	-	Lasioglossum	politum									3		
34	e	-	2	Lasioglossum	puncticolle				1				1		1	
35	p	-	2	Nomada	alboguttata				1		1				1	
36	p	-	-	Nomada	bifasciata				1		1			2	1	
37	p	-	3	Nomada	distinguenda				3		1		2		3	
38	p	-	-	Nomada	flava				1		1				1	
39	p	-	-	Nomada	flavoguttata				1		1			4	1	
40	p	-	-	Nomada	fucata				1		1			1	1	
41	ep	-	k.A.	Nomada	minuscula			2						2		
42	p	-	-	Nomada	ruficornis					1					1	
43	h	Ech	V	Osmia	adunca				1			1			1	
44	h	-	-	Osmia	bicornis					1					1	
45	h	Bra	2	Osmia	brevicornis				1			1			1	
46	ep	-	-	Sphecodes	ephippius									1		
47	hp	-	-	Stelis	ornatula				1			1			1	
Individuen						0	0	4	327	25	84	208	70	0	36	387
Arten						0	0	2	36	12	23	12	14	0	12	43
RL-2000-Arten						0	0	0	13					0	0	15

4. Standort Litzelstetten, Konstanz. RL BW = Status der Roten Liste Baden-Württemberg. Abkürzungen s. Tab. 1

Konstanz-Litzelstetten						20 23										
Nr.	NW	OL	RL BW 2000	Gattung	Art	2020 (2-4)	2021 (2-4)	2022 (2-4)	2023 (2-4)	22.4.	28.5.	13.6.	20.7.	2021 alles (1-4)	2022 alles (1-4)	2023 alles (1-4)
1	e	Fab	-	Andrena	afzeliella=ovatul	6	1	12	11	1		1	10	1	12	12
2	e	Bra	2	Andrena	agilissima				2		2					2
3	e	-	D	Andrena	alfkenella			1	1		1				1	1
4	e	-	-	Andrena	dorsata	9	3	5						3	5	
5	e	-	-	Andrena	flavipes	1	5	6						10	8	
6	e	Ast	V	Andrena	fulvago	1		2							2	
7	e	-	-	Andrena	haemorrhua									1		
8	e	Ast	V	Andrena	humilis				1		1				2	1
9	e	-	-	Andrena	labiata			2	1		1				2	1
10	e	Bra	-	Andrena	lagopus			4	1		1				5	1
11	e	Fab	-	Andrena	lathyri										1	
12	e	-	-	Andrena	minutula	1	3	7	3		1	1	1	4	9	3
13	e	-	-	Andrena	minutuloides	1		4	1				1		4	1
14	e	-	3	Andrena	nana										1	
15	e	Ast	neu	Andrena	nigroolivacea									1		
16	e	-	-	Andrena	nitida									1		
17	e	Api	3	Andrena	rosae	1		1							1	
18	e	Sal	-	Andrena	vaga										1	
19	e	Ver	-	Andrena	viridescens									1		
20	e	-	-	Anthophora	plumipes									1		
21	p	-	-	Bombus	barbutellus										1	
22	eh	-	-	Bombus	hortorum	2		9						1	11	
23	eh	-	V	Bombus	humilis	3	1	3						3	6	
24	eh	-	-	Bombus	lapidarius	13		14	2			1	1	1	14	2
25	eh	-	-	Bombus	lucorum		3			2				3		2
26	eh	-	-	Bombus	pascuorum	13	10	20	3	2			3	13	22	5
27	eh	-	-	Bombus	pratorum		1	3		2				1	3	2
28	eh	-	V	Bombus	sylvarum		2	2		1				3	3	1
29	p	-	-	Bombus	sylvestris										1	
	eh	-	-	Bombus	terrestris agg.		2	9	3				3	2	9	3
30	eh	-	-	Bombus	terrestris s.str.	1								2		
31	p	-	-	Bombus	vestalis									1		
32	h	Ran	-	Chelostoma	florisomne			2							2	
33	e	Sal	-	Colletes	cunicularius									1		
34	p	xLys	3	Epeoloides	coecutiens			1							1	
35	e	Fab	-	Eucera	nigrescens		14	1	9	2	9			20	4	11
	e	-	-	Halictus	simplex agg.		1		2		2			1		2
36	e	-	-	Halictus	simplex s.str.		1	1						1	1	
37	e	-	-	Halictus	subauratus			1	11				11		1	11
38	e	-	-	Halictus	tumulorum	2	1	9	4		1	1	2	1	9	4
39	h	Ast	-	Heriades	truncorum	2	1	5	3			3		1	5	3
40	h	-	-	Hylaeus	communis		4	18	6				6	4	18	6
41	h	-	-	Hylaeus	confusus s.str.			1	1				1		1	1
42	h	-	-	Hylaeus	difformis			1	1				1		1	1
43	h	-	-	Hylaeus	dilatatus			2							2	
44	h	Api	-	Hylaeus	gredleri		4	6						4	6	
45	h	Api	-	Hylaeus	sinuatus		2	2						2	2	
46	h	Api	-	Hylaeus	styriacus		2							2		
47	e	-	-	Lasioglossum	albipes			1							1	
48	e	-	-	Lasioglossum	calceatum	2		16	2	1	1		1		16	3

6. Standort Eschau-Bavendorf. RL = Status in der Roten Liste Baden-Württemberg. Abkürzungen s. Tab. 1

Eschau-Bavendorf						20 23						2023				
Nr.	NW	OL	RL BW 2000	Gattung	Art	2020 (2-4)	2021 (2-4)	2022 (2-4)	2023 (2-4)	21.4.	29.5.	19.6.	20.7.	2021 alles (1-4)	2022 alles (1-4)	2023 alles (1-4)
1	e	Fab	-	Andrena	afzeliella=ovatula		3							3		
2	e	-	D	Andrena	alfkenella		1							1		
3	e	-	-	Andrena	bicolor									1		
4	e	-	-	Andrena	chrysoceles										10	
5	e	-	-	Andrena	cineraria		1							1	1	
6	e	-	-	Andrena	dorsata		2	2						4	2	
7	e	-	-	Andrena	flavipes				2				2	2		2
8	e	Ast	V	Andrena	fulvago		1							1		
9	e	-	-	Andrena	haemorrhoea		1	6						3	7	
10	e	-	-	Andrena	helvola			2							2	
11	e	Ast	V	Andrena	humilis		1			1				1	2	1
12	e	-	-	Andrena	minutula	1		8	1	1			1	1	8	2
13	e	-	-	Andrena	minutuloides		1							1		
14	h	-	V	Anthidium	strigatum	1		1	2			2			1	2
15	p	-	-	Bombus	campestris	1	2							2		
16	eh	-	-	Bombus	hortorum				1			1		1		1
17	eh	-	V	Bombus	humilis		1							1		
18	h	-	-	Bombus	hypnorum	3	3	1	2		1		1	3	1	2
19	eh	-	-	Bombus	lapidarius	5	2	14	2				2	3	14	2
20	eh	-	-	Bombus	lucorum	4			1				1		1	1
21	eh	-	-	Bombus	pasuorum	9	6	12	9		2	1	6	9	12	9
22	eh	-	-	Bombus	pratensis		1		1		1			1		1
23	p	-	-	Bombus	rupestris	1	1							1		
24	eh	-	V	Bombus	sylvarum			1	1			1			1	1
	eh	-	-	Bombus	terrestris agg.	16	7	6	6		3	2	1	7	6	6
25	eh	-	-	Bombus	terrestris s.str.	1		1	1	1			1	3	3	2
26	p	-	-	Bombus	vestalis		1							1		
27	h	-	-	Ceratina	cyanea			1	2		1		1		1	2
28	h	Cam	-	Chelostoma	florisomne		1		1		1			1		1
29	p	-	3	Coelioxys	rufescens			1							1	
30	e	Sal	-	Colletes	cunicularius									1		
31	e	Fab	V	Eucera	longicornis		1							1		
32	e	-		Halictus	maculatus			3	1				1		3	1
33	e	-	V	Halictus	scabiosae		1	1	5				5	1	1	5
34	e	-	-	Halictus	tumulorum	6	6	17	17		11	4	2	6	19	17
35	h	Ast	-	Heriades	truncorum			1	1			1			1	1
36	h	-	-	Hylaeus	angustatus		1	3	3				3	1	3	3
37	h	-	-	Hylaeus	communis	1	2	2	6				6	2	2	6
38	h	-	-	Hylaeus	confusus	1		1							1	
39	h	-	-	Hylaeus	difformis		2	6						2	6	
40	h	Api	-	Hylaeus	gredleri	5	10	2	3			1	2	10	2	3
41	h	Api	-	Hylaeus	styriacus	1	8		1				1	8		1
42	e	-	-	Lasioglossum	calceatum	4	4	9		2				4	10	2
43	e	-	-	Lasioglossum	laticeps					1						1
44	e	-	-	Lasioglossum	leucozonium		3	2	2				2	3	2	2
45	e	-	-	Lasioglossum	malachurum	9	16	7	17	1	1	11	5	23	7	18
46	e	-	-	Lasioglossum	morio			5	9			3	6		5	9
47	e	-	-	Lasioglossum	pauillum	2	1	5	10			4	6	2	5	10
48	e	-	-	Lasioglossum	villosulum	2	2	1						2	1	

49	e	-	-	Lasioglossum	zonulum	4	1	1	1	1			1	1	1	2
50	h	-	V	Megachile	centuncularis			2						2		
51	e	-	V	Megachile	circumcincta			2					2			
52	e	Fab	-	Megachile	ericetorum						2					2
53	h	-	-	Megachile	versicolor		1	1					1	1		
54	p	-	-	Nomada	fabriciana								3			
55	p	-	-	Nomada	flava									1		
56	p	-	-	Nomada	ruficornis									1		
57	h	Ech	V	Osmia	adunca		2				2		2			2
58	h	-	-	Osmia	bicornis			3	3	1			3	3		1
59	h	-	-	Osmia	caerulescens	1			1		2			1		2
60	h	-	-	Osmia	cornuta					2						2
61	h	Fab	-	Osmia	leucomelana	2	2	1				3		2	1	3
62	p	-	-	Sphecodes	crassus				1					1		
63	p	-	-	Sphecodes	ephippius							1				1
64	p	-	-	Sphecodes	gibbus							1				1
65	p	-	-	Sphecodes	scabricollis		1					1	1			1
66	p	-	-	Stelis	ornatula						1					1
		12	12		Individuen	80	105	133	121	11	23	39	59	133	153	132
					Arten	21	38	36	34	9	9	15	23	44	40	39
					RL-2000-Arten	1	8	5	4					8	6	5