

Förderung von Wildbienen in Niederstamm-Obstanlagen im Bodenseegebiet

Erfolgskontrolle 2017

**Was bewirken Nisthilfen und Blühstreifen in Niederstamm-Obstanlagen?
Vergleich und Bewertung der Hilfsmaßnahmen nach 8 Jahren Umsetzung**

Ein Projekt von ‚REWE Group‘ und ‚Obst vom Bodensee‘

und der Bodensee-Stiftung



Im Auftrag der:

Bodensee-Stiftung
Fritz-Reichle-Ring 4
D - 78315 Radolfzell
Projektleitung: Patrick Trötschler
p.troetschler@bodensee-stiftung.org
☎ 07732 – 999541

erstellt durch:

Büro für angewandte Tierökologie & Botanik
Dr. Mike Herrmann &
Dipl. Biol. Holger Martz
Sonnentauweg 47
D - 78467 Konstanz
☎ 07531/ 36 195 36
Mike-Herrmann@t-online.de

1	Zusammenfassung	3
2	Einleitung	5
3	Methoden	6
3.1	Wildbienen an Ansaaten	6
3.1.1	Einjährige Ansaaten	6
3.1.1.1	Zusammensetzung der Ansaat	6
3.1.1.2	Erstmalige oder wiederholte Ansaat.....	7
3.1.2	Mehrjährige Ansaaten	8
3.1.3	Flächen ohne Ansaaten	8
3.2	Wildbienen-Nisthilfen (Nistkästen)	9
4	Ergebnisse & Diskussion	12
4.1	Blühflächen	12
4.1.1	Einjährige Ansaaten	12
4.1.2	Mehrjährige Ansaaten	16
4.1.3	Obstanlagen ohne Hilfsmaßnahmen	21
4.1.4	Vergleich einjähriger und mehrjähriger Ansaaten	23
4.1.4.1	Wildbienen-Arten auf den Ansaaten bzw. in Betrieben ohne Ansaaten.....	23
4.1.4.2	Häufigkeit der Wildbienen auf Ansaaten bzw. in Betrieben ohne Ansaaten.....	24
4.1.4.3	Gefährdete Wildbienen auf Ansaaten bzw. in Betrieben ohne Ansaaten.....	25
4.1.5	Vergleich mit früheren Untersuchungen	29
4.2	Besiedlung der Wildbienen-Nisthilfen	31
4.2.1	Bedeutung des Alters der Nisthilfen	33
4.2.2	Besiedlung der Nisthilfen in Abhängigkeit von Isolation bzw. gemeinschaftlicher Aufstellung	36
4.2.3	Auswirkungen des Aufstellungsortes von Nisthilfen auf deren Besiedlung	37
4.2.4	Vergleich der Nistkasten-Besiedlung von 2013 und 2017	39
5	Fazit	42

Wie fördern Nisthilfen & Blühstreifen Wildbienen in Intensiv-Obstanlagen? Vergleich und Bewertung der Hilfsmaßnahmen nach 8 Jahren Umsetzung – Erfolgskontrolle 2017 –

1 Zusammenfassung

Im Rahmen der Erfolgskontrolle des PRO-PLANET-Projektes zur Förderung der Biodiversität im Erwerbsobstbau wurde in 2017 überprüft, wie wirkungsvoll die seit acht Jahren und in großem Umfang in der Bodenseeregion durchgeführten Hilfsmaßnahmen für Wildbienen sind.

Untersucht wurde der Blütenbesuch durch Wildbienen auf 9 mehrjährigen und 12 einjährigen Ansaaten. Zur Bewertung der Ergebnisse wurden auch vier Obstbaubetriebe ohne Ansaaten mit der gleichen Erfassungsintensität bearbeitet. Zudem wurde die Besiedlung von 27 in Niederstamm-Obstanlagen eingebrachten Nisthilfen erfasst. Die Daten wurden, soweit möglich, mit den Ergebnissen von früheren Erhebungen verglichen.

Es zeigte sich, dass im untersuchten Anbaugebiet sehr viele Wildbienen-Arten vorkommen. Insgesamt wurden 117 verschiedene Arten in den Niederstamm-Anlagen erfasst, darunter auch 25 Arten, die landesweit als bedroht gelten oder in der Vorwarnliste aufgeführt sind. Besonders stark waren die gefährdeten Wildbienen auf den mehrjährigen Ansaaten vertreten. Diese können somit schon nach wenigen Jahren zu wertvollen Teillebensräumen für anspruchsvolle Tierarten auf den Betriebsflächen werden.

Auf den einjährigen Ansaaten traten kaum gefährdete Wildbienen auf und auch die Biodiversität war dort mit durchschnittlich 17,1 Bienen-Arten pro Flächen wesentlich geringer als auf den mehrjährigen Einsaaten (im Mittel 31,9 Arten) oder auf den Betrieben ohne Ansaaten (im Mittel 24,3 Arten). Hingegen kamen auf den einjährigen Einsaaten die mit Abstand meisten Wildbienen-Individuen vor. Dort kommen also wenige, meist sehr mobile Arten in großer Dichte vor. Vereinfacht lässt sich sagen, dass die mehrjährigen Ansaaten mit ihrer diversen Vegetation die Artenvielfalt fördern, die einjährigen Ansaaten fördern mit ihrem sehr reichen Blütenangebot die Anzahl der Blütenbesucher.

Bei den einjährigen Ansaaten zeigte sich, dass weder eine mehrjährige Anbautradition noch die verwendete Einsaat-Mischung von maßgeblicher Bedeutung für deren Attraktivität für Wildbienen ist. Zierblumen-Mischungen wiesen in dieser Untersuchung sogar mehr Wildbienen-Individuen auf als sogenannte ‚Bienenweide-Mischungen‘. Die Gründe hierfür liegen neben der höheren Artenzahl im Saatgut auch in der meist geringen Wüchsigkeit der Zierblumen. Hierdurch kommen in größerem Umfang auch Arten aus der standorteigenen Wildkrautflora zum Blühen und es gibt ein vielfältigeres Nahrungsangebot für die Wildbienen.

Beim Vergleich mit den älteren Daten zeigt sich, dass die Artenvielfalt an den mehrjährigen Einsaaten zugenommen hat, während die Populationsdichte der Wildbienen annähernd gleich blieb. Aber auch auf den Flächen ohne Ansaaten wurden deutlich mehr Wildbienen gefunden als in 2013. Ein Grund hierfür dürfte die im Untersuchungsraum gegenwärtig weit verbreitete Anlage von Blühflächen und weiterer Hilfsmaßnahmen für Blütenbesucher sein. Somit können die hier vorhandenen Wildbienen an mehreren und ggf. nistplatznahen Stellen Nahrung finden, so dass in der Folge ihre Populationen wachsen.

Bei den Nistkästen wurde ein ganz ähnlicher Trend festgestellt. Unabhängig vom PRO-PLANET-Projekt werden aktuell regelmäßig Nisthilfen für Wildbienen in die Obstanlagen eingebracht. Die Besiedlung der Projekt-Nisthilfen hat im Vergleich zu 2013 sowohl bei den Artenzahlen wie auch bei den Individuenzahlen deutlich zugenommen. Einzelne Arten konnten ihre Präsenz sogar vervielfachen. Die Zunahme gilt für die Nisthilfen im Gebiet ganz allgemein wie auch für konkrete Nistkästen, die schon in 2013 bearbeitet wurden. Die beiden Mauerbienen-Arten, die in den letzten Jahren verschiedentlich als Bestäuber künstlich angesiedelt wurden und die auch in den aufgestellten Nisthilfen leben, haben in ihrer Dominanz gegenüber den anderen Arten deutlich abgenommen.

Die Arten- und Individuenzahlen an den Nisthilfen werden deutlich von der Strukturvielfalt der näheren Umgebung, aber nur gering von der Anzahl benachbarter Nistkästen als Quelle für eine Besiedlung beeinflusst. Die aktuell hohe Dichte an ehemals sehr knappen Nistmöglichkeiten ermöglicht eine deutlich bessere Vermehrung und führt zu höheren Populationsdichten und mehr Wohnstätten im Anbaugebiet. Die Präsenz einiger Nisthilfen-Bewohner hat in Teilen des Untersuchungsraumes derart zugenommen, dass neue Nisthilfen zügig besiedelt werden können.

Die Blüten-Ansaaten und die Aufstellung von Nisthilfen, die als Wildbienen-Hilfsmaßnahmen durchgeführt wurden, waren erfolgreich. Der Erfolg liegt zum einen an der großen Zahl der Projekt-Teilnehmer und in der kontinuierlichen Durchführung der Maßnahmen. Zum anderen führten die Öffentlichkeitsarbeit und der Beispielcharakter des Projektes, neben dem aktuell in den Medien hochpräsenten Thema Bienensterben, dazu, dass im Gebiet vielerorts Maßnahmen zur Förderung von Wildbienen ergriffen wurden. Infolgedessen kam es hier zu großflächigen, moderaten Verbesserungen der Lebensbedingungen für die auf Landwirtschaftsflächen noch vorkommenden Wildbienen-Arten.

Für die Niederstamm-Obstanlagen, die zu Projektbeginn nur sehr wenige Wildbienen aufwiesen, konnte der vielerorts beklagte Rückgang an Wildbienen nicht festgestellt werden. Im Gegenteil: Es zeichnet sich im Untersuchungsraum eine positive Entwicklung ab.

2 Einleitung

In 2010 wurden von den Projektpartnern REWE-Group, Obst vom Bodensee und der Bodensee-Stiftung verschiedene Maßnahmen zur Erhöhung der Biodiversität in Niederstamm-Obstanlagen in Kooperation mit den Landwirten im deutschen Bodenseegebiet initiiert. Ein wichtiger Aspekt hierbei ist die Förderung von Blütenbesuchern, insbesondere von Wildbienen.

Mit jedem Jahr nimmt die Anzahl mitwirkender Landwirte zu und in 2017 sollten nach 8 Jahren der Umsetzung die Wirkungen der bisherigen Hilfs-Maßnahmen wieder überprüft werden, um die Stärken und Schwächen zu erkennen sowie realistische Optimierungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Im Vordergrund steht aber die Frage, wie sich die durchgeführten Maßnahmen zur Verbesserung der Lebensbedingungen für die Wildbienen und anderer Blütenbesucher ausgewirkt haben.

Bei der Erfolgskontrolle wurden vorrangig Fragestellungen untersucht, die sich unmittelbar auf die beiden Haupt-Fördermaßnahmen - Nistkästen und blütenreiche Ansaaten - und das angestrebte Ziel einer der Steigerung der Biodiversität beziehen.

Außerhalb der Obstblüte-Zeit gibt es für Wildbienen in Niederstamm-Obstanlagen oft nur ein eingeschränktes Nahrungsangebot. Entsprechend groß kann der positive Effekt eines zusätzlichen Blütenangebotes durch geeignete Ansaaten sein.

Hierbei gibt es große Unterschiede: Mehrjährige Ansaaten ähneln Blumenwiesen und entfalten ihre volle Wirkung erst im Laufe der Jahre durch das kontinuierliche Blüten- und Nahrungsangebot ab Frühling. Einjährige Ansaaten werden wie Ackerkulturen (Z.B. Raps oder Sonnenblumen) angelegt und bewirtschaftet. Sie können flexibel jährlich woanders und in unterschiedlicher Ausdehnung angelegt werden. Aufgrund der späten Einsaat-Termine blüht es dort erst ab Sommer, wenn die Obstblüte schon längst vorbei ist. Neben dem Zeitpunkt der Aussaat hat auch die Zusammensetzung des Saatgutes entscheidenden Einfluss auf die Akzeptanz durch Wildbienen.

Im vorliegenden Bericht wird der Frage nachgegangen, ob und ggf. wie sehr sich die Besucherspektren von einjährigen und mehrjährigen, inzwischen alten Ansaaten unterscheiden. Zudem wurde bei den einjährigen untersucht, welchen Einfluss die Ansaat-Mischungen sowie eine bereichsweise entwickelte Ansaat-Tradition, also eine alljährliche Neueinsaat im Vergleich zu einer erstmaligen Einsaat, auf die Wildbienen haben.

In den Niederstamm-Obstanlagen mangelt es normalerweise an Nistmöglichkeiten für oberirdisch nistende Wildbienen, so dass sie dort nur schwach vertreten sind. Mit der Aufstellung geeigneter Nisthilfen kann diese Artengruppe leicht gefördert werden. Die qualitative und quantitative Besiedlung der Nisthilfen hängt von vielen Faktoren ab. Wichtig sind die Ausstattung, Größe und richtige Aufstellung der Nisthilfen. Untersucht wird, welche Bedeutung die Dauer der Aufstellung für die Besiedlung hat und welchen Einfluss die Strukturvielfalt des Umfeldes und die Nähe zu anderen Nistkästen haben.

3 Methoden

Im Jahr 2017 wurden in der nordöstlichen Bodenseeregion (Bodenseekreis und Landkreis Ravensburg) Hilfsmaßnahmen für Wildbienen innerhalb von Niederstammobstanlagen evaluiert. Auf eine Auflistung der konkreten Lage von Flächen und Betrieben wird hier aus Datenschutzgründen verzichtet.

Die Erfolgskontrolle bezieht sich primär auf die Akzeptanz und Förderung von Wildbienen. Die Umsetzung der Maßnahmen durch die Landwirte und etwaige Unterschiede bei den Ausführungen wurden nicht differenziert und bewertet. Mit der Bearbeitung soll die ganze Breite an Maßnahmenumsetzungen abgebildet werden, um ein realistisches Abbild des tatsächlichen Effektes auf die Wildbienen in der Anbau-Region zu bekommen.

Die Erfassung der Wildbienen und Solitärwespen erfolgte mittels Sicht- und Streiffängen sowie durch Beobachtungen. Die Arten wurden qualitativ und quantitativ erfasst und die Tiere wurden, soweit möglich, vor Ort bestimmt und sofort wieder frei gelassen. Die Bestimmung der Tiere folgte nach der gängigen Literatur für den deutschsprachigen Raum. Honigbienen blieben unberücksichtigt, da sie überall präsent waren und oft ein Mehrfaches der Wildbienen-Individuen stellten.



Blütenreiche Ansaaten sind in der Agrarlandschaft oft wichtige Nahrungsrefugien für Wildbienen. Ein Teil der Wildbienen nistet oberirdisch in vorhandenen Löchern in Totholz. Diese Arten können durch das Aufstellen geeigneter Nisthilfen gefördert werden.

3.1 Wildbienen an Ansaaten

3.1.1 Einjährige Ansaaten

Von einer großen Zahl anfangs in Betracht kommender einjähriger Ansaaten wurden zunächst 16 für eine Bearbeitung ausgewählt, von denen letztlich 12 ausgewertet werden konnten.

Die Flächen wurden so ausgewählt, dass sie sich bzgl. zweier Fragestellungen jeweils 6 Ansaaten einer der Gruppenpaare zuordnen ließen:

3.1.1.1 Zusammensetzung der Ansaat

- a) „Bienenweide“ (BW) als typische kostengünstige Mischungen, die auf Blütenbesucher ausgerichtet sind und mehrere blühende Kulturpflanzen enthalten (v.a. Buchweizen, Sonnenblume, Weißer Senf, Ringelblume, Borretsch und Phacelie).

b) mit ‚Blütensommer‘ (BS) werden Ansaaten bezeichnet, bei denen Mischungen verwendet wurden, die mehr für die menschlichen Betrachter konzipiert sind und etwas an Blumenbeete erinnern, wie z.B. den „Reichenauer Blütensommer“ oder den „Mössinger Sommer“. Da in diesen Mischungen viele nicht einheimische und gefüllte Pflanzen vorhanden sind, können diese teils nicht von den einheimischen Blütenbesuchern genutzt werden.

Es sollte überprüft werden, wie groß die Unterschiede zwischen diesen beiden Saatgut-Mischungstypen in Bezug auf die Präsenz von Blütenbesuchern sind.

3.1.1.2 Erstmalige oder wiederholte Ansaat

Der Landwirt hat in den Vorjahren a) bereits einjährige Blühmischungen auf seinen Flächen eingesät gehabt oder es gab b) in den Vorjahren keine Einsaaten durch den Landwirt. Hier sollte ermittelt werden, in welchem Umfang sich eine regelmäßige Ansaat von Blühstreifen positiv bemerkbar macht, da Blütenbesucherpopulationen durch ein alljährliches Nahrungsangebot gestärkt werden sollten.

Aufgrund des bei einjährigen Blühflächen späten Aussaattermins im Mai sowie des Blühbeginns im Juni gab es hier nur je drei Erfassungen der Wildbienen. Diese erfolgten (Anfang Juli, Mitte Juli und Anfang August) während je 45 Minuten. Anfliegende und Blüten besuchende Wildbienen inklusive Hummeln wurden qualitativ und quantitativ erfasst. Die Erhebung fand ausschließlich auf den Ansaatflächen statt. Wildbienen, die angrenzend außerhalb aktiv waren, z.B. am Wegrand oder auf Nachbarkulturen, wurden ignoriert.

Tab. 1: Bearbeitungstermine und Lage der untersuchten Flächen mit einjährigen Ansaaten. Misch = Art der Saatgut-Mischung (S = Blütensommer; BW = Bienenweide). Wdh = Erstmalige (-) oder wiederholte Einsaat (x).

Nr.	1. Termin	2. Termin	3. Termin	Misch	Wdh	Ort
A 04-B	26.06.	16.07.	02.08.	S	X	Wiggenhausen, Ailingen
A 05-B	26.06.	16.07.	02.08.	BW	-	Reinachhof
A 07	20.06.	16.07.	02.08.	S	X	Wasserburg – Schwand
A 13	26.06.	17.07.	04.08.	BW	-	Hundweiler
A 14	26.06.	16.07.	02.08.	S	-	Raderach
A16B	10.07.	16.07.	03.08.	S	X	Unterteuringen
A 20	07.07.	17.07.	02.08.	S	-	Markdorf-Riedern
A 21	07.07.	17.07.	03.08.	BW	X	Markdorf-Riedern
A 22	07.07.	17.07.	04.08.	S	-	Fuchsberg, o. Kippenhausen
A 23	07.07.	16.07.	04.08.	BW	X	Riedheim o Efritzweiler
A 24	10.07.	16.07.	02.08.	BW	-	Lochenried
A 25	10.07.	16.07.	04.08.	BW	X	Spaltenstein

3.1.2 Mehrjährige Ansaaten

Es wurden 9 Betriebe bzw. Flächen mit mehrjährigen Blumen-Ansaaten untersucht. Da sich diese Hilfsmaßnahme bzw. deren Pflege nicht in den normalen Betriebsablauf integrieren lässt, wird sie kaum auf den Wirtschaftsflächen umgesetzt und es war schwierig, genug in Betracht kommende Flächen zu finden. Entsprechend war der Zustand der Ansaatflächen sehr heterogen und zwei Flächen mussten letztlich aus der Bewertung genommen werden, s.u.

Ein unmittelbarer Vergleich der Flächen ist aufgrund deren ausgeprägter Individualität in Bezug auf Vegetation und vor allem der Pflege, welche für das Blütenangebot und somit für den Bienen-Einflug wichtig sind, schwierig und wurde nicht gemacht. Es wurden aber Flächen mit regelmäßiger Mahd solchen ohne regelmäßige Mahd („Bracheformen“) gegenübergestellt.

Die Erfassung der Wildbienen erfolgte an vier Terminen im Sommerhalbjahr (Anfang Mai, Ende Mai, Ende Juni sowie Ende Juli bis Mitte August) während je 45 Minuten. Es wurden sämtliche Blüten besuchende Wildbienen inklusive Hummeln erfasst. Die Erhebung fand ausschließlich auf den Ansaatflächen statt. Wildbienen die angrenzend außerhalb aktiv waren, z.B. am Wegrand oder blühenden Bäumen, wurden ignoriert.

Tab. 2: Bearbeitungstermine und Lage der untersuchten Flächen mit mehrjährigen Ansaaten.

Nr.	1. Begehung	2.	3.	4.	Ort
A 02	17.05.	24.05.	20.06.	02.08.	Tettngang
A 04-A	29.04. + 10.05.	24.05.	26.06.	16.07.	Wiggenhausen, Ailingen
A 05-A	30.04. + 10.05.	24.05.	26.06.	03.08.	Reinach
A 06-A	30.04. + 10.05.	24.05.	26.06.	03.08.	Weiler, FN
A 06-B	10.05.	24.05.	26.06.	03.08.	Weiler, FN
A 09	-	26.06.	17.07.	4.8.	Hersberg o. Kippenhausen
A 10	30.04. + 10.05.	24.05.	26.06.	03.08.	Unterraderach
A 17	10.05.	24.05.	20.06.	02.08.	Eriskirch
A 19	24.05.	20.06.	04.07.	02.08.	Eriskirch

3.1.3 Flächen ohne Ansaaten

Um die Arten- und Individuenzahlen auf den Ansaatflächen angemessen bewerten zu können, muss man wissen wie die normale Präsenz von Wildbienen in den Niederstamm-Obstanlagen ist. Daher wurden vier Niederstamm-Betriebe ohne Fördermaßnahmen für Blütenbesucher ausgewählt, wo die Wildbienen analog mit je vier Begehungen zu 45 Minuten erfasst wurden. Diese Anlagen wiesen keine Besonderheiten bei der Bewirtschaftung, den Kulturen, des Umfeldes und dem Vorhandensein von kleinen Randstrukturen auf und dürften somit durchschnittliche Anlagen repräsentieren. Auf diesen Betrieben wurden die jeweils für Blütenbesucher attraktivsten Bereiche aufgesucht (blühende Bäume, hochwüchsige Fahrgassen, Randstreifen u.ä.).

Da hier also jeweils viele Hektar große Areale mit verschiedenen Strukturen zugrunde liegen, lassen sich die gewonnenen Daten nur mit entsprechender Zurückhaltung mit den meist kleinen und homogenen Ansaatflächen vergleichen.

Tab. 3: Bearbeitungstermine der untersuchten Wildbienen-Nisthilfen.

Nr.	1. Termin	2.	3.	4.	Ort
A 01	11.05.	24.05.	20.06.	02.08.	Kleintobel, RV
A 03	29.04.	24.05.	20.06.	02.08.	Wolfzennen
A 08	29.04.	24.05.	20.06.	02.08.	Oberteuringen
A 16	10.05.	24.05.	20.06.	16.07.	Unterteuringen

3.2 Wildbienen-Nisthilfen (Nistkästen)

Die untersuchten Nisthilfen waren im Aufbau großteils sehr ähnlich, da ihre Herstellung von der Projektleitung bei dem selben Produzenten beauftragt wurde. Von Jahr zu Jahr gab es leichte Modifikationen zur Optimierung. Einzelne Landwirte haben die Standardausstattung - Balkenstücken mit Bohrlöchern, Ziegeln und etwas Schilf - noch um weitere Komponenten wie zusätzliches Schilf oder Pappröhrchen ergänzt. Vereinzelt wurden auch Nisthilfen mit einbezogen, die im Eigenbau erstellt wurden, aber von der Größe und der Ausstattung her vergleichbar waren.

Das in den Obstanlagen für die Besiedlung von Nisthilfen in Frage kommende Arten-Spektrum unter den Wildbienen ist angesichts des verbreiteten Mangels an Nistplätzen und der ohnehin nicht hohen Anzahl an totholzbewohnenden Bienenarten begrenzt. Hier werden immer wesentlich weniger Arten gefunden als auf den Blühflächen, wo alle vorhandenen Arten, vor allem die große Gilde der im Boden nistenden Wildbienen vorkommen können. An den Nisthilfen nisten neben den Wildbienen auch die sehr eng mit ihnen verwandten aculeaten Solitärwespen in gleicher Weise. Um die Artenvielfalt und die Besiedlungs- und Populationsentwicklungen an den Nistplätzen mit größeren Zahlen besser zu ermitteln und darzustellen, wurden hier neben den Bienen auch die Solitärwespen erfasst.

Nach einer Vorauswahl wurden 27 für die Fragestellungen geeignete Nistkästen an vier Terminen im Frühling und Frühsommer für je 45 Minuten bearbeitet (Ende April / Anfang Mai, Ende Mai, Anfang Juni und Ende Juni). Der im Vergleich zu den Blühflächen etwas frühere Bearbeitungszeitraum ist bedingt durch das sehr starke Auftreten von Frühjahrs- und Frühsommer-Arten bei den Totholzbewohnern.

Bei den Begehungen wurden alle Wildbienen und Solitärwespen an den Nisthilfen getrennt nach Arten gezählt - soweit eine Bestimmung vor Ort möglich war. Sofern nötig, wurden auch einige Exemplare zur Bestimmung mitgenommen. Tiere die sich nicht unmittelbar an den Nisthilfen aufhielten, z.B. auf Blüten vor der Nisthilfe saßen, wurden nicht berücksichtigt.

Tab. 4: Bearbeitungstermine der untersuchten Wildbienen-Nistkästen.

Nr.	1. Begehung	2.	3.	4.	Landwirt, Ort
B 01-A	30.04.	17.05.	02.06.	04.07.	Segner bei Bavendorf
B 01-L	11.05.	17.05.	02.06.	04.07.	Kleintobel (RV)
B 02-A	23.04.	17.05.	01.06.	04.07.	Tettngang
B 02-B	10.05.	17.05.	01.06.	04.07.	Tettngang
B 03-I	11.05.	17.05.	01.06.	04.07.	Wolfzennen (Eriskirch)
B 03-J	11.05.	17.05.	01.06.	04.07.	Wolfzennen (Eriskirch)
B 04-A	29.04.	17.05.	01.06.	05.07.	Wiggenhausen (Ailingen)
B 04-C	29.04.	17.05.	01.06.	05.07.	Wiggenhausen (Ailingen)
B 05-A	30.04.	16.05.	01.06.	05.07.	Reinachhof
B 05-C	30.04.	16.05.	01.06.	05.07.	Reinachhof
B 06	30.04.	16.05.	02.06.	05.07.	Weiler
B 07	29.04. + 11.05.	17.05.	02.06.	04.07.	Wasserburg-Schwand
B 08-B	29.04.	16.05.	01.06.	04.07.	Oberteuringen
B 08-C	29.04. + 11.05.	16.05.	01.06.	05.07.	Oberteuringen
B 09-A	30.04.	16.05.	02.06.	07.07.	Hersberg / Kippenhausen
B 09-B	30.04.	16.05.	02.06.	07.07.	Hersberg / Kippenhausen
B 10-A	05.05.	16.05.	01.06.	05.07.	Unterraderach
B 10-B	05.05.	16.05.	01.06.	05.07.	Unterraderach
B 12-A	05.05.	16.05.	02.06.	07.07.	Kippenhausen
B 14-A	11.05.	17.05.	01.06.	05.07.	Raderach
B 14-B	11.05.	17.05.	01.06.	05.07.	Raderach
B 15	05.05.	16.05.	02.06.	05.07.	Unterraderach
B 16-A	05.05. + 11.05.	17.05.	01.06.	05.07.	Unterteuringen
B 16-C	05.05. + 11.05.	17.05.	01.06.	05.07.	Unterteuringen
B 16-F	05.05. + 11.05.	17.05.	01.06.	04.07.	Unterteuringen
B 16-G	05.05.	16.05.	01.06.	05.07.	Unterteuringen
B 16-I	05.05.	16.05.	02.06.	04.07.	Unterteuringen



Vier Beispiele für die verwendeten Standard-Wildbienen-Nisthilfen in den Obstanlagen.

Alter der Nistkästen

Die Besiedlung der Nisthilfen ändert sich mit zunehmender Dauer der Aufstellung. Allgemein wird erwartet, dass die Artenvielfalt mit dem Standalter zunimmt und die Anzahl der Tiere ab einem gewissen Alter wieder abnimmt, da alljährlich ein Teil der Nistgänge als ungeeignet verloren geht (z.B. Schimmel, tote Brut, Spreißel-Bildung).

Um die Bedeutung von älteren Nisthilfen in den Obstanlagen zu beurteilen, wurden die untersuchten Nisthilfen soweit möglich nach dem Jahr ihrer Aufstellung in Zweijahresgruppen zusammengefasst, z.B. die Nisthilfen von 2010 und 2011 in der Gruppe ‚10+11‘. Es wurde nur die 17 Nisthilfen betrachtet, die nicht in unmittelbarer Nähe zu anderen, ggf. älteren Nistkästen stehen. Gleichwohl gab es kaum Nistkästen, die völlig alleine standen – ein gewisser Nachbarschaftseffekt, auch mit Nistkästen außerhalb der Projektflächen, lässt sich nicht völlig ausschließen.

Besiedlung der Nisthilfen in Abhängigkeit von Isolation bzw. gemeinschaftlicher Aufstellung

Es ist davon auszugehen, dass isoliert stehende Nistkästen langsamer und von weniger Arten besiedelt werden als vergleichbare Nistkästen, die in losen Gruppen aufgestellt sind. Sich dort zufällig an einem Kasten einstellende Arten können dann rasch benachbarte Nisthilfen besiedeln, so dass in der Summe mehr Arten auftreten

können. Um diesen Effekt zu untersuchen, wurde die Belegung von je mindestens 4 Nisthilfen, die weiträumig alleine, zu zweit, in kleinen Gruppen (3 bis 9 Kästen) oder in großen Gruppen (> 9 Kästen) aufgestellt wurden, miteinander verglichen.

Auswirkungen des Aufstellungsortes von Nisthilfen auf deren Besiedlung

Die Besiedlung von Nisthilfen durch Wildbienen und andere Insekten ist nicht nur von der Qualität des Nistplatzes, sondern auch vom Umfeld der Aufstellung abhängig. So ist die Nähe zu naturnahen Bereichen und Leitlinien, z.B. Hecken und Böschungen, wichtig für eine gute Besiedlung. Somit kann der Aufstellungsort ganz wesentlich für den Erfolg dieser Hilfsmaßnahme sein.

Von den bearbeiteten Nistkästen ließen sich 16 gut einer von drei Strukturvielfalts-Kategorien zuordnen. Es gibt Nistkästen an strukturarmen Stellen (mitten in der Anlage, randlich ohne Wald, Hecke, Gebäude oder Wiesensaum), an strukturreichen Stellen (Gartenrandlage, Ortsrand, Waldrand, Nähe zu Sonderstrukturen wie Hecke, Graben u.ä.), sowie an Plätzen mit mittlerer Strukturvielfalt.

4 Ergebnisse & Diskussion

4.1 Blühflächen

Insgesamt wurden auf den 25 Untersuchungsflächen (12 einjährige Ansaaten, 9 mehrjährige Ansaaten und 4 Betriebe ohne Einsaaten) 2.607 Wildbienen gefunden die zu 111 verschiedenen Arten gehören. Zuzüglich 6 weiterer Arten, die an den Nistkästen beobachtet wurden, konnten somit über ein Viertel aller landesweit bekannten Wildbienen ($n = 465$) in den Obstanlagen nachgewiesen werden. Dies ist eine sehr hohe Zahl, da viele Wildbienen nur in anderen Naturräumen, nicht im Gebiet vorhandenen Lebensraumtypen oder nur in extensiv genutzten oder naturnahen Flächen vorkommen.

Unter den nachgewiesenen Wildbienen befinden sich auch 19 Arten, die landesweit als bedroht bzw. als nicht ungefährdet (Vorwarnstufe) bewertet sind; zuzgl 6 weiterer gefährdeter Wildbienen-Arten, die nur an den Nisthilfen vorkamen. Zumeist werden diese nur zum Nahrungserwerb aus benachbarten Strukturen eingeflogen sein – und können sich dort dann besser vermehren. Einzelne bedrohte Wildbienen sind regelmäßig in den Obstanlagen zu finden und profitieren deutlich von den Hilfsmaßnahmen.

4.1.1 Einjährige Ansaaten

Mehrjährige Ansaaten können sich zu naturnahen Wiesen entwickeln und eine hohe Diversität bei den Wildbienen fördern. Gleichwohl ist die richtige Pflege dieser Flächen nicht einfach, da viele Obstbauern für eine Grünlandbewirtschaftung weder Routine, Geräte, Fahrzeuge noch Verwertungsmöglichkeiten für eine gute Pflege haben. In der Praxis ist die Ansaat einjähriger Blühstreifen wesentlich einfacher, so dass sich dieses Vorgehen durchgesetzt hat.

Bei den Einsaaten gibt es Unterschiede, die wesentlich zum Erfolg für die Blütenbesucher beitragen. Neben Bodenvorbereitung, Nährstoffniveau und Aussaatdichte können auch die Wahl der Saatgut-Mischung und die Kontinuität von annuellen Ansaaten wichtig sein. Gibt es jedes Jahr ein reiches Blütenangebot im näheren Umfeld der Wildbienen-Nistplätze, so können diese regelmäßig viel Nahrung

sammeln und somit eine gute Vermehrung haben, was sich in den Arten- und Individuenzahlen bemerkbar machen sollte.

Bei den 12 untersuchten einjährigen Ansaaten waren jeweils 6 in Bereichen angelegt, wo der Landwirt in den Vorjahren bereits einjährige Blütmischungen eingesät hatte bzw. wo es in den Vorjahren keine Einsaaten gab. Je die Hälfte der 2 x 6 Flächen war mit der Mischung ‚Bienenweide‘ oder ‚Blütensommer‘ bestückt.

Tab. 5: Anzahl der auf den 12 untersuchten einjährigen Ansaaten nachgewiesenen Wildbienen-Arten und -Individuen, zzgl. Anzahl gefährdeter Arten und Ansaatmischungstyp (BW = Bienenweide, S = Blütensommer) sowie Stetigkeit der Ansaat (E = erstmalig; W = wiederholt).

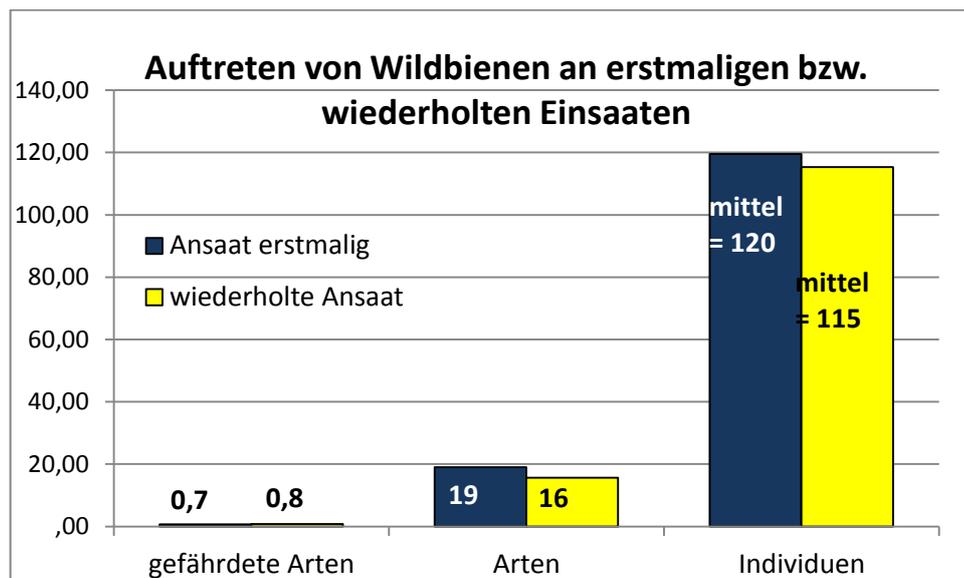
FlächenNr	5b	22	24	20	14	13	7	23	4b	25	16b	21
Anzahl gefährdeter Arten	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	2	1
Arten-Zahl	13	17	24	14	27	19	15	18	15	13	16	17
Individuen-Zahl	83	178	117	93	138	108	166	92	61	161	118	94
Ansaat erstmalig/wiederholt	E	E	E	E	E	E	W	W	W	W	W	W
Ansaat-Mischung	BW	S	BW	S	S	BW	S	BW	S	BW	S	BW

Überraschender Weise gab es weder bei den Arten- noch bei den Individuenzahlen deutliche Unterschiede. Bereiche, in denen erstmalig eine Ansaat stattfand, wiesen sogar leicht höhere Zahlen auf. Da es hierfür keine plausible Erklärung gibt, die in Zusammenhang mit der Ansaathäufigkeit steht, wirken offensichtlich andere Faktoren stärker. Dies könnte im unterschiedlich guten Gelingen der Ansaaten, den Flächengrößen und Nachbarschaftseffekten liegen, die sich aber bei der Anzahl rausmitteln sollten.

Vermutlich kommt hier ein Phänomen zum Tragen, das anfangs das Auffinden der Untersuchungsflächen etwas erschwerte: Es gibt im Untersuchungsraum zahlreiche Blühstreifen und Blühflächen unterschiedlichster Qualität und Anlage-Veranlassung. Es gab also viele Blühstreifen und Blühflächen, die nicht in direktem Zusammenhang mit dem Proplanet-Projekt stehen. Ähnlich verhielt es sich auch mit Wildbienen-Nisthilfen in der Region.

Durch die hohe flächige Präsenz von einjährigen Ansaaten im Untersuchungsraum kann es hier aktuell von nachrangiger Bedeutung sein, ob ein bestimmter Erzeuger auf seiner eigenen Fläche zuvor einen Blühstreifen hatte oder nicht, wenn es verschiedentlich andere Ansaaten in der näheren Nachbarschaft gibt. Durch die dann relativ gute Erreichbarkeit von Blühflächen ist eine einzelne Ansaat wohl nicht ausschlaggebend für die Bestandsstärke der lokalen Wildbienen vorkommen.

Bei Betrachtung der nachgewiesenen Wildbienen fällt aber auf, dass es sich hier ganz überwiegend um wenig anspruchsvolle Arten handelt, die entweder sehr flugtüchtig sind (verschiedene Hummeln, Gelbfuß-Sandbiene) oder die im Untersuchungsraum sehr häufig sind und auf mindestens jeder zweiten Fläche gefunden wurden (*Halictus tumulorum*, *Hylaeus communis*, *Lasioglossum calceatum*, *L. laticeps*, *L. morio*, *L. malachurum* & *L. pauxillum*). Man kann also sagen, dass hier vor allem Allerweltsarten anzutreffen sind.



Mittelwerte der Wildbienen-Nachweise auf je 6 einjährigen Blühstreifen, welche auf der jeweiligen Betriebsfläche entweder erstmalig oder schon in den Vorjahren angelegt wurden. Angegeben sind die Mittelwerte für die Anzahl an Individuen, an Gesamtarten sowie an gefährdeten Arten.

Ähnlich gering waren die Unterschiede auch bei den zwei vorrangig verwendeten Einsaatmischungen. Auf sechs Untersuchungsflächen wurde die von den Vermarktungsgemeinschaften favorisierte Mischung ‚Bienenweide‘ ausgesät, welche besonders Blütenbesucher ansprechen soll. Auf den anderen sechs Flächen wurden Mischungen verwendet, die mehr für die menschlichen Betrachter konzipiert sind und eher an Blumenbeete erinnern.



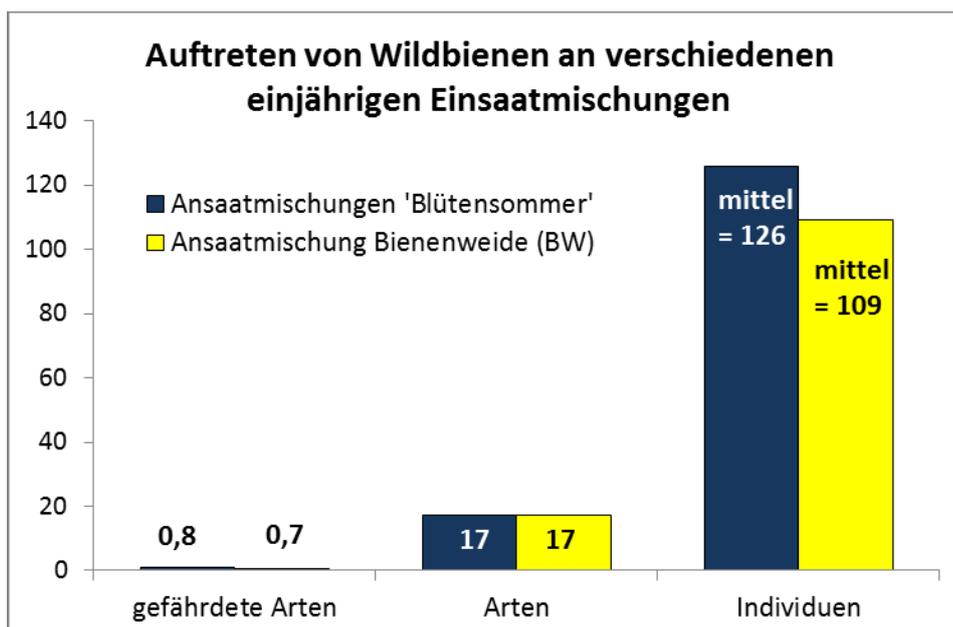
Reich blühende, aber eher artenarme Einsaaten vom ‚Bienenweiden-Typ‘ (Fläche 5b und Fläche 13).



Bunte und artenreiche ‚Blütensommer-Mischungen‘ (Fläche 14 und Fläche 22).

Allgemein wird gesagt, dass die Zierblumenmischungen, welche teils Blumentypen enthalten, die von unseren einheimischen Bienen gar nicht genutzt werden können keine geeigneten Hilfsmaßnahmen sind und man lieber andere Mischungen nehmen sollte, die auf Blütenbesucher, vor allem Honigbienen abgestimmt sind, sogenannte Bienenweide-Mischungen.

Entsprechend wurde erwartet, dass die ‚Bienenweide‘ wesentlich mehr Wildbienen anspricht, als die Zierblumenmischungen. Doch hierfür gab es keine Belege. Im Gegenteil: Auf den Flächen mit den Ziermischungen wurden gleich viele Arten und sogar etwas mehr Individuen gefunden, im Durchschnitt 126 zu 109 Wildbienen. Auch bei dem sehr geringen Auftreten gefährdeter Arten gab es keine Unterschiede – sie kamen faktisch nicht vor. Das heißt, alle verwendeten einjährigen Mischungen sind für diese anspruchsvollen Arten ohne Bedeutung.



Mittelwerte der Wildbienen-Nachweise auf 12 einjährigen Blühstreifen, welche mit zwei verschiedenen Saatgut-Mischungen bestellt wurden. Auf je 6 Flächen wurden Mischungen vom Typ ‚Bienenweide‘ oder vom Typ Blütensommer, welcher an Blumenbeete erinnert, eingesät. Angegeben sind die Mittelwerte für die Anzahl an Individuen, an Gesamtarten sowie an gefährdeten Arten.

Bei genauer Betrachtung der Mischungen zeigte sich, dass die Ziermischungen teils wesentlich artenreicher waren als die Bienenweide und auch einige Sorten der Bienenweide beinhalten (Sonnenblume, Ringelblume). Auch waren die Ziermischungen oft weniger hoch und weniger starkwüchsig wie die Bienenweiden. In den Ziermischungen konnten sich die auf unbehandelten Einsaat-Flächen immer auftretenden Arten der Spontanflora bereichsweise besser entwickeln. So gibt es in den Einsaaten meist zahlreiche blühende Wildkräuter wie Ackersenf, Kamille, Taubnessel, Fingerkraut, Bärenklau, Gänsedistel u.a., welche - aus Sicht der Blütenbesucher - die Unterschiede zwischen den Ansaatmischungen verwischen.

Vermutlich hat die höhere Anzahl an Wildbienen auf den Zier-Ansaaten ihre Ursache in der höheren Pflanzendiversität (Einsaat plus Spontanflora). Aus den gewonnenen Daten lässt sich folgern, dass die konkrete Zusammensetzung von einjährigen Saatgut-Mischungen alleine nicht entscheidend für das Auftreten von Wildbienen ist. Das bedeutet, dass jede gut gemachte einjährige Einsaat im betrachteten Obstbaug Gebiet einen ähnlichen Wert für Wildbienen besitzt. Und das unabhängig davon, ob es die erste Einsaat vor Ort ist, oder ob es schon eine mehrjährige Tradition von Ansaaten gibt oder was genau eingesät wird, solange sich eine blütenhaltige Spontanflora zwischen den eingesäten Arten entwickeln kann.

4.1.2 Mehrjährige Ansaaten

Da sich mehrjährige Blumen-Ansaaten nicht in den normalen Betriebsablauf einer Obstplantage integrieren lassen, wird diese Hilfsmaßnahme kaum auf den Wirtschaftsflächen umgesetzt und es war schwierig, genügend in Betracht kommende Flächen zu finden. Es wurden daher alle älteren verfügbaren Einsaaten untersucht, wobei der Zustand der Flächen sehr heterogen war. So wird die ganze Breite an Maßnahmenumsetzungen abgebildet und es kann ein realistisches Abbild der Auswirkung auf die Wildbienen in der Anbau-Region gewonnen werden.

Die 9 untersuchten mehrjährigen Ansaatflächen waren unterschiedlich alt, zumeist aber mindestens drei Jahre alt und wurden ganz unterschiedlich bewirtschaftet. Das Spektrum reichte von blütenreichen wiesenartigen Beständen mit jährlich zwei Schnitten bis hin zu blütenarmen Hochstaudenfluren ohne Pflege.

Zwei Flächen mussten letztlich aufgrund ihrer speziellen Eigenschaften aus der Auswertung genommen werden, da sie zu sehr von normalen mehrjährigen Blumenwiesen-Ansaaten abwichen. Dies ist zum einen die Fläche 19, wo seit der Anlage vor ca. 5 Jahren keine Pflege stattfand und die sich zu einer blütenarmen, von Hochstauden dominierten Brache entwickelt hat. Im Frühjahr war die Fläche nahezu blütenlos, erst im Hochsommer kamen dort Karden, Disteln, Goldruten u.ä. zur Blüte. Da hier bei den ersten beiden Erfassungsdurchgängen nur wenige Bienen gefunden wurden, und so die Arten – und Individuenzahlen entsprechend niedrig waren, wurde diese untypische Fläche nicht für die Ermittlung der Durchschnittswerte herangezogen. Gleichwohl wurden hier 4 Wildbienen gefunden, die landesweit auf der Roten Liste der gefährdeten Arten in der Vorwarnkategorie geführt werden. Diese sind hier aber wahrscheinlich nicht bodenständig und dürften von den angrenzenden Weg- und Waldrand gekommen sein.



Blick über die Fläche 19, einer nicht gemähten Ansaat, die sich zur Hochstaudenflur entwickelt hat: Links: Aufnahme ist vom 24.5.2017 – einer Zeit, wo Wiesen in ihrer vollen Blüte stehen. Rechts: Im Sommer blühten hier vor allem die gelben Goldruten, im Vordergrund ist Indisches Springkraut zu erkennen (Aufnahme vom 4.7.2017).



Blick über die Fläche 2, einer alten Ansaat, die auf den ersten Blick den Eindruck einer ehemaligen Viehweide macht (Aufnahme links vom 24.5.2017). Rechts: Das Blütenangebot war über den Sommer auf der eigentlichen Fläche gering, jedoch gab es am Rande teils üppig blühende Hochstaudenfluren (Aufnahme vom 2.8.2017).

Die zweite stark untypische Fläche (Nr. 2) war eine alte Einsaat, die partiell neu eingesät wurde. Jedoch waren bei der Bearbeitung kaum Pflanzen aus den Einsaaten zu finden, sondern fast nur Arten der Spontanflora. Die Fläche war recht feucht und grasdominiert und wirkte mehr wie eine wenig genutzte Weide, wo es neben den Störzeigern Kriechender Hahnenfuß und Weißklee auch Schilf und Goldrute gab. An den Rändern entwickelten sich Ansätze zu Hochstaudenfluren mit Schilf, Minze, Goldrute und Blutweiderich. Die eigentliche Fläche war relativ blütenarm. Gleichwohl wurden hier im Randbereich an den Hochstauden drei Wildbienen der Roten Liste erfasst, darunter sogar zwei Arten - die Große Harzbiene und die Rötliche Kegelbiene - die landesweit als gefährdet gelten.

Bei zwei weiteren Flächen war nicht eindeutig wie sie eingestuft werden sollten. Fläche Nr. 9 war frisch umgebrochen und mit einer einjährigen Bienenweide-Mischung eingesät. Nun gab es hier aber die 7 Jahre zuvor eine sehr gut gepflegte mehrjährige Wiesen-Ansaat, wodurch an diesem Standort die vorhandenen Wildbienen lange gefördert wurden. Da der Umbruch zudem nicht vollständig war und überall zwischen den dominanten einjährigen Arten auch die alten, mehrjährigen Pflanzen durchkamen und später reichlich blühten, wurde diese Fläche als mehrjährige Ansaat bewertet.



Fläche Nr. 9 war jahrelang eine artenreiche mehrjährige Ansaat, bevor sie zu Untersuchungsbeginn umgebrochen und mit einer einjährigen Mischung neu eingesät wurde. Der Umbruch war nicht vollständig, so dass streifenweise die alte blütenreiche Vegetation wieder austrieb (Bild links vom 30.4.2017) und zusammen mit den einjährigen Arten blühte (Bild rechts vom 17.7.2017, mit den mehrjährigen Arten Wilde Möhre, Wegwarte und Schmalblättrige Wicke neben einjährigen Sonnen- und Kornblumen).

Die Fläche Nr. 10 wurde im Vorjahr nicht gemäht und hatte Anklänge an eine Hochstaudenbrache. Da es im Bestand aber lückige Stellen gab, wo einjährige Kräuter wuchsen und auch kleine Bereiche mit typischen Wiesenblumen vorhanden waren, wurde die Fläche mit bewertet. Gleichwohl wurden hier die geringsten Arten- und Individuenzahlen festgestellt. Es zeigte sich auch hier, dass Flächen ohne Pflege mit Abräumen nicht nur weniger Blüten, sondern auch deutlich weniger Wildbienen aufweisen.



Fläche Nr. 10 wurde im Vorjahr nicht gemäht und war großflächig blütenarm. Hier gab es große Bestände von der eingesäten Staude Echter Eibisch, wo sich in ungewöhnlich großer Zahl der im Bestand gefährdete Malven-Dickkopffalter (*Carcharodes alceae*) entwickelte (beide Aufnahmen vom 26.6.2017).

Insgesamt waren auf den mehrjährigen Ansaaten vergleichsweise viele gefährdete Wildbienen vertreten. Hier wurden 16 der insgesamt gefundenen 19 Arten beobachtet, während auf den 12 einjährigen Ansaaten nur 6 gefährdete Arten gefunden wurden. Pro Fläche waren es zwischen 3 und 7 Arten, was einem Anteil am Gesamtartenspektrum von 8,8 bis 20,6 % entspricht. Auch die Gesamtartenzahl ist mit Werten von 27 bis 34 Arten und 51 bis 159 Individuen auf den normal gepflegten mehrjährigen Ansaaten recht hoch. Dies sogar beeindruckend, wenn man bedenkt, dass die Gesamterfassungszeit mit 4 x 45 Minuten pro Fläche nur 3 Stunden beträgt.

Tab. 6: Anzahl der auf den 9 untersuchten mehrjährigen Ansaaten nachgewiesenen Wildbienen-Arten und – Individuen, zzgl. Anzahl gefährdeter Arten. Pflgetyp = wann gemäht wird (S= Sommermahd, H = Herbstmahd, B = Brache ohne Mahd). Ergebnisse aller 4 Erfassungsdurchgänge.

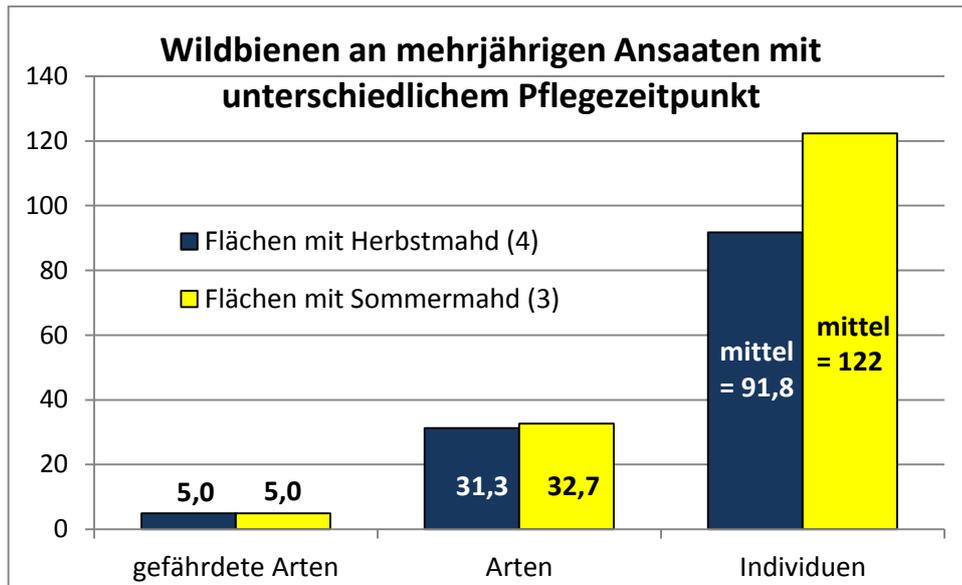
FlächenNr	4a	5a	6a	6b	9	10	17	2	19
Gesamt-Artenzahl	33	34	34	31	34	27	30	16	20
Anzahl gefährdeter Arten	5	7	6	5	3	4	5	3	4
%-Anteil gefährdeter Arten	15,2	20,6	17,6	16,1	8,8	14,8	16,7	18,8	20,0
Anzahl gefährdeter Individuen	7	9	18	19	5	4	9	5	9

Vergleich der Pflgetypen

Beim Erscheinungsbild der mehrjährigen Ansaaten gab es große Unterschiede. Ein Teil wirkte wiesenartig, was vor allem durch einen (ersten) Pflegeschnitt im Sommer bewirkt wurde. Andere Flächen vermittelten mehr den Eindruck von Säumen oder Hochstaudenfluren, wie es für einen einzigen Pflegegang im Herbst oder Winter typisch ist.

Tab. 7: Anzahl der auf den 9 untersuchten mehrjährigen Ansaaten nachgewiesenen Wildbienen-Arten und – Individuen, zzgl. Anzahl gefährdeter Arten. Pflgetyp = wann gemäht wird (S= Sommermahd, H = Herbstmahd, B = Brache ohne Mahd). Ergebnisse aller 4 Erfassungsdurchgänge.

FlächenNr	4a	6a	6b	10	9	17	5a	2	19
Anzahl gefährdeter Arten	5	6	5	4	3	5	7	3	4
Arten-Zahl	33	34	31	27	34	30	34	16	20
Individuen-Zahl	110	101	105	51	127	81	159	56	31
Pflgetyp	H	H	H	H	S	S	S	?H	B



Mittelwerte der Wildbienen-Nachweise auf 7 mehrjährigen Ansaatflächen, welche zu zwei verschiedenen Zeiten gemäht werden. Ein Teil der Flächen wird im Sommer, ein Teil der Flächen wird im Herbst gemäht. Angegeben sind die Mittelwerte für die Anzahl an Individuen, an Gesamtarten sowie an gefährdeten Arten.

Bei der Zusammensetzung der Artengemeinschaften gibt es keine merklichen Unterschiede zwischen den beiden Pflęetypen. Auch sind die durchschnittlichen Artenzahlen und die Anzahl gefährdeter Arten gleich. Jedoch ist die Individuenzahl auf den früher geschnittenen Flächen deutlich höher. Grund hierfür kann das allgemein etwas höhere Blütenangebot sein, da sich auf den Spätschnittflächen vermehrt Stauden und Hochgräser einstellen. Vor allem im zeitigen Frühjahr blüht dort deutlich weniger als auf den früher geschnittenen Flächen. Offensichtlich beeinträchtigt der lang stehende Aufwuchs einen Teil der lichtbedürftigen Wiesenblumen. Aus Artenschutz- und Biodiversitätssicht, ist das genaue Pflęeregime von mehrjährigen Ansaatflächen also nachrangig. Wesentlich ist, dass mindestens einmal in der Vegetationsperiode gemäht wird und das Schnittgut von der Fläche abgeräumt wird.



Spät gemähte Fläche Nr. 6b. Während hier im Frühjahr erst wenig blüht (Links: Aufnahme vom 24.5.2017), entwickelt sich im Laufe des Sommers ein reiches Blütenangebot (Rechts: Aufnahme vom 26.6.2017).



Links: Fläche Nr. 5a. Bei den früh gemähten mehrjährigen Ansaatflächen kommen lichtbedürftige Wiesenpflanzen im Frühjahr reich zur Blüte und es gibt Blumenwiesen (Aufnahme vom 24.5.2017); Rechts: Fläche Nr. 17. Nach dem frühen Schnitt kommt es im Sommer zur zweiten, ebenfalls reichen Nachblüte (Aufnahme vom 2.8.2017).

4.1.3 Obstanlagen ohne Hilfsmaßnahmen

Um das Auftreten der Wildbienen und die Auswirkungen der Einsaaten und der Nistkästen angemessen beurteilen zu können, sind Vergleichsdaten von Obstanlagen ohne solche Fördermaßnahmen notwendig. Im Zuge der Erfolgskontrolle wurden auch vier Obstanlagen bearbeitet, wo es im arrondierten Untersuchungsbereich und seiner unmittelbaren Nachbarschaft keine Ansaaten gab. Diese Anlagen wiesen keine großen Besonderheiten bei der Bewirtschaftung, den Kulturen, dem Umfeld und dem Vorhandensein von kleinen Rand- und Sonderstrukturen auf und dürften somit durchschnittliche Anlagen repräsentieren. In einem Fall gibt es einen Streifen mit Weihnachtsbaumkulturen, einmal grenzt die Fläche an einen Waldrand an, auf einer Fläche gab es eine Böschung mit einer nitrophilen Hochstaudenflur, eine andere hatte eine kleine Hecke.

Tab. 8: Anzahl der auf den untersuchten Niederstamm-Obstanlagen ohne Ansaaten als Fördermaßnahme nachgewiesenen Wildbienen-Arten und -Individuen, zzgl. Anzahl gefährdeter Arten. Ergebnisse aller 4 Erfassungsdurchgänge.

FlächenNr	1	3	8	16
Anzahl gefährdeter Arten	4	2	2	5
Arten-Zahl	27	20	21	29
Individuen-Zahl	134	55	91	99

Die Artenzahlen auf den vier Flächen lagen mit 21 bis 29 (im Mittel 24,3) in derselben Größenordnung. Demgegenüber schwankte die Anzahl der Wildbienen pro Fläche mit 55 bis 134 Tiere (im Mittel 94,8) beträchtlich. Auf jeder Anlage wurden auch mindestens 2 gefährdete Arten gefunden. Hieraus ist ersichtlich, dass – bei einem moderat strukturreichen Umfeld - in intensiv genutzten Niederstammanlagen einzelne anspruchsvollere Wildbienen vorkommen und von Hilfsmaßnahmen profitieren könnten.



Links: Auf Fläche Nr. 1 gab es in den Baumstreifen und im Fahrgassenbewuchs ein moderates Blütenangebot. Rechts: Zur Fläche Nr. 16 gehörte auch eine Böschung mit einer lange blütenarmen Hochstaudenflur. Gleichwohl blühten dort immer zumindest ein paar Pflanzen.



Fläche Nr. 3. Neben den intensiv bewirtschafteten Anbauflächen gibt es am Rande auch einen wiesenartigen Streifen.



Auf Fläche Nr. 8 fanden die Wildbienen vor allem an der Obstblüte sowie an den Wildkräutern in den Baumstreifen Nahrung.

Die Arten- und Individuenzahlen sind – für großflächig über lange Zeiten sehr blütenarme Flächen - überraschend hoch. Dies ist zum Teil auf die hohe Präsenz von Frühjahrsarten zurückzuführen, welche mit der Löwenzahn- und der Obstbaumblüte ein

reiches Nahrungsangebot vorfinden. Es gibt aber auch zahlreiche Arten, die erst nach der Obstblüte aktiv sind, die dann auf blühende Wildkräuter in den Baumstreifen und auf spät gemähte Fahrgassen angewiesen sind.

Bei vergleichbaren Bearbeitungen in den Vorjahren waren die Zahlen wesentlich niedriger (s.u.) und auch im Vergleich mit den Beobachtungen auf den ein- und mehrjährigen Ansaaten stehen die Flächen ohne Ansaaten überraschend gut da (s.u.).



Löwenzahn und Obstblüten sind für die Wildbienen im Frühjahr wesentliche Nahrungsquellen in den Niederstammanlagen (links: Dunkle Erdhummel, rechts: Rotschopfige Sandbiene)

4.1.4 Vergleich einjähriger und mehrjähriger Ansaaten

4.1.4.1 Wildbienen-Arten auf den Ansaaten bzw. in Betrieben ohne Ansaaten

Bei den Ansaaten wurden nur ebendiese bearbeitet, angrenzende Strukturen und der ganze restliche Betrieb wurden nicht betrachtet. Das heißt, man kann Betriebe ohne Ansaaten nicht eins zu eins mit den Ansaatflächen vergleichen, da bei ersteren vor allem die wenigen für Blütenbesucher geeigneten Rand- und Sonderbereiche aufgesucht wurden zzgl. blühender Obstbäume. Zudem fehlen bei den einjährigen Ansaaten, welche erst ab Ende Juni blühten, auch die Frühjahrs-Arten.

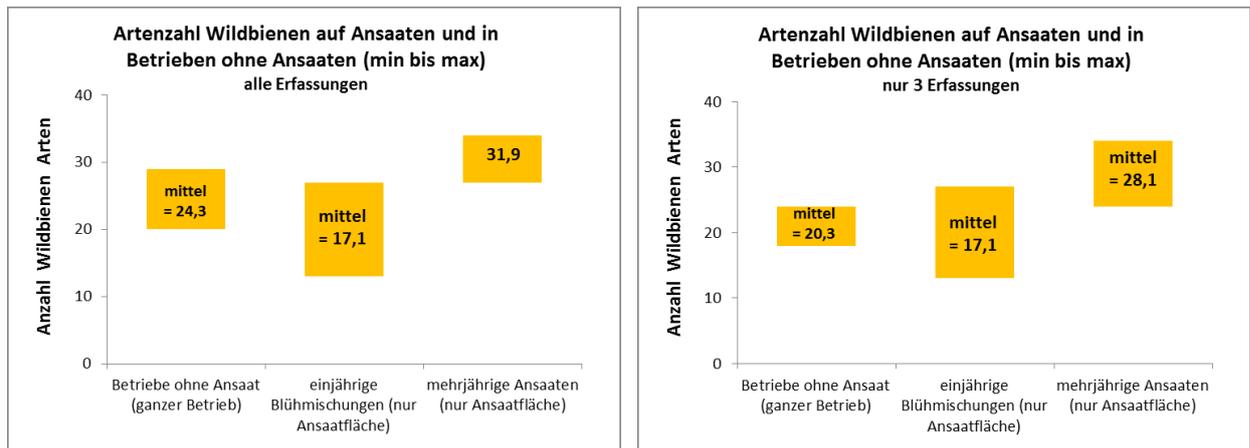
Auf den Ansaat-Flächen wurden zwischen 13 und 34 verschiedene Wildbienen-Arten gefunden, wobei die mehrjährigen Ansaaten mit durchschnittlich 31,3 Arten wesentlich artenreicher waren als die einjährigen Ansaaten mit im Mittel 17,3 Arten. Betriebe ohne Ansaaten liegen mit durchschnittlich 24 Arten genau zwischen diesen beiden Werten.

Bei den mehrjährigen Ansaaten und den Betrieben ohne Ansaaten wurden vier Begehungen von Frühjahr bis Spätsommer durchgeführt, bei den einjährigen Ansaaten nur drei Begehungen von Früh- bis Spätsommer. Es stellt sich die Frage, wie schwer das Fehlen einer Jahreszeit und einer Begehung wiegt und wie groß die Unterschiede bei gleichem Erfassungsumfang sind. Um das zu überprüfen wurde bei einer zweiten Auswertung die erste Erfassung bei den mehrjährigen Ansaaten und bei den Betrieben ohne Ansaaten weggelassen.

Werden nur die letzten drei Bearbeitungen berücksichtigt, so sinkt die Artenzahl bei den Betrieben ohne Ansaaten um 4 auf 20,3, bei den mehrjährigen Ansaaten nimmt die Zahl der Wildbienen-Arten ebenfalls um 4 auf 28,1 ab. Somit ist die Artenzahl auf den mehrjährigen Ansaaten immer noch um zwei Drittel höher als auf den einjährigen Ansaaten. Für die Erhöhung der Biodiversität sind die mehrjährigen Ansaaten ganz offensichtlich besser geeignet. Hier wird deutlich, dass auf den einjährigen Ansaaten

nur ein Teil der üblicherweise in einem Anbaubetrieb vorhandenen Wildbienen gefunden wird, ein anderer Teil kann nicht von den Ansaaten profitieren.

Dies Beispiel zeigt auch, dass bei der zugrunde liegenden Erfassungsintensität jeder weitere Durchgang zu einem höheren Artennachweis führt. Mit dem begrenzten Zeitaufwand von 3 h für die Bearbeitung der einzelnen Flächen konnten nicht alle Wildbienen-Arten pro Standort erfasst werden, und die tatsächliche Artenvielfalt ist noch etwas größer.



Geringste und größte Anzahl an Wildbienen-Arten sowie die Mittelwerte auf Betrieben ohne Ansaaten, auf einjährigen Ansaaten und auf mehrjährigen Ansaaten. Links: Bei Berücksichtigung aller Begehungen (4x, 3x, 4x). Rechts: Dieselben Werte, bei alleiniger Auswertung der drei letzten Begehungen.

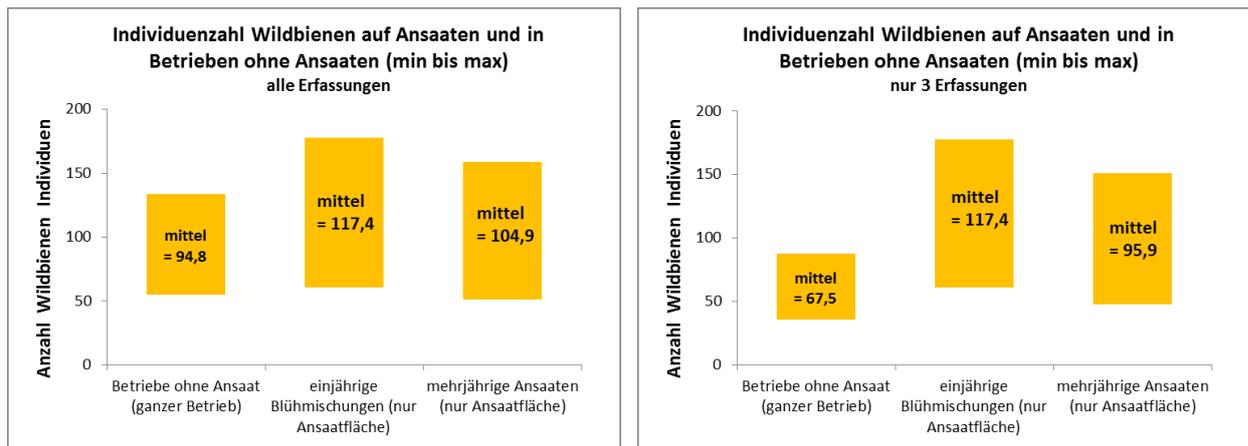
4.1.4.2 Häufigkeit der Wildbienen auf Ansaaten bzw. in Betrieben ohne Ansaaten

Während die Artenzahl auf den einjährigen Ansaaten vergleichsweise die geringste ist, wurden dort bei drei Begehungen im Mittel (117 Tiere) wie auch absolut (61 bis 178 Tiere) die höchsten Individuenzahlen erreicht. Bei jeweils vier Begehungen wurden auf mehrjährigen Ansaaten zwischen 51 und 159, im Mittel 104 Wildbienen-Individuen gefunden, in den Betriebsflächen ganz ohne Ansaaten zwischen 55 und 134 Individuen, im Mittel 94 Wildbienen. Das starke Auftreten von Wildbienen auf den einjährigen Ansaat-Flächen bei einer etwas geringeren Erfassungsintensität dokumentiert den hohen Wert eines großen Blütenangebotes.

Die relativ hohen Zahlen für die Betriebe ohne Ansaaten begründen sich vor allem durch die Frühjahrserfassung, wodurch die früh an Löwenzahn und Obstblüten fliegenden Wildbienen mitgezählt werden konnten. Die Anzahl dort nimmt daher auch stark um fast 40 % ab, wenn die erste Begehung unberücksichtigt bleibt. Bei den mehrjährigen Ansaaten beträgt der Unterschied hingegen nur 10%.

Dieser Vergleich zeigt schön, dass einjährige Ansaaten eine sehr wichtige Nahrungsquelle für Wildbienen sein können und dass ein dichtes Blütenangebot auf einer großen Fläche auch zu einem individuenreichen Auftreten von Blütenbesuchern führt, wobei es allerdings nur wenige Arten sind, die dies nutzen können. Dies sind besonders die größeren mobilen Arten wie z.B. die Hummeln.

Bedeutsam für die einjährigen Ansaaten ist, dass sich neben den eingesäten Kulturpflanzen immer auch nennenswert blühende Pflanzen aus der Spontanflora entwickeln können, welche erheblich zur Blütenvielfalt und zur Attraktivität für Wildbienen beitragen. Entscheidend ist also nicht die Einsaat, sondern die mechanische Anlage und Pflege der Blühfläche.



Geringste und größte Anzahl an Wildbienen-Individuen sowie die Mittelwerte auf Betrieben ohne Ansaaten, auf einjährigen Ansaaten und auf mehrjährigen Ansaaten. Links: Bei Berücksichtigung aller Begehungen (4x, 3x, 4x). Rechts: Bei alleiniger Berücksichtigung der drei letzten Begehungen.

4.1.4.3 Gefährdete Wildbienen auf Ansaaten bzw. in Betrieben ohne Ansaaten

Im Bestand gefährdete Arten sind i.d.R. ja deshalb selten und gefährdet, weil sie in unserer heutigen Kulturlandschaft kaum geeignete Lebensbedingungen vorfinden. Entsprechend sind sie auch auf modernen Obstbaubetrieben nur vereinzelt vorhanden. Gleichwohl konnten auf den untersuchten Flächen insgesamt 19 Wildbienen-Arten gefunden werden, die landesweit als bedroht oder als nicht ungefährdet (Vorwarnstufe) bewertet sind (Tab. 9). Mancher dieser Wildbienen profitieren von den durchgeführten Hilfsmaßnahmen.

Dies gilt vor allem für die Maßnahme ‚mehnjährige Ansaat‘, wo mit 16 Arten die meisten bedrohten Wildbienen gefunden wurden. Hier konnten sich im Laufe der Zeit einige Lebensraum-Spezialisten einstellen und vermehren. Es wurden hier durchschnittlich auch deutlich mehr bedrohte Arten gefunden (5,0) als auf den Betriebsflächen ohne Ansaaten (3,3). Dies war nicht zu erwarten, da es in den meisten Betrieben kleine, für Wildbienen wichtige Randbereiche und Sonderstrukturen gibt wie z.B. Gräben, Hecken, Böschungen und Feldwegränder. Zudem gibt es oft auch eher positive Nachbarschaftseffekte durch angrenzende Wiesen, Böschungen oder Waldrändern, von wo anspruchsvollere Arten zum Blütenbesuch einfliegen können. Das standörtliche Potential ist auf einer ganzen Betriebsfläche relativ hoch – was ja auch die sehr hohe Gesamtartenzahl von über 111 Wildbienenarten belegt. Aber viele Wildbienen können dies auf den konkreten Anlagen mangels alljährlich ausreichender Nahrung nicht nutzen, so dass sie sich entweder nicht etablieren können oder in so geringer Anzahl vorkommen, dass sie unter der Erfassungsintensität dieser Untersuchung lagen. Das deutlich stärkere Auftreten gefährdeter Wildbienen auf den mehrjährigen Ansaaten im Vergleich zu Betrieben ohne Ansaaten zeigt, dass diese Ansaaten schon nach wenigen Jahren zu sogenannten „hotspots“ für anspruchsvolle Tierarten auf den Betriebsflächen werden können.

Auf den einjährigen Ansaaten hingegen wurden kaum gefährdete Wildbienen gefunden; im Mittel waren es 1,3 Arten pro Fläche, bei insgesamt nur 6 verschiedenen Arten. Gefährdete Arten können ein kurzfristig vorhandenes großes Nahrungsangebot, wie es die einjährigen Ansaaten darstellen, nur nutzen, wenn sie in deren Nähe bereits bodenständig sind. Demgegenüber kommen auf den mehrjährigen Ansaaten

durchschnittlich fast viermal so viele bedrohte Wildbienen-Arten vor. Offensichtlich trägt diese Maßnahme erheblich zum Erhalt der kleinräumigen Biodiversität bei.

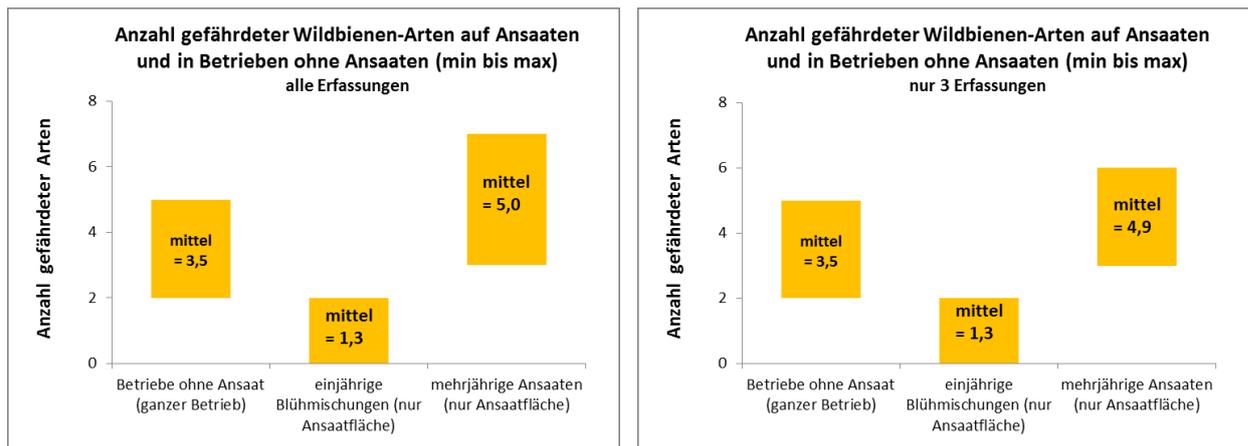
Werden jeweils nur die letzten 3 Begehungen betrachtet, so sind die Zahlen fast identisch. Offensichtlich gibt es kaum gefährdete Frühjahrsarten, die merklich von dem großen Blütenangebot während der Obst- und Löwenzahnblüte profitieren.

Vier gefährdete Wildbienen wurden auf mindestens 5 Flächen gefunden, d.h. für diese Arten scheinen die Lebensbedingungen in den Obstanlagen mit Fördermaßnahmen zuträglich zu sein. Bei genauerer Betrachtung gilt das nur bedingt.

Die Skabiosen-Furchenbiene (*Halictus scabiosae*) kommt auf 15 der 25 untersuchten Flächen vor und ist beim Blütenbesuch nicht spezialisiert. Sie ist eine Wärme liebende Art, die an lückigen trockenen Stellen im Boden nistet. Sie hat sich infolge der Klimaerwärmung in den letzten 10 Jahren stark ausgebreitet und kommt in der Bodenseeregion inzwischen regelmäßig auf Feldwegen, an Wegrändern und Straßenböschungen vor. Der Gefährdungsgrad ist für die Art nicht mehr zeitgemäß und wird bei der aktuellen Fortschreibung der Roten Liste angepasst.

Tab. 9: Übersicht der auf den Untersuchungsflächen nachgewiesenen gefährdeten Wildbienen-Arten. RL: Gefährdungsgrad nach der Roten Liste Baden-Württembergs, wobei 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, D = Datenlage mangelhaft, wahrscheinlich gefährdet; Flächen = Anzahl Untersuchungsflächen mit Artnachweis; Individ. = Anzahl der insgesamt beobachteten Wildbienen der jeweiligen Art.

RL	Wiss. Name	Deutscher Name	Flächen	Indiv.
2	<i>Andrena agilissima</i>	Schwarzblaue Sandbiene	3	6
D	<i>Andrena alfkenella</i>	Alfkens Sandbiene	1	1
3	<i>Andrena barbilabris</i>	Bärtige Sandbiene	1	1
V	<i>Andrena fulvago</i>	Pippau-Sandbiene	2	2
V	<i>Andrena humilis</i>	Löwenzahn-Sandbiene	4	10
V	<i>Andrena mitis</i>	Sandbiene	2	3
3	<i>Anthidium byssinum</i>	Große Harzbiene	1	1
3	<i>Anthophora furcata</i>	Wald-Pelzbiene	3	3
V	<i>Bombus sylvarum</i>	Bunte Hummel	5	8
V	<i>Coelioxys aurolimbata</i>	Goldsaum-Kegelbiene	1	2
3	<i>Coelioxys rufescens</i>	Rötliche Kegelbiene	2	2
D	<i>Colletes hederæ</i>	Efeu-Seidenbiene	1	1
V	<i>Colletes similis</i>	Rainfarn-Seidenbiene	8	25
V	<i>Halictus scabiosae</i>	Skabiosen-Furchenbiene	15	30
D	<i>Hylaeus rinki</i>	Rink's Maskenbiene	2	2
V	<i>Macropis europaea</i>	Gewöhnliche Schenkelbiene	7	12
V	<i>Macropis fulvipes</i>	Wald-Schenkelbiene	2	4
V	<i>Megachile centuncularis</i>	Gewöhnliche Blattschneiderbiene	7	7
V	<i>Osmia adunca</i>	Natternkopf-Mauerbiene	4	17



Geringste und größte Anzahl an gefährdeten Wildbienen-Arten sowie die Mittelwerte für Betriebe ohne Ansaaten, einjährigen Einsaaten sowie mehrjährige Ansaaten. Links: Bei Berücksichtigung aller Begehungen 4x, 3x, 4x). Rechts: Bei alleiniger Berücksichtigung der drei letzten Begehungen.

Die Rainfarn-Seidenbiene (*Colletes similis*) ist ein im Sommer aktiver Nahrungsspezialist von Korbblütlern und wird u.a. an Goldruten, Wegwarte, Einjährigem Berufskraut, Rainfarn und Pippau gefunden. Diese Art profitiert eindeutig von dem Auftreten dieser Pflanzen in den Ansaaten und wurde auf 8 Flächen beobachtet.

Auf jeweils 7 Flächen konnten die Gewöhnliche Schenkelbiene (*Macropis europea*) und die Blattschneiderbiene *Megachile centuncularis* nachgewiesen werden. Die Schenkelbiene ist ein im Sommer aktiver Nahrungsspezialist, der nur an Gilbweiderich-Arten Pollen sammelt. Ihre Haupt-Trachtpflanze ist die Hochstaude Gewöhnlicher Gilbweiderich. Entsprechend wurde diese Biene nur auf mehrjährigen Ansaaten sowie in Betrieben ohne Ansaaten gefunden, wo die Trachtpflanze am Grabenrändern oder Brachstellen vorkommt.

Die Gewöhnliche Blattschneiderbiene ist im Sommer aktiv und bei der Nahrungsaufnahme nicht spezialisiert, wobei sie gerne Korbblütler wie Disteln aufsucht. Sie kommt bevorzugt an Säumen, Hecken und Waldwegen vor, wo sie in alten hohlen Stängeln und Löchern in Totholz nistet. Da entsprechende Nistplätze auf den Wirtschaftsflächen und auf den Ansaaten fehlen, dürfte die Art zumeist aus der Nachbarschaft oder von Sonderstrukturen zum Blütenbesuch eingeflogen sein.

Mit der Natterkopf-Mauerbiene (*Osmia adunca*) wurde ein weiterer Totholzbewohner mehrmals festgestellt (auf 4 Flächen). Diese Biene ist ein Nahrungsspezialist auf Natterkopf, einer Pflanze, die nur ruderal z.B. an wenig gemähten Straßenrändern vorkommt und verschiedentlich auch in Hausgärten kultiviert wird. Auf den Wirtschaftsflächen und den einjährigen Ansaaten fehlt diese Pflanze, während sie in den mehrjährigen Ansaatmischungen oft enthalten ist. Nur dort wurde die Natterkopf-Mauerbiene auch festgestellt. Vor Ort waren nicht immer geeignete Nistmöglichkeiten vorhanden, doch kann diese Biene weite Strecken, bis zu 1 km, zur Nahrungssuche zurücklegen. Sie war auch regelmäßig an den aufgestellten Nisthilfen zu finden (s.u.), wobei die Trachtpflanze im näheren Umfeld öfters fehlte.

Als Besonderheit ist der Nachweis der landesweit stark gefährdeten Schwarzblauen Sandbiene (*Andrena agilissima*) einzustufen. Sie ist ein Nahrungsspezialist auf im Spätfrühling blühenden, großblütigen Kreuzblütler, wobei Raps für diese Art zu früh blüht. Diese Wildbiene kann verschiedentlich von Weißsenf in einjährigen

Bienenweide-Mischungen profitieren. Bei dieser Untersuchung wurde die Art aber nicht dort gefunden – angesichts der späten Aussattermine war die Flugzeit dieser Biene schon beendet als der Senf dort blühte. Sie wurde auf einer mehrjährigen Ansaat sowie auf zwei Betriebsflächen ohne Ansaaten gefunden, wo etwas wilder Ackersenf an Störstellen bzw. einem Ackerrand zur Blüte kam.



Links: Die Rainfarn-Seidenbiene (*Colletes similis*) sammelt ihren Pollen nur auf spät blühenden Korbblütler und profitiert von den Ansaaten, wo sie regelmäßig gefunden wurde. Rechts: Die stark gefährdete Schwarzblaue Sandbiene (*Andrena agilissima*) ist ein Nahrungsspezialist auf großblütige Kreuzblütler. Sie besucht sehr gerne Senf und kann durch einjährige Ansaaten gefördert werden, sofern diese im April ausgesät werden.

Tab. 10: Übersicht der auf den einzelnen Untersuchungsflächen nachgewiesenen gefährdeten Wildbienen-Arten. RL: Gefährdungsgrad nach der Roten Liste Baden-Württembergs, wobei 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, D = Datenlage mangelhaft, wahrscheinlich gefährdet; Flächentyp: O = Betriebe ohne Ansaat, E = Einjährige Ansaat, M = Mehrjährige Ansaat.

RL	Art	Flächentyp		O		M		E		M		E		O		E		M		E		E		E		E	
		Flächen-Nr.	1	2	3	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7	8	9	10	13	14	16	16b	17	19	20	21	22	23	24	25
2	<i>Andrena agilissima</i>		2		3	1																					
D	<i>Andrena alfenella</i>															1											
3	<i>Andrena barbilabris</i>		1																								
V	<i>Andrena fulvago</i>											1					1										
V	<i>Andrena humilis</i>		2					1									5		2								
V	<i>Andrena mitis</i>											2								1							
3	<i>Anthidium byssinum</i>			1																							
3	<i>Anthophora furcata</i>				1			1														1					
V	<i>Bombus sylvarum</i>						1						2					2					1		2		
V	<i>Coelioxys auro limbata</i>					2																					
3	<i>Coelioxys rufescens</i>			1				1																			
D	<i>Colletes hederæ</i>											1															
V	<i>Colletes similis</i>		4					2		7	6			1			1		2	2							
V	<i>Halictus scabiosae</i>				2	5	2		2	2	2		2	1		1	2	1	3	1			3			1	
D	<i>Hylaeus rinki</i>							1					1														
V	<i>Macropis europaea</i>								1	2		1		1			1			5				1			
V	<i>Macropis fulvipes</i>			3						1																	
V	<i>Megachile centuncularis</i>					1				1				1	1				1	1	1						
V	<i>Osmia adunca</i>				2			1		6	8																
	Anzahl gefährdeter Arten		4	3	2	5	2	7	0	6	5	1	3	3	4	1	2	5	3	5	4	0	1	2	1	1	1
	Anzahl gefährdeter Individuen		6	5	1	7	6	9	0	18	19	2	4	5	4	1	1	10	4	9	9	0	1	4	1	2	1

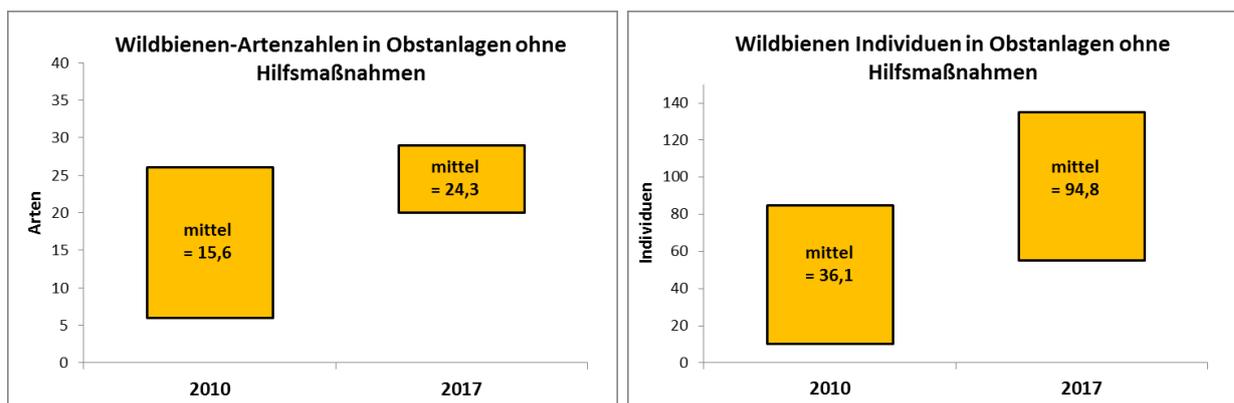
4.1.5 Vergleich mit früheren Untersuchungen

In 2010 gab es im Rahmen des PRO PLANET-Projektes eine erste Bestandsaufnahme von Wildbienen im Untersuchungsgebiet. Dort wurden vor allem komplette Betriebsflächen bearbeitet und es wurden möglichen Hilfsmaßnahmen eruiert. In 2013 gab es eine erste Erfolgskontrolle der eingeleiteten Hilfsmaßnahmen, wo auch die angelegten Blühstreifen bearbeitet wurde (Herrmann 2011, 2013).

Auch wenn die Fragestellungen und konkreten Untersuchungsflächen etwas anders waren als in 2017, so waren das Erfassungsdesign (4 Begehungen mit 45 Minuten), der Bewirtschaftungstyp und die Region identisch. Im Einzelfall wurden sogar konkrete Flächen bzw. Betriebe mehrfach bearbeitet. Dort, wo ein Vergleich möglich ist, können die Ergebnisse der verschiedenen Bearbeitungen gegenübergestellt werden.

Während zu Projektbeginn in 2010 auf acht Niederstamm-Obstbau-Betrieben ohne Ansaaten die Wildbienenfauna ermittelt wurden, waren es in 2017 vier Betriebe. Kein Betrieb wurde zweimal bearbeitet, da die meisten Mitwirkenden aus der Anfangszeit zwischenzeitlich Fördermaßnahmen durchgeführt haben, so dass sie ggf. an anderer Stelle erscheinen. Da alle betrachteten Betriebe keine Ansaaten zur Erhöhung des Nahrungsangebotes durchgeführt hatten, sollte das Auftreten von Wildbienen dort in etwa vergleichbar sein.

Bei der Gegenüberstellung der alten und der aktuellen Zahlen ergeben sich aber überraschend große Unterschiede. Während 2010 pro Fläche nur 6 bis 26 Wildbienen-Arten gefunden wurden (im Mittel 15,6), waren es 2017 zwischen 20 und 29 Arten (im Mittel 24,3). Es kam also zu einer Erhöhung der Artenzahlen um 50 %. Noch größer ist der Unterschied bei der Anzahl der nachgewiesenen Wildbienen-Exemplare. In 2010 wurden pro Fläche zwischen 10 und 85 Tiere gefunden (im Mittel 36,1), in 2017 ließen sich pro Flächen mit 55 bis 135 mehr als doppelt so viele Wildbienen beobachten (im Mittel 94,8 Tiere).



Ergebnisse der Wildbienen-Erfassungen auf Betrieben ohne Ansaaten zur Förderung des Blütenangebotes. In 2010 wurden acht, in 2017 vier Betriebe bearbeitet. Links: Anzahl verschiedener Wildbienen-Arten (min und max, sowie Mittelwert); rechts: Anzahl an Wildbienen-individuen (min und max, sowie Mittelwert).

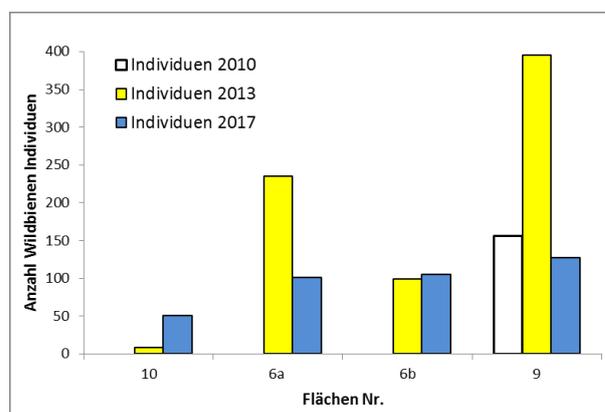
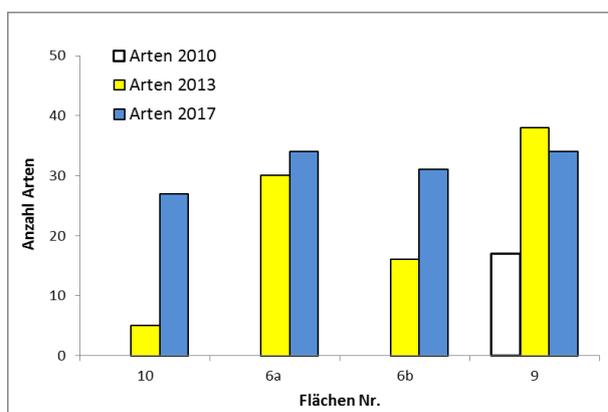
Die aktuell deutlich höheren Zahlen dürften drei Ursachen haben. Zum einen wurde in 2010 Rand- und Sonderstrukturen nicht gezielt aufgesucht, sondern vor allem die Wildbienenfauna der Wirtschaftsflächen erfasst. Entsprechend dürften einige Spezialisten, die am Rande der Betriebe ihr Auskommen haben, übersehen worden sein. Ein weiterer Grund kann der auf der Hälfte der Betriebe verspätete Beginn der Untersuchung in 2010 sein, wodurch die Löwenzahn- und die Obstblüte und somit die

Frühjahrs-Arten verpasst wurden. Der dritte Grund kann in einem leichten Bewusstseinswandel der Obstbauer in der Region liegen. Die regelmäßig, auch unabhängig vom Projekt in der Region anzutreffenden Hilfsmaßnahmen wie Blüten-Einsaaten, Heckenanlage, Ankerbepflanzungen und das Aufstellen von Nisthilfen haben zu einer allgemeine Erhöhung der Bienenpräsenz im Gebiet geführt. Hinzu kommt, dass vielleicht auch der eine oder andere Obst-Erzeuger die Baumstreifen etwas weniger radikal von Wildkräutern frei hält und die Fahrgassen inzwischen einmal weniger als in 2010 mulcht, was auch zu einer Erhöhung des Blütenangebotes und somit Verbesserung der Lebensgrundlage für Wildbienen beiträgt. Einflüsse der Witterung im jeweiligen Untersuchungsjahr auf die Insektenpopulationen sind auch nicht völlig auszuschließen, doch war keines der Untersuchungsjahre ein merklich schlechtes Insektenjahr.

Bereits zu Projektbeginn gab es erste Ansaaten und Blühstreifen, welche in 2013 in größerem Umfang auch bearbeitet wurden. So gibt es drei Flächen die in 2013 und 2017 untersucht wurden, eine weitere war auch schon in der Anfangsphase 2010 dabei. Diese vier Flächen lassen sich ganz direkt vergleichen, da auch der Erfassungsumfang in jedem Jahr identisch war. In allen Fällen handelt es sich um mehrjährige Ansaaten, welche im Saatgut aber auch einjährige Arten enthielten, die im ersten Jahr den Blühaspekt prägten.

Es zeigt sich ein differenziertes Bild, wobei eine generelle Zunahme der Artenvielfalt mit zunehmendem Anlagealter deutlich ist: Die mittlere Artenzahl lag 2013 bei 22,3 und stieg bis 2017 auf 31,5 Wildbienenarten pro Blühstreifen. Das heißt, dass sich im Laufe der Zeit immer mehr Wildbienen-Arten an den mehrjährigen Einsaaten einstellen und diese somit – neben dem oben erwähnten hohen Anteil an bedrohten Arten – erheblich zu einer Erhöhung der lokalen Biodiversität beitragen. Die Individuenzahlen nehmen mit dem Alter der Ansaaten eher ab. Dies ergibt sich aus der Zunahme an Gräsern und nicht-blühenden Kräutern und damit einhergehend einer Abnahme des quantitativen Blütenangebots auf den Flächen. Analog wiesen in der vorliegenden Untersuchung die einjährigen Ansaaten auch deutlich höhere Individuenzahlen auf, als die mehrjährigen.

Die hohen Sprünge bei Fläche Nr. 10 begründen sich in den niedrigen Werten von 2013, da die Einsaat erst sehr spät durchgeführt wurde und es dort zu Anfang der Saison noch keine Blüten und Wildbienen gab. Die Abnahme bei Fläche 9 ist dem Umbruch und Neueinsaat der Fläche Anfang 2017 geschuldet. Der Großteil der im Boden nistenden Wildbienen, die sich im Laufe der sieben Jahre hier angesiedelt haben, hat den Umbruch nicht überstanden, so dass die lokalen Populationen dezimiert wurden.



Ergebnisse der Wildbienen-Erfassungen von mehrjährigen Ansaaten, welche mindestens in zwei Jahren bearbeitet wurden. Links: Vergleich der Gesamtartenzahlen; rechts: Gegenüberstellung der Gesamt-Individuenzahlen.

4.2 Besiedlung der Wildbienen-Nisthilfen

Insgesamt wurden 27 Nisthilfen untersucht. Hierbei wurden gesamthaft 3.227 Individuen aus 54 Arten, davon 26 Wildbienen- und 28 Solitärwespen-Arten mit 2.754 bzw. 473 Individuen erfasst. Die Nisthilfen wurden im Durchschnitt von 120 Tieren und 9 Arten besiedelt. Die Zahlen schwanken im Einzelfall von 2 bis 16 Arten und von 20 bis 263 Tieren.

Eine der nachgewiesenen Wespen und sechs der Wildbienen gelten als im Bestand gefährdet. Eine Art, die Natternkopf-Mauerbiene, wurde mit 75 Tieren an 8 Nisthilfen an 6 Standorten beobachtet. Obwohl die einzige Trachtpflanze dieses Nahrungsspezialisten, der Natternkopf, nur ausnahmsweise in den verwendeten Ansaaten vorhanden ist, profitiert sie offensichtlich von dem guten Nistplatz-Angebot. Ihre Futterpflanzen findet sie außerhalb der Anlagen zerstreut an Straßenrändern und in Hausgärten. Alle anderen gefährdeten Arten kamen nur vereinzelt vor.

Tab. 11: Übersicht der an den 27 Nistkästen nachgewiesenen Wildbienen-Arten. RL: Gefährdungsgrad nach der Roten Liste Baden-Württembergs, wobei 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste. Flächen = Anzahl Untersuchungsflächen mit Artnachweis; Indiv. = Anzahl der insgesamt beobachteten Wildbienen der jeweiligen Art.

RL	Wiss. Name	Deutscher Name	Flächen	Indiv.
-	<i>Anthidium manicatum</i>	Garten-Wollbiene	1	1
-	<i>Chelostoma campanularum</i>	Langfransige -Scherenbiene	2	2
-	<i>Chelostoma distinctum</i>	Kurzfransige -Scherenbiene	1	5
-	<i>Chelostoma florissomne</i>	Hahnenfuß-Scherenbiene	23	1027
-	<i>Chelostoma rapunculi</i>	Glockenblumen-Scherenbiene	3	28
-	<i>Colletes daviesanus</i>	Buckelige Seidenbiene	1	1
-	<i>Heriades truncorum</i>	Gewöhnliche Löcherbiene	20	328
-	<i>Hylaeus communis</i>	Gewöhnliche Maskenbiene	8	22
-	<i>Hylaeus difformis</i>	Beulen-Maskenbiene	2	3
-	<i>Hylaeus gredleri</i>	Gredlers Maskenbiene	1	1
-	<i>Hylaeus hyalinatus</i>	Mauer-Maskenbiene	1	1
-	<i>Hylaeus sinuatus</i>	Buchten-Maskenbiene	2	2
-	<i>Lasioglossum morio</i>	Grüne Schmalbiene	1	1
V	<i>Megachile centuncularius</i>	Rosen-Blattschneiderbiene	1	1
V	<i>Megachile circumcincta</i>	Bänder-Blattschneiderbiene	1	1
-	<i>Megachile ericetorum</i>	Platterbsen-Blattschneiderbiene	1	1
-	<i>Megachile rotundata</i>	Luzerne-Blattschneiderbiene	6	28
-	<i>Megachile versicolor</i>	Bunte Blattschneiderbiene	3	3
-	<i>Megachile willughbiella</i>	Garten-Blattschneiderbiene	1	1
V	<i>Osmia adunca</i>	Natternkopf-Mauerbiene	8	75
-	<i>Osmia bicornis</i>	Rote Mauerbiene	26	1081
2	<i>Osmia brevicornis</i>	Schöterich-Mauerbiene	1	1
-	<i>Osmia caerulea</i>	Blaue Mauerbiene	4	8
-	<i>Osmia cornuta</i>	Gehörnte Mauerbiene	8	111
-	<i>Stelis breviscula</i>	Kurze Düsterbiene	8	20
3	<i>Stelis signata</i>	Gelbfleckte Düsterbiene	1	1



An den Nisthilfen lassen sich die Bewohner gut beobachten und die Arten können so oft schon bestimmt werden. Links: Die Wegwespe *Dipogon subintermedius* zieht eine erbeutete Spinne in ihre Niströhre. Rechts: Ein Weibchen der Gehörnten Mauerbiene vor dem Nesteingang am Vogelschutzgitter.

Tab. 12: Übersicht der an den 27 Nistkästen nachgewiesenen Solitärwespen-Arten. RL: Gefährdungsgrad nach den Roten Listen Baden-Württembergs, wobei V = Vorwarnliste, - = ungefährdet. Flächen = Anzahl Untersuchungsflächen mit Artnachweis; Indiv. = Anzahl der insgesamt beobachteten Exemplare der jeweiligen Art.

RL	Wiss. Name	Deutscher Name	Flächen	Indiv.
-	<i>Agenioides cinctellus</i>	Wegwespen-Art	4	5
-	<i>Ancistrocerus claripennis</i>	Faltenwespen-Art	1	1
-	<i>Ancistrocerus nigricornis</i>	Faltenwespen-Art	2	2
-	<i>Auplopus carbonarius</i>	Wegwespen-Art	5	7
-	<i>Chrysis gracillima</i>	Goldwespen-Art	2	5
-	<i>Chrysis ignita</i>	Goldwespen-Art	2	7
-	<i>Crossocerus annulipes</i>	Grabwespen-Art	3	3
-	<i>Crossocerus megacephalus</i>	Grabwespen-Art	1	1
-	<i>Dipogon subintermedius</i>	Wegwespen-Art	3	6
V	<i>Microdynerus exilis</i>	Faltenwespen-Art	1	1
-	<i>Microdynerus timidus</i>	Faltenwespen-Art	3	4
-	<i>Mimumesa dahlbomi</i>	Grabwespen-Art	1	2
-	<i>Monosapyga clavicornis</i>	Keulenwespen-Art	18	192
-	<i>Passaloecus corniger</i>	Grabwespen-Art	6	16
-	<i>Passaloecus gracilis</i>	Grabwespen-Art	3	8
-	<i>Pemphredon lugens</i>	Grabwespen-Art	1	1
-	<i>Pemphredon rugifer</i>	Grabwespen-Art	1	1
-	<i>Sapygina decemguttata</i>	Keulenwespen-Art	13	116
-	<i>Sceliphron curvatum</i>	Grabwespen-Art	1	1
-	<i>Spilomena spec.</i>	Grabwespen-Art	1	1
-	<i>Stigmus pendulus</i>	Grabwespen-Art	1	1
-	<i>Symmorphus bifasciatus</i>	Faltenwespen-Art	1	1
-	<i>Symmorphus debilitatus</i>	Faltenwespen-Art	1	2
-	<i>Trichrysis cyanea</i>	Goldwespen-Art	5	16
-	<i>Trypoxylon clavicerum</i>	Grabwespen-Art	6	19
-	<i>Trypoxylon figulus</i>	Grabwespen-Art	9	37
-	<i>Trypoxylon kosteleky</i>	Grabwespen-Art	1	1
-	<i>Trypoxylon minus</i>	Grabwespen-Art	8	16

Die Rote Mauerbiene, welche als Obstbestäuber gefördert wird, stellt mit 1.081 Exemplaren fast 40% aller nachgewiesenen Wildbienen und wurde an 26 der 27 Nistkästen beobachtet. Diese Art kann also das große Nahrungsangebot und die angebotenen Nisthilfen sehr stark nutzen. Die Gehörnte Mauerbiene, welche ebenfalls als Bestäuber ausgebracht wird, tritt mit nur 111 Exemplaren nicht hervor. Dies ist auf die sehr frühe Flugzeit der Art und den Frost in der zweiten Aprilhälfte zurückzuführen, der diese Wildbiene besonders stark traf.

Mit 1.027 Tieren an 23 Nistkästen ist die Hahnenfuß-Scherenbiene die zweithäufigste Wildbiene und stellte gut ein Drittel aller beobachteten Tiere. Wie die Rote Mauerbiene profitiert sie sehr stark von dem sehr großen Nahrungsangebot in Verbindung mit einem großen Nistplatz-Angebot. Diese Art besucht jedoch keine Obstblüten, sondern als exklusive Nahrungspflanze gelb blühende Hahnenfuß-Arten, welche in fast jeder Fahrgasse wachsen. Ihre artspezifische Kuckuckswespe *Monosapyga clavicornis* ist mit 192 Tieren an 18 Standorten ebenfalls sehr häufig.

Gleiches gilt für die Gewöhnliche Löcherbiene, die mit 328 Tieren an 20 Standorten fast überall vorkam, wenn auch weniger zahlreich. Ihre artspezifische Kuckuckswespe *Sapyga decemguttata* war mit 116 Tieren an 13 Standorten anzutreffen. Auch diese Bienen-Art besucht keine Obstblüten, sondern ist Nahrungsspezialist auf sommerblütigen Korbblütlern. Sie nutzt vor allem Löwenzahlverwandte in den Fahrgassen, sowie Kamille, Berufkraut und Disteln. Da ihre Nahrungspflanzen regelmäßig vorhanden sind, profitiert sie stark von den sonst in den Obstanlagen seltenen Nistplätzen.

Alle anderen Wildbienen kommen in deutlich geringerer Anzahl vor, was auf eine beschränkte Nutzung der Nisthilfen bzw. auf zu wenig artspezifisch geeignete Trachtpflanzen in den Anlagen hinweist. Einzelne Arten, die nicht in oberirdischen Nisthilfen nisten, dürften hier nur einen Schlafplatz gesucht haben, wie die Grüne Schmalbiene und die Buckelige Seidenbiene.

4.2.1 Bedeutung des Alters der Nisthilfen

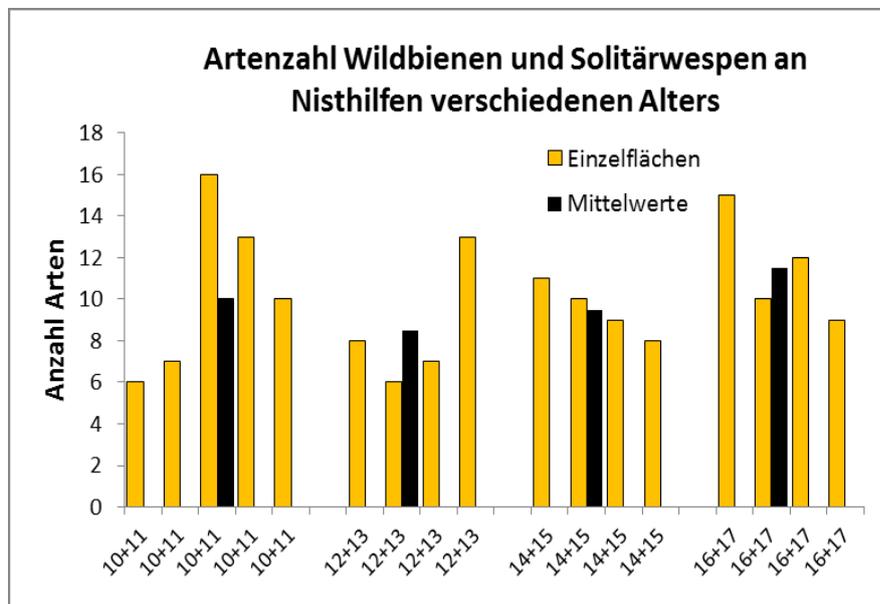
Wildbienen und Solitärwespen besiedeln meist nur vereinzelt und zufällig eine neue Nisthilfe. Frisch aufgestellte Nisthilfen sind daher in den ersten Jahren oft arten- und individuenarm. Die Anzahl verschiedener Bewohner und ihre Häufigkeit nehmen im Laufe der Jahre zu.

Die untersuchten Nisthilfen wurden soweit möglich nach dem Jahr ihrer Aufstellung in Zweijahresgruppen sortiert, z.B. die Nisthilfen von 2010 und 2011 kommen in die Gruppe ‚10+11‘. Es wurde nur die 17 Nisthilfen betrachtet, die nicht in unmittelbarer Nähe zu anderen, ggf. älteren Nistkästen stehen. Gleichwohl gab es kaum Nistkästen, die völlig alleine standen – ein gewisser Nachbarschaftseffekt, auch mit Nistkästen außerhalb der Projektflächen, ließ sich nicht völlig ausschließen.

Entgegen der theoretischen Besiedlungsentwicklung – und den Vergleichsdaten von 2013 - wurden die höchsten Artenzahlen nicht an den ältesten, sondern tendenziell eher an den zuletzt aufgestellten Nistkästen ermittelt. Die mittlere Artenzahl schwankt unabhängig vom Nisthilfen-Alter zwischen 8,5 und 11,5 Arten pro Kasten, wobei die Extremwerte mit 6 und 16 Arten pro Nisthilfe in der ältesten Gruppe zu finden sind.

Offensichtlich ist der Einfluss des Umfeldes mit Besiedlungsquellen, wie andere Nistkästen in der weiteren Nachbarschaft und ein reiches Umfeld z.B. bei einer gartennahen Aufstellung hier von stärkerer Wirkung als das Alter der Nistkästen, so dass das auch junge Nisthilfen rasch besiedelt werden konnten.

Ein Grund für die gleichbleibend gute Besiedlung kann die hohe Präsenz von Nisthilfen überall in den Obstanlagen der Region und somit auch von Nisthilfen-Bewohnern in der Fläche sein, was eine zügige Besiedlung neuer Nistmöglichkeiten fördert.



Anzahl verschiedener Wildbienen- und Solitärwespen-Arten an den aufgestellten Nisthilfen. Die Nisthilfen sind nach dem Jahr ihrer Aufstellung in Zweijahresgruppen geordnet. Dargestellt sind die Einzelwerte sowie die Mittelwerte der Zweijahresgruppen.

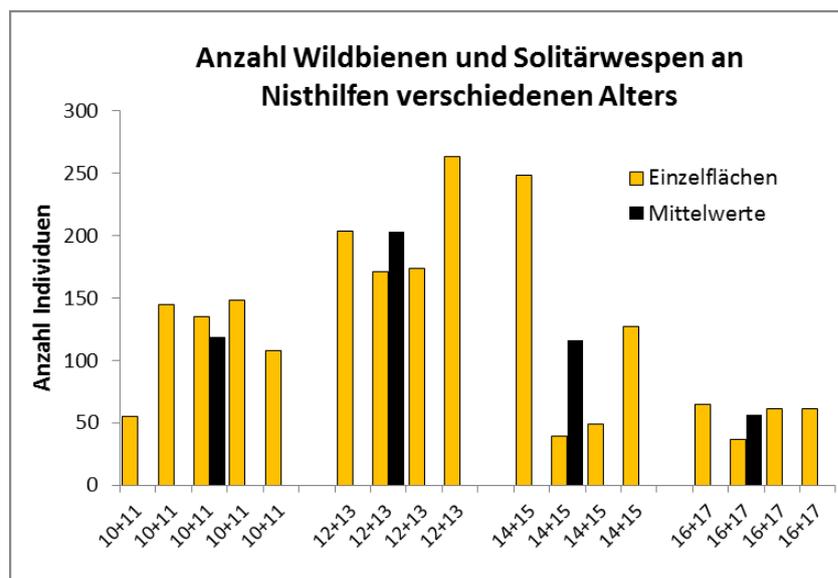
Auch bei den Individuenzahlen haben nicht die ältesten Nistkästen die höchsten Werte, sondern die zweitälteste Gruppe. Dort wurden durchschnittlich 203 Tiere beobachtet, das sind fast doppelt so viel wie bei den ältesten (im Mittel 118) und bei den nächstjüngeren Nisthilfen (im Mittel 116 Tiere). Die zuletzt aufgestellten Nistkästen waren erwartungsgemäß mit durchschnittlich 56 Tieren am schwächsten besiedelt. Der Zuflug ist doch nicht so stark, dass die Nistkästen zeitnah voll besiedelt werden.

Dass die ältesten Nisthilfen nicht die höchsten Werte haben, ist nachvollziehbar, da ein Teil der Nistlöcher mit zunehmendem Alter unbrauchbar wird (Schimmel, tote Brut, Spreißel-Bildung). Zudem treten mit zunehmendem Alter auch verschiedene Parasiten und Krankheiten vermehrt auf, die die anfänglich guten Bestandsentwicklungen wieder reduzieren. Gleichwohl ist die Belegung der sieben und acht Jahre alten Nistkästen quantitativ und qualitativ immer noch hoch, so dass diese noch mehrere Jahre im Einsatz bleiben können. Um die Erfolge der Anfangsbesiedlung an einem Standort zu erhalten, sollten in der Nähe von alten Nistkästen gelegentlich neue aufgestellt werden.

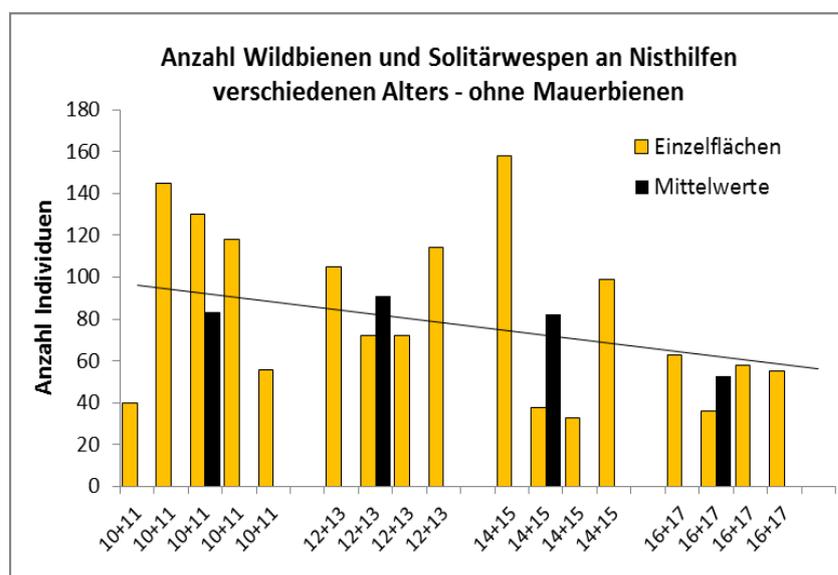
Tab. 13: Anzahl der an den 17 betrachteten Nistkästen nachgewiesenen Wildbienen- und Solitärwespen. Angegeben sind die Arten- und Individuenzahlen für die Einzelflächen für die vier Altersklassen.

Jahresgruppe	2010 + 2011					2012 + 2013				2014 + 2015				2016 + 2017				
	FlächenNr.	10a	10b	9a	9b	5c	3i	3j	6	5a	16a	8c	14a	14b	8b	2a	2b	16c
Arten		6	7	16	13	10	8	6	7	13	11	10	9	8	15	10	12	9
Individuen		55	145	135	148	108	204	171	174	263	248	39	49	127	65	37	61	61

Die zwei lokal als Bestäuber eingebrachten Mauerbienen, die Rote und die Gehörnte Mauerbiene, sind zahlreich im Untersuchungsraum vorhanden. Mit ihrer hohen Präsenz von über 40% aller nachgewiesenen Tiere können sie das Auftreten der anderen Arten und deren Besiedlung der Nistkästen überlagern. Lässt man die beiden Mauerbienen bei der Auswertung unberücksichtigt, so zeigt sich tatsächlich ein stärkerer Zusammenhang zwischen dem Alter der Nistkästen und der Besiedlungsdichte. Da die Individuenzahlen in den älteren Nistkästen weniger stark abnehmen, sind dort also vergleichsweise weniger Bestäuber-Mauerbienen. Offensichtlich sind die beiden häufigen Mauerbienen in höherem Maße von Parasiten und Krankheiten (v.a. Milben und Kalkbrut) betroffen als andere Arten, was zu einem Rückgang an den älteren Nistplätzen führt.



Anzahl der Wildbienen- und Solitärwespen-Individuen an den aufgestellten Nisthilfen. Die Nisthilfen sind nach dem Jahr ihrer Aufstellung in Zweijahresgruppen geordnet. Dargestellt sind die Einzelwerte sowie die Mittelwerte der Zweijahresgruppen.

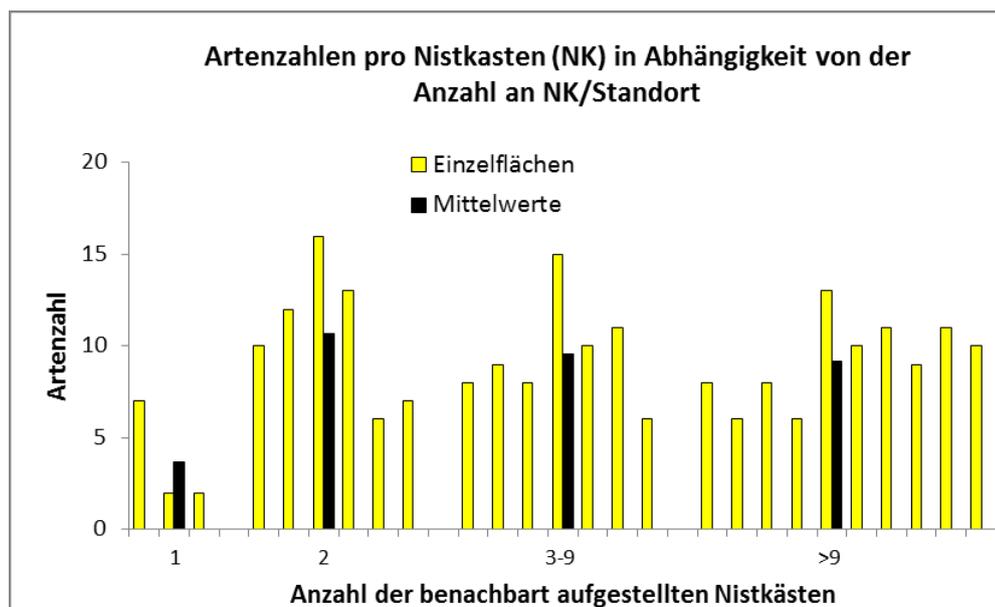


Anzahl der Wildbienen- und Solitärwespen-Individuen ohne die zwei Bestäuber-Mauerbienen an den aufgestellten Nisthilfen. Die Nisthilfen sind nach dem Jahr ihrer Aufstellung in Zweijahresgruppen geordnet. Dargestellt sind die Einzelwerte und die Mittelwerte der Zweijahresgruppen sowie die Regression der Mittelwerte.

4.2.2 Besiedlung der Nisthilfen in Abhängigkeit von Isolation bzw. gemeinschaftlicher Aufstellung

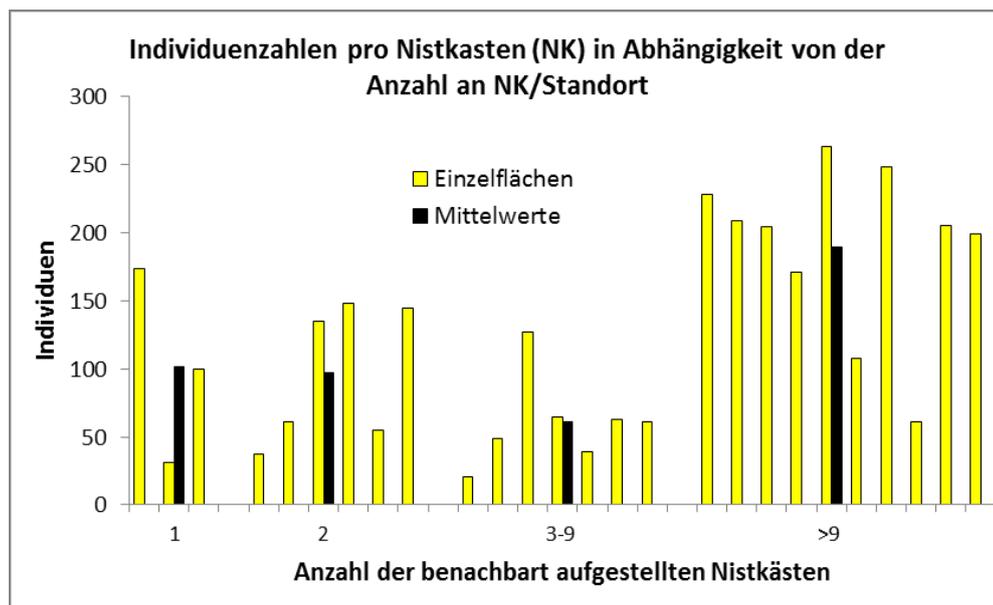
Es ist davon auszugehen, dass isoliert stehende Nistkästen langsamer und von weniger Arten besiedelt werden als vergleichbare Nistkästen die in losen Gruppen aufgestellt sind. Sich dort zufällig an einem Kasten einstellende Arten können dann rasch benachbarte Nisthilfen besiedeln, so dass in der Summe mehr Arten auftreten können.

Dieser Effekt lässt sich an den untersuchten Nisthilfen nicht klar belegen. Zwar sind isoliert stehende Nisthilfen im Durchschnitt nur von 3,7 Arten besiedelt, während zu mehreren aufgestellte Nisthilfen im Mittel mindestens 9 Arten beherbergen. Jedoch haben hier die nur paarweise aufgestellten Nistkästen höhere Art-Werte als Kästen, die in großen Gruppen angebracht sind. Offensichtlich wiegen hier andere Einflussfaktoren wie die Ausstattung der Nisthilfen und die Nähe zu attraktiven Lebensräumen schwerer. Konkret befinden sich die zwei paarweisen Kästen mit den hohen Artenzahlen auch an Rande eines Gartens und neben einer mehrjährigen Einsaat an einem Ortsrand. Würde man diese beiden Paare außen vor lassen, so würde die Besiedlung deutlich mit der Anzahl der gemeinschaftlich aufgestellten Nisthilfen zunehmen und die Ausgangshypothese wird bestätigt.



Anzahl von Wildbienen- und Solitärwespen-Arten an den aufgestellten Nisthilfen. Die Nisthilfen sind nach Anzahl der benachbart aufgestellten Nistkästen in vier Häufigkeitsklassen gruppiert.

Bei den Individuenzahlen sieht es etwas anders aus. Da haben die im großen Verbund aufgestellten Nistkästen die höchsten Werte. Jedoch sind die solitären Kästen stärker besiedelt als die in kleinen Gruppen stehenden. Offensichtlich hat die Gruppierung bzw. Anzahl von Nistkästen im untersuchten Gebiet keinen wesentlich Einfluss auf die Besiedlung der einzelnen Nisthilfe. Auch hier überwiegen Effekte der Nachbarschaft, des Aufstellungsalters und der kleinräumigen Lebensraumqualität die quantitative Wirkung von Nistmöglichkeiten.



Anzahl der Wildbienen- und Solitärwespen-Individuen an den aufgestellten Nisthilfen. Die Nisthilfen sind nach Anzahl der benachbart aufgestellten Nistkästen in vier Häufigkeitsklassen gruppiert.

4.2.3 Auswirkungen des Aufstellungsortes von Nisthilfen auf deren Besiedlung

Die Besiedlung von Nisthilfen durch Wildbienen und andere Insekten ist nicht nur von der Qualität des Nistplatzes, sondern auch vom Umfeld der Aufstellung abhängig. Neben der Anzahl der Nisthilfen ist auch die Nähe zu naturnahen Bereichen und Leitlinien, z.B. Hecken und Böschungen, wichtig für eine gute Besiedlung. Für den Erfolg der Hilfsmaßnahmen kann somit der Aufstellungsort ganz wesentlich sein.

Steht ein Nistplatz z.B. mitten auf einem Maisacker wird er sicher weniger gut besiedelt als wenn er an einem strukturreichen Waldrand steht. Soweit möglich wurden die Nistkästen nach der Struktur-Vielfalt in der Umgebung gruppiert. Es gibt Nistkästen an strukturarmen Stellen (mitten in der Anlage, randlich ohne Wald, Hecke, Gebäude oder Wiesensaum), an strukturreichen Stellen (Gartenrandlage, Ortsrand, Waldrand, Rand zu Sonderstrukturen wie Hecke, Graben u.ä.), sowie an Plätzen mit mittlerer Strukturvielfalt.

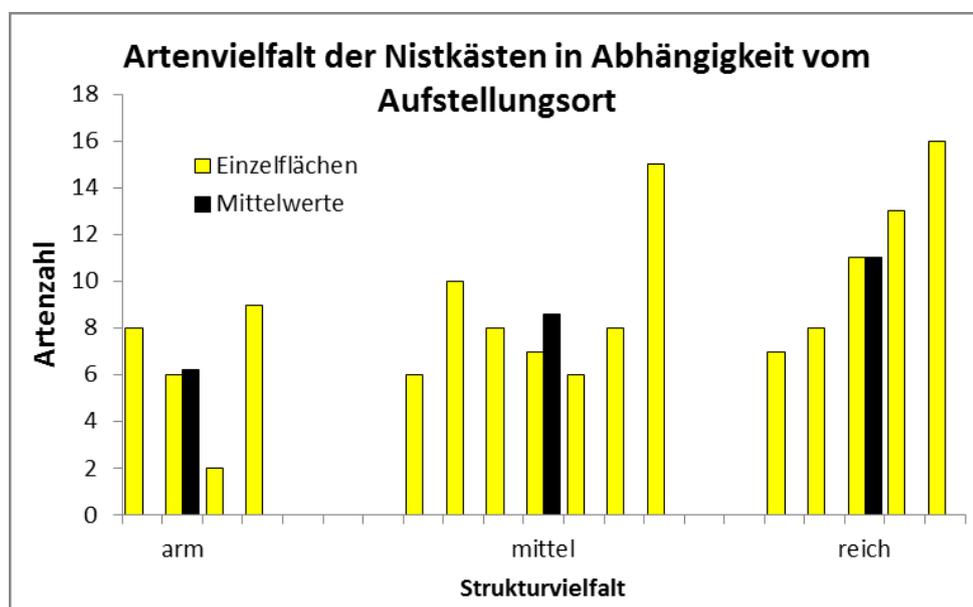
Von den bearbeiteten Nistkästen ließen sich 16 gut einer dieser drei Kategorien zuordnen. Es zeigt sich deutlich, dass die Artenvielfalt an die Lebensraumqualität des Aufstellungsortes gekoppelt ist. Die durchschnittliche Artenzahl nahm von 6,3 über 8,6 auf 11,0 an strukturreichen Standorten zu. Der natürliche Zuflug und die Etablierung vieler Arten ist, bei großer Wertestreuung, an den strukturreichsten Plätzen am höchsten.

Tab. 14: Anzahl der an den 16 betrachteten Nistkästen nachgewiesenen Wildbienen- und Solitärwespen. Angegeben sind die Arten- und Individuenzahlen für die Einzelflächen sowie die Mittelwerte für die drei Strukturgruppen, wobei a = arm, m = mittel, r = reich strukturiert.

	a				m								r						
FlächenNr.	1a	3j	7	14a	MW	1L	8c	3i	6	10a	12a	8b	MW	10b	14b	16a	9b	9a	MW
Individuen	228	171	31	49	120	209	39	204	174	55	21	65	110	145	127	248	148	135	161
Arten	8	6	2	9	6,3	6	10	8	7	6	8	15	8,6	7	8	11	13	16	11



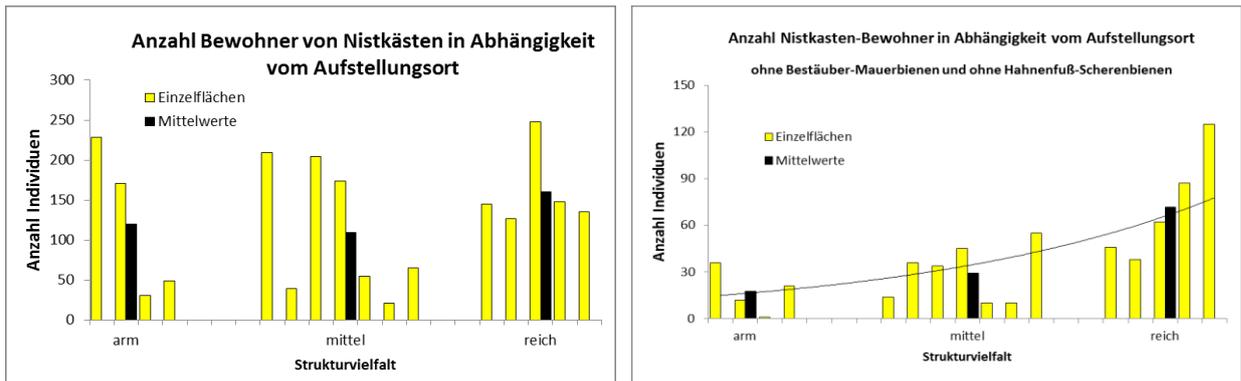
Zwei Beispiele für einen strukturarmen und für einen strukturreichen Nisthilfen-Aufstellungsort.



Wildbienen- und Solitärwespen an Nistkästen, die in unterschiedlich reich strukturierten Umgebungen stehen. Angegeben sind die Artenzahlen für die einzelnen Flächen sowie die Mittelwerte für die Strukturgruppen.

Die Anzahl der Bewohner ist bei Nistkästen an strukturreichen Standorten am höchsten, doch hängt der Besiedlungsumfang auf den ersten Blick nicht stark von der Gestaltung der Umgebung ab. Die Individuenzahlen werden vorrangig von der Präsenz den zwei zum Massenaufreten neigenden Wildbienen-Arten, Rote Mauerbiene und Hahnenfuß-Scherenbiene sowie ggf. der Gehörnten Mauerbiene bestimmt (s.o.). Wo diese Arten viel Nahrung in der Nähe eines Nistkastens finden, sind die Individuenzahlen immer hoch – unabhängig von allen anderen Faktoren.

Lässt man die beiden Bestäuber-Mauerbienen und die Hahnenfuß-Scherenbiene bei der Betrachtung außen vor, so zeigt sich nun ganz deutlich, wie positiv sich ein vielfältiges Umfeld auf die Besiedlungsdichte der Nisthilfen auswirkt. Die durchschnittliche Individuenzahl pro Nistkasten steigt von 18 an strukturarmen Standorten über 29 an mittleren Standorten auf 72 Tiere an strukturreichen Standorten. Offensichtlich sind die Nahrungsbedingungen dort für mehr Arten günstig.



von Wildbienen- und Solitärwespen an Nistkästen, die in unterschiedlich reich strukturierten Umgebungen stehen. Angegeben sind die Anzahl der festgestellten Individuen für die einzelnen Flächen sowie die Mittelwerte für die Strukturgruppen. Links: bei Berücksichtigung aller Arten. Rechts: Ohne die zu Massenvermehrung neigenden zwei Bestäuber-Mauerbienen und ohne die Hahnenfuß-Scherenbiene.



Links: Die Rote Mauerbiene an einer Apfelblüte; Rechts die Hahnenfuß-Scherenbiene. Beide Arten neigen in Obstanlagen zu Massenvermehrung und können so die Besiedlung der Nisthilfen dominieren.

4.2.4 Vergleich der Nistkasten-Besiedlung von 2013 und 2017

Wie bei der aktuellen Untersuchung gab es auch in 2013 Erhebungen an Nistkästen, wobei Anzahl und Zeitfenster der Begehungen gleich waren, die Beobachtungszeit pro Tag jedoch nur 20 Minuten betrug. Entsprechend müssen die Arten- und Individuen-Nachweise zwangsläufig niedriger sein als bei den 45 Minuten-Beobachtungen in 2017, und die Daten können daher nur für eine grobe Gegenüberstellung genutzt werden.

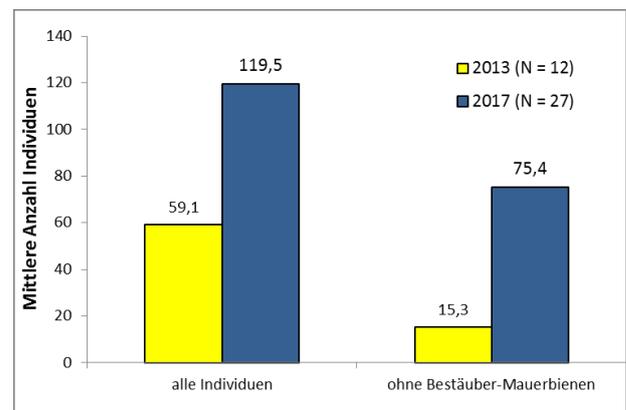
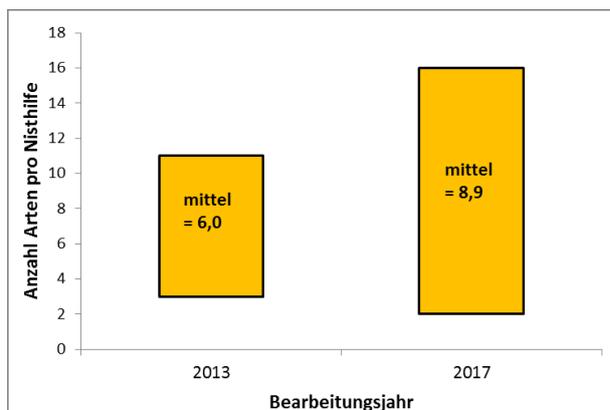
In 2013 wurden an 12 ein bis vier Jahre alten Nistkästen insgesamt 11 Wildbienen- und 19 Wespen-Arten, zusammen 30 verschiedene Nisthilfen-Bewohner erfasst. Pro Nistkasten waren es zwischen 3 und 11 Arten (im Mittel 6,0). Die Individuenzahlen an den Nisthilfen reichten von 5 bis 111 (im Mittel 59,1), wobei die Bestäuber-Mauerbienen Gehörnte Mauerbiene und Rote Mauerbiene die Besiedlung stark dominierten und drei Viertel aller Tiere stellten. Von den 12 Nistkästen wurden fünf auch in 2017 bearbeitet, sie sind in der Datentabelle grau hinterlegt.

Tab. 15: Anzahl der in 2013 an 12 Nistkästen nachgewiesenen Wildbienen- und Solitärwespen. Angegeben sind die Arten- und Individuenzahlen für die Einzelstandorte sowie der Mittelwert. Zudem sind die Individuenzahlen ohne die zu Massenvermehrung neigenden zwei Bestäuber-Mauerbienen (Gehörnte Mauerbiene = O.c. und Rote Mauerbiene = O.r.) angegeben. Für den direkten Vergleich sind in der obersten Zeile die Flächen-Nummern von 2017 aufgeführt.

<i>Flächen Nr. 2017</i>	<i>b12a b9a</i>							<i>b6</i>			<i>b8b b5a</i>		
Flächen Nr. 2013	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MW
Gesamt-Artenzahl	3	8	3	5	9	11	7	10	5	4	3	4	6,0
Gesamt-Individuenzahl	102	81	33	15	86	111	92	72	5	9	9	94	59,1
Gesamt-Individuen ohne O.c. & O.r.	20	27	7	9	31	22	20	24	5	9	6	4	15,3

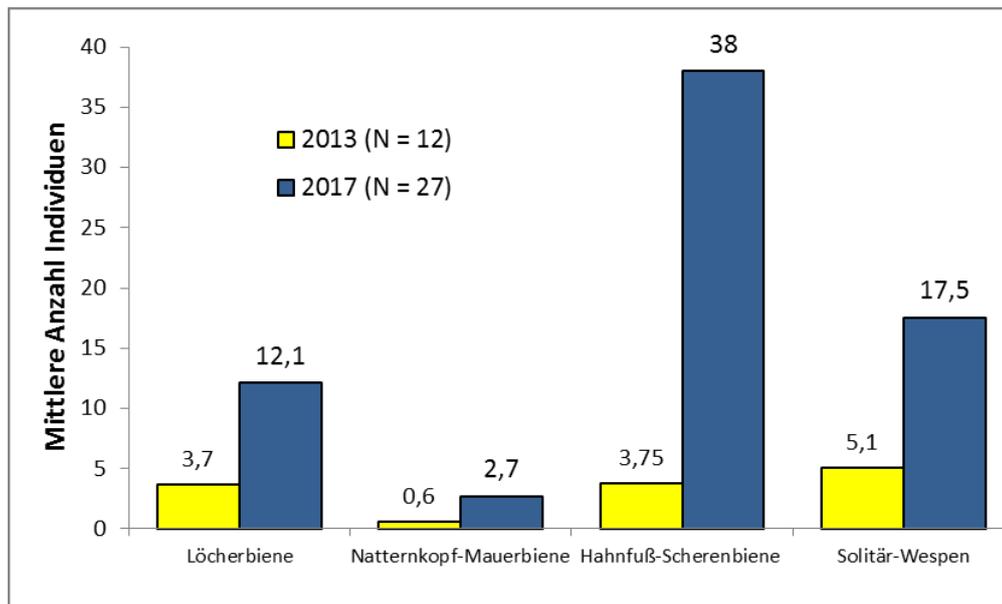
Bei der Gegenüberstellung der Werte von 2013 mit den Daten der 27 Nistkästen von 2017 ergeben sich Unterschiede bei den Artenzahlen. Die um durchschnittlich fast 50% höheren Werte in 2017 können sicher zum Großteil auf die längere tägliche Erfassungsdauer und auf den größeren Stichprobenumfang zurückgeführt werden. In wie weit sie auch Ausdruck einer besseren Besiedlung sind, lässt sich hier nicht sicher beurteilen.

Die Anzahl aller beobachteten Individuen an den Nistkästen hat proportional zur Erfassungsdauer zugenommen. Im Durchschnitt hat sie sich von 59 (2013) auf 119 (2017) Tiere verdoppelt. Allerdings werden die Nistkastenbewohner 2013 noch von den zwei zur Massenvermehrung neigenden und teilweise in den Obstanlagen eingebrachten Bestäuber-Mauerbienen (Gehörnte Mauerbiene und Rote Mauerbiene) dominiert. Alle anderen Arten zusammen stellten nur ein Viertel der festgestellten Tiere (25,8 %). In 2017 haben sich die Verhältnisse fast umgekehrt. Die Bestäuber-Mauerbienen stellen aktuell nur noch 37% aller Tiere, während die übrigen Arten nun mit 63 % der Individuen präsent sind. Die an den Nistkästen zugeflogenen Arten haben sich hier nach ihrer Etablierung dank der vielfältigen Nistmöglichkeiten überproportional vermehren können.



Links: Geringste und größte Anzahl an Wildbienen und Solitärwespen-Arten sowie die Mittelwerte an den Nisthilfen in zwei Untersuchungsjahren. Rechts: Durchschnittliche Anzahl von Wildbienen- und Solitärwespen-Individuen an den Nisthilfen für zwei Untersuchungsjahre. Einmal für alle Tiere, einmal für nicht angesiedelten Arten, also ohne die zwei Bestäuber-Mauerbienen Gehörnte Mauerbiene und Rote Mauerbiene.

Die Zunahme der Nistkastenbewohner zeigt sich deutlich bei einzelnen Arten, die keine Obstblüten-Besucher sind und die nicht speziell gefördert werden. Beeindruckend ist die Zunahme der Hahnenfuß-Scherenbiene. Sie hat ihre Präsenz während der vier Jahre von anfangs durchschnittlich 3,75 Tieren pro Nistplatz auf das Zehnfache - auf 38 Tiere - steigern können. Auch andere Wildbienen und die Solitärwespen haben ihre Individuenzahlen pro Nistplatz um das drei- bis fünffache gesteigert. Da diese Unterschiede deutlich größer ist, als die verschiedenen langen Erfassungszeiten in den zwei Jahren, handelt es sich um signifikante Populationszunahmen. Diese erhöhte Präsenz von Nisthilfen-Bewohnern an den einzelnen Standorten und - dank der regelmäßig vorhanden Nisthilfen - auch in der Fläche führt zu der oben festgestellten zügigen Besiedlung von neuen Nistmöglichkeiten.



Durchschnittliche Individuenzahlen pro Nistkästen von drei Wildbienen-Arten und der Gruppe der Solitärwespen-Arten für zwei Untersuchungsjahre.

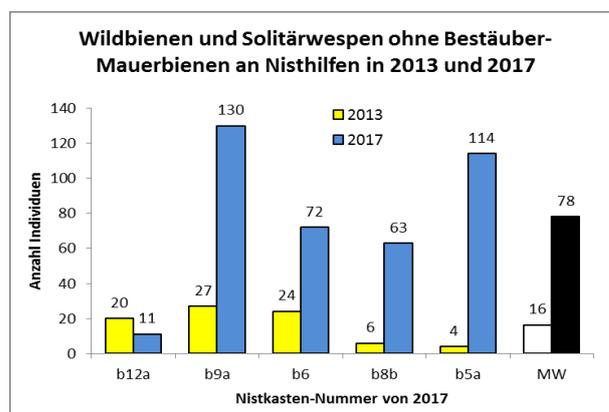
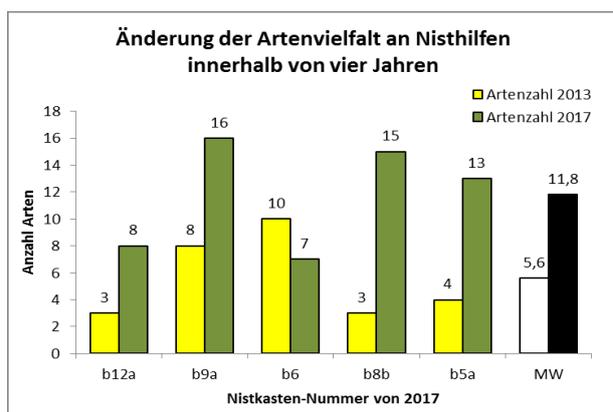


Links: Beim Massenvorkommen einzelner Arten an den Nisthilfen wurden zur Bestandsschätzung auch Streiffänge zur Stichprobenzählung gemacht. Im Netz sind vor allem Hahnenfuß-Scherenbiene und ihr Parasit, die Wespe *Monosapyga clavicornis*. Rechts: An manchen Nisthilfen haben die Roten Mauerbienen, die verschiedentlich im Obstbau als Bestäuber ausgebracht werden, die Besiedlung dominiert.

Beim Vergleich der Werte von den fünf Nistkästen, die in 2013 und in 2017 untersucht wurden, werden starke Änderungen in der Besiedlung sichtbar. Die durchschnittliche Artenzahl an Wildbienen und Solitärwespen pro Standort hat sich im Laufe der vier Jahre von 5,6 auf 11,8 mehr verdoppelt. Dabei sind die Artenzahlen nicht überall, sondern nur an vier Standorten - dort allerdings deutlich - zugenommen, während sie an einem Standort abgenommen haben. Insgesamt zeigt sich hier aber eine starke Zunahme der Artenvielfalt mit dem Alter der Nisthilfe.

Bei den Individuenzahlen sieht es ganz ähnlich aus, wobei hier wieder das teilweise sehr starke Auftreten der zwei Bestäuber-Mauerbienen die Zahlen dominiert. Werden die Exemplare der beiden Bestäuber-Mauerbienen in der Auswertung nicht berücksichtigt, so zeigt sich, dass die Anzahl der Nistkastenbewohner im Mittel auf fast das Fünffache, von 16 auf 78 Tiere pro Standort, zugenommen hat. Auch hier gab es in vier Fällen eine starke Zunahme, in einem Fall hingegen wurden es weniger Tiere.

Dieser Vergleich der Besiedlung im Laufe der Zeit an ein und denselben Nisthilfen zeigt sehr deutlich, dass es mit zunehmendem Standortalter der Nistkästen zu einer Erhöhung der Biodiversität und der Besiedlungsdichte kommt. Der zuvor in Kapitel 4.2.1 durchgeführte Vergleich von unterschiedlich alten Nisthilfen konnte diese Entwicklung nicht darstellen. Offensichtlich wiegen im dem Vergleich weitere für die Besiedlung wichtige Faktoren stärker als nur das Aufstellungsalter der Nistkästen.



Links: Artenzahlen von Wildbienen und Solitärwespen an fünf Nistkästen, die in 2013 und in 2017 untersucht wurden, sowie die Mittelwerte (MW) für die zwei Jahre. Rechts: Anzahl von Wildbienen und Solitärwespen ohne die zwei Bestäuber-Mauerbienen an fünf Nistkästen, die in 2013 und in 2017 untersucht wurden, sowie die Mittelwerte (MW) für die zwei Jahre.

5 Fazit

Intensiv genutzte Niederstamm-Obstanlagen können Lebensraum für eine große Anzahl von Wildbienen sein. Bei der Erfassung der Wildbienen in den Anbauflächen und an Fördermaßnahmen wie Einsaaten und Nisthilfen wurde im Rahmen dieser Untersuchung eine Gesamtartenzahl von 117 Wildbienen-Arten ermittelt; 26 Arten an den Nistkästen und 111 Arten auf den Einsaaten und übrigen Wirtschaftsfeldern. Dies entspricht genau einem Viertel der aus Baden-Württemberg bekannten 474 Arten. An den einzelnen Standorten sind die Artenzahlen niedriger, aber mit bis zu 34 Arten immer noch beeindruckend. Auch wenn viele Arten nur vereinzelt zu finden waren, so

können auch moderne Obstplantagen mit Fördermaßnahmen zumindest kleinflächig geeignete Lebensbedingungen für zahlreiche Wildbienen bieten.

Die Präsenz von so vielen Arten zeigt, dass die untersuchten Niederstammanlagen als Ganzes keine abweisenden Barrieren darstellen, sondern als Teillebensraum das zeitweilige Vorkommen vieler Wildbienen-Arten ermöglichen. Das untersuchte Obstanbaugebiet bietet so Trittsteine für migrierende Tiere und ermöglicht eine gewisse Vernetzung von naturnäheren Bereichen. Die von PRO-PLANET initiierten Fördermaßnahmen machen das Trittstein-Netz engmaschiger und durchlässiger, und fördern so das Überleben und die Vielfalt bei den Wildbienen im Anbaugebiet.

Der positive Wandel wird auch beim Vergleich mit den Erhebungen von 2010 und 2013 deutlich. Auf den Ansaatflächen wurden aktuell wesentlich mehr Wildbienen gefunden als in den vorangegangenen Untersuchungsjahren und auch die Betriebe ohne große Fördermaßnahmen weisen jetzt mehr Wildbienen auf als 2010. Hier kommt offensichtlich die hohe Präsenz von Blütenbesucher-Fördermaßnahmen in der Region – nicht zuletzt durch die Öffentlichkeitswirksamkeit des groß angelegten PROPLANET-Projekts begünstigt – zum Tragen, die scheinbar flächig das Auftreten von Wildbienen begünstigt. Das gegenwärtig vielerorts beklagte (Wild)Bienensterben ist im Untersuchungsraum innerhalb des Projektzeitraumes nicht erkennbar. Im Gegenteil scheinen die vielen kleinen Maßnahmen der Landwirtschaft lokal dazu beizutragen, dass die Verschlechterung der Lebensbedingungen für die, in der intensiv agrarisch genutzten Landschaft vorhandenen Wildbienen gebremst wurde und sich sogar ein Gegenteil andeutet.

Unter den beobachteten Wildbienen befinden sich auch 25 Arten, die landesweit als bedroht bzw. als nicht ungefährdet (Vorwarnliste) bewertet sind. Die meisten dieser anspruchsvollen Arten wurden nur in Einzelexemplare gefunden, einige aber auch in größerer Anzahl. Dies zeigt, dass selbst überregional im Bestand gefährdete Wildbienen im Einzelfall von den Hilfsmaßnahmen der Obstbauern profitieren können.

Besonders hohen Wert für die Biodiversität und den Artenschutz haben die mehrjährigen, älteren Ansaaten. Die Artenzahlen dort sind um 85% höher als auf den einjährigen Ansaaten. Die Anzahl gefährdeter Wildbienen ist dort mit durchschnittlich fünf Arten pro Fläche sogar fast viermal so hoch. Demgegenüber sind die Individuenzahlen auf den einjährigen Ansaaten mit ihrem enormen Blütenangebot besonders hoch. Dort sind also wenige Arten sehr zahlreich vertreten.

Stark vereinfacht lässt sich sagen, dass die einjährigen Ansaaten die Quantität, die mehrjährigen Einsaaten die Qualität bei den Wildbienen fördern. Daher sollten mehrjährige Ansaaten, auch wenn sich deren Pflege nicht gut im Betriebsablauf der Obstbaubetriebe integrieren lässt, als Fördermaßnahme für Wildbienen an geeigneten Standorten beibehalten werden.

Für die Attraktivität der einjährigen Ansaaten für Wildbienen ist es im Anbaugebiet von untergeordneter Bedeutung, ob am selben Standort regelmäßig Ansaaten gemacht werden oder ob es eine einmalige Maßnahme ist – die Arten- und Individuenzahlen sind immer vergleichbar groß. Offensichtlich können, bei den aktuell zahlreichen Blütenbesucher-Hilfsmaßnahmen in der Anbauregion, die vorhanden mobilen Arten alljährlich in der Nähe ihrer Nistplätze Nahrung finden und sind hier nicht erkennbar auf eine kleinräumige Anbau-Tradition von Nahrungspflanzen angewiesen.

Auch die Zusammensetzung der Ansaat-Mischungen ist für die Wildbienen im Untersuchungsraum von untergeordneter Bedeutung. Beim Vergleich der Wildbienengemeinschaften an sogenannten ‚Bienen-Weide-Mischungen‘ und an ‚Zierblumen-Mischungen‘, zeigte sich, dass letztere mehr Wildbienen aufweisen. Die

vorherrschende Meinung dass Zierblumen-Ansaaten, welche primär aus ästhetischen Gründen angelegt werden, für Blütenbesucher nur von geringem Wert sind, trifft hier keineswegs zu. Die Gründe hierfür liegen in der merklich höheren Artenzahl der Ziermischungen sowie in der geringen Wüchsigkeit der meisten enthaltenen Pflanzen. So kommen auf den Zieransaaten meist mehr Pflanzen aus der Spontanflora zum Blühen. Der Anteil an blühenden Ackerwildkräutern ist für die Attraktivität für Wildbienen von wesentlicher Bedeutung. Entsprechend sollten Ansaaten generell nicht zu dicht erfolgen und nicht gedüngt werden.

Bei der Erfolgskontrolle 2013 haben die Arten- und Individuenzahlen der Bewohner der Wildbienen-Nisthilfen noch stark in Abhängigkeit vom Alter der verglichenen Nisthilfen zugenommen. Bei der aktuellen Untersuchung zeigte sich, dass dieser allgemeine Trend beim einem erneuten Vergleich unterschiedlich alter Nisthilfen nicht mehr belegen lässt. Aktuell wurden auch fünf Nistkästen bearbeitet, die schon 2013 untersucht wurden. In diesen konkreten Fällen konnte deutlich gezeigt werden, dass sich die Artenzahlen dort im Durchschnitt verdoppelt haben und somit die Förder-Maßnahmen mit zunehmender Dauer stärker wirken.

Bei der Gegenüberstellung der Daten zur Nisthilfen-Besiedlung von 2013 und 2017 zeigt sich, dass es eine positive Entwicklung während dieser vier Jahre gab. Die anfänglich starke Dominanz von zwei Bestäuber-Mauerbienen ging deutlich zurück und macht nur noch ein gutes Drittel aus. Werden diese beiden Arten bei der Auswertung nicht berücksichtigt, so zeigt sich, dass die Individuenzahlen pro Nistkasten sehr stark, um ein Vielfaches zugenommen haben.

Im Zuge der Geländearbeiten zeigt sich, dass in den Obstanlagen aktuell verbreitet Wildbienen-Nisthilfen aufgestellt wurden, welche oft gar nicht zum PRO-PLANET-Projekt gehören. Offensichtlich ist die Präsenz an Nisthilfen so groß, dass jetzt zahlreiche dort lebende Insekten-Arten in geringer Dichte flächig vorhanden sind und die Besiedlung neuer Nisthilfen zügig erfolgen kann. Hierbei ist es auch nicht entscheidend, ob die Nisthilfen vereinzelt oder in Gruppen aufgestellt werden und wie strukturreich die unmittelbare Umgebung ist.



Links: Nistplatz von im Boden nistenden Wildbienen (*Lasioglossum spec.*) am Rande einer mehrjährigen Einsaat (Fläche Nr. 17). Rechts: Als Besonderheit kommen vereinzelt auch Garten-Wollbienen an den Nisthilfen vor. Ihre Nester sind gut an den aus den Niströhren herausragenden Pflanzenfasern zu erkennen (Nistkasten B14a).

Anhang 1: Übersicht der auf den verschiedenen Einsaaten und auf den Betrieben ohne Ansaaten nachgewiesenen Wildbienen. RL: Gefährdungsgrad nach den Roten Liste Baden-Württembergs, wobei 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, D = Datenlage mangelhaft, wahrscheinlich gefährdet; N Flä = Anzahl Untersuchungsflächen mit Artnachweis; N Ind. = Anzahl der insgesamt beobachteten Exemplare der jeweiligen Art.

Nr.	RL	Gattung	Art / Flächen-Nr.	1	2	3	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7	8	9	10	13	14	16	16b	17	19	20	21	22	23	24	25	N Ind	N Flä		
1	2	Andrena	agilissima	2		3	1																						6	3		
2	D	Andrena	alfkenella															1												1	1	
3	3	Andrena	barbilabris	1																										1	1	
4	-	Andrena	bicolor																			1		2						3	2	
5	-	Andrena	chrysoceles	2																										2	1	
6	-	Andrena	cineraria																			1								1	1	
7	-	Andrena	dorsata												1	2								9		1	2			15	5	
8	-	Andrena	flavipes	3		1	6	1	4	11	1		6		2	1	2		1			1	23		1	2	3		68	16		
9	V	Andrena	fulvago											1						1										2	2	
10	-	Andrena	fulvata	1																										1	1	
11	-	Andrena	gravida	5																										5	1	
12	-	Andrena	haemorrhoea											1						1		1								3	3	
13	-	Andrena	helvola										7							4										11	2	
14	V	Andrena	humilis	2					1											5		2								10	4	
15	-	Andrena	labiata																											0	0	
16	-	Andrena	lathyri													1														1	1	
17	-	Andrena	minutula																					1						1	1	
18	-	Andrena	minutuloides							1					1							1								3	3	
19	V	Andrena	mitis											2								1								3	2	
20	-	Andrena	nitida	1																										1	1	
21	-	Andrena	ovata	1			2				1											1			1			1		7	6	
22	-	Andrena	subopaca				1	2			4	2																		9	4	
23	-	Andrena	viridescens			1																								1	1	
24	3	Anthidium	byssinum		1																									1	1	
25	-	Anthidium	manicatum		5																									5	1	
26	-	Anthidium	oblongatum												1		1													2	2	
27	-	Anthidium	strigatum	1						4	1	1		1	1															9	6	
28	3	Anthophora	furcata			1			1															1						3	3	
29	-	Anthophora	plumipes	1																										1	1	
30	-	Bombus	barbutellus							2	1												1							4	3	
31	-	Bombus	bohemicus							2									1					1						4	3	
32	-	Bombus	campestris							1		1																		2	2	
33	-	Bombus	hortorum								1		2									1			2		1			12	7	
34	-	Bombus	hyphorum													1			1											2	2	
35	-	Bombus	lapidarius		2		1			1		31	1	4	4	9						1	1			2	1	2	1	61	14	
36	-	Bombus	lucorum				1						1		1	1						2		3		1	5			15	8	
37	-	Bombus	pascuorum			1	3	1		1			7	1	1	1	3	1					2				1			23	12	
38	-	Bombus	pratorum				1		1				2	1		1							3			1				10	7	
39	V	Bombus	syvarum					1							2									1		2				8	5	
40	-	Bombus	sylvestris							3	4				1															8	3	
41	-	Bombus	terrestris		5	3	12	28	2	22	1	1	43	4	20	3	50	5	3	32	1	1		8	24	15	32	14	329	23		
42	-	Bombus	vestalis								2																	1			3	2
43	-	Ceratina	cyanea				5	3		1													2							11	4	
44	-	Chelostoma	campanularum					1																						1	1	
45	-	Chelostoma	florisomne	3		1	2		2			4																		12	5	
46	-	Chelostoma	rapunculi								1	1			2															4	3	
47	V	Coelioxys	aurilimbata					2																						2	1	
48	-	Coelioxys	echinata					1																						1	1	
49	-	Coelioxys	inermis					2																						2	1	
50	3	Coelioxys	rufescens		1				1																					2	2	
51	-	Colletes	cunicularius																	2		1								3	2	
52	-	Colletes	daviesanus	1					1												2		3							7	4	
53	D	Colletes	hederae									1																		1	1	
54	V	Colletes	similis	4					2		7	6			1						1		2	2						25	8	
55	-	Eucera	nigrescens			1	4			1					1															8	5	
56	-	Halictus	maculatus	1						6	1											1					1			10	5	
57	-	Halictus	rubicundus								1								1				1		1					4	4	
58	V	Halictus	scabiosae					2	5	2		2	2	2		2	1		1	2	1	3	1			3			30	15		
59	-	Halictus	simplex								2													2						7	4	
60	-	Halictus	tumulorum	12	6	1	18	9	17	2	9	21	2	11	3	11	8	12	5	13	16	1	4		8	7	6	2	204	24		
61	-	Heriades	truncorum	1				2		17			4		2	2	2	1	2	2	1				2					38	12	
62	-	Hylaeus	brevicornis												3															3	1	
63	-	Hylaeus	communis	4		4	4		12		4	11	1	4	4	1	3	14	4	2	1	1	1	8	7	7	4		101	21		
64	-	Hylaeus	confusus		1			2	3			1			1	1	1	1	1						1		4			17	11	
65	-	Hylaeus	dilatatus	1																										1	1	
66	-	Hylaeus	gibbus			1			1																					2	2	
67	-	Hylaeus	gredleri	1					4		1	6			4			1	1		1		2						21	9		
68	-	Hylaeus	hyalinatus				1		1			2			7			2									1	1		15	7	
69	-	Hylaeus	nigritus										2		2						1									5	3	
70	-	Hylaeus	punctatus												2	3		1												6	3	
71	D	Hylaeus	rinki						1					1																2	2	
72	-	Hylaeus	signatus																									1		1	1	
73	-	Hylaeus	sinuatus									1		4				2						2						9	4	
74	-	Hylaeus	styriacus						1																					1	1	
75	-	Hylaeus	taeniolatus							2																1	2			5	3	

Fortsetzung Anhang 1.

Nr.	RL	Gattung	Art / Flächen-Nr.	1	2	3	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7	8	9	10	13	14	16	16b	17	19	20	21	22	23	24	25	N Ind	N Flä
76	-	Lasioglossum	albipes																						1				1	1
77	-	Lasioglossum	calceatum	10	2	3	3	2	6	4	12	8	57	4			12	23	9	3	7	1		16	13	4	7	5	211	22
78	-	Lasioglossum	fulvicorne								2												1	20	1	2			26	5
79	-	Lasioglossum	laticeps	6	2		4	1	8	7	6		13	8	10	2	1	11	12	12		2	32	5		5	4	151	20	
80	-	Lasioglossum	leucozonium						1			2		1		1	3					3			1		1	13	8	
81	-	Lasioglossum	malachurum			6	7	1	19	7					14	1	2	5	13	29			1	9	40	17	16	99	286	17
82	-	Lasioglossum	morio		8	5	2	1	25	4	6	2		13	8	2	2	17	1	3	5	2	3		31	2	6	148	21	
83	-	Lasioglossum	nitidulum									2			3	1		4		2								12	5	
84	-	Lasioglossum	pauillum	17	12	6	1	2	16	21	6	5	4	11	11		9	21	17	13	11	1	11	3	38	23	3	30	292	24
85	-	Lasioglossum	politum												1								10					11	2	
86	-	Lasioglossum	punctatissima																			2						2	1	
87	-	Lasioglossum	villosulum							1												5	1			1		8	4	
88	-	Lasioglossum	zonulum		1		9	3			1		1				3		1			2	2		2	3		28	11	
89	V	Macropis	europaea								1	2		1		1			1			5						12	7	
90	V	Macropis	fulvipes		3						1																	4	2	
91	V	Megachile	centuncularius				1				1					1	1				1	1	1					7	7	
92	-	Megachile	ericetorum	3	2		4			1			1	1	2	2						2						18	9	
93	-	Megachile	rotundata				3			1					3	2												9	4	
94	-	Megachile	versicolor						1						1	1			2			1				1		7	6	
95	-	Megachile	willughbiella	2	1								1									2					1	7	5	
96	-	Melitta	nigricans		4																							4	1	
97	-	Nomada	fabriciana								1	1																2	2	
98	-	Nomada	furcata							1																		1	1	
99	-	Nomada	panzeri								1																	1	1	
100	V	Osmia	adunca				2		1		6	8																17	4	
101	-	Osmia	bicornis	50		12	3				1	1							1									68	6	
102	-	Osmia	caerulescens						1													1						2	2	
103	-	Osmia	leucomelana				1	1					1						1									4	4	
104	-	Sphecodes	albilabris																				1			1		2	2	
105	-	Sphecodes	crassus																			1						1	1	
106	-	Sphecodes	ephippius						1								1											2	2	
107	-	Sphecodes	monilicornis												1			1									1	3	3	
108	-	Sphecodes	niger			1						1		9				1										12	4	
109	-	Sphecodes	puncticeps																								1	1	1	1
110	-	Sphecodes	scabricollis			1		3						1				1							3	1	12	22	7	
111	-	Stelis	breviuscula	1							1	1																3	3	
			Anzahl Arten	27	16	20	33	15	32	13	34	31	15	21	34	27	19	27	29	16	30	20	14	17	17	18	24	13	111	
			Anzahl Individuen	134	56	55	110	61	157	83	101	105	166	91	127	51	108	138	99	118	81	31	93	94	178	92	117	161	2607	

Anhang 2: Übersicht der auf den verschiedenen Einsaaten und auf den Betrieben ohne Ansaaten nachgewiesenen Solitärwespen. RL: Gefährdungsgrad nach den Roten Liste Baden-Württembergs, wobei 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, D = Datenlage mangelhaft, wahrscheinlich gefährdet; N Flä = Anzahl Untersuchungsflächen mit Artnachweis; N Ind. = Anzahl der insgesamt beobachteten Exemplare der jeweiligen Art.

RL	Gattung	Art / Flächen-Nr.	1	2	3	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7	8	9	10	13	14	16	16b	17	19	20	21	22	23	24	25	N Ind	N Flä
2	Allodynerus	rossii	1																									1	1
-	Ancistrocerus	gazella	4									1				1										1		7	4
V	Astata	boops																							1			1	1
-	Cerceris	quinquefasciata												2														2	1
-	Cerceris	rybyensis	1	1			1	1		4	4	2				2	7		2	2	1				6	1	35	14	
3	Cryptocheilus	versicolor												1														1	1
-	Ectemnius	continuus					1				1					1	1	1								1		6	6
-	Ectemnius	dives								1									1									2	2
-	Ectemnius	lituratus								1	1								1									3	3
-	Ectemnius	rubicola						1																				1	1
-	Ectemnius	lapidarius								1		1		2		1		2					1					8	6
-	Ectemnius	ruficornis									1																	1	1
-	Gorytes	laticeps																					1					1	1
-	Gymnomerus	laevipes																										0	0
(3)	Hedychridium	roseum s.str.																					1					1	1
-	Hedychrum	gerstaeckeri																		1	2							3	2
-	Isodontia	mexicana		1			1							1														3	3
-	Lindenius	albilabris	1															1	4				1					7	4
-	Microdynerus	timidus	4											1				1										6	3
-	Mimumesa	dahlbomi														2												2	1
-	Mimumesa	unicolor						1				2					2	1	1			2	1	1	1	3	15	10	
-	Oxybelus	bipunctatus																					1					1	1
-	Pemphredon	inornata										1										1					1	5	5
-	Pemphredon	lethifer																								1		1	1
-	Pemphredon	mortifer														1												1	1
-	Pemphredon	rugifer																										1	1
-	Psenulus	pallipes																	1									1	1
-	Sapygina	decemguttata						1			2																	3	2
-	Sceliphron	curvatum	1		1																							2	2
-	Tiphia	femorata												1								2						3	2
		Anzahl Arten	6	2	1	0	4	3	0	4	5	4	2	5	0	6	4	9	5	3	1	7	1	1	4	4	1	25	
		Anzahl Individuen	12	2	1	0	4	3	0	7	9	6	2	7	0	8	11	10	9	6	1	8	1	1	9	6	1	124	