

# Demonstrationsmaßnahmen zu ökologischen Aufwertungen auf den Flächen der Bayer ForwardFarm in Nauen

Jahresbericht 2021



## Durchführung / Wissenschaftliche Koordination:

Institut für Agrarökologie und Biodiversität (IFAB), Mannheim  
Böcklinstr. 27, D-68163 Mannheim  
[mail@ifab-mannheim.de](mailto:mail@ifab-mannheim.de)



Mai 2022

# Demonstrationsmaßnahmen zu ökologischen Aufwertungen auf den Flächen der Bayer ForwardFarm in Nauen

## Jahresbericht 2021

### Projektkoordination

Dr. Rainer Oppermann, Dr. Sonja Pfister (ifab)

### Untersuchungsteam

Maßnahmenbetreuung:	Dr. Sonja Pfister (ifab)
Landschaftsstruktur und Vegetation:	Dr. Sonja Pfister (ifab)
Tagfalter:	Dr. Sonja Pfister (ifab)
Avifauna:	Susanne Wangert (ifab), Ingo Lehmann
Wildbienen:	Dr. Christoph Saure (Büro für tierökologische Studien)
Schwebfliegen:	Dr. Christoph Saure (Büro für tierökologische Studien)

### Ansprechpartner bei der Agro-Farm GmbH, Nauen

Geschäftsführer:	Dirk Peters
Leiterin Pflanzenproduktion:	Stefanie Peters

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
1.1	Hintergrund des Projektes.....	4
1.2	Bedeutung von Bestäubern im Naturhaushalt.....	5
2	Methodik .....	6
2.1	Betriebsspiegel Agro-Farm Nauen .....	6
2.2	Demonstrationsmaßnahmen .....	7
2.3	Vegetationsaufnahmen .....	10
2.4	Wildbienen-Erfassung .....	11
2.5	Schwebfliegen-Erfassung.....	13
2.6	Tagfalter-Erfassung.....	13
2.7	Vogel-Aufnahmen.....	14
3	Umsetzung der Demonstrationsmaßnahmen .....	16
3.1	Wintergetreide Weite Reihe mit blühender Untersaat .....	16
3.2	Blühstreifen .....	18
3.3	Bee banks .....	19
4	Ergebnisse.....	21
4.1	Getreide Weite Reihe mit Untersaat .....	21
4.1.1	Parzellenversuch.....	21
4.1.2	Weite Reihe-Schläge.....	26
4.1.3	Schlussfolgerungen zu Getreide in Weite Reihe mit Untersaat.....	30
4.2	Vegetation .....	31
4.2.1	Vegetation in den spontan begrünten Flächen .....	31
4.2.2	Vegetation in den Blühstreifen.....	34
4.3	Wildbienen .....	44
4.3.1	Wildbienen-Arten .....	44
4.3.2	Wildbienen: Vergleich zwischen den untersuchten Flächen .....	52
4.4	Schwebfliegen .....	66
4.4.1	Schwebfliegen-Arten .....	66
4.4.2	Schwebfliegen: Vergleich zwischen den untersuchten Flächen.....	70
4.5	Tagfalter .....	75
4.5.1	Tagfalter-Arten .....	75
4.5.2	Tagfalter: Vergleich zwischen den untersuchten Flächen.....	79
4.5.3	Von den Tagfaltern genutzte Pflanzenarten .....	82
4.6	Vögel.....	85
4.6.1	Vögel in den Weite Reihe-Flächen .....	85
4.6.2	Vögel in den anderen Maßnahmenflächen.....	88
5	Besprechungstermine und Öffentlichkeitsarbeit .....	90
6	Planung und Umsetzung der Maßnahmen im Herbst 2021 / Frühjahr 2022.....	90
7	Zusammenfassung.....	94
7.1	Maßnahmen und Untersuchungen 2021 .....	94
7.2	Weite Reihe mit blühender Untersaat .....	94
7.3	Bee banks .....	96
7.4	Blühstreifen .....	96
7.5	Fazit .....	98
7.6	Maßnahmen 2022 .....	98
8	Literaturverzeichnis .....	100
9	Anhang.....	103
9.1	Blühmischungen .....	103
9.2	Vogelraten .....	111
9.3	Wildbienenraten.....	114

# 1 Einleitung

## 1.1 Hintergrund des Projektes

In den vergangenen Jahren und bis heute führt die Firma Bayer CropScience Projekte zur Erprobung von ökologischen Aufwertungsmaßnahmen in der Agrarlandschaft durch. Der Schwerpunkt lag dabei auf der betriebsspezifischen Erprobung von Blühflächen auf zwei Betrieben in der Oberrheinebene (sowie weiterer Projekte im Köln-Aachener Raum) und von weiteren Maßnahmen auf dem Betrieb Luisenhof in Hohenzieritz (Mecklenburg).

Die Projekte haben wesentliche Erkenntnisse gebracht, die zeigen, wie prinzipiell eine ökologische Aufwertung von ackerbaulich genutzten Agrarlandschaften erfolgen kann, welche Blühmischungen sich unter welchen Bedingungen eignen und welche Managementmaßnahmen notwendig sind. Bei den Projekten zeigte sich auch die gute Öffentlichkeitswirkung, zum einen in der allgemeinen Öffentlichkeit (Imageeffekt), zum anderen aber auch in der landwirtschaftlichen und in der umweltbezogenen Fachöffentlichkeit. Im Rahmen der Entwicklung eines neuen Bayer Forward Farming-Betriebs in Nauen (Brandenburg / Havelland) sollen ökologische Aufwertungen so integriert werden, dass sie a) fachlich dem Stand der Technik entsprechen, b) das breite Spektrum der möglichen Aufwertungen zeigen und c) sich als Vorzeigemaßnahmen eignen (Demonstrations-betrieb).

Im Verlauf der Besprechung im Frühjahr 2017 mit Bayer CropScience wurde deutlich, dass es in den ersten Jahren zunächst nur um die Anlage von Aufwertungsmaßnahmen zu Demonstrationszwecken ging und noch nicht um eine Gesamtbetriebsaufwertung. Gleichwohl sollen die ökologischen Effekte dieser Maßnahmen auf die Biodiversität wissenschaftlich begleitet werden. Da der Zeitraum für die Planung und auch der finanzielle Spielraum für die Maßnahmenumsetzung eng begrenzt waren, konnten Planung und Bestandsaufnahmen zunächst nur auf einer Teilfläche des rund 2.300 ha großen Betriebs erfolgen. Im vorgesehenen Schwerpunktbereich der Aufwertungsmaßnahmen erfolgte 2017 die notwendige Erstaufnahme von Landschaftsstruktur und Biodiversität (Vögel, Tagfalter, Schwebfliegen, Wildbienen). 2018 wurden 3.5 ha Blühstreifen angelegt. 2019 vergrößerte sich der Projekt-Bereich von 1000 ha auf 1420 ha und die Aufwertungsmaßnahmen wurden ausgedehnt: es wurden weitere 6.8 ha Blühstreifen, 7.3 ha selbstbegrünte Brachen und 30 ha Wintergetreide in Weiter Reihe mit blühender Untersaat angelegt. Seit 2020 werden in Brandenburg ein- und mehrjährige Blühflächen, die bestimmte vom KULAP definierte Vorgaben erfüllen, gefördert. Daher wurden 2020 37 ha neue Blühstreifen (30 ha mit der mehrjährigen KULAP-Mischung) neu angelegt. Insgesamt gab es 2020 41.6 ha Blühstreifen und 33 ha Weite Reihe. 2021

Ähnlich wie in den Vorjahren wurden 2021 folgende Maßnahmen und Untersuchungen durchgeführt:

1. In einem Weite Reihe-Parzellenversuch wurden verschiedene Saatstärken von Winterweizen und der Untersaat, Düngevarianten und Herbizid-Behandlungen erprobt, um herauszufinden, welches die bestmögliche technische Umsetzung von Getreide in Weiter Reihe mit einer blühenden Untersaat ist.
2. Auf den großen Weite Reihe-Schlägen wurde die Auswirkung der Maßnahme auf Vögel und den Ertrag untersucht. Da die Untersaat im Weite Reihe-Schlag nicht aufließ wurden Auswirkungen auf Wildbienen, Schwebfliegen und Tagfalter auch im Parzellenversuch untersucht.
3. In sieben bis acht Blühstreifen und zwei Vergleichsflächen wurden die Auswirkung der Blühflächen auf verschiedene Wildinsekten untersucht (in 8 Blühstreifen Tagfalter, in 7 Blühstreifen Bienen und Schwebfliegen).
4. Neben zwei Blühstreifen wurden 2018 Erdhügel als Nistplätze für Bodennister (sog. ‚bee banks‘) angelegt. 2020 wurde neben der einen vorhandenen bee bank eine neue, besser gestaltete bee bank angelegt. Die Nutzung der bee banks durch Wildbienen im Vergleich zu zwei vorhandenen Boden-Niststrukturen wurde auch 2020 evaluiert.

## 1.2 Bedeutung von Bestäubern im Naturhaushalt

Die 565 bis 585 Wildbienenarten Deutschlands (Scheuchl und Schwenninger 2015; Westrich 2018) spielen für den Erhalt der biologischen Vielfalt eine besonders wichtige Rolle. Bienen sind Schlüsselakteure, die durch ihre Bestäubungsleistung die Fortpflanzung der großen Mehrheit der Wild- und Kulturpflanzen gewährleisten (Potts et al. 2016; Pfiffner und Müller 2016). Im Gegensatz zu anderen artenreichen Insektengruppen sind Wildbienen unbedingt auf ein hohes und kontinuierliches Nektar- und Pollenangebot für den Eigenbedarf sowie für die Larvenversorgung angewiesen. Beim Besuch einer Blüte kommt es in der Regel zu einer Bestäubung. Viele Wildbienenarten zeichnen sich in Bezug auf ihre Pollenquellen durch eine hohe Spezialisierung aus. Sie sind aber oftmals auch an ein bestimmtes Nistsubstrat oder an bestimmte Nestbaumaterialien gebunden. Zudem sind sie meist wärmeliebend.

Zu den typischen Blütenbesuchern gehören neben den Bienen auch die Schwebfliegen. Aus Deutschland sind 463 Schwebfliegenarten bekannt (Ssymank et al. 2011). Die meisten dieser Fliegen sind schwach sklerotisiert, meiden die direkte Sonneneinstrahlung und fliegen daher bevorzugt in Wald- und Feuchtgebieten. Einige Arten sind aber auch charakteristische Bewohner des trockenwarmen Offenlandes. Während sich die Imagines überwiegend von Nektar und Pollen ernähren, ist die Nahrung der Larven deutlich vielfältiger. Zoophage Larven leben räuberisch vor allem von Blattläusen (Aphidophagie) und sind damit auch ökonomisch von Bedeutung. Endophytophage Larven sind Minierer in verschiedenen Teilen lebender Pflanzen. Die saprophagen Larven sind im weiteren Sinne Fäulnisbewohner. Sie fressen zerfallendes Pflanzenmaterial, Dung, Holzmulm, oder leben als Filtrierer in fauligen Gewässern und Jauche (Reemer et al. 2009; Bartsch et al. 2009a; Bartsch et al. 2009b).

Neben Bienen und Fliegen spielen Falter (Lepidoptera: Tagfalter und Nachtfalter), als Bestäuber eine Rolle. Im Gegensatz zu Bienen nutzen sie nur den Nektar. Daher besuchen sie Blüten weniger häufig als Bienen und übertragen auch weniger Pollen, dafür transportieren sie Pollen über größere Distanzen als andere Insekten (Winfrey et al. 2011). In Deutschland (ohne die alpinen Regionen) kommen ca. 140 Tagfalterarten vor (Reinhardt und Bolz 2011). Die Raupen aller einheimischen Tagfalter ernähren sich von pflanzlicher Nahrung, von Gräsern (z.B. Augenfalter), krautigen Pflanzen (z.B. viele Bläulingsarten an Schmetterlingsblütlern, Weißlinge an Kreuzblütlern) und Blättern von Sträuchern und Bäumen (z.B. Zitronenfalter an Kreuzdorngewächsen) (Settele et al. 2008).

Gegenwärtig gehen die Arten- und Individuenzahlen bei Bienen und anderen Bestäuberinsekten weltweit drastisch zurück, wie u. a. ein IPBES-Bericht zeigt (Potts et al. 2016). In Deutschland gelten bereits 52,6 % der Bienenarten, 60% der Tagfalterarten und 36,5 % der Schwebfliegenarten als ausgestorben, bestandsgefährdet oder extrem selten (Westrich et al. 2011; Ssymank et al. 2011; Reinhardt und Bolz 2011). Als Hauptursache für diese Entwicklung wird die Intensivierung der landwirtschaftlichen Anbaumethoden gesehen (Schindler et al. 2013; Ollerton et al. 2014; Scheuchl und Schwenninger 2015; Pfiffner und Müller 2016; Potts et al. 2016). Um den Artenrückgang aufzuhalten sind daher Aufwertungsmaßnahmen im Agrarland dringend erforderlich.

## 2 Methodik

### 2.1 Betriebsspiegel Agro-Farm Nauen

#### **Betriebsspiegel (Kurzübersicht)**

AGRO-FARM GMBH NAUEN, Brandenburger Chaussee 19, 14641 Nauen

**Betriebsleiter:** Dirk Peters

**Arbeitskräftebesatz:** 24 Mitarbeiter und mehrere Auszubildende

**Lage und Geologie:** Rund 40 km nordwestlich des Zentrums von Berlin, an der Grenze zwischen der Nauener (Grundmoränen-)Platte und dem Berlin-Warschauer-Urstromtal.

Die nördlich gelegenen landwirtschaftlichen Nutzflächen sind von moorigen Böden des Urstromtals und die südlich gelegenen Flächen (bei Neukammer) überwiegend von Braunerde-Fahlerden, Fahlerden und Braunerden der Grundmoränenplatte geprägt.

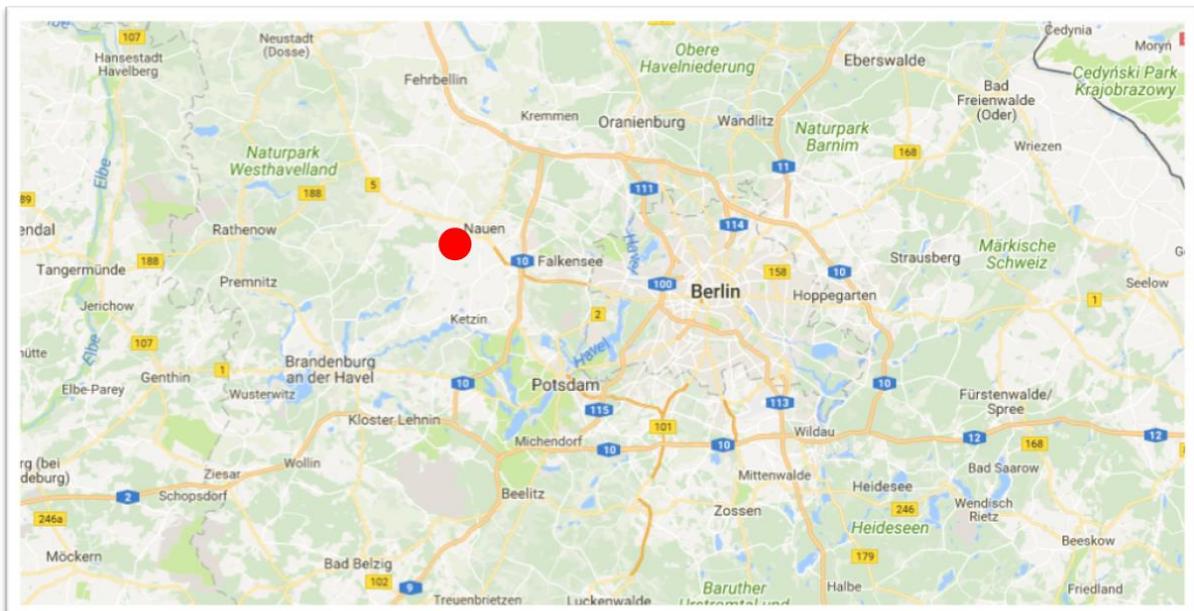


Abbildung 1 Lage der Agro-Farm GmbH Nauen.

**Bodenzahlen:** mineralische Böden (bei Neukammer): Ø 45  
moorige Böden (nördlich von Nauen): Ø 35

**Klima:** 562 mm Ø Jahres-Niederschlag bei einer Durchschnittstemperatur von 9°C

**Landwirtschaftlich genutzte Fläche:** 2200 ha Ackerland und gut 100 ha Grünland

(wichtigste Kulturen)

- Silomais: ~750 ha
- GPS-Roggen: ~270 ha
- Winterweizen: ~340 ha
- Wintererbsen: ~140 ha
- Wintergerste: ~160 ha
- Zuckerrüben: ~110 ha
- Sonstiges: Triticale, Luzerne, Hafer, Ackergras

**Sonstiges:** Gesellschafter einer Biogasanlage, Betreiber einer Photovoltaik - Freiflächenanlage

**Vermarktungswege:** Direktvermarktung

## 2.2 Demonstrationsmaßnahmen

Die Demonstrationsmaßnahmen und Untersuchungen finden auf einem Teilbereich des Betriebs (rund 1400 ha) westlich von Neukammer statt. Die Landschaftsstruktur und Biodiversität wurden 2017 als Grundlage für das Monitoring der Aufwertungen aufgenommen.

Im Herbst 2017 und Frühjahr 2018 wurden auf einem Teilbereich von 1000 ha 3.5 ha Blühflächen, zwei bee banks, zwei Weite Reihe-Schläge (20 ha) und ein Parzellenversuch zur Weiten Reihe angelegt. Im Herbst 2018 und Frühjahr 2019 wurden 2.8 ha einjährige, 2.9 ha überjährige und 1.1 ha mehrjährige Blühstreifen, 7.3 ha selbstbegrünte Brachen sowie vier Weite Reihe-Schläge (30 ha) angelegt. Dadurch dass 2019 auch Aufwertungsmaßnahmen südlich der Eisenbahn und nördlich der Bundesstraße angelegt wurden, vergrößerte sich der Projekt-Bereich von 1000 ha auf 1420 ha. 2020 wurden 4.67 ha Blühstreifen aus den Vorjahren (3.51 aus 2018 und 1.16 aus 2019) fortgeführt. Außerdem wurden 36.89 ha zusätzliche Blühflächen angelegt, insgesamt waren damit 2020 auf 41.6 ha Blühstreifen angelegt. Seit 2020 werden in Brandenburg ein- und mehrjährige Blühflächen gefördert, die bestimmte vom KULAP definierte Vorgaben erfüllen (MLUL Brandenburg 2019). Die mehrjährige KULAP-Mischung wurde im Frühjahr 2020 auf 30 ha ausgesät in den Randbereichen der Schläge 230, 250 und 290. Die einjährige KULAP-Mischung wurde auf 1.1 ha ausgesät, daneben wurden zum Vergleich die bisher im Projekt vorwiegend genutzte mehrjährige Mischung „Veitshöchheimer Bienenweide“ (auf 0.3 ha) und eine vom IFAB konzipierte, weitgehend auf den Vorgaben des KULAP beruhende, mehrjährige Mischung (auf 0.8 ha) eingesät. Außerdem wurden auf den Schlägen 140, 141 und 160 im Herbst 2019 drei Blühstreifen mit der überjährigen Mischung „FAKT M3“ eingesät (2.1 ha). Im Rahmen anderer Kooperationen wurden zwei Blühstreifen auf den Schlägen 180 und 181 (2.3 ha) mit der einjährigen Mischung „KWS Vielfalt“ eingesät.

Insgesamt war geplant, dass die Aufwertungsmaßnahmen im Jahr 2021 eine Fläche von 4.6% des Projektgebietes in Nauen (ca. 65.5 ha von 1420 ha) einnehmen. Aus den Jahren 2018 bis 2020 wurden 37 ha Blühstreifen (2.6%) fortgeführt, zudem sollten im Jahr 2021 2.47 ha Feldgliederungsstreifen (0.17%), 5.47 ha mehrjährige Biogas-Blühmischungen (0.38%) und 3.2 ha Ackerbrachestreifen (0.22%) sowie zwei Weite Reihe Schläge (16.2 ha, 1.1%) neu angelegt werden.

Die Feldgliederungsstreifen sollen die Vernetzung der Blühflächen erhöhen, wofür bei diesen großen Schlägen auch Strukturen im Feld benötigt werden. Die Feldgliederungsstreifen sind 12 bzw. 24 m breit und sollen je zur Hälfte mit einer mehrjährigen Blühmischung und mit einer mehrjährigen Biogas-Mischung angesät werden. Im Herbst 2020 wurden zwei Feldgliederungsstreifen (2.1 ha, 0.15%) in Schlag 100 und Schlag 240 mit der Veitshöchheimer Bienenweide und der Mischung BG90 angelegt. Der geplante Feldgliederungsstreifen in Schlag 180 in Verlängerung des Weges zu den Windkraftanlagen wurde im Frühjahr 2021 angelegt, allerdings nur auf 12 m Breite mit der Biogasmischung BG70 angesät.

Im Jahr 2021 sollen verschiedene mehrjährige Biogasmischungen mit unterschiedlichen Aussaatzeitpunkten getestet werden. Im Herbst 2020 wurden bereits zwei Streifen (2.1 ha) mit der Biogasmischung „BG 90“ von Saaten Zeller angelegt. Im Frühjahr 2021 wurden 2.5 ha Blühstreifen mit der Biogasmischung „BG 70“ von Saaten Zeller eingesät, u.a. zwei der drei Blühstreifen, die 2020 mit der überjährigen Mischung FAKT M3 eingesät waren. Im Juli 2021 wurde der östliche Teil des Blühstreifenkomplexes in Schlag 71 mit der Biogasmischung „BG 90“ neu angesät. Die anderen Flächen, für die eine Ansaat im Juli geplant war, wurden bereits im Frühjahr miteingesät.

Die Zusammensetzung der mehrjährigen Biogasmischungen „BG 70“ und „BG 90“ kann dem Anhang entnommen werden.

Zusätzlich zu den Blühstreifen sollten im Herbst 2020 auch einige Ackerbrachestreifen angelegt werden, weil die 2019 zufällig angelegten Ackerbrachestreifen sich sehr gut entwickelten. Allerdings wurden nur in Schlag 270 zwei Ackerbrachestreifen (2.64 ha, 0.19%) bei der Aussaat freigelassen. Die Weiten Reihe-Flächen wurden wie geplant auf Schlag 110 und 120 angelegt, allerdings lief nur vereinzelt Koriander aus der Untersaat auf.

Details zu den Aufwertungsmaßnahmen - Blütmischung, Aussaatzeitpunkt und Flächengröße - können Tabelle 1 entnommen werden. Bei den Maßnahmen mehrjährige Biogas-Blühstreifen und Wintergetreide in Weite Reihe handelt es sich um produktionsintegrierte Maßnahmen.

Die Lage der Demonstrationsmaßnahmen und Untersuchungsstandorte 2021 kann Abbildung 2 entnommen werden. Die bei den Vogel-, Tagfalter, Schwebfliegen und Wildbienen-Erfassungen untersuchten Aufwertungsmaßnahmen (Blühflächen, Weite Reihe-Flächen, bee banks) und Kontrollflächen sind in Tabelle 2 aufgeführt.

*Tabelle 1* Im Jahr 2021 im Projektgebiet in Nauen bestehende und geplante Aufwertungsmaßnahmen: Blühflächen, Feldgliederungsstreifen, Biogas-Blühflächen, Ackerbrachestreifen, Weite Reihe-Flächen. Mit Angabe zur Blütmischung, Aussaat/Brachezeitpunkt und Flächengröße. Orange hinterlegt sind Blühflächen, die in den Vorjahren angelegt, aber 2020/2021 neu eingesät werden.

<b>Schlag</b>	<b>Blütmischung</b>		<b>Aussaatzeitpunkt</b>	<b>Fläche (in ha)</b>
<b>Blühflächen</b>				
41	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrfährig	Herbst 2017	0.66
43	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrfährig	Herbst 2017	0.58
70	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrfährig	Herbst 2017	0.38
71.Mitte	BG 90	mehrfährig	Herbst 2020	0.45
71.Ost	BG 70	mehrfährig	Frühjahr 2021	0.45
71.West	AUM Mecklenburg- Vorpommern	mehrfährig	Frühjahr 2018	0.38
331	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrfährig	Frühjahr 2018	0.4
140.O	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrfährig	Frühjahr 2018	0.21
<b>2018 angelegt</b>				<b>3.5 ha</b>
20	Greening Nektar und Pollen	mehrfährig	Frühjahr 2019	0.4
	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrfährig	Frühjahr 2020	
301	Greening Nektar und Pollen	mehrfährig	Frühjahr 2019	0.29
160.N	Greening Nektar und Pollen	mehrfährig	Frühjahr 2019	0.47
<b>2019 angelegt</b>				<b>1.16 ha</b>
40.N1	KULAP einjährig	einjährig	Frühjahr 2020	1.1
40.N2	IFAB Nauen mj	mehrfährig	Frühjahr 2020	0.7
40.N3	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrfährig	Frühjahr 2020	0.4
40.S			Frühjahr 2020	0.21
250	KULAP mehrjährig	mehrfährig	Frühjahr 2020	10.2
230	KULAP mehrjährig	mehrfährig	Frühjahr 2020	12.65
290	KULAP mehrjährig	mehrfährig	Frühjahr 2020	7.2
<b>2020 angelegt</b>				<b>32.46 ha</b>
<b>Summe</b>	<b>Blühflächen 2018-2020</b>			<b>37.1 ha</b>
<b>Feldgliederungsstreifen</b>				
100.O	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrfährig	Herbst 2020	0.39
240.M	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrfährig	Herbst 2020	1.7
180.MS	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrfährig	Frühjahr 2020	0.42
<b>Biogasmischung</b>				
100.O	BG 90	mehrfährig	Herbst 2020	0.39
240.M	BG 90	mehrfährig	Herbst 2020	1.7
<b>Herbst 2020</b>				<b>2.09 ha</b>
140.NW	BG 70	mehrfährig	Frühjahr 2021	0.6
140.NO	BG 70	mehrfährig	Frühjahr 2021	0.7
160.M+S	BG 70	mehrfährig	Frühjahr 2021	0.82

Schlag	Blütmischung		Aussaatzeitpunkt	Fläche (in ha)
161.W	BG 70	mehrfährig	Frühjahr 2021	0.42
			<b>Frühjahr 2021</b>	<b>2.54 ha</b>
180.MM	BG 90	mehrfährig	Juli 2021	0.42
180.MN	BG 90	mehrfährig	Juli 2021	0.42
			<b>Juli 2021</b>	<b>0.84 ha</b>
<b>Summe</b>	<b>Biogas-Blühstreifen</b>			<b>5.47 ha</b>
	<b>Blühflächen</b>			<b>45.1 ha</b>
Schlag	Maßnahme		Anlagezeitpunkt	Fläche (in ha)
	<b>Ackerbrachestreifen</b>			<b>3.18 ha</b>
60	(Zwischenfrucht)		Herbst 2020	0.28
60	(Zwischenfrucht)		Herbst 2020	0.26
270.W			Herbst 2020	0.24
270.O			Herbst 2020	2.4
	<b>Weite Reihe- Flächen 2021</b>			<b>16.2 ha</b>
110	WW mit US	einjährig	Herbst 2020	8.2
120	WW mit US, 3 Düngestufen	einjährig	Herbst 2020	7.6
120	Parzellenversuch	einjährig	Herbst 2020	0.45
163	Mais mit <b>Bejagungsschneisen</b>	einjährig	Frühjahr 2021	<b>1 ha</b>
<b>Gesamt</b>	<b>Maßnahmen 2021</b>			<b>65.5 ha</b>

Tabelle 2 Übersicht über die untersuchten Flächen bei den Vogel-Aufnahmen, Tagfalter-Erfassungen sowie den Erfassungen von Wildbienen und Schwebfliegen.

	Vögel	Tagfalter	Schwebfliegen	Wildbienen
Weite Reihe + Kontrolle	2 + 2 Fläche	2 + 2 Fläche	2 + 1 Fläche	2 + 1 Fläche
Blühflächen	-	7 Flächen	5 Flächen	5 Flächen
+ Kontrollflächen	-	2 Flächen	2 Flächen	2 Flächen
Ackerbrache	-	1 Fläche		
Bee banks + Kontrollflächen	-	-		Je 2 Flächen
<b>Summe</b>	<b>4 Flächen</b>	<b>14 Flächen</b>	<b>10 Flächen</b>	<b>14 Flächen</b>

## Insekten – Untersuchungsorte 2021

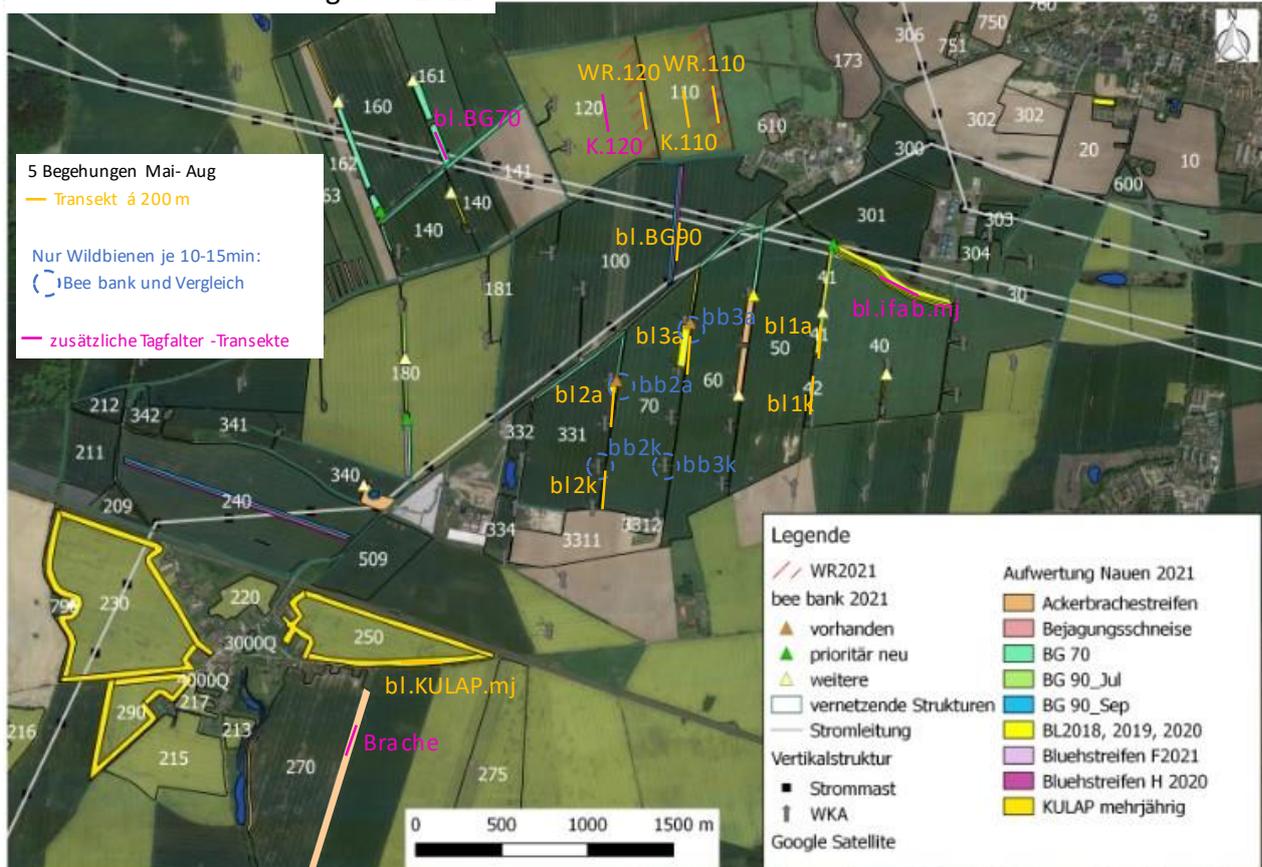


Abbildung 2 Karte zu den geplanten Aufwertungsmaßnahmen und zu den Untersuchungsstandorte des Insekten-Monitorings 2021. Die Farbe der Blühstreifen ist abhängig von ihrer Mischung oder dem Zeitpunkt der Ansaat (Legende). Die Weite Reihe Schläge (Schlag 110 und 120) sind rot schraffiert. Die untersuchten Flächen können Tabelle 2 entnommen werden (orange: Schwebfliegen-, Wildbienen- und Tagfalter-Monitoring; blau: beim Wildbienen-Monitoring untersuchte bee banks und Vergleichsflächen; pink: zusätzliche beim Tagfalter-Monitoring untersuchte Flächen).

### 2.3 Vegetationsaufnahmen

Die Vegetation wurde in elf Blühflächen und zwei Feldwegen, einer Ackerbrache sowie in zwei Weite-Reihe-Schlägen und zwei Kontrollflächen in Dichtsaaat erfasst. Die Winterweizen-Flächen in Weite Reihe und die angrenzenden Flächen in Dichtsaaat wurden viermal bonitiert (10./11.05, 7.-9.06, 22.-24.06, 12.-13.07.2021). Ende Juli wurde der Winterweizen geerntet, danach wurden die Schläge umgebrochen und keine weitere Bonitur durchgeführt. Der Parzellenversuch wurde ebenfalls zu diesen vier Zeitpunkten bonitiert. Bei der letzten Aufnahme waren die Stoppeln bereits umgebrochen, so dass keine genaue Bonitur erfolgen konnte. Die Bejagungsschneise auf Schlag 331 wurde zwar angelegt, jedoch nicht wie geplant mit der Untersaat eingesät und darum nur bei den zwei Begehungen im Juni besucht.

Die beim Insektenmonitoring untersuchten Blühflächen und Kontrollflächen wurden wie in den Vorjahren dreimal detailliert bonitiert (7.-9.06., 22.-24.06., 8.-9.9.2021), grobe Vegetationsaufnahmen (Höhe und Deckung verschiedener Vegetationsschichten, Vorkommen von blühenden Pflanzenarten) wurden bei allen Tagfalter-Begehungen durchgeführt. Neben den beim Insektenmonitoring untersuchten Flächen und Blühmischungen wurden auch noch Vegetationsaufnahmen auf weiteren Flächen durchgeführt (Tabelle 3).

Tabelle 3 Blühflächen und Ackerbrache, auf denen 2021 Vegetationsaufnahmen stattfanden mit Angabe des Schlages, der Blütmischung und der Standzeit.

Schlag	Name	Blütmischung	Standjahr 2021
41	Bl1a	Veitshöchheimer Bienenweide	4 (Herbst)
331	Bl2a	Veitshöchheimer Bienenweide	4 (Frühjahr)
71.West	Bl3a.W_AUM	AUM Mecklenburg-Vorpommern	4 (Frühjahr)
71.Mitte	Bl3a.M	BG 90	1 (Herbst)
71.Ost	Bl3a.O	BG 70 geplant, nicht durchgeführt	
250	Bl.kulap.mj	Mehrjährige KULAP-Mischung	2 (Frühjahr)
40	Bl.ifab.mj	Mehrjährige IFAB-Mischung	2
100	BL.BG90	BG 90	1 (Herbst)
161	BL.BG70.S161	BG 70	1 (Frühjahr)
270	Ackerbrache	-	1 (Herbst)
nur Vegetationsaufnahmen			
160	Bl.Greening	Greening Pollen und Nektar	3
100	BL.Vh.S100	Veitshöchheimer Bienenweide	1 (Herbst)

## 2.4 Wildbienen-Erfassung

Wildbienen und Schwebfliegen (Absatz 0) wurden mit Transektbegehungen untersucht. Wildbienen wurden in zehn verschiedenen Untersuchungsflächen erfasst (Tabelle 2; Abbildung 2): fünf Blühflächen (bl1a, bl2a, bl3a, bl.KULAP.mj und bl.BG90) und zwei Kontrollflächen (bl1k, bl2k), in zwei Weiter Reihe-Flächen mit Untersaat (Schlag 110 und 120) und einer dazwischen liegenden Dichtsaat-Fläche (Schlag 110). Außerdem wurden Wildbienen an zwei bee banks (bb2a, bb3a) und zwei Kontrollflächen (bb2k, bb3k) beobachtet. Die Untersuchungsflächen wurden in der Vegetationsperiode 2021 zwischen Mitte Mai bis Anfang September an insgesamt fünf Tagen aufgesucht (Tabelle 4). Bei der letzten Begehung Anfang September wurden auf den Weite Reihe-Flächen und der Dichtsaat keine Wildbienen und Schwebfliegen erfasst, weil die Flächen bereits umgebrochen waren.

Tabelle 4 Termine und abiotische Bedingungen der Wildbienen -und Schwebfliegen-Begehungen

	Datum	Temperatur (min- max)	Bewölkung	Windstärke	Zeitraum
1. Termin	21. Mai 2021	19° C	Sonne-Wolken-Mix	4 Beaufort	10:00 – 17:30
2. Termin	23. Juni 2021	23° C	leicht bewölkt	2 Beaufort	10:30 – 18:00
3. Termin	15. Juli 2021	27° C	sonnig	2 Beaufort	08:30 – 16:00
4. Termin	12. August 2021	25° C	Sonne-Wolken-Mix	2 Beaufort	10:00 – 16:30
5. Termin	7. September 2021	21° C	Sonne-Wolken-Mix	2 Beaufort	11:00 – 17:30

Die Blühflächen (inkl. Untersaaten in Weiter Reihe) und die dazugehörigen Kontrollflächen wurden nach der Transektmethode für jeweils 30 Minuten untersucht. Dabei wurde eine ca. 200 m lange Strecke langsam abgescritten und alle Wildbienen sowie Schwebfliegen links und rechts des Transekts innerhalb eines Meters registriert (Linientaxierung). Die Zeitdauer wurde im Falle eines vollständig fehlenden Blütenangebots (vor Auflaufen oder nach der Ernte bzw. Mahd) auf 15 Minuten verkürzt. Die für bodennistende Wildbienen angelegten Nisthügel (bb2a, bb3a) wurden mitsamt der Kontrollflächen für jeweils 15 Minuten nach Bienen abgesucht. Als Kontrollen zu den bee banks (bb2k, bb3k) wurden Böschungen im Sockelbereich von Windkraftanlagen untersucht.

Arten, die im Freiland nicht sicher bestimmt werden konnten, wurden mit einem Kescher gefangen und zur weiteren Bestimmung mitgenommen. Die Determination erfolgte nach der Präparation unter

einem Binokular bei 10- bis 63facher Vergrößerung. Die Belegexemplare befinden sich in der Insektensammlung des Gutachters.

Zur Bestimmung der Bienen wurden zahlreiche Arbeiten herangezogen. Die wichtigsten Werke sind: (AMIET ET AL. 1999; AMIET ET AL. 2001; AMIET ET AL. 2004, 2007; AMIET ET AL. 2010; AMIET ET AL. 2017; SCHMID-EGGER UND SCHEUCHL 1997; SCHEUCHL 1996; SCHEUCHL 1995; BOGUSCH UND STRAKA 2012; DATHE ET AL. 2016; SMIT 2018; PAULY 2019). Die Nomenklatur richtet sich überwiegend nach (Schwarz et al. 1996; Michener 2007; Scheuchl und Willner 2016). Die deutschen Wildbienennamen wurden (Scheuchl und Willner 2016) entnommen.

#### Andrena pilipes agg.

Die Köhlersandbienen sind in Deutschland mit zwei Arten vertreten, mit *Andrena pilipes* und *Andrena nigrospina*. Diese Taxa werden nicht von allen Wildbienenexperten als valide Arten anerkannt (vgl. SCHWARZ et al. 1996, WESTRICH 2018). Die Trennung der zwei Taxa ist schwierig und gelingt dem Gutachter nur bei männlichen Tieren. Alle Weibchen dieser Artengruppe werden im vorliegenden Bericht als *Andrena pilipes* agg. zusammengefasst.

#### Bombus ruderatus agg.

Die Zwillingsarten *Bombus hortorum* (Gartenhumme) und *Bombus ruderatus* (Feldhumme) lassen sich unter einem Binokular mit der jüngeren Literatur (z. B. (Amiet et al. 2017)) gut unterscheiden. Im Gelände fällt die Unterscheidung schwer bzw. ist gar nicht möglich. Daher werden hier nur die ins Labor mitgenommenen Individuen bzw. die Tiere, die zeitgleich mit diesen auf derselben Fläche flogen, einer der beiden Arten zugeordnet. Alle anderen im Freiland beobachteten Tiere werden als *Bombus ruderatus* agg. bestimmt.

#### Bombus terrestris agg.

Der Erdhummekomplex besteht in Deutschland aus vier Arten, neben den häufigen Arten *Bombus terrestris* (s. str.) und *Bombus lucorum* noch aus den Arten *Bombus magnus* und *Bombus cryptarum* (vgl. (Amiet et al. 2017)). Die beiden letzteren Arten sind regional und überregional selten bis sehr selten. Die Arten lassen sich in beiden Geschlechtern auch unter dem Binokular nur schwer trennen. Die Unterscheidung im Freiland ist nur selten möglich (Königinnen). Daher werden alle Tiere dieser Arten zu *Bombus terrestris* agg. zusammengefasst.

Angaben zum Gefährdungsgrad der Arten werden den aktuellen regionalen und überregionalen Roten Listen entnommen. Bezüglich der Bienen wird (Dathe und Saure 2000) sowie (Westrich et al. 2011) gefolgt.

Es werden folgende Kategorien verwendet:

#### Rote Liste-Kategorien

Kategorie 0	ausgestorben oder verschollen
Kategorie 1	vom Aussterben bedroht
Kategorie 2	stark gefährdet
Kategorie 3	gefährdet
Kategorie G	Gefährdung unbekanntes Ausmaßes
Kategorie R	extrem selten (z. B. aufgrund geografischer Restriktion)

#### Weitere Kategorien

Kategorie V	Arten der Vorwarnliste
Kategorie D	Daten unzureichend
Kategorie *	nicht gefährdet
kN	keine Nennung (z. B. Erstnachweis für den jeweiligen Bezugsraum oder Taxa, die nicht von allen Experten als eigenständig angesehen werden)

## 2.5 Schwebfliegen-Erfassung

Siehe Absatz 2.4 Wildbienen-Erfassung.

Schwebfliegen wurden in zehn verschiedenen Untersuchungsflächen erfasst (Tabelle 2; Abbildung 2). Die Determination der Schwebfliegen erfolgte vor allem nach VEEN (2004), BARTSCH et al. (2009a; 2009b) Speight & Sarthou (2017) und (Bot und van de Meutter 2019). Die Nomenklatur richtet sich weitgehend nach SSYMANK et al. (2011).

### Eumerus strigatus

Diese in Brandenburg und Deutschland mäßig häufige Art lässt sich im weiblichen Geschlecht nicht von der Zwillingart *Eumerus sogdianus* unterscheiden. Letztere ist in Deutschland sehr selten. Im Projektgebiet bei Nauen wurde im Jahr 2019 nur ein Weibchen dieses Artenkomplexes nachgewiesen. Dabei handelt es sich höchstwahrscheinlich um die Art *Eumerus strigatus*.

### Pipizella viduata

Auf diese in Brandenburg und Deutschland häufige Art trifft ähnliches zu wie auf *Eumerus strigatus*. Die Weibchen von *Pipizella viduata* lassen sich nicht von der nah verwandten und deutlich selteneren *Pipizella virens* trennen. Im Projektgebiet wurde im Jahr 2019 nur ein Weibchen gefunden, welches hier der Art *Pipizella viduata* zugeordnet wird.

### Sphaerophoria scripta

Während diese Art im männlichen Geschlecht auch im Freiland leicht zu bestimmen ist, ist die Unterscheidung der Weibchen dieser Schwebfliegengattung sehr schwierig bzw. nur in wenigen Fällen möglich. *Sphaerophoria scripta* ist im Untersuchungsgebiet mit Abstand die häufigste *Sphaerophoria*-Art. Daher werden alle Weibchen dieser Art zugerechnet.

Für die Schwebfliegen gibt es keine Rote Liste Brandenburgs, so dass hier neben SSYMANK et al. (Ssymank et al. 2011) für Deutschland auch die Rote Liste der Schwebfliegen Berlins (Saure 2018) herangezogen wird.

## 2.6 Tagfalter-Erfassung

Die Tagfalter wurden an fünf Terminen zwischen Anfang Mai und Anfang September erfasst (Tabelle 5). In insgesamt 14 Flächen wurden Transektbegehungen auf 200 m Länge (à 25-30 min) durchgeführt:

- 7 Blühflächen,
- 2 Feldwege (Kontrollflächen für die Blühflächen),
- 1 Ackerbrache,
- auf zwei Weite Reihe-Flächen und zwei angrenzenden-Flächen mit Dichtsaat (insgesamt 4).

Am 3. Termin konnten wegen Regen nur 12 Flächen bonitiert werden. Die Ernte der Weite Reihe-Schläge (Winterweizen) erfolgte Ende Juli, daher wurde bei der 5. Bonitur kein Monitoring mehr in den Weite Reihe-Flächen und den Dichtsaat-Kontrollflächen durchgeführt.

Die Determination der Tagfalter erfolgte vor allem nach Settele et al. (2008).

Tabelle 5 Termine und abiotische Bedingungen der Tagfalter-Begehungen

	Datum	Temperatur	Bewölkung	Windstärke	Zeitraum	Flächen
1. Termin	10.+11.5.2021	19-29° C	0-20%	2- 14 km/h	10:20 – 17:30	n = 14
2. Termin	7.+8.6.2021	23-26° C	0-50%	7-14 km/h	10:00 – 18:05	n = 14
3. Termin	22.-24.6.2021	17-22° C	60-100%	7-13 km/h	10:30 – 18:00	n = 12
4. Termin	12.-13.7.2021	23-28° C	0-100%	0 km/h	9:30 – 18:00	n = 14
5. Termin	8.+9.9.2021	18-25° C	0-5%	7-10 km/h	10:00 – 17:50	n = 10

## 2.7 Vogel-Aufnahmen

### 2.7.1 Vogelmonitoring in den Weite Reihe-Flächen

Die Untersuchungen der vergangenen Jahre geben Hinweise darauf, dass sich eine Bewirtschaftung mit einem erweiterten Saatreihenabstand günstig auf die Bestände an Offenlandarten auswirken kann. Im Untersuchungsjahr 2021 wurden zwei Versuchspartellen mit weitem Reihenabstand für das Vogelmonitoring auf den Schlägen 110 und 120 untersucht. Auf beiden Schlägen waren 2019 schon einmal Weite Reihe-Flächen angelegt und untersucht worden. In beiden Schlägen war Winterweizen gesät und je eine Fläche in weiter Reihe mit Untersaat gesät, aus der Untersaat lief allerdings nur sehr vereinzelt Koriander auf. Benachbart lagen etwa gleich große Flächen in normaler Dichtsaat (Abbildung 3). Die Weite Reihe- und Vergleichs-Flächen glichen sich hinsichtlich ihrer Gesamtstruktur (gleiche Größe und Lage: Stromleitungen, topografischen Neigungen, Randstruktur etc.). Die Nähe zu Windenergieanlagen war in der Vergleichspartelle mit Dichtsaat jeweils etwas größer als in der Partelle mit weite-Reihe-Getreide.

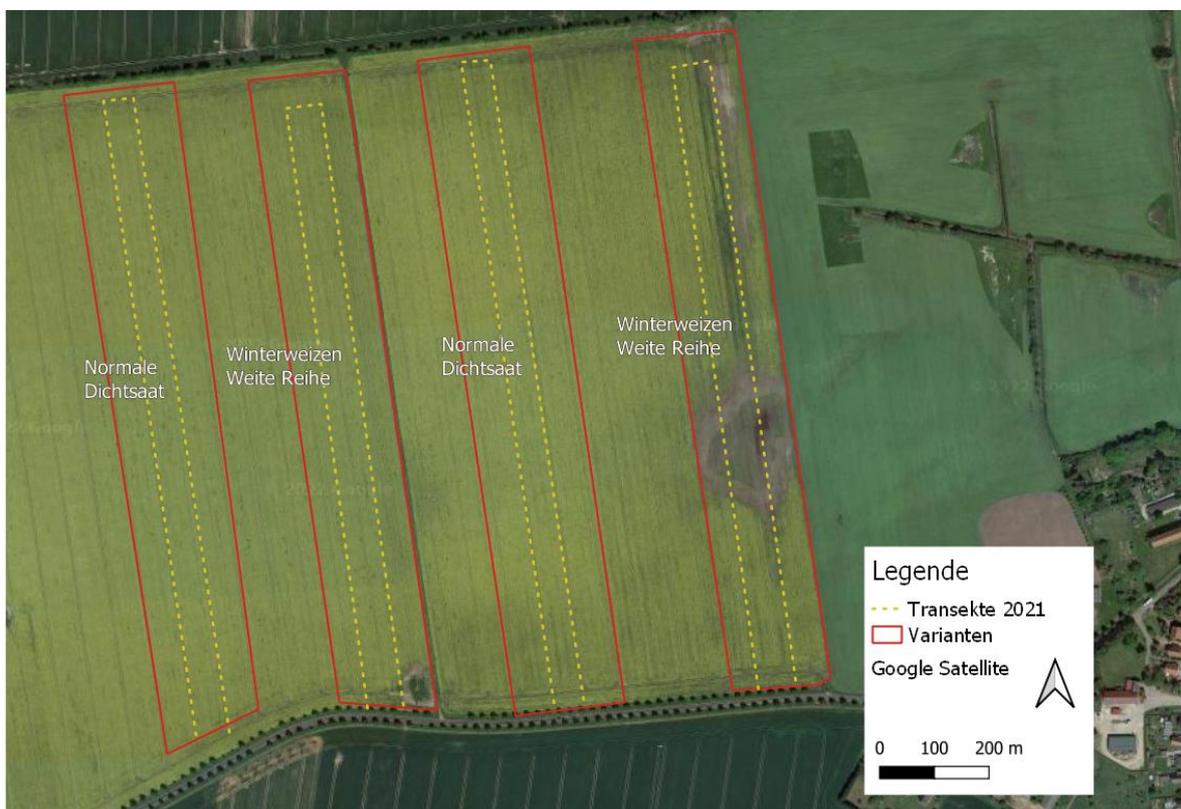


Abbildung 3 Untersuchungsflächen des Vogelmonitoring 2021: Weite Reihe-Flächen und Dichtsaat auf den Schlägen 110 (rechts) und 120 (links, beides Winterweizen).

Das Monitoring fand 2021 an vier Terminen statt: am 26.3., 26.4., 18.5. und am 14.6.2021. 2020 fand das Monitoring aufgrund der Covid 19-Pandemie nur an zwei Terminen (16.04. und 03.06.2020) statt. 2019 fanden vier Monitoring-Termine zwischen Mitte März und Anfang Juni statt und 2018 drei Termine zwischen Mitte März und Mitte Mai.

Die Kartierung erfolgte als Linienkartierung, die Transekte wurden in die Fahrgassen gelegt. Dabei wurden neben Vögeln mit revieranzeigendem Verhalten auch Nahrungsgäste erfasst. Bei der Erfassung wurden Reviere kartiert, wie sie sich durch das jeweils anzeigende Verhalten des beobachteten Vogels darstellen. Als revieranzeigend gilt insbesondere die Gesangsaktivität, ggf. kombiniert mit Singflügen (in Nauen speziell bei der Feldlerche) und das Zeigen von Drohgebärden gegen eindringende Artgenossen. Die Revierkartierung gibt darüber Aufschluss, welche Struktur bevorzugt besetzt wird. Eine Auswertung der gesammelten Beobachtungen ergibt dann sogenannte Papierreviere, die den Brutbestand relativ genau abbilden.

### 2.7.2 Vogelmonitoring in anderen Maßnahmenflächen

Zur Überprüfung der Wirksamkeit verschiedener Maßnahmenflächen auf die Revierzahlen bzw. auf die Nahrungsverfügbarkeit für verschiedene Vögel wurde eine gezielte Erfassung der Vogelbestände an acht definierten Punkten durchgeführt (Abbildung 4). Die Punkte liegen innerhalb des Monitoring-Gebiets der Untersuchung von 2017.

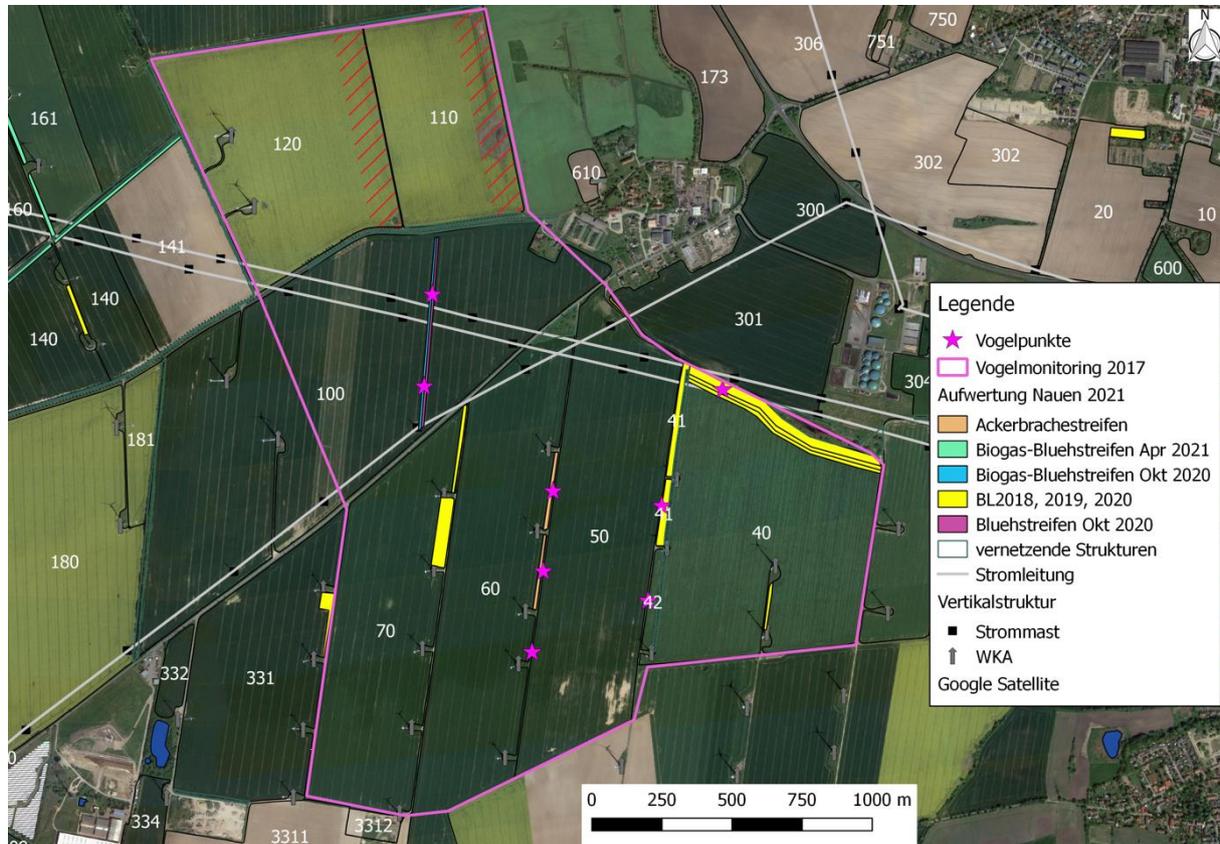


Abbildung 4 Erfassungspunkt für das erweiterte Vogelmonitoring 2021

Zur Ermittlung des Brutvogelbestands erfolgten insgesamt 4 Begehungen morgens/vormittags im Zeitraum vom 22.03. bis 14.06.2021. Zur Erfassung der Arten wurde eine Punkt-Stopp-Zählung vorgegeben, bei der an den oben genannten Beobachtungspunkten jeweils 15 Minuten lang, in einem Radius von ca. 150 bis 200 m alle Aktivitäten der anwesenden Vögel notiert wurden. Pro Kartiertermin erfolgten zwei Durchgänge. Zur Revierauswertung wurden dann revieranzeigende Verhaltensweisen herangezogen und die Beobachtungen der einzelnen Begehungen zu so genannten ‚Papierrevieren‘ zusammengefasst. Diese bilden den tatsächlichen Revierbestand ab. Die Termine und Wetterbedingungen der Erfassungen sind in Tabelle 6 aufgelistet.

Tabelle 6 Termine und Wetterbedingungen beim erweiterten Vogelmonitoring

	KW	Datum	Temperatur	Bewölkung	Wind	Zeitraum
1. Termin	12	22.03.2021	3-13° C	Heiter-wolkig-sonnig	Mäßiger Wind aus W	6:10-11:30
2. Termin	16	20.04.2021	4-17° C	sonnig	Leichter Wind aus N	6:30-11:50
3. Termin	20	17.05.2021	9-13° C	Bedeckt-sonnig	aufkommender Wind aus SW	5:45-11:00
5. Termin	24	14.06.2021	9-22° C	sonnig	Kein Wind	5:00-11:15

### 3 Umsetzung der Demonstrationsmaßnahmen

#### 3.1 Wintergetreide Weite Reihe mit blühender Untersaat

Am 5./6. Oktober 2020 wurden zwei Weite Reihe-Flächen mit Untersaat in Winterweizen in Schlag 110 bzw. 120 angelegt, in denen bereits im Jahr 2019 Weite Reihe-Flächen angelegt waren. Für die Untersaat wurden wieder vornehmlich kleinwüchsige Arten ausgewählt, die zum einen die geringstmögliche Konkurrenz zum Getreide aufweisen, zum anderen jedoch eine hohe Attraktivität für potenzielle Bestäuber haben (Zusammensetzung siehe Tabelle 7). Der Drillreihenabstand wurde dabei von 15 cm auf 30 cm verdoppelt und die Aussaatstärke des Getreides um 30% reduziert. Die Untersaat wurde mit einer Saatstärke von 10 kg/ha eingesät.

Am 5./6. Oktober 2020 wurde außerdem ein neuer Parzellenversuch in Winterweizen im Schlag 120 mit 7 Varianten angelegt. Geplant waren je zwei Wiederholungen pro Variante, angelegt wurde aber nur eine Wiederholung. Der Parzellenversuch wurden 2021 komplett von der Firma BiochemAgrar betreut (Aussaat, Düngung, Pflanzenschutzmittel, Ernte). Jede Parzelle hat eine Breite von 6 m und Länge von 30 m. Am 4. November 2020 wurden die Herbizide Cadou + CTU (Lentipur) auf der Parzelle 5 ausgebracht. Die Düngung erfolgte am 3. März 2021. Es wurde jeweils nur ein 54.75 m<sup>2</sup> großer Teil der Parzellen beerntet.

Tabelle 8 zeigt die geplanten Varianten.

*Tabelle 7 Zusammensetzung der im Herbst 2020 verwendeten Untersaat im Parzellenversuch und in den zwei Weite Reihe-Schlägen in Schlag 110 und 120.*

Botanischer Name	Deutscher Name		Gewichts %
<i>Calendula officinalis</i>	Ringelblume	Kulturart	4
<i>Camelina sativa</i>	Leindotter	Kulturart	0.8
<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	Kulturart	6
<i>Lotus corniculatus</i>	Hornklee	Kulturart	15
<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee	Kulturart	10
<i>Ornithopus sativus</i>	Serradella	Kulturart	10
<i>Papaver rhoeas</i>	Mohn		0.2
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich		4
<i>Sanguisorba minor</i>	Kleiner Wiesenknopf		2.5
<i>Spergula arvensis</i>	Ackerspörgel		0.5
<i>Trifolium hybridum</i>	Schwedenklee	Kulturart	7
<i>Trifolium incarnatum</i>	Inkarnatklee	Kulturart	25
<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee	Kulturart	9
<i>Trifolium repens</i>	Weißklee	Kulturart	4
<i>Valerianella locusta</i>	Feldsalat	Kulturart	2
15 Arten			100%

Tabelle 8 Parzellenversuchsplan 2010/2021 mit Angaben zum Einsaat-Zeitpunkt, Aussaatstärke, PSM-Einsatz, Düngung und Einsaattechnik.

Parzelle		1	2	3	4	5	6	7
<b>Einsaat-ZP</b>	Weizen	Sep	Sep	Sep	Sep	Sep	Sep	Sep
	Untersaat	-	-	Sep	Sep	Sep	Sep	Sep
<b>Aussaatstärke</b>	Weizen	100 %	70 %	70 %	70 %	70 %	70 %	70 %
	Untersaat- menge (kg/ha)	-	-	10	10	10	10	10
<b>Reihenabstand</b>		30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm
<b>Untersaat</b>		-	-	US	US	US	US	US
<b>PSM-Einsatz</b>		kein	kein	kein	kein	Cadou +CTU/ Herbst	kein	kein
<b>Düngung</b>		50%, 90 kg	50%, 90 kg	50%, 90 kg	50%, 90 kg	50%, 90 kg	100%, 180 kg	0%
<b>Einsaattechnik</b>	Untersaat	-	-	getrennt gedrillt	Breit- streuer	Breit- streuer	Breit- streuer	Breit- streuer

### 3.2 Blühstreifen

Zu Beginn der Demonstrationsmaßnahmen im Herbst 2017 und Frühjahr 2018 wurden im 1000 ha-großen Projektgebiet insgesamt 3.5 ha Blühstreifen angelegt, es wurden die mehrjährigen Mischungen „Veitshöchheimer Bienenweide“ und „AUM Mecklenburg-Vorpommern“ ausgesät. Auf Schlag 70 wurde im Herbst 2017 ein Blühstreifen-Komplex (neue Schlagbezeichnung Schlag 71) mit drei nebeneinander liegenden Blümmischungen angelegt (die östliche und mittlere Fläche je mit einer Breite von 18 m sowie die westliche Fläche mit einer Breite von 12 m). Aufgrund der verschiedenen Artzusammensetzungen und Aussaatzeitpunkte sollen die Streifen unterschiedliche Charaktere ausbilden und somit, sowohl die strukturelle als auch die Arten- und Blüten-Vielfalt erhöhen.

2019 vergrößerte sich das Projektgebiet auf 1420 ha und es wurden 6.8 ha zusätzliche Blühstreifen angelegt. Davon wurden auf 2.86 ha im Herbst 2018 die überjährige Mischung „FAKT M3“ ausgesät. Sie wird im baden-württembergische Förderprogramm für Agrarumwelt, Klimaschutz und Tierwohl (FAKT) gefördert und enthält 27 Honigpflanzen (14 aus der Gruppe A). Auf 1.12 ha wurde im Frühjahr 2019 die mehrjährige Mischung „Greening Nektar und Pollen“ ausgesät. Sie enthält insgesamt 40 Honigpflanzen (26 aus der Gruppe B und 14 aus der Gruppe A). Außerdem wurde im Rahmen anderer Kooperationen im Frühjahr 2019 ein 2.8 ha großer Blühstreifen mit der einjährigen Mischung „MFG Bienenweide“ angelegt. Insgesamt waren 2019 10.3 ha Blühstreifen angelegt (0.7%).

Seit 2020 gibt es endlich eine Förderung für mehrjährige und einjährige Blühstreifen in Brandenburg. Die vom KULAP vorgeschlagene mehrjährige Mischung enthält 40 Arten, davon 26 Honigpflanzen (8 aus der Gruppe A und 18 aus der Gruppe B). Die mehrjährige KULAP-Mischung wurde im Frühjahr 2020 auf 30 ha eingesät. Die einjährige KULAP-Mischung enthält 17 Arten, davon 15 Honigpflanzen (10 aus der Gruppe A, 5 aus der Gruppe B). Die einjährige KULAP-Mischung wurde im Schlag 40 im Vergleich mit der mehrjährigen Blümmischung „Veitshöchheimer Bienenweide“ und einer vom IFAB konzipierten mehrjährigen Mischung eingesät.

Die mehrjährige IFAB-Mischung orientiert sich an den Vorgaben für die mehrjährige KULAP-Mischung (MLUL Brandenburg 2019). Der Anteil der Kulturarten wurde gegenüber dieser etwas erhöht, einige Arten wurden weggelassen und andere Arten ergänzt. Zum Beispiel wurden die Kreuzblütler Ackersenf und Gelbsenf mit in die IFAB-Mischung aufgenommen, weil sie eine wichtige Ressource für auf Kreuzblütler spezialisierte Wildbienenarten darstellen. Alle Kulturarten, die in der mehrjährigen KULAP-Mischung enthalten sein sollen (Dill, Borretsch, Ringelblume, Koriander und Buchweizen und Gartenkresse), und einige Kulturarten aus der einjährigen KULAP-Mischung (Fenchel, Luzerne, Phacelia, Esparsette) wurden verwendet. Außerdem wurden einige (vor allem niedrigwüchsige) Schmetterlingsblütler ergänzt (Hornklee, Hopfenklee, Weißklee, Inkarnatklee und Winterwicke), die ebenfalls wichtige Blütenressourcen für Bestäuber darstellen und in vielen Blümmischungen enthalten sind und aus uns nicht bekannten Gründen in der KULAP-Mischung fehlen. Anstelle der Skabiosen-Flockenblume und der Gemeinen Flockenblume wurde die Rispike Flockenblume verwendet, da diese in Nauen bisher aus den Blümmischungen gut aufgelaufen ist, während die anderen Arten nur vereinzelt auftraten. Auf Beifuß wurde verzichtet, da dieser als Unkraut problematisch werden kann. Zudem wurde auf einige Arten verzichtet, die nur in geringen Anteilen in der mehrjährigen KULAP-Mischung vorkommen, schwer verfügbar sind, und dadurch die Anbieter sehr eingrenzen und die Mischung sehr teuer machen (z.B. Rundblättrige Glockenblume, Herbst-Löwenzahn und Echtes Leinkraut). Insgesamt enthält die mehrjährige für Nauen konzipierte IFAB-Mischung 35 Arten, 13 Kulturarten und 22 Wildarten aus Regioaatgut. Davon sind 29 Honigpflanzen (14 aus der Gruppe A und 15 aus der Gruppe B).

Im Jahr 2021 sollen verschiedene mehrjährige Biogasmischungen mit unterschiedlichen Aussaatzeitpunkten (Herbst 2020, Frühjahr 2021, Sommer 2021) getestet werden. Die Biogasmischungen enthalten v.a. hochwüchsige Arten, die einen guten Biogasertrag bringen sollen und zur gleichen Zeit blühen. Die Biogasmischung BG 70 enthält auch frostempfindliche Arten, da sie für die Frühjahraussaat konzipiert ist. Insgesamt besteht die BG 70 aus 23 Arten, davon 17 Honigpflanzen

(5 aus der Gruppe A und 12 aus der Gruppe B). Die Biogasmischung BG 90 ist für die Herbst- und Sommeransaat konzipiert und enthält daher keine frostempfindlichen Arten. Sie besteht aus 20 Arten, darunter 15 Honigpflanzen (3 aus der Gruppe A und 12 aus der Gruppe B).

Alle ausgesäten mehrjährigen Mischungen, außer den Biogas-Mischungen, erfüllen die Vorgaben für mehrjährige Mischungen zur Anlage von Bracheflächen mit Honigpflanzen ( $\geq 5$  Arten aus Gruppe A und  $\geq 15$  Arten aus Gruppe B). Die einjährige KULAP-Mischung und die überjährige Mischung FAKT M3 haben im Aussaatjahr (2020) die Greening-Vorgaben für einjährige Mischungen zur Anlage von Bracheflächen mit Honigpflanzen (mindestens 10 Arten aus der Gruppe A) erfüllt.

Die Details zu den Blühflächen - Blümmischung, Aussaatzeitpunkt und Flächengröße – können Tabelle 1 entnommen werden. Die Zusammensetzung der 2021 ausgebrachten Blümmischungen sind im Anhang aufgelistet.

### 3.3 Bee banks

„Bee Banks“ sind Erdwälle, die Lebensraum für im Boden nistende Wildbienenarten bieten sollen. Von den fünf geplanten „Bee Banks“ wurden Ende April 2018 zwei Bee banks angelegt, eine nördlich vom dreiteiligen Blühstreifenkomplex in Schlag 70 und eine südlich vom Blühstreifen in Schlag 331. Die angelegten Erdwälle sind ca. 1.2 m hoch, 2 m breit und 3 m lang. Um die Verunkrautung gering zu halten, sollten die Erdwälle aus Unterboden angelegt werden. Die bee bank bei Schlag 70 (bb3a) wurde im August 2018 versehentlich abgetragen. Ende März 2019 wurde wieder eine bee bank am selben Standort errichtet. Die an den Blühstreifen bl2a und bl3a angelegten bee banks (bb2a, bb3a) sollten möglichst vegetationsfrei sein, verunkrauten jedoch schnell. Darum wurde im Frühjahr 2020 neben der alten bee bank bb3a eine neue bee bank neben der bestehenden bee bank angelegt (Abbildung 5). 2021 war an beiden Standorten die Anlage einer neuen bee bank neben der bestehenden (neueren) bee bank geplant, leider wurde diese nicht umgesetzt.

Da 2018 die bee banks ohne angrenzende Blühstreifen nicht angelegt wurden, wurden zum Vergleich relativ offene Flächen an der Basis von Windrädern, die an denselben Schlag (Schlag 70 und Schlag 331) angrenzen wie die angelegten bee banks mit Blühstreifen, untersucht (Abbildung 6).





Abbildung 5 Bee banks bei Schlag 331 (bb2a, links) und bei Schlag 70 (bb3a, rechts) nach der Anlage (oben), im Mai 2020 (Mitte) und im Juli 2020 (unten).



Abbildung 6 Flächen an der Basis von Windrädern ohne angrenzende Blühstreifen (alternative Niststandorte für Wildbienen) als Vergleich zu den bee banks. Links bb2k neben Schlag 331 und rechts bb3k neben Schlag 70. Fotos oben von 2018 von S. Pfister, Fotos unten von 2021 von C. Saure.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Getreide Weite Reihe mit Untersaat

#### 4.1.1 Parzellenversuch

Im Parzellenversuch in Nauen wurden auf sieben Parzellen verschiedene Saatstärken von Weizen (70%, 100%), Herbizid-Einsatz, verschiedene Düngestufen (0%, 50%, 100%) und verschiedene Ausaatetechniken der Untersaat (gedrillt, Breitstreuer) getestet. Der Versuch wurde 2021 komplett von der Firma BiochemAgrar betreut. Tabelle 9 und Abbildung 7 bieten einen Überblick über die Ergebnisse in den sieben Parzellen.

*Tabelle 9* Vegetationsdeckung von Weizen, der Untersaat (US) und der Segetalflora sowie der Ertrag (Daten von Biochemagrar) in den verschiedenen Behandlungen im Parzellenversuch. Die erste Prozentzahl gibt die Saatstärke von Weizen an. WR = Weite Reihe. Wenn nicht anders vermerkt wurde die Untersaat mit dem Breitstreuer eingesät.

	<b>Behandlung</b>	<b>Weizen</b>	<b>US</b>	<b>Segetalflora</b>	<b>Ertrag (t/ ha)</b>
1	WR 100%, 50% Düngung, kein PSM	35	-	39	3.2
2	WR 70%, 50% Düngung, kein PSM	38	-	30	3.7
3	WR 70%, 10 kg US gedrillt, 50% Düngung, kein PSM	38	23.6	15	2.9
4	WR 70%, 10 kg US, 50% Düngung, kein PSM	34	30.5	16	3.2
5	WR 70%, 10 kg US, 50% Düngung, Cadou + CTU	62	<1	<1	5.8
6	WR 70%, 10 kg US, 100% Düngung, kein PSM	51	22	13	3.0
7	WR 70%, 10 kg US, 0% Düngung, kein PSM	26	48.5	13	1.0

**Weite Reihe ohne Untersaat**



Parzelle 1, 100% Saatstärke Weizen



Parzelle 2, 70% Saatstärke

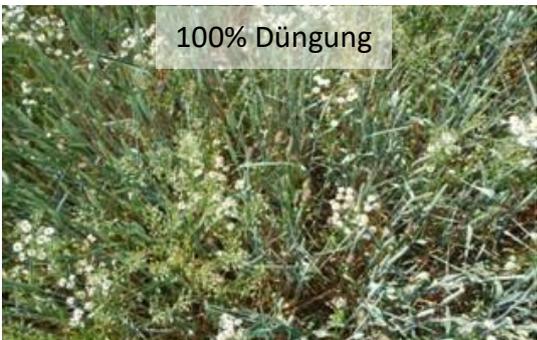
**Weite Reihe mit Untersaat**



Parzelle 3, 50% Düngung



Parzelle 4, 50% Düngung



Parzelle 6, Breitstreuer



Parzelle 7, Breitstreuer



Parzelle 5, 50% Düngung, Breitstreuer

Abbildung 7 Parzellenversuch 9. Juni 2021: 2 Parzellen ohne Untersaat (oberste Zeile) und 5 Parzellen mit Untersaat mit verschiedener Aussaattechnik (2. Zeile: gedrillt vs. Breitstreuer), Düngungsstufen (2. + 3. Zeile: 50%, 100%, 0%) und mit Herbizideinsatz (unterste Zeile).

### Herbizideinsatz

In der Parzelle mit dem Herbizideinsatz von Cadou und CTU im Herbst lief kaum Untersaat und Segetalflora auf (P5; Abbildung 8). In allen anderen Parzellen mit Untersaat erreichte die Untersaat Deckungen zwischen 22-48% und die Segetalflora Deckungen von 13-15%. In der vergleichbaren Parzelle ohne Herbizid (P4, ebenfalls 50% Düngung, Breitstreuer) hatte die Untersaat im Mittel eine Deckung von 31%. Die Weizendeckung und der Weizenertrag waren in der Parzelle mit Herbizid fast doppelt so hoch wie in der vergleichbaren Parzelle ohne Herbizid. Der Ertrag in der Parzelle mit der Herbizid-Anwendung (5.8 t/ha) war zudem etwas höher als die Erträge 2021 in den großen Weite Reihe-Schlägen (5.5 t/ha).

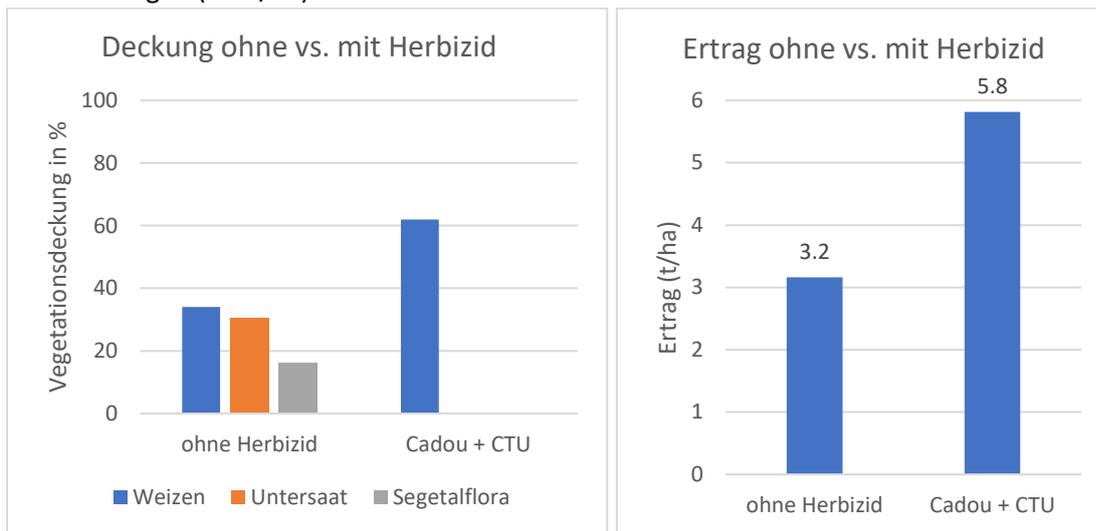


Abbildung 8 Effekt der Herbizidanwendung auf die Deckung von Weizen, Untersaat und Segetalflora (links) und den Ertrag (rechts) in den Weite Reihe-Parzellen: ohne Herbizid (Parzelle 4) im Vergleich zu mit Herbizid (Cadou + CTU, Parzelle 5).

### Aussaatechnik

In der Variante, in der die Untersaat gedrillt wurde (Parzelle 3), hatte die Untersaat eine deutlich geringere Deckung als in der Parzelle, in der die Untersaat mit dem Breitstreuer ausgesät wurde (Abbildung 9), aber ansonsten gleich behandelt wurde (Parzelle 4). Unter anderem hatte Leindotter beim Drillen unter 1% Deckung. Die Weizendeckung und der Ertrag unterschieden sich nicht deutlich.

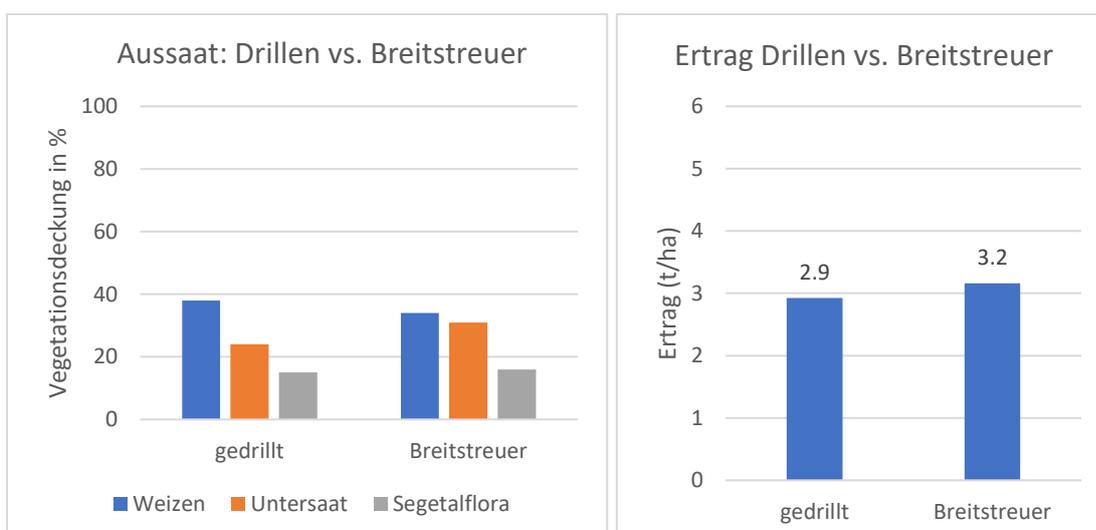


Abbildung 9 Effekt der Aussaattechnik auf die Deckung von Weizen, Untersaat und Segetalflora (links) und den Weizenertrag (rechts) in den Weite Reihe-Parzellen: mit gedrillter Untersaat (Parzelle 3) vs. Aussaat mit dem Breitstreuer (Parzelle 4).

## Düngung

Die Deckung der Untersaat war in der Parzelle ohne Düngung insgesamt am höchsten und am niedrigsten in der Parzelle mit 100% Düngung (Abbildung 10). Dies ist zu erwarten, da die Untersaat überwiegend aus Leguminosen besteht. Im Detail fällt auf, dass der Inkarnatklée in der 100% Düngungs-Variante eine deutlich niedrigere Deckung (15%) hatte als in den anderen Parzellen mit Untersaat (22-39%). Alle anderen Leguminosen hatten in der 100% Düngungs-Variante Deckungen unter 1% und damit ebenfalls geringere Deckungen als in den anderen Parzellen mit Untersaat. Der Leindotter profitiert hingegen von der Düngung: Er hatte in der 100% Düngungs-Variante fast viermal mehr Deckung (6.8%) als in den anderen Varianten (1.8%), in denen die Untersaat mit dem Breitstreuer eingesät wurde. Die Deckung der Segetalflora war ohne Düngung, mit 50% Düngung und mit 100% Düngung in den Parzellen mit Untersaat ohne Herbizideinsatz in etwa gleich groß.

Trotz der hohen Untersaatdeckung in der Nulldüngungsvariante ist die Nulldüngung nicht zu empfehlen, weil gleichzeitig die Deckung vom Weizen und damit auch der Ertrag in der Nulldüngungsvariante deutlich reduziert ist. In der Nulldüngungsvariante wurde nur 1 t/ha Weizen geerntet, nur ein Drittel so viel wie in den Varianten mit 50% und 100% Düngung. In der 100% Düngungsvariante wurde jedoch nicht mehr Weizen geerntet als in der 50% Düngungsvariante.

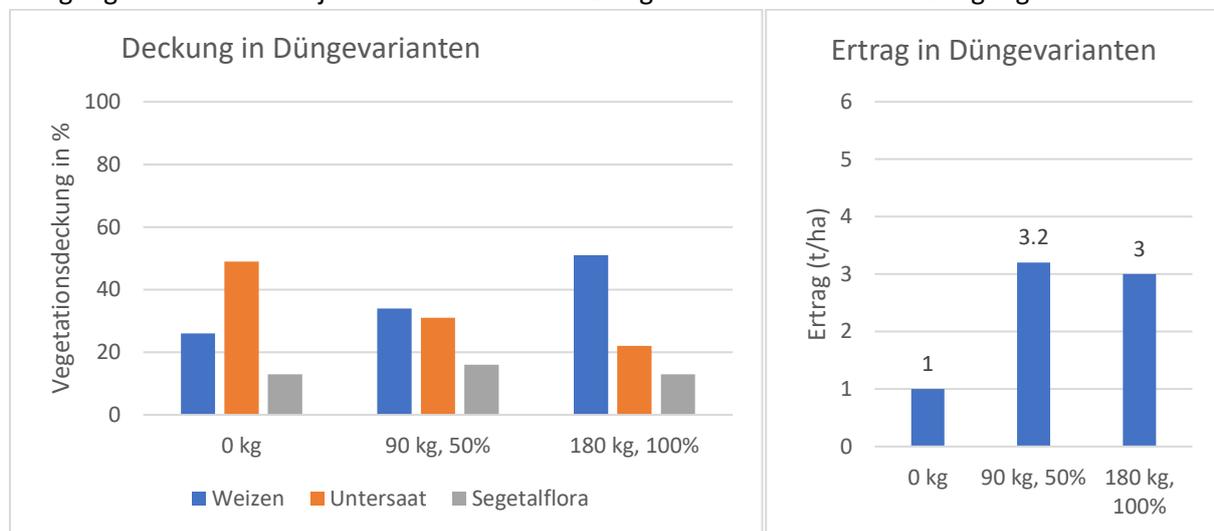


Abbildung 10 Effekt der Düngung auf die Deckung von Weizen, Untersaat und Segetalflora (links) und den Ertrag (rechts) in den Weite Reihe-Parzellen mit unterschiedlicher Düngung: 0 kg (Parzelle 7), 90 kg (=50%, Parzelle 4) und 180 kg (=100%, Parzelle 6).

## Weite Reihe ohne und mit Untersaat

In den beiden Parzellen ohne Untersaat (P1, P2) war die Weizendeckung etwa genauso hoch wie in den vergleichbaren Weite Reihe-Parzellen mit Untersaat (P3, P4; Abbildung 11). Auch der Weizenertrag unterschied sich nicht deutlich. Die Deckung der Segetalflora war in den beiden Parzellen ohne Untersaat doppelt so hoch wie in den Parzellen mit Untersaat. Dies spricht für eine Unkraut unterdrückende Wirkung der Untersaat. Es kann aber auch an der Lage der Parzellen ohne Untersaat mehr am Rand des Feldes liegen. Allerdings war das Unkrautfenster neben Parzelle 7 ebenfalls voller Kamille, in und neben Parzelle 1 kam überwiegend Kornblume vor. In allen anderen Parzellen (außer der Parzelle 5 mit dem Herbizideinsatz) lief vor allem Kamille spontan auf.

## Saatstärke des Weizens

In den beiden Parzellen ohne Untersaat wurde 70% Saatstärke (P2) und 100% Saatstärke des Weizens (P1) verglichen. Trotz der höheren Saatstärke in Parzelle 1 war die Weizendeckung und der Ertrag dort etwas geringer. Dies hängt vermutlich daran, dass der Unkrautdruck dort höher war, so dass der Effekt der unterschiedlichen Saatstärken nicht sichtbar ist.

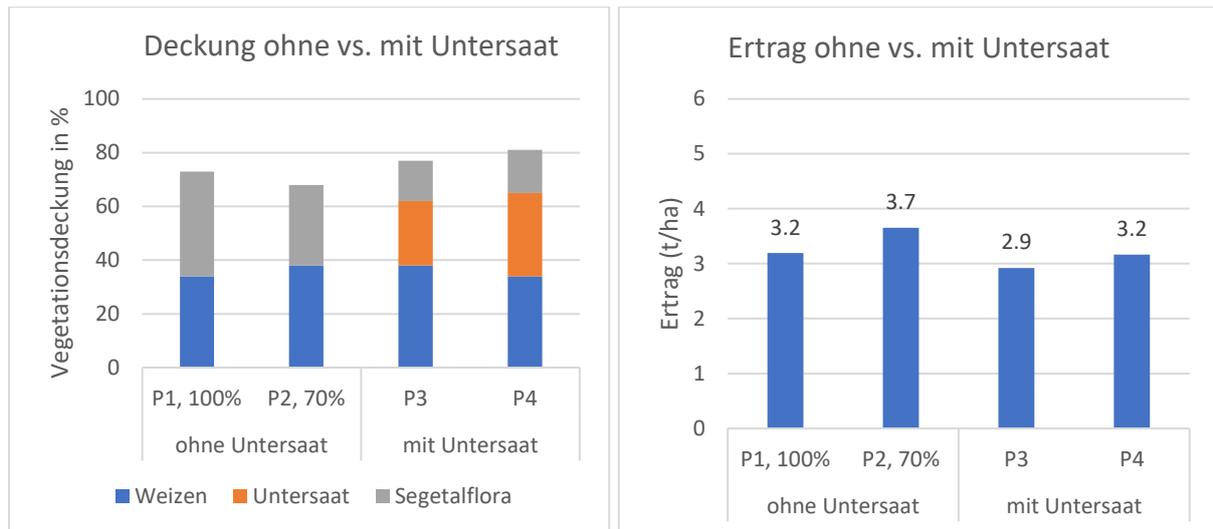


Abbildung 11 Weite Reihe ohne vs. mit Untersaat. Links: Deckung von Weizen, Untersaat und Segetalflora. Rechts: Ertrag in den Weite Reihe-Parzellen ohne Untersaat (P1: 100 Saatstärke Weizen, P2: 70% Saatstärke Weizen) und mit Untersaat (70% Saatstärke Weizen; P3: gedrillt, P4: Breitstreuer).

### Schlussfolgerung

Aus den Ergebnissen des Parzellenversuchs lässt sich schlussfolgern, dass

- es möglich ist eine Untersaat in der Weiten Reihe in Nauen zu etablieren
- bei Anwendung der Herbizide Cadou + CTU keine Untersaat aufläuft
- die Untersaat durch die Aussaat mit dem Breitstreuer besser etabliert werden kann als durch das Drillen der Untersaat
- die Düngung in der Weiten Reihe mit Untersaat reduziert sein sollte (50-70%), um die Leguminosen in der Untersaat zu fördern und um der geringeren Ertragserwartung (70% Saatstärke) zu entsprechen. Es sollte aber keine Nulldüngung angewendet werden, damit noch Erträge möglich sind.

### Zusammensetzung der Untersaat und Blühverlauf

Die Untersaat enthielt 15 Arten, von denen 2021 bis auf den Ackerspörgel alle Arten im Parzellenversuch in Nauen erfasst wurden (Tabelle 10). Die deutlich höchste Deckung hatte Inkarnatklee (*Trifolium incarnatum*, 25%). Leindotter (*Camelina sativa*) und Schwedenklee (*Trifolium hybridum*) hatten ca. 3% Deckung. Sieben weitere Arten hatten im Mittel über die vier Termine unter 1% Deckung, erreichten aber an einzelnen Terminen mind. 1% Deckung (Serradella, Rotklee, Spitzwegerich, Koriander, Hornklee, Hopfenklee und Feldsalat). Mohn, Weißklee und Wiesenknopf hatten immer unter 1% Deckung und Ringelblumen wurden nur vereinzelt gesichtet.

Mitte Mai 2021 blühte vereinzelt Feldsalat aus der Untersaat sowie Ackerveilchen und Jakobskraut aus der Segetalflora. Anfang Juni blühte aus der Segetalflora v.a. Kornblume und Kamille sowie Inkarnatklee aus der Untersaat. Hopfenklee, Serradella, Rotklee, Schwedenklee, Weißklee und Koriander begannen zu blühen. Der Leindotter blühte zwischen Mitte Mai und Anfang Juni und war bei der 2. Aufnahme bereits verblüht. Mitte Juni blühte Kamille und tlw. noch Kornblume und Mohn, der Inkarnatklee war verblüht, z.T. blühte aus der Untersaat noch Schwedenklee. Mitte Juli blühten noch etwas Kamille, Hopfenklee und Serradella.

**Tabelle 10** Zusammensetzung der blühenden Untersaat und mittlere Vegetationsdeckung (in %) sowie Anzahl der Termine, an der die Art im Parzellenversuch in Nauen erfasst wurde (insgesamt 4).

Botanischer Name	Deutscher Name	Gewichts%	%	N Termine
<i>Calendula officinalis</i>	Ringelblume	4	<<1	1
<i>Camelina sativa</i>	Leindotter	0.8	3.4	4
<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	6	0.3	3
<i>Lotus corniculatus</i>	Hornklee	15	0.3	4
<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee	10	0.3	1
<i>Ornithopus sativus</i>	Serradella	10	0.8	4
<i>Papaver rhoeas</i>	Mohn	0.2	<1	4
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich	4	0.4	3
<i>Sanguisorba minor</i>	Kleiner Wiesenknopf	2.5	<1	4
<i>Spergula arvensis</i>	Ackerspörgel	0.5	0	0
<i>Trifolium hybridum</i>	Schwedenklee	7	2.9	4
<i>Trifolium incarnatum</i>	Inkarnatklee	25	25.3	4
<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee	9	0.5	2
<i>Trifolium repens</i>	Weißklee	4	<1	1
<i>Valerianella locusta</i>	Feldsalat	2	0.3	2
<b>15 Arten</b>		<b>100%</b>	<b>34%</b>	

#### 4.1.2 Weite Reihe-Schläge

Im Jahr 2021 wurden zwei Weite Reihe-Flächen in Schlag 110 und 120 angelegt, in denen bereits 2019 Weite Reihe-Flächen angelegt wurden. In beiden Weite Reihe-Schlägen lief nur vereinzelt Koriander aus der Untersaat auf. Die Segetalflora hatte in den beiden Flächen mit Dichtsaat und in der Weiten Reihe-Fläche in Schlag 120 ebenfalls bei allen Terminen eine Deckung von unter 1%. In der Weiten Reihe-Fläche in Schlag 120 lief in einigen Bereichen Ackerkratzdistel auf. Auf dem untersuchten Tagfalter-Transekt nahm die Disteldeckung von 1% im Mai und Anfang Juni auf 10% Mitte Juli zu.

Im Mittel war die Weizendeckung in den Weite Reihe-Schlägen 14% niedriger als in den Dichtsaat-Flächen (trotz 30% geringerer Saatstärke). Zu allen Terminen war die Weizendeckung in der Dichtsaat höher als in der angrenzenden Weite Reihe-Fläche (Abbildung 12, Tabelle 11).

Tabelle 12 zeigt eine Übersicht über Unterschiede beim Ertrag und bei der Vegetationsbedeckung zwischen den bisher in Nauen untersuchten Weite Reihe-Flächen und den Vergleichsflächen mit Dichtsaat. Abbildung 13 zeigt die Weizenerträge in den Weite Reihe-Flächen und den Vergleichsflächen in den Jahren 2018 bis 2021. Abbildung 14 zeigt die Weite Reihe-Fläche und die Vergleichsfläche zwischen Mitte Mai und Mitte Juli.

2018 und 2019 wurde (bei gleichbleibender Düngung, aber auf 70% reduzierter Saatstärke) in den Weite Reihe-Schlägen im Schnitt genauso viel Wintergetreide geerntet wie in der Dichtsaat (5.4 t/ha, zwischen 12% weniger und 13% mehr). Dabei war 2019 das einzige Jahr, in dem die Untersaat auf den Weite Reihe Schlägen nennenswerte Deckungen (im Schnitt zwischen 2-5%) erreichte. 2020 wurde deutlich mehr Weizen geerntet als 2018, 2019 und 2021 (Dichtsaat: 9 t/ha). Abhängig von der Reduzierung der Düngung wurden kaum Ertragsdifferenzen bis deutliche Unterschiede festgestellt: In der Weiten Reihe mit 70% Düngung wurde fast genauso viel Winterweizen geerntet wie in der Dichtsaat mit 100% Düngung (8.6 t/ha, 95%). Mit 50% Düngung wurden immer noch 77% (6.9 t/ha) und in der Variante ohne Düngung auch noch 60% des Ertrags der Dichtsaat (5.38 t/ha) erzielt. Im Mittel wurden in der Weiten Reihe 2020 im Vergleich zur Dichtsaat 22% geringere Erträge bei im Mittel 40% Düngung erreicht, eine Untersaat fand 2020 nicht statt.

Im Jahr 2021 wurden im Schlag 110 und 120 in der Dichtsaat etwas höhere Erträge als 2019 (0.5 bzw. 0.7 t/ha) erzielt, in der Weiten Reihe waren die Erträge 2021 jedoch nicht oder nur kaum höher als 2019. 2021 wurde auf den Weite Reihe-Flächen 8% bzw. 11% weniger Weizen geerntet als in der Dichtsaat, 2019 wurde hingegen in den Weite Reihe-Flächen genauso viel bzw. mehr Weizen geerntet als in der Dichtsaat.

Insgesamt ist die Ertragsdifferenz in Nauen in der Weiten Reihe im Vergleich zur Dichtsaat (im Mittel ca. 7% weniger in Winterweizen) angesichts der Reduktion der Saatstärke (30% weniger) und tlw. der Reduktion der Düngung gering.

Tabelle 11 Winterweizen in Dichtsaat und Weiter Reihe im Schlag 110 und 120: Ertrag in t/ha und in % bzw. als Differenz von der Dichtsaat, sowie die mittlere Vegetationsdeckung des Weizens.

	D 110	D 120	WR 110	WR 120
Ertrag in t/ ha	6.36	6.03	5.67	5.38
% von Dichtsaat			89.2%	91.7%
Differenz			-10.8%	-8.3%
% Weizen	86%	86%	74%	69%

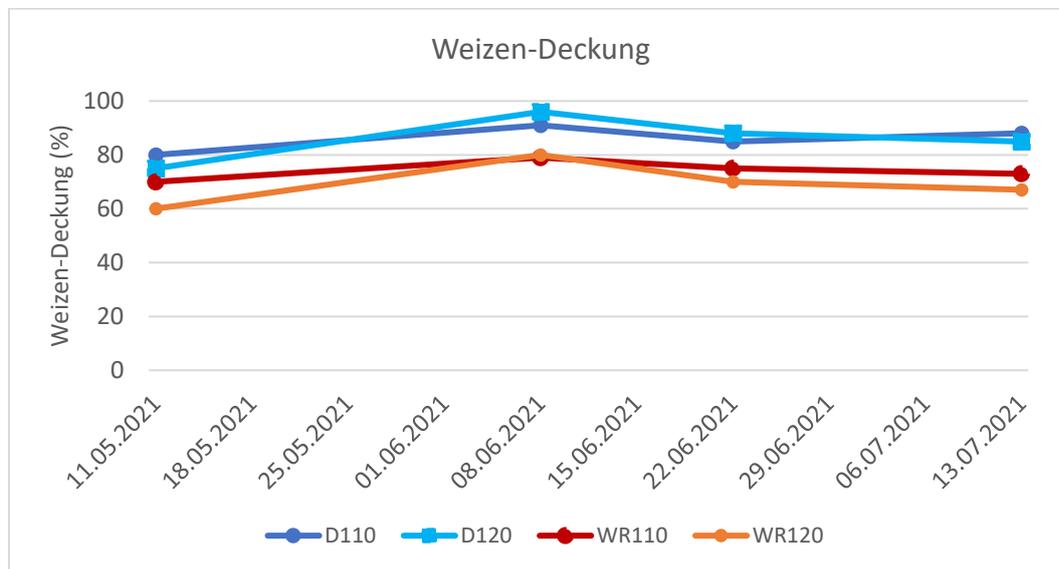


Abbildung 12 Weizen-Deckung in Schlag 110 und 120 in der Dichtsaat (D) und der Weiten Reihe (WR) zwischen 11. Mai und 13. Juli.

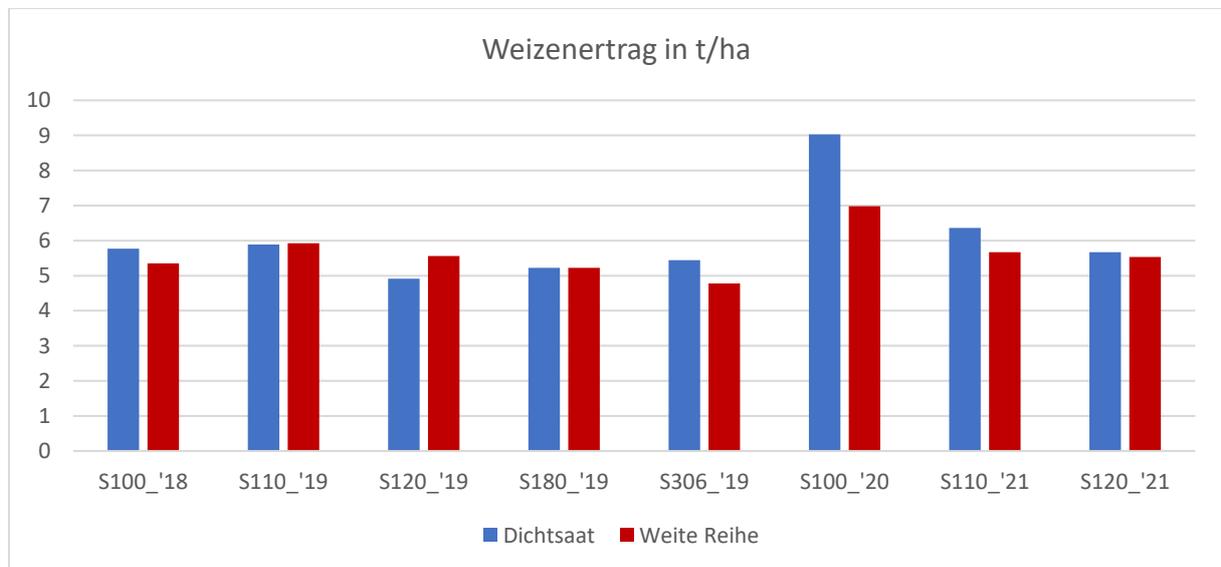


Abbildung 13 Weizen-Ertrag in t/ ha in der Dichtsaat und der Weiten Reihe in den Schlägen 100, 110, 120, 180 und 306 in den Jahren 2018 ('18), 2019 ('19), 2020 ('20) und 2021 ('21).

*Tabelle 12* Unterschiede im Ertrag (t/ha, % und €) und Vegetationsdeckung der Kultur, Untersaat und Segetalflora zwischen den Weite Reihe-Flächen und der konventionellen Dichtsaa in den verschiedenen Schlägen in den Jahren 2018 bis 2021 (2018: 2 Schläge, 2019: 4, 2020: 2, 2021: 2). 2020 wurde in den Weite Reihe-Schlägen drei Düngestufen 0%, 50% und 70% eingesetzt, die angegebenen Werte für die Weite Reihe sind die Mittelwerte aus diesen drei Düngestufen. Es wird ein Weizenpreis von 183 €/ t angenommen. Orange hinterlegt ist die Verwertung als Ganzpflanzensilage (GPS) von Roggen 2018 und Triticale 2020.

Jahr	Schlag	Konv t/ha	Weite Reihe t/ha	Differenz in %	Diff €/ ha	Untersaat in %	Kultur Diff in %	Segetal Diff in %
2018	Schlag 100	5.77	5.35	-7.3%	-77 €	0%	-25%	0%
2018	GPS-Roggen	21.1	24.2	+15%	+112 €	0%	NA	0%
2019	Schlag 110	5.89	5.92	+0,5%	+5 €	2%	-16%	+10%
2019	Schlag 120	4.91	5.56	+13%	+119 €	4%	-11%	0%
2019	Schlag 180	5.22	5.22	0	0 €	5%	-9%	+1%
2019	Schlag 306	5.44	4.78	-12%	-121 €	0%	-14%	0%
2020	Schlag 100	9.03	6.98	-23%	-311 €	-	-20%	0%
2020	Triticale	25 (S 302)	19.45	-22%	NA	0%	NA	0%
2021	Schlag 110	6.36	5.67	-10.8%	-126 €	0%	-12%	+4%
2021	Schlag 120	5.67	5.53	-8.3%	-92 €	0%	-17%	0%

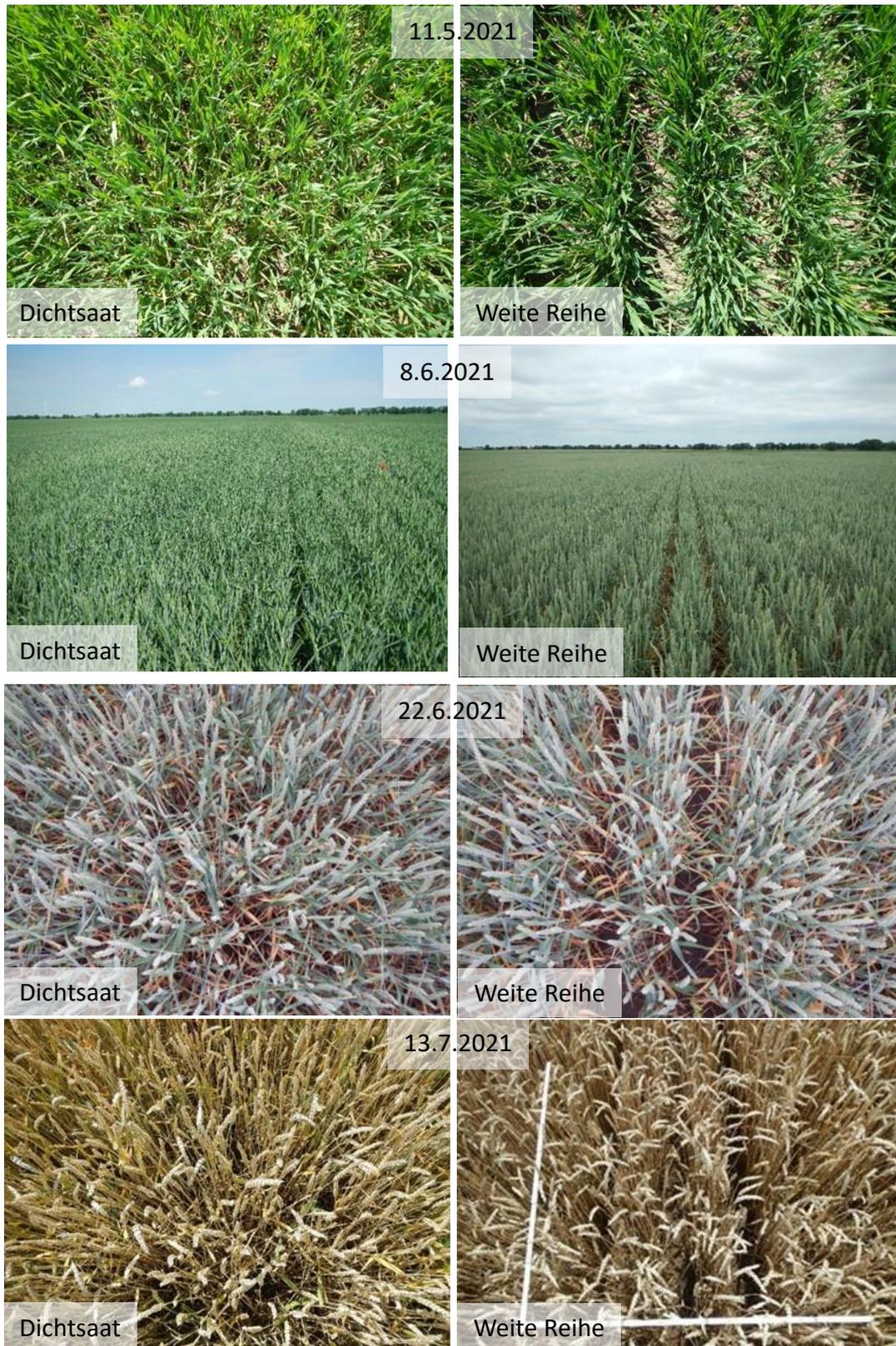


Abbildung 14 Vegetationsdeckung von Winterweizen in der Dichtsaat (links) und Weite Reihe (rechts) zwischen Mitte Mai (oben) und Mitte Juli 2021 (unten).

#### 4.1.3 Schlussfolgerungen zu Getreide in Weiter Reihe mit Untersaat

Aus den aufgeführten Ergebnissen lassen sich folgende Schlussfolgerungen und Empfehlungen ableiten:

- **Vorfrucht:** Nach einem trockenen Sommer/ Herbst sollten Weite Reihe-Flächen mit Untersaat in Wintergetreide nicht auf Flächen mit der Vorfrucht Raps angelegt werden (Probleme mit Ausfallraps, siehe 2019). Vorfrüchte, bei denen die Aussaat des Wintergetreides und der Untersaat erst spät im Herbst erfolgen kann (z.B. späte Mais, Zuckerrüben-Ernte), eignen sich ebenfalls nicht als Vorfrucht.
- **Weizen- und Getreidesorten:** GPS-Roggen (2018) eignet sich nicht für die Maßnahme, da er bereits früh im Jahr sehr hoch und dicht ist und die Untersaat darum nicht aufläuft. Triticale ist ebenfalls eher schlecht geeignet, weil er bereits früh geerntet wird. Die Parzellenversuche in Döbernitz legen nahe, dass für die Weite Reihe lieber keine frühen und sehr wüchsigen Weizensorte (wie Bernstein) verwendet werden sollten. Bewährt hat sich die A-Sorte „RGT Reform“ (mittel bis spät in der Reife), und auch bei der niedrigwüchsigen B-Sorte „Informa LG“ (Nauen 2020) lief die Untersaat gut auf.
- **Mischungspartner:** Geeignete Mischungspartner für die Untersaat sind kleinwüchsige, winterharte Arten, die für Bestäuber attraktiv sind, z.B. Inkarnatklee, Schwedenklee, Rotklee und Hornklee. Phacelia sollte nicht in Untersaat-Mischungen verwendet werden, weil sie im Winter nicht mehr abfriert. Die Große Braunelle lief 2019/2020 weder in Nauen noch in Ronneburg auf.
- **Aussaatzeitpunkt:** Die Untersaat sollte zeitgleich mit der Aussaat des Wintergetreides erfolgen, da sie sonst nicht mehr aufläuft. Die Aussaat sollte möglichst früh Ende September/ Anfang Oktober erfolgen.
- **Aussaattechnik:** Die Untersaat lässt sich durch die Aussaat mit dem Breitstreuer besser etablieren als durch Drillen, wie der Parzellenversuch 2021 zeigt.
- **Herbizid-Behandlungen:** Die Anwendung der Herbizide Cadou + CTU im Herbst 2020 führte im Parzellenversuch 2021 dazu, dass die Untersaat nur sehr vereinzelt auflief. Im Parzellenversuch in Ronneburg 2020 entwickelte sich die Untersaat auch in Kombination mit Herbizid-Behandlungen mit „Cadou“ gut, allerdings gab es eigentlich keine Probleme mit Ungräsern, so dass eine Herbizid-Behandlung nicht notwendig war. Herbizid-Behandlungen im Herbst (mit „Baccara Forte“) schädigen die Untersaat (Weite Reihe 2018) und sollten daher in Weite Reihe-Flächen mit Untersaat nicht durchgeführt werden. Das Herbizid „Hoestar®“ (Wirkstoff Amidosulfuron, Anwendung im Frühjahr) konnte 2019 in den Weite Reihe-Schlägen Ausfallraps und Phacelia effektiv bekämpfen, ohne die anderen Arten in der Untersaat deutlich zu schädigen.
- **Düngung:** Die Ergebnisse von 2018 und 2019 zeigen, dass Wintergetreide ohne eine Reduzierung der Düngung schnell dichte Bestände bildet und die Untersaat kaum aufläuft und nur geringe Deckungen erreicht. Um mit Wintergetreide in Weiter Reihe mit Untersaat Insekten und Vögel deutlich zu fördern, werden lichtere Bestände mit blühender Untersaat benötigt, dafür ist eine Reduzierung der Düngung notwendig. 2020 wurden die ersten Versuche mit verschiedenen Düngegraden durchgeführt, allerdings in einer Weiten Reihe-Fläche ohne Untersaat. Die Deckungsgrade des Weizens unterschieden sich nicht deutlich in den verschiedenen Düngevarianten, die Erträge allerdings schon. Die Ergebnisse des Parzellenversuchs von 2021 zeigen, dass bei 100% Düngung weniger Untersaat aufläuft und insbesondere weniger Leguminosen als bei 50% und bei Nulldüngung. Eine Nulldüngung ist allerdings nicht zu empfehlen, weil dann die Weizendeckung und der Ertrag zu stark zurückgehen.
- **Ertrag:** 2018 und 2019 wurde (bei gleichbleibender Düngung, aber auf 70% reduzierter Saatstärke) in den Weite Reihe-Schlägen im Schnitt genauso viel Wintergetreide geerntet wie

in der Dichtsaat (5.4 t/ha, zwischen 12% weniger und 13% mehr), 2021 wurde in der Weiten Reihe zwischen 8-11% weniger Weizen geerntet. 2020 wurde deutlich mehr Weizen als in den anderen Jahren geerntet (Dichtsaat: 9 t/ha). Im Weiten Reihe Schlag ohne Untersaat in der Variante mit 70% Düngung (und 70% Saatstärke) wurde im Vergleich zur Dichtsaat 95% des Ertrages (8.6 t/ ha) erzielt. In der Variante mit 50% Düngung wurden immer noch 77% (6.9 t/ha) und in der Variante ohne Düngung auch noch 60% des Ertrags der Dichtsaat (5.38 t/ha) erzielt. Angesichts der Reduktion der Saatstärke und der Düngung ist die Ertragsdifferenz in Nauen gering.

## 4.2 Vegetation

### 4.2.1 Vegetation in den spontan begrünten Flächen

Auf der westlichen Seite des Feldwegs 1k wurde 2021 Zuckerrübe angebaut, auf der östlichen Wintergerste. Zu beiden Seiten des Feldwegs 2k wurde Mais angebaut (Abbildung 15). Feldweg 2k hatte auch 2021 wieder insgesamt eine deutlich höhere Vegetationsdeckung (durchschnittlich 63%, davon 56% Gräser und 7% Kräuter) als Feldweg 1k (durchschnittlich 40%, davon 35% Gräser und 5% Kräuter). Im Vergleich zu 2019 hatten die Kräuter in Feldweg 2k 2018, 2020 und 2021 eine deutlich niedrigere Deckung (2018: 8%, 2019: 15%, 2020: 9%). In beiden Feldwegen wurden (wenn auch zumeist vereinzelt) um die 50 krautige Pflanzenarten erfasst.

**Feldweg 1k** bot wie in den Vorjahren nur vereinzelt Blütenressourcen (Blütendeckung max. 0.5%). Dazu trugen v.a. Löwenzahn, Hopfenklee, Ackerwinde, Kamille und Hornklee bei. Mindestens 1% Deckung erreichten zu einzelnen Terminen außerdem Spitzwegerich, Weg-Malve und Acker-Kratzdistel, wobei Ackerkratzdisteln eine attraktive Blütenressource für Bestäuber darstellte.

**Feldweg 2k** bot 2021 ebenfalls nur eine geringe Blütendeckung (< 1% bis 1%), 2019 wurden im Juli und August Blütendeckungen von 2% erreicht. 2021 blühten v.a. Löwenzahn, Hopfenklee und Faden-Klee. Mindestens 1% Deckung erreichten Faden-Klee, Spitzwegerich, Löwenzahn, Hopfenklee und zu einzelnen Terminen Rainfarn, Acker-Krummhals, Kleiner Storchschnabel, Natternkopf, Acker-Kratzdistel, Schafgarbe, Gänsefuß, Johanniskraut, Habichtskraut und Weiße Lichtnelke. Wobei Ackerkratzdistel und Acker-Krummhals attraktive Blütenressourcen für Bestäuber darstellten. Außerdem wurden in Feldweg 2k auch 2021 wieder die Sand-Strohblume (*Helichrysum arenarium*; RL 3, BNatSchG besonders geschützt) und der Feldrittersporn (*Consolida regalis*, RL 3; Abbildung 18) festgestellt.

Beide Feldwege wurden 2021 zwischen Mai und Anfang Juni gemäht bzw. gemulcht. Eigentlich war geplant, dass die Mahd 2021 abschnittsweise erfolgen sollte. Dies wurde aber nicht umgesetzt.

Die an den Blühstreifen bl2a und bl3a angelegten **bee banks** (bb2a, bb3a) sollten möglichst vegetationsfrei sein. Darum wurde im Frühjahr 2020 neben der alten bee bank bb3a eine neue bee bank angelegt, neben der bee bank bb2a wurde versehentlich keine neue bee bank angelegt. 2021 war an beiden Standorten die Anlage einer neuen bee bank neben der bestehenden (neueren) bee bank geplant, leider wurde diese nicht umgesetzt. Der Nisthügel 2 wies im Jahr 2021 mehrere Löcher eines Fuchsbaus auf. Nur im Bereich der Löcher waren noch offene Bodenstellen vorhanden. Der weitaus größte Teil des Nisthügels war bereits im Juni stark zugewachsen (Abbildung 5). Der neuere Nisthügel 3 war zumindest im Frühjahr und Frühsommer in einem deutlich besseren Zustand als Nisthügel 2. Der Anteil an offenem Boden war weitaus höher.

Die Vergleichsflächen an der Basis von Windkraftanlagen wiesen über den gesamten Untersuchungszeitraum wesentlich mehr Vegetation auf als die bee banks (siehe Kapitel 3.3). Die Kontrollfläche 2 im Böschungsbereich einer Windkraftanlage war dicht bewachsen. Im Mai erfolgte eine Mahd des gesamten Sockels. Dabei wurde das Mahdgut nicht abgeräumt, sodass die Nester von Wildbienen und anderen endogäisch nistenden Arten durch Grasschnitt verdeckt wurden. Die Kontrollfläche 3 hatte mehr Offenboden als die Kontrollfläche 2.



Abbildung 15 Die untersuchten Kontrollflächen „Bl1k“ (links) mit Hecke in der Nähe und „Bl2k“ (rechts) im Mai 2021 (oben) und im Juli (unten links) bzw. September 2021 (unten rechts). Neben dem Feldweg „bl1k“ wurde 2021 Zuckerrübe und Wintergerste angebaut, beim Feldweg „bl2k“ wurde auf beiden Seiten Mais angebaut.

Auf der im Herbst 2020 angelegten **Ackerbrache** in Schlag 270 lief v.a. Kamille auf (im Juni 73% Deckung). Anfang Juni erreichte diese Blütendeckungen von 45% und nahm danach ab (Mitte Juni: 15%, Mitte Juli 7%). Im siedlungsnäheren Bereich blühte auch relativ viel Mohn und Kornblume (Abbildung 16). Außerdem kamen hier ziemlich viele Acker-Veilchen vor (bis zu 1% Deckung; Abbildung 18). In der Ackerbrache lief zudem der gefährdete Feldrittersporn (*Consolida regalis*, RL 3; Abbildung 18) auf.



Abbildung 16 Die im Schlag 270 im Herbst 2020 angelegte Brache wurde von Kamille dominiert (links: Anfang Juni), außerdem blühten im siedlungsnäheren Bereich Mohn und Kornblume (rechts: Mitte Juni).

Die Jagdschneise im Mais wurde im Schlag 331 angelegt, allerdings wurde keine Untersaat eingesät und die Jagdschneise mit Herbiziden behandelt. Zunächst lief hier v.a. Gänsefuß und Gelbsenf (aus der Zwischenbegrünung) auf (Abbildung 17).



Jagdschneise S331, 22.6.2021



Jagdschneise S331, 12.7.2021

Abbildung 17 Die im Schlag 331 im Mais angelegte Jagdschneise wurde nicht eingesät, die spontan aufgelaufene Vegetation, insbesondere Gänsefuß, wurde mit Herbiziden abgespritzt (links: Mitte Juni, rechts: Mitte Juli).



Bl2k, 18.7.2019



Bl2k, 15.6.2020



Bl1k, 18.5.2020

Abbildung 18 In den Feldwegen und auch in den Blühflächen liefen auch spontan Ackerwildkräuter auf: Im Feldweg „bl2k“ wurden mit der Sand-Strohblume (*Helichrysum arenarium*, links) und dem Feldrittersporn (*Consolida regalis*, Bild in der Mitte) sogar zwei Rote Liste-Arten erfasst. Der Feldrittersporn wurde auch in der Ackerbrache festgestellt. In fast allen Flächen kam das Acker-Veilchen (*Viola arvensis*, rechts) vor.

#### 4.2.2 Vegetation in den Blühstreifen

In den Blühflächen liefen auch nicht in den Mischungen enthaltene Acker-Wildkräuter auf. Das Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*) kam auf fast allen Blühflächen vor (Abbildung 18, rechts). Darüber hinaus liefen vermutlich auch Mohn und Kornblume, die in fast allen Blühmischungen enthalten sind, spontan auf.

Auf dem im Herbst 2017 mit der Mischung „Veitshöchheimer Bienenweide“ (Variante Nord-Ost) angesäten **Blühstreifen BI1a** boten im 1. Standjahr (2018) im Juni vor allem Kornblumen (*Centaurea cyanus*), Mohn (*Papaver rhoeas*) und Kamille (*Tripleurospermum inodorum*) ein dichtes Blütenangebot. Im 2. Standjahr (2019) boten viele mehrjährige Arten ein abwechslungsreiches Blütenangebot (Abbildung 19): Ab Mitte Mai blühten 2019 Wiesen-Margeriten (*Leucanthemum ircutianum*), zur Hauptblüte im Juni trugen neben Kornblume, Mohn und Strandkamille wie 2018 v.a. Malven (*Malva sylvestris*), Rispen-Flockenblume (*Centaurea stoebe*) sowie später Wilde Möhre (*Daucus carota*) und Rainfarn (*Tanacetum vulgare*) bei. 2020, im 3. Standjahr, begann die Blüte wieder Mitte Mai mit den Wiesen-Margeriten (Blütendeckung 15%), im Juni kamen Malven hinzu (Blütendeckung 50%: 43% weiß, 7% lila). Im Juli boten Rispen-Flockenblumen und Rainfarn ein großes Blütenangebot (50%), wobei der Rainfarn auch noch im August einige Blüten bot (Blütendeckung 5%). 2021, im 4. Standjahr, begann die Blüte wieder mit den Wiesenmargeriten Mitte Mai. Anfang Juni betrug die Blütendeckung 60%. Mitte Juni blühten neben der Wiesen-Margerite noch Wilde Malven. Mitte Juli blühten wieder Rispen-Flockenblumen und Rainfarn (Blütendeckung 10%: 9% gelb, 1% rosa) und im August Rainfarn und Wilde Möhre. Anfang September waren die meisten Pflanzen verblüht. Von Ende Mai bis August war ein durchgängiges und vielfältiges Blütenangebot vorhanden.

Der im Frühjahr 2018 mit der Mischung „Veitshöchheimer Bienenweide“ angesäte **Blühstreifen BI2a** unterschied sich im 1. Standjahr deutlich von der Herbstsaat. Ende Juni bis Ende Juli 2018 boten Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*), Sonnenblumen (*Helianthus annuus*) und Malven ein abwechslungsreiches Blütenangebot (Abbildung 20). Bereits im 2. Standjahr (2019) wurde ein ähnliches Blütenangebot wie in den im Herbst angesäten Blühstreifen geboten. Die Blüte begann im 2. und 3. Standjahr Mitte Mai mit Margeriten durchsetzt mit Ringelblumen (*Calendula officinalis*). Im 2. Standjahr fand die Hauptblüte im Juni statt, ähnlich wie bei der Herbstsaat dominierten Kornblumen, Malven, Wilde Möhre und Rispen-Flockenblumen. Im 3. Standjahr blühte im Juni 2020 viel Kamille und daneben Mohn, Kornblumen und Malven (Blütendeckung 45%). Im Juli boten Wilde Möhre, Rainfarn und Rispen-Flockenblume ein großes Blütenangebot (bis zu 65% Blütendeckung im nördlichen Teil der Fläche), im August blühten diese Arten nur noch vereinzelt. Im 4. Standjahr blühte Anfang Juni etwas Wiesenmargerite (Blütendeckung 5%), im Juli und August blühten Rispen-Flockenblumen, Schafgarbe und Rainfarn (Blütendeckung Juli: 10%). Von Juni bis August war ein durchgängiges und vielfältiges Blütenangebot vorhanden.

Der Blühstreifen im Schlag 140 mit der „Veitshöchheimer Bienenweide“ im 4. Standjahr bot 2018 bis 2021 ein etwas anderes, aber ebenfalls abwechslungsreiches Blütenangebot. 2020 blühten Borretsch (*Borago officinalis*) und Ringelblume im Mai, Kamille und Phacelia (*Phacelia tanacetifolia*) im Juni (2021 genauso) sowie Färberkamille (*Anthemis tinctoria*) und Fenchel (*Foeniculum vulgare*) im Juli.

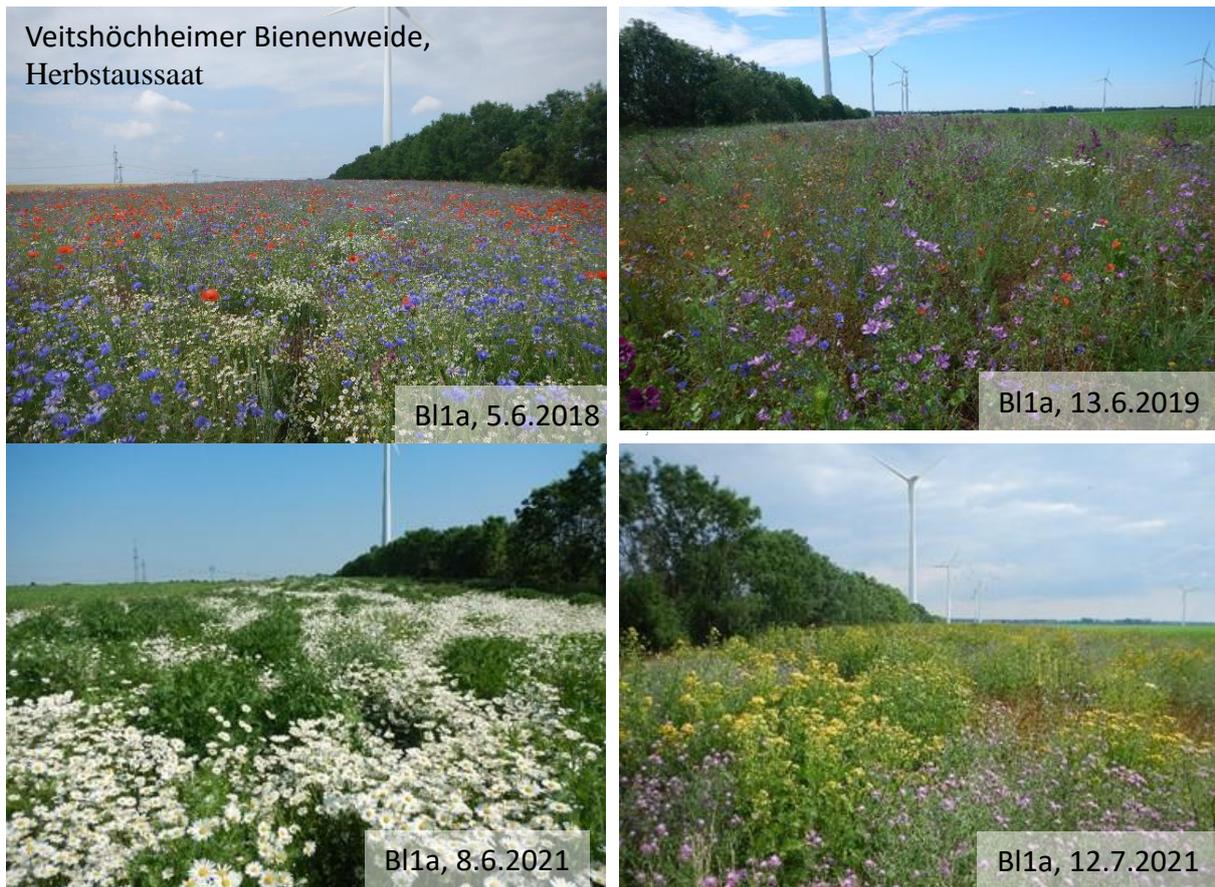


Abbildung 19 Die im Herbst 2017 angesäte Blütmischung „Veitshöchheimer Bienenweide“ bildete im 1. Jahr ab Anfang Juni einen dichten Blühteppeich aus Kornblume und Mohn (oben links). Im 2. Jahr fand die Hauptblüte wieder im Juni statt, neben Kornblume und Mohn blühten v.a. Malven (oben rechts). Im 2. bis 4. Jahr begann die Blüte mit den Margeriten Mitte Mai (unten links), im Juli und August blühten im 3. und 4. Jahr v.a. Rispen-Flockenblumen und Rainfarn (unten rechts).



Abbildung 20 Flächen, in denen im Frühjahr 2018 die „Veitshöchheimer Bienenweide“ angesät wurde, boten im 1. Standjahr ab Ende Juni bis Ende Juli ein abwechslungsreiches Blütenangebot aus Buchweizen, Sonnenblumen und Malven (links). Im 2. bis 4. Standjahr entwickelten sie sich ähnlich wie die Flächen mit Herbstaussaat, 2021 dominierten Wilde Möhre, Rainfarn und Rispen-Flockenblumen (rechts).

In der Blühfläche **Bl3a.West** lief 2018 die im Frühjahr angesäte Mischung „**AUM Mecklenburg-Vorpommern**“ sehr lückig auf, so dass die Fläche 2018 v.a. von Offenboden, Kamille und Sonnenblumen geprägt wurde (Abbildung 21). 2019, im 2. Standjahr, gab es zwar immer noch viel Strandkamille und Offenboden, aber ab Juni blühten auch viele Arten der Blütmischung, v.a. Malven, Gelber Steinklee (*Melilotus officinalis*), Mohn, und später Wilde Möhre und Fenchel. 2020, im 3.

Standjahr, gab es immer noch relativ viel Offenboden (ca. 20%), es dominierten Kamille und Gräser. Im April und Mai wurden nur vereinzelt Blütenressourcen geboten, im Juni boten v.a. Kamille, Mohn und Natternkopf (*Echium vulgare*) ein großes Blütenangebot (Blütendeckung 40%), im Juli blühten v.a. Fenchel, Rispen-Flockenblume und noch etwas Kamille. Im August blühten nur noch vereinzelt Pflanzen. Außer diesen Arten hatten auch Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*) und Luzerne (*Medicago sativa*) Vegetationsdeckungen von mindestens 2%. 2021, im 4. Standjahr blühte Mitte Mai Spitzwegerich (Blütendeckung 1%), Anfang Juni blühten Weißes Labkraut (*Galium album*), Weiße Lichtnelke (*Silene alba*), Kamille, Mohn und Mariendisteln (*Silybum marianum*) (Blütendeckung insgesamt 1%), Mitte Juni blühten Natternkopf, Mohn und Kamille (Blütendeckung 3%). Im Juli blühten auf dieser Fläche v.a. Rispen-Flockenblume, Luzerne, Fenchel, Aufgeblasenes Leinkraut (*Silene vulgaris*) und Schafgarbe. Im August blühte Rainfarn, Wilde Möhre und Rispen-Flockenblume.



Abbildung 21 Die im Frühjahr 2018 angesäte Mischung „AUM Mecklenburg-Vorpommern“ lief 2018 nur lückig auf und wurde 2018 v.a. von der spontan aufgelaufenen Strandkamille und Sonnenblumen geprägt (oben links). 2019 gab es zwar immer noch viel Strandkamille und Offenboden, aber ab Juni blühten auch viele Arten der Blühmischung, v.a. Malven, Gelber Steinklee, und später Wilde Möhre und Fenchel (oben rechts). Im 4. Standjahr blühten Anfang Juni u.a. Weißes Labkraut und Mohn (unten links), Mitte Juli blühte Rispen-Flockenblume, Fenchel, Schafgarbe und Aufgeblasenes Leimkraut (unten rechts, Foto von Chris Saure).

Auf dem mittleren Blühstreifen in der **Blühfläche BI3a** wurde im Herbst 2020 die Biogasmischung BG 90 ausgesät. Es blühten v.a. Mohn, Kornblume und Kamille, die Anfang Juni eine hohe Blütendeckung hatten (Blütendeckung 32%: 20% rot, 8% blau, 4% weiß; Abbildung 22 links). Ende Juni ging die Blütendeckung auf 10% zurück und Mitte Juli blühten nur noch 1%. Anfang September blühten Malven (Blütendeckung 3%).

Auf dem östlichen Blühstreifen in der **Blühfläche BI3a** sollte im Frühjahr 2021 die Biogasmischung BG70 ausgesät werden, es lief aber v.a. Mohn auf. Im Sommer 2021 wurde die Fläche darum neu mit einer Biogasmischung eingesät (Abbildung 22 rechts).



Abbildung 22 Auf der Blühfläche BL3a.M wurde im Herbst 2020 die Biogasmischung BG90 angesät, im Juni 2021 blühten hier Mohn, Kornblume und Kamille (links). Die Blühfläche BL3a.Ost wurde im Sommer 2021 neu mit der Biogasmischung angesät (rechts).

Im Herbst 2020 wurden zwei neue schlaggliedernde Blühstreifen in den Schlägen 240 und 100 angelegt. Je die eine Hälfte wurde mit der Veitshöchheimer Bienenweide angesät und die andere Hälfte mit der **Biogasmischung BG90**. Im Schlag 100 lief im Bereich der Biogasmischung BG 90 (bl.BG90.S100) v.a. Färberkamille auf (Abbildung 23), die ab Mitte Juni bis Anfang September ein großes Blütenangebot lieferte (Blütendeckung Mitte Juni 25%: 20% gelb, 5% Kamille; Mitte Juli: 33% gelb, Anfang September: 15% gelb). In der Hälfte mit der Veitshöchheimer Bienenweide blühte Mitte Juni bis Mitte Juli v.a. Kornblume und etwas Kamille (Blütendeckung Mitte Juni 35%: 30% blau, 5% weiß; Mitte Juli 10%: 9% blau, 1% Färberkamille). Anfang September blühten Färberkamille, Kornblume und Schafgarbe (Blütendeckung 5%).

Im Schlag 240 lief in beiden Bereichen v.a. Mohn auf, der ab Anfang Juni blühte und Mitte Juni Deckungen von 40% erreichte. Bei der GPS-Roggen-Ernte wurde der Blühstreifen als Fahrstreifen genutzt. Es erfolgte keine Ernte der Biogas-Mischung. Nach dem Verblühen des Mohns bot der Blühstreifen nur noch einzelne Blütenressourcen (Abbildung 24).



Abbildung 23 Auf dem in Schlag 100 neu angelegten schlaggliedernden Blühstreifen wurden im Herbst 2020 die Biogasmischung BG90 (linker Teil des Blühstreifens) und die Veitshöchheimer Bienenweide (rechter Teil) angesät. Im Bereich der Biogasmischung BG90 blühte v.a. Färberkamille, im Bereich der Veitshöchheimer Bienenweide v.a. Kornblume (links: Mitte Juni, rechts: Anfang September).



Abbildung 24 Auf dem in Schlag 240 neu angelegten schlaggliedernden Blühstreifen lief v.a. Mohn auf (links). Danach bot der Blühstreifen nur noch vereinzelt Ressourcen (rechts: Mitte Juli).

Auf den Schlägen 161 und 180 wurden im Frühjahr 2021 neue Blühstreifen zwischen den Windkraftanlagen entlang der Wege angelegt und mit der **Biogasmischung BG70** angesät. Auf den Schlägen 140 und 141 wurden die Blühstreifen entlang der Hecke, die im Herbst 2019 mit der überjährigen Mischung „FAKT M3“ eingesät worden waren, ebenfalls im Frühjahr 2021 mit der Biogasmischung BG70 eingesät. Beim Tagfaltermonitoring wurde ein Blühstreifen im Schlag 161 beprobt (Abbildung 25). Daher wurde dort auch vorrangig die Vegetation der Biogasmischung BG70 betrachtet. Auf allen Blühstreifen lief die Biogasmischung nur sehr spärlich auf und erreichte auch weder große Deckungen noch Höhen. Es liefen v.a. Arten aus der Segetalflora auf, insbesondere Gänsefuß. Auf der Blühfläche bl.BG70.S161 lief neben Gänsefuß (40% Deckung) bis Anfang September viel Gras auf. Blüten boten Löwenzahn, Kamille und Natternkopf, der für die Bestäuber sehr attraktiv ist. Mitte Juni betrug die Blütendeckung 8% (7% Kamille, 1% Natternkopf), Mitte Juli 4% (2% blau, 1% weiß, 1% Acker-Kratzdistel). Natternkopf ist zwar auch in der Mischung enthalten, dürfte aber insbesondere aus der Segetalflora stammen (schon relativ große Pflanzen kurz nach der Ansaat der Fläche). Aus der Mischung hatte sonst nur Beifuß eine Deckung über 1% (Anfang September 5% Deckung).



Abbildung 25 Auf dem neu angelegten Blühstreifen mit der Biogasmischung BG70 in Schlag 161 lief viel Gänsefuß auf (links). Ab Mitte Juni blühten Kamille und Natternkopf (rechts: Mitte Juni).

Auf dem Schlag 160 wurde der Blühstreifen nicht neu eingesät, so dass dort die Mischung „**FAKT M3**“ ins 2. Standjahr ging. Anfang Juni blühte dort Wiesenmargerite (Blütendeckung 20%) und Mitte Juni Kamille und Kornblume (Blütendeckung 16%: 14% weiß, 2% blau; Abbildung 26). Ansonsten hatte der über die anderen Arten hinausragende Waldstaudenroggen (*Secale multicaule*), der kennzeichnend für die Mischung ist, eine hohe Deckung (18%).



Abbildung 26 In der im Herbst 2019 angesäten überjährigen Mischung „FAKT M3“ blühten im 2. Standjahr Wiesenmargerite Anfang Juni (links) und Kamille und Kornblume Mitte Juni (rechts). Kennzeichnend für die Mischung ist der über die anderen Arten hinausragende Waldstaudenroggen.

Auf den Schlägen 301 und 160 wurden im Frühjahr 2019 zwei Blühflächen angelegt und mit der mehrjährigen Blühmischung „**Greening Pollen und Nektar**“ eingesät. Die Mischung entwickelte sich auf den beiden Schlägen recht unterschiedlich. Während auf Schlag 301 im 1. Standjahr viel Phacelia aufblief, wurde die Blühfläche im Schlag 160 von Ölrettich (*Raphanus sativus*) geprägt (Abbildung 27). 2020, im 2. Standjahr, lief im Schlag 160 ebenfalls viel Phacelia auf (Blüte im Mai, 25% Blütendeckung), im Juni bildeten Kamille, Färberkamille (*Anthemis tinctoria*) und Steinklee einen dichten Blütenteppich durchsetzt mit Phacelia und Natternkopf (Blütendeckung 75%, davon 42% weiß, 17% gelb, 3% lila, 1% blau; Abbildung 28). Im Juli und August blühten noch Färberkamille und Wilde Möhre. Im Schlag 301 blühten im Mai (Blütendeckung 20%) Phacelia und Borretsch, im Juni blühten vor allem Mohn und Kamille, durchsetzt mit Phacelia und Natternkopf. Im Juli und August wurden nur noch vereinzelt Blüten geboten. Außerdem bildeten sich in dieser Blühfläche einige Distelnester.

Im 3. Standjahr unterschieden sich die beiden Blühstreifen kaum. In Schlag 160 boten Wiesenmargerite (Anfang Juni), Schafgarbe (Juni) und Färberkamille (von Mitte Juni bis Anfang September) ein gutes Blütenangebot (Blütendeckung Anfang Juni 12% weiß; Mitte Juni Blütendeckung 35%: 25% gelb, 10% weiß; Anfang September Blütendeckung 5% gelb). Im Schlag 301 blühten Mitte Juni ebenfalls v.a. Färberkamille und Schafgarbe (Abbildung 29).



Abbildung 27 Blühmischung „Greening Pollen und Nektar“ im 1. Standjahr: auf Schlag 301 (links) wurde sie von Phacelia geprägt, auf Schlag 160 (rechts) überwogen Ölrettich und Sonnenblumen.



Abbildung 28 „Greening Pollen und Nektar“ im 2. Standjahr: auf Schlag 160 blühte im Mai (links) viel Phacelia und im Juni viel Kamille und Steinklee (rechts).



Abbildung 29 „Greening Pollen und Nektar“ im 3. Standjahr: auf beiden Flächen blühte viel Färberkamille und Schafgarbe (links: Schlag 160 Mitte Juni; rechts: Schlag 301 Anfang September).

In den Randbereichen der Schläge 230, 250 und 290 wurden im Frühjahr 2020 Blühstreifen mit der **mehnjährigen KULAP-Mischung** eingesät, die seit 2020 in Brandenburg gefördert wird. 2020 und 2021 wurden auf Schlag 250 Vegetations- und Bestäuber-Untersuchungen durchgeführt. Die Flächen wurden 2020 von Gänsefuß (*Chenopodium album*) dominiert und boten kaum Blütenressourcen (Abbildung 30). Außerdem lief Tatarischer Buchweizen (*Fagopyrum tataricum*) aus der im Vorjahr ausgesäten einjährigen Biogas-Blühmischung auf. Aus der KULAP-Mischung liefen nur Borretsch, Kresse, Mohn, Wilde Malven (*Malva sylvestris*) und Natternkopf mit Deckungen zwischen 1 bis 5% auf. Blüten bot die Mischung nur sehr vereinzelt (Mitte Juni 1% Blütendeckung mit Buchweizen). Beim Wildbienen- und Schwebfliegen-Monitoring Anfang Juli wurden etwas mehr Blüten geboten. Die Flächen wurden auf Empfehlung des IFAB Anfang August 2020 gemulcht, um dem Aussamen des Gänsefußes entgegen zu wirken.

2021, im 2. Standjahr, blühten von Anfang bis Mitte Juli viel Kamille, Mohn und Kornblume (Blütendeckung Anfang Juni 25%: 19% weiß, 3% rot, 3% blau; Mitte Juni 30%; Mitte Juli 7%; Abbildung 30). Der Gänsefuß hatte nur noch maximal eine Deckung von 10% (Anfang September).

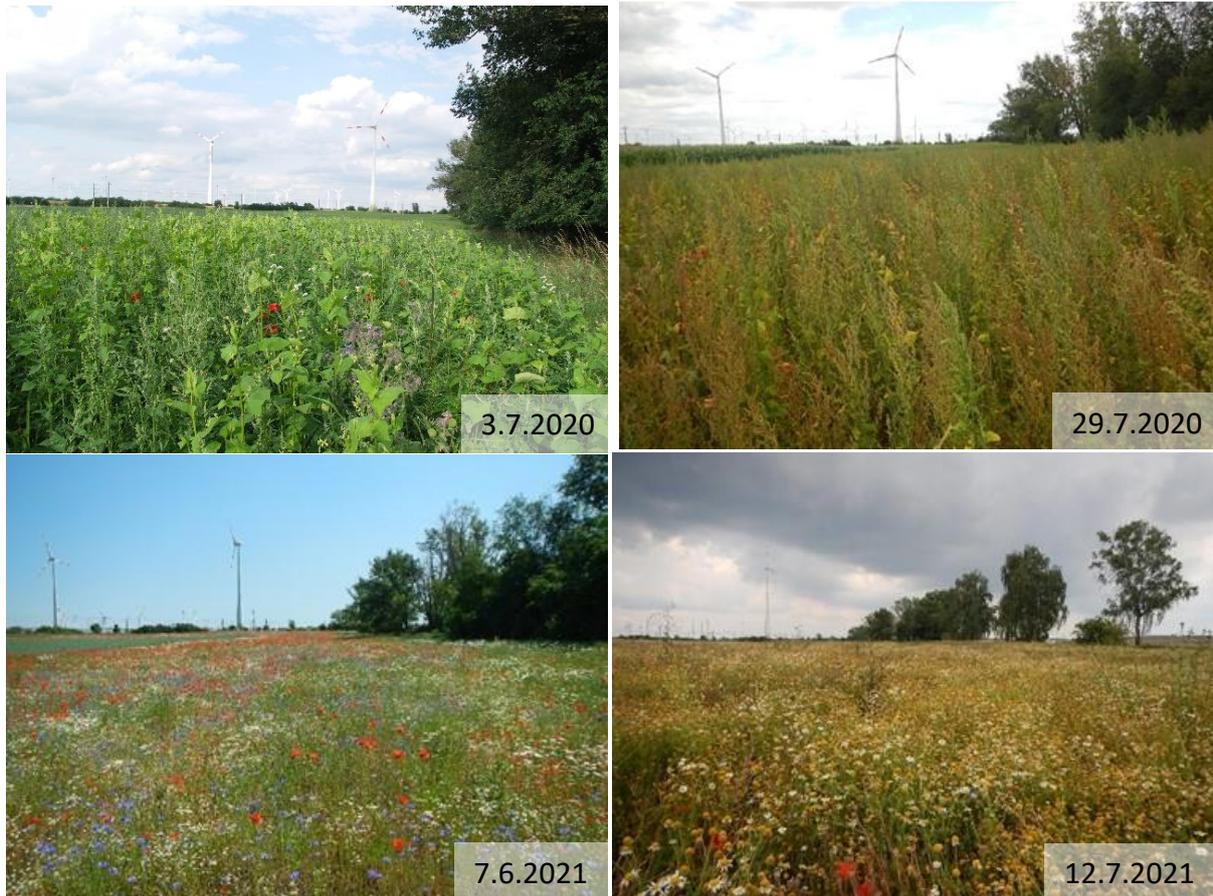


Abbildung 30 Die im Frühjahr 2020 mit der mehrjährigen KULAP-Mischung eingesäten Flächen wurden im 1. Standjahr von Gänsefuß dominiert, daneben lief noch relativ viel Tatarischer Buchweizen aus der im Sommer 2019 ausgesäten Biogas-Mischung auf (oben links: Foto von Chris Saure Anfang Juli, oben rechts: Ende Juli). Im 2. Standjahr blühten von Anfang Juni bis Mitte Juli viel Kamille, Mohn und Kornblume (unten links: Anfang Juni; unten rechts: Mitte Juli).

Auf Schlag 40 wurde im Frühjahr 2020 eine neue dreiteilige Blühfläche angelegt, auf der die einjährige KULAP-Blühmischung, die seit 2020 in Brandenburg gefördert wird, mit der mehrjährigen Mischung Veitshöchheimer Bienenweide und einer mehrjährigen IFAB-Mischung verglichen wurde. Auf allen drei Flächen blühten im Juni 2020 vor allem spontan aufgelaufener Mohn und Kamille (Blütendeckung 20%-25%; Abbildung 31 links). Im weiteren Vegetationsverlauf entwickelte sich die Veitshöchheimer Bienenweide am besten: hier lief wenig Kamille (20%) und kaum Gänsefuß sowie die meisten Blühmischungsarten auf. Die höchste Unkrautdeckung wurde in der Teilfläche mit der einjährigen KULAP-Mischung erfasst (Kamille 45%, Gänsefuß 10%). Neben Kamille und Mohn blühten hier noch in geringer Deckung Phacelia, Borretsch und vereinzelt Sonnenblumen (Blütenangebot im Juli 2%). In der Teilfläche mit der Veitshöchheimer Bienenweide stellten Borretsch, Phacelia und Sonnenblume ebenfalls die Blühmischungsarten mit den höchsten Deckungen dar, die Blühmischungsarten erreichten aber insgesamt deutlich höhere Deckungsgrade als in der einjährigen KULAP-Mischung und boten im Juli auch ein größeres Blütenangebot (10% Deckung, vor allem Borretsch und Sonnenblumen). Die mehrjährige IFAB-Mischung unterschied sich bei den aufgelaufenen Arten von den anderen beiden Mischungen, vor allem, weil sie keine Sonnenblumen enthielt, dafür aber Gelbsenf. Der Gelbsenf lief schnell auf und unterdrückte möglicherweise etwas die Kamille, er blühte im Juni neben Mohn und Kamille. Im Juli blühten Wilde Malve und Ringelblumen (Blütendeckung 4%), außerdem lief - wie auf den anderen Teilflächen - viel Phacelia und auch Borretsch auf (Abbildung 31 rechts).

2021, im 2. Standjahr (Abbildung 32), blühte in der IFAB-Mischung Anfang Juni Phacelia (Blütendeckung 40%), Mitte Juni Kamille, Natternkopf, Kornblume, Steinklee und Mohn (Blütendeckung 10%) und

Mitte Juli Kamille, Schafgarbe und Wilde Möhre. Im Bereich der Veitshöchheimer Bienenweide blühte Anfang Juni ebenfalls Phacelia und etwas Kornblume und Kamille (Blütendeckung 40%), Mitte Juni Kornblume, Steinklee und Malve (Blütendeckung 10%)



Abbildung 31 Die im Frühjahr 2020 eingesäte Blühfläche in Schlag 40 wurde Mitte Juni von Kamille und Mohn geprägt (links). Im Bereich der mehrjährigen IFAB-Mischung liefen außerdem Gelbsef, Phacelia und Borretsch auf. Im Juli blühten Wilde Malven und Ringelblumen (rechts).



Abbildung 32 Anfang Juni 2021 blühte im Blühstreifen in Schlag 40 Phacelia (links), Mitte Juni blühte im Bereich der Veitshöchheimer Bienenweide Kornblume, Steinklee und Malve (rechts).

Es zeigte sich, dass insbesondere auf den im Frühjahr angesäten Blühflächen Probleme mit Unkräutern, insbesondere mit Gänsefuß, auftreten. Um dem entgegen zu wirken, empfiehlt sich die Herbstansaat, außerdem ist eine gute Vorbereitung des Saatbetts vor der Saat der Blühmischungen wichtig.

Tabelle 13 gibt einen Überblick über das Vorkommen (inkl. Vegetationsdeckung) der für Bestäuber wichtigsten Pflanzenarten aus den Blühmischungen in den beim Wildbienen-/Schwebfliegen sowie Tagfalter-Monitoring untersuchten Blühflächen.

Tabelle 13 Die für Bestäuber wichtigsten Blühmischungsarten und deren Vorkommen in den untersuchten Blühstreifen im Jahr 2021. x = wichtige Nahrungspflanze für Wildbienen (Wb), Tagfalter (Tagf) und Schwebfliegen (Syr) (UFZ 2002; Krautzer und Graiss 2015). Das Vorkommen in den Blühstreifen ist Vegetationsdeckung (in %) angegeben. Arten, die überall unter 1% Deckung hatten, sind hier nicht aufgeführt. Arten mit über 1% Deckung, die nicht relevant für Bestäuber sind (z.B. *Chenopodium album*) sind ebenfalls nicht aufgeführt. Außerdem wurde spontan aufgelaufene Kamille (sowohl *Matricaria chamomilla* als auch *Tripleurospermum inodorum*) mitaufgeführt, weil sie tlw. sehr hohe Deckungen hatte und von Bestäubern genutzt wird. \*Mohn ist sicher auch spontan aufgelaufen, z.T. war er in den Blühmischungen nicht enthalten.

Pflanzenart	Wb	Tagf	Syr	bl1a	bl2a	bl3a.AUM	bl3a.M	bl3a.O	Kulap.mj	IFAB.mj	BG70.S161	BG90.S100	Vh.S100
aus der Blühmischung													
<i>Achillea millefolium</i>	x	x	x			<1				3.5			2.3
<i>Anthemis tinctoria</i>	x	x	x									62	4.3
<i>Borago officinalis</i>	x								<1	<1			
<i>Calendula officinalis</i>	x	x	x							<1			
<i>Centaurea cyanus</i>	x	x	x				17		6.7	1.3			45
<i>Centaurea stoebe</i>	x	x	x	14	19	9.3							
<i>Daucus carota</i>	x		x		2	<1				2			<1
<i>Echium vulgare</i>	x	x				2				1.3	<1	1.3	
<i>Foeniculum vulgare</i>	x	x	x			1							
<i>Leucanthemum vulgare</i>	x	x	x	57	3.7	1.7			1	2			
<i>Malva sylvestris</i>	x		x	1.7	1.3	1	3.3	12	<1	<1			
<i>Medicago sativa</i>	x	x				6.3				<1		<1	
<i>Melilotus officinalis</i>	x	x						5		<1		1.7	
<i>Papaver rhoeas*</i>	x		x		7	1.3	39	48	12	<1			
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	x	x	x							36			
<i>Silybum marianum</i>	x		x			2.7							
<i>Tanacetum vulgare</i>	x	x	x	10	14	5						1	
<i>Trifolium incarnatum</i>	x	x								1.3			
<i>Trifolium pratense</i>	x	x								3			9.7
spontan aufgelaufen													
<i>Matricaria chamomilla</i>	x	x	x		<1	1	2.3		32	4.3	2	6.7	12
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	x		x		<1	1	10	2.3	25	12	4.3	<1	

## 4.3 Wildbienen

### 4.3.1 Wildbienen-Arten

Im Jahr 2021 wurden auf den Untersuchungsflächen bei Neukammer an fünf Untersuchungstagen 71 Wildbienenarten nachgewiesen (Abbildung 33, Tabelle 14). Zu den in den vergangenen Jahren (seit 2017) gemeldeten 92 Arten sind im aktuellen Untersuchungsjahr 15 weitere Arten hinzugekommen (in Tabelle 2 grün markiert). Damit ergibt sich ein Gesamtbestand von derzeit 107 Arten. Für ein Agrargebiet mit großräumiger intensiver Nutzung ist das Vorkommen von 107 Wildbienenarten erstaunlich und durch die erfolgten Maßnahmen, insbesondere die Anlage der Blühstreifen zu erklären.

Im Vergleich der einzelnen Jahre ist ein Anstieg der Artenzahlen zu vermelden, und zwar von 52 Arten (2017) über 53 (2019) und 56 (2020) bis zu 71 Arten (2021). 2017 wurden noch keine Blühstreifen, dafür aber Feldwege und naturnahe Habitats untersucht. Im Jahr 2018 war die Anzahl mit 28 Arten dagegen ausgesprochen niedrig, vermutlich aus methodischen Gründen (nur vier Begehungen, als Kontrollflächen wurden Ackerschläge statt Feldwege untersucht). 2019 wurden 53 Arten beobachtet, das entsprach nahezu der Artenzahl des ersten Untersuchungsjahres 2017. 17 Arten davon wurden erstmalig für das Projektgebiet nachgewiesen. 2020 wurde mit 56 Arten (an vier Untersuchungstagen) nochmals etwas mehr Arten und wieder 13 neue Arten erfasst, dies lässt sich auf einige der ergriffenen Maßnahmen zurückführen. Besonders hervorzuheben war 2020 der Nachweis von drei Pelzbienenarten, die allesamt bevorzugt in Böschungen und Steilwänden nisten und von den *bee banks* profitieren könnten. Die nochmals deutlicheren Zahlen in 2021 bestätigen die positive Wirkung der Maßnahmen. Das Vorkommen von Blühstreifen seit dem Jahr 2018 führt offensichtlich dazu, dass sich Populationen von Wildbienen im Gebiet etablieren konnten und neue Arten hinzukommen. Dabei nutzen Wildbienen die Blühstreifen vor allem als Nahrungshabitat. Die als Nisthabitate angelegten *bee banks* erfüllen ihren Zweck dagegen nur bei guter Ausführung und Pflege bzw. Neuanlage.

#### Arten der Roten Liste

Alle aktuell nachgewiesenen Wildbienenarten stehen in Deutschland nach der Bundesartenschutzverordnung unter besonderem Schutz. In den vier Untersuchungsjahre 2017 bis 2021 wurden insgesamt 25 Wildbienenarten nachgewiesen, die in der Roten Liste von Brandenburg und/ oder von Deutschland als gefährdet gelten (Rote Liste Deutschland 15 Arten: einmal Kategorie 1, viermal Kategorie 2, 14mal Kategorie 3, zweimal Kategorie G; Rote Liste Brandenburg 12 Arten: zweimal Kategorie 1, einmal Kategorie 2, siebenmal Kategorie 3, zweimal Kategorie G). 2021 wurden 16 gefährdete Wildbienenarten nachgewiesen, 2020 waren es elf, 2019 zwölf, 2018 acht und 2017 sechs. Drei gefährdete Arten - *Bombus ruderarius*, *Halictus quadricinctus* und *Lasioglossum quadrinotatum* - wurden in allen fünf Jahren festgestellt. 2017 wurden insgesamt nur sechs gefährdete Arten erfasst. Die Zweifarbig-Schneckenhausbiene *Osmia bicolor* (Flugzeit März bis Juni) wurde bisher nur 2017 nachgewiesen, *Andrena pilipes* wurde auch 2019 und 2021 gefunden, *Lasioglossum lativentre* von 2017 bis 2019. 2018 wurden acht gefährdete Arten festgestellt. *Bombus ruderatus* wurde 2018 bis 2021 erfasst, *Bombus soroeensis* sowohl 2018, 2019 als auch 2021 und *Lasioglossum sexnotatum* sowohl 2018 als auch 2019. Die Sechsbinden-Furchenbiene *Halictus sexcinctus* wurde 2018, 2020 und 2021 nachgewiesen. Zwei Arten wurden nur 2019 nachgewiesen: die Veränderliche Hummel *Bombus humilis* (RL D & RL B: 3) und die Dreizahn-Stängelbiene *Hoplitis tridentata* (RL D & RL BB: 3). Die Stängel-Blattschneiderbiene *Megachile genalis* (RL D: 2; RL BB: G) wurde 2019 und 2021 erfasst. Die Sandrasen-Schmalbiene *Lasioglossum aeratum* (RL D & BB: 3) wurde 2019 bis 2021 nachgewiesen. 2020 wurden fünf weitere gefährdete Arten erstmals erfasst, davon vier bisher nur 2020: die Glattrandige Zwergsandbiene *Andrena semilaevis* (RL D: G), die Gebänderte Pelzbiene *Anthophora aestivalis* (RL D & RL BB: 3), die Mooshummel *Bombus muscorum* (RL D: 2; RL BB: V) und die Östliche Felsen-

Mauerbiene *Osmia mustelina* (RL D: 2; RL BB: V). Die Sand-Goldfurchenbiene *Halictus leucaheneus* (RL D: 3; RL BB: V) wurde 2020 und 2021 beobachtet. 2021 wurden sechs weitere gefährdete Arten erstmals erfasst: *Colletes fodiens* (RL D: 3), *Megachile maritima* (RL D: 3) und *Sphecodes cristatus* (RL D: G; RL BB: V) sowie die drei Arten mit den höchsten Gefährdungsstufen (auf der Roten Liste Brandenburg), nämlich *Hoplitis papaveris* (RL D & RL BB: 1) und *Halictus submediterraneus* (RL D: 3; RL BB: 1) aus der Kategorie 1 (vom Aussterben bedroht) und *Andrena floricola* (RL D & BB: 2) aus der Kategorie 2 (stark gefährdet). Die Rote Liste der Bienen Brandenburgs ist aber mittlerweile über 20 Jahre alt und überarbeitungsbedürftig. Die sehr wärmeliebende Furchenbiene *Halictus submediterraneus* (Abbildung 34) hat sich in den vergangenen Jahren aufgrund des Klimawandels in Brandenburg ausgebreitet. Zur Mohnbiene *Hoplitis papaveris* (Abbildung 35) ist nach Beobachtungen des Autors festzuhalten, dass diese in 2021 in Brandenburg eine günstige Populationsentwicklung aufwies und an mehreren Orten in teils größeren Individuenzahlen anzutreffen war.

Desweiteren wurden zwischen 2017 und 2021 noch 15 Arten erfasst, die in Deutschland und/oder Brandenburg auf der Vorwarnliste stehen, fünf Arten davon wurden 2020 erstmals erfasst (*Anthophora retusa*, *Epeolus variegatus*, *Heriades crenulatus*, *Sphecodes pellucidus* und *Nomada zonata*), zwei erstmals 2021 (*Andrena denticulata* und *Lassioglossum malachurum*). Insgesamt wurden 2021 zehn Arten der Vorwarnliste nachgewiesen.

#### Nahrungsspezialisten

Eine Gruppe anspruchsvoller Wildbienenarten sind die oligolektischen Arten. Die Weibchen dieser Arten sammeln in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet den Blütenpollen zur Versorgung ihrer Brut nur an bestimmten Pflanzen einer Gattung oder Familie, auch wenn andere Blütenpflanzen in ausreichenden Beständen vorhanden sind (Westrich 2018). Im Projektgebiet wurden bisher insgesamt 16 oligolektische Arten nachgewiesen, davon drei Arten im Jahr 2017, nur eine Art im Jahr 2018, sechs Arten in 2019, sieben Arten 2020 und neun Arten 2021, davon fünf erstmalig. Damit ist, entsprechend der Artensummen pro Jahr, auch bei der Anzahl der Nahrungsspezialisten ein leichter Anstieg von 2017 bis 2021 zu beobachten. Die Rainfarn-Seidenbiene *Colletes similis* (Korbblütlerspezialist) wurde 2018 bis 2021 nachgewiesen. Die auf Weiden spezialisierte Rotbauch-Sandbiene *Andrena ventralis* (Flugzeit Ende März – Anfang Mai) wurde nur 2017 erfasst, da ihre speziellen Nahrungspflanzen (Weiden) in den 2018 bis 2021 untersuchten Flächen nicht vorkamen. Die Dunkelfransige Hosenbiene *Dasypoda hirtipes* (Korbblütlerspezialist) wurden 2017, 2020 und 2021 beobachtet. Die auf Reseden spezialisierte Reseden-Maskenbiene *Hylaeus signatus* wurden 2017 und 2020 beobachtet. 2019 wurden fünf Arten erstmals erfasst, zwei davon wurden auch 2020 wieder nachgewiesen: die Rotklee-Sandbiene *Andrena labialis* und die Luzerne-Sägehornbiene *Melitta leporina* (zwei Schmetterlingsblütlerspezialisten). Außerdem wurden 2019 die Stängel-Blattschneiderbiene *Megachile genalis* (Korbblütlerspezialist) sowie die Dreizahn-Stängelbiene *Hoplitis tridentata* und die Platterbsen-Mörtelbiene *Megachile ericetorum* (zwei Schmetterlingsblütler-spezialisten) nachgewiesen. Die Stängel-Blattschneiderbiene und die Luzerne-Sägehornbiene wurden auch 2021 wieder erfasst. Zwei oligolektische Arten wurden im Jahr 2020 erstmalig im Gebiet beobachtet, nämlich die an Schmetterlingsblütler gebundene Grobpunktierte Kleesandbiene *Andrena wilkella* und die auf Korbblütler spezialisierte Gekerbte Löcherbiene *Heriades crenulatus*. 2021 wurden fünf oligolektische Arten erstmals erfasst: die auf Kreuzblütler spezialisierte Senf-Zwergsandbiene *Andrena floricola*, drei auf Korbblütler spezialisierte Arten, die Rainfarn-Herbstsandbiene *Andrena denticulata*, die Filzbindige Seidenbiene *Colletes fodiens* und die Stumpfzähne Zottelbiene *Panurgus calcaratus*, sowie die auf Weiden spezialisierte Große Weiden-Sandbiene *Andrena vaga*.

Betrachtet man die sechs bemerkenswertesten Wildbienenarten des Jahres 2021, dann zeigt sich folgende Verteilung:

*Megachile genalis*, *Hoplitis papaveris* Blühstreifen bl1a  
*Andrena floricola*, *Anthophora retusa* Nisthügel bb3a

*Halictus submediterraneus* Kontrollfläche bl2k  
*Bombus ruderatus* Blühstreifen bl1a, bl2a, bl3a und bl.BG90

Fünf dieser Arten wurden jeweils in einem Individuum nachgewiesen, sind also in der Feldflur bei Nauen sehr seltene Arten. Nur die Feldhummel *Bombus ruderatus* kam im Gebiet an verschiedenen Standorten in mehreren Individuen vor (so wie bereits in den Vorjahren).

Die wertvollste Teilfläche im Jahr 2021 war der Blühstreifen 1 mit dem Nachweis von *Megachile genalis* und *Hoplitis papaveris*. An zweiter und dritter Stelle folgen aber erstaunlicherweise keine weiteren Blühstreifen, sondern ein Feldweg (bl2k) und ein Nisthügel (bb3a). 2020 war die wertvollste Fläche der Blühstreifen 3 und der benachbarte Nisthügel (bb3a) (nur bl3a: *Osmia mustelina*, *Anthophora aestivalis*; bb3a: *Anthophora retusa*).

Für die bemerkenswerten und anspruchsvollen Arten können somit nicht nur die Blühstreifen, sondern auch die Nisthügel oder vorhandene, konventionelle Strukturen wie Feldwege eine wichtige Rolle spielen. Allerdings darf das Ergebnis aufgrund der äußerst niedrigen Individuenzahlen nicht überbewertet werden.

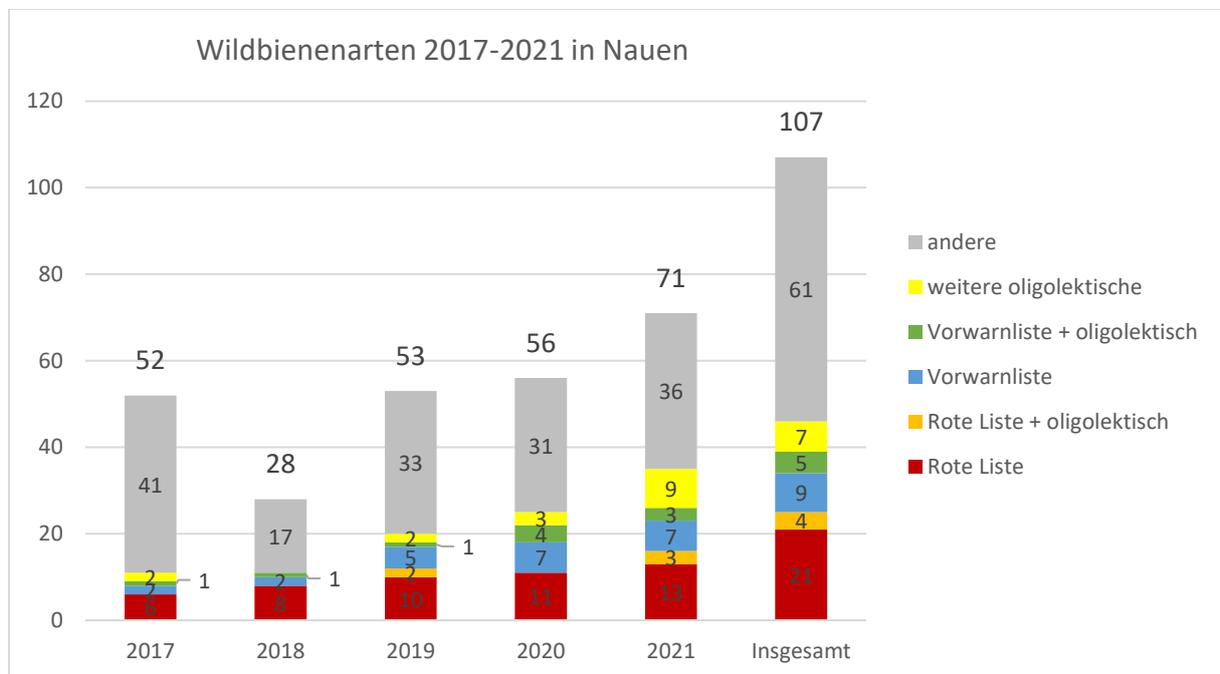


Abbildung 33 Anzahl der Wildbienenarten 2017 bis 2020 und insgesamt im Untersuchungsgebiet in Nauen, aufgeteilt in Arten der Roten Liste (rot), der Vorwarnliste (blau) und oligolektische Arten (gelb) sowie Arten, die oligolektisch sind und auf der Roten Liste (orange) oder der Vorwarnliste (grün) stehen, sowie alle anderen Arten (grau).



Abbildung 34 Weibchen der Südlichen Goldfurchenbiene *Halictus submediterraneus* am Blütenstand der Sandstrohblume (Foto S. Kühne & C. Saure).



Abbildung 35 Weibchen der Mohnbiene *Hoplitis papaveris* beim Verlassen des Nestes (Foto H. Petrischak).

Tabelle 14 Liste der 107 Wildbienenarten, die 2017 bis 2021 in den verschiedenen Untersuchungsflächen bei Neukammer nachgewiesen wurden. Zu berücksichtigen ist, dass in den verschiedenen Jahren unterschiedlich viele und auch verschiedene Untersuchungsflächen untersucht wurden. Außerdem erfolgten 2018 und 2020 nur vier Begehungen; 2017, 2019 und 2021 jedoch fünf Begehungen, wobei die erste Begehung 2017 früher als in den anderen Jahren stattfand. **Fett** hervorgehoben sind die gefährdeten Arten auf der Roten Liste von Brandenburg (RL BB, (Dathe und Saure 2000)) und/oder Deutschland (RL D, (Westrich et al. 2011)). Kategorie 2 = stark gefährdet, Kategorie 3 = gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, kN = keine Nennung (z. B. Erstnachweis für den jeweiligen Bezugsraum oder Taxa, die nicht von allen Experten als eigenständig angesehen werden), \* = keine Gefährdung. OL = Oligolektie, Arten mit Spezialisierung auf den Pollen von Asteraceae (Ast), Brassicaceae (Bra), Fabaceae (Fab), Reseden (Res) sowie Weiden (Sal). Grün markiert = Arten, die erstmalig im Jahr 2021 nachgewiesen wurden.

Wildbienen-Art	Deutscher Name	RL BB	RL D	OL	2017	2018	2019	2020	2021	Sum.Ind
<i>Andrena alfkenella</i> Perkins, 1914	Alfkens Zwergsandbiene	*	V		1		2	1	13	17
<i>Andrena bicolor</i> Fabricius, 1775	Zweifarbige Sandbiene	*	*		1					1
<i>Andrena denticulata</i> (Kirby, 1802)	Rainfarn-Herbstsandbiene	V	V	Ast					1	1
<i>Andrena dorsata</i> (Kirby, 1802)	Rotbeinige Körbchensandbiene	*	*		2				1	3
<i>Andrena flavipes</i> Panzer, 1799	Gewöhnliche Bindensandbiene	*	*		6	40	13	12	58	129
<b><i>Andrena floricola</i> Eversmann, 1852</b>	Senf-Zwergsandbiene	2	2	Bra					1	1
<i>Andrena gravida</i> Imhoff, 1832	Weißer Bindensandbiene	*	*		1					1
<i>Andrena haemorrhoa</i> (Fabricius, 1781)	Rotschopfige Sandbiene	*	*		5		1		5	11
<i>Andrena labialis</i> (Kirby, 1802)	Rotklee-Sandbiene	V	V	Fab			1	1		2
<i>Andrena minutula</i> (Kirby, 1802)	Gewöhnliche Zwergsandbiene	*	*				1	1		2
<i>Andrena minutuloides</i> Perkins, 1914	Glanzrücken-Zwergsandbiene	*	*			1	3		7	11
<i>Andrena nigroaenea</i> (Kirby, 1802)	Erzfarbene Düstersandbiene	*	*		8		3	9	3	23
<i>Andrena nigrospina</i> Thomson, 1872	Weißer Köhler sandbiene	kN	kN			1	2		4	7
<i>Andrena nitida</i> (Müller, 1776)	Glänzende Düstersandbiene	*	*		3				1	4
<i>Andrena ovatula</i> (Kirby, 1802)	Ovale Kleesandbiene	*	*				6		2	8
<b><i>Andrena pilipes</i> Fabricius, 1781</b>	Schwarze Köhler sandbiene	V	3		2		7		18	27
<i>Andrena propinqua</i> Schenck, 1853	Schwarzbeinige Körbchensandbiene	kN	kN		2	1	3	3	1	10
<b><i>Andrena semilaevis</i> Pérez, 1903</b>	Glattrandige Zwergsandbiene	*	G					1		1
<i>Andrena subopaca</i> Nylander, 1848	Glanzlose Zwergsandbiene	*	*		1					1
<i>Andrena vaga</i> Panzer, 1799	Große Weiden-Sandbiene	*	*	Sal					1	1
<i>Andrena ventralis</i> Imhoff, 1832	Rotbauch-Sandbiene	*	*	Sal	1					1
<i>Andrena wilkella</i> (Kirby, 1802)	Grobpunktierte Kleesandbiene	*	*	Fab				1		1
<b><i>Anthophora aestivalis</i> (Panzer, 1801)</b>	Gebänderte Pelzbiene	3	3					1		1
<i>Anthophora plumipes</i> (Pallas, 1772)	Frühlings-Pelzbiene	*	*					1		1
<i>Anthophora retusa</i> (Linnaeus, 1758)	Rotbürstige Pelzbiene	V	V					7	1	8
<i>Bombus hortorum</i> (Linnaeus, 1761)	Gartenhummel	*	*		5	11			4	20

Wildbienen-Art	Deutscher Name	RL	BB	RL	D	OL	2017	2018	2019	2020	2021	Sum.Ind	
<b><i>Bombus humilis</i> Illiger, 1806</b>	Veränderliche Hummel	<b>3</b>		<b>3</b>					1			1	
<i>Bombus hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)	Baumhummel	*		*			1				2	3	
<i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus, 1758)	Steinhummel	*		*			8	93	95	79	262	537	
<b><i>Bombus muscorum</i> (Linnaeus, 1758)</b>	Mooshummel	V		<b>2</b>						1		1	
<i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli, 1763)	Ackerhummel	*		*			3	7	25	24	8	67	
<i>Bombus pratorum</i> (Linnaeus, 1761)	Wiesenhummel	*		*			2		2	1	1	6	
<b><i>Bombus ruderarius</i> (Müller, 1776)</b>	Grashummel	*		<b>3</b>			1	1	2	1	1	6	
<b><i>Bombus ruderatus</i> (Fabricius, 1775)</b>	Feldhummel	<b>G</b>		D					2	29	33	12	76
<i>Bombus rupestris</i> (Fabricius, 1793)	Rotschwarze Kuckuckshummel	*		*			14	8	10	6	8	46	
<i>Bombus semenoviellus</i> Skorikov, 1910	Taigahummel	D		*			1					1	
<b><i>Bombus soroensis</i> (Fabricius, 1776)</b>	Glockenblumenhummel	<b>3</b>		V				1	5		2	8	
<i>Bombus sylvarum</i> (Linnaeus, 1761)	Bunte Hummel	*		V			2	27	22	25	52	128	
<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	Dunkle Erdhummel	*		*			16	73	226	147	158	620	
<i>Bombus vestalis</i> (Geoffroy, 1785)	Gefleckte Kuckuckshummel	*		*			9	3	29	37	10	88	
<i>Coelioxys inermis</i> (Kirby, 1802)	Unbewehrte Kegelbiene	*		*							1	1	
<i>Coelioxys mandibularis</i> Nylander, 1848	Mandibel-Kegelbiene	*		*							1	1	
<b><i>Colletes fodiens</i> (Geoffroy, 1785)</b>	Filzbindige Seidenbiene	*		3	Ast						13	13	
<i>Colletes similis</i> Schenck, 1853	Rainfarn-Seidenbiene	*		V	Ast			7	8	3	6	24	
<i>Dasypoda hirtipes</i> (Fabricius, 1793)	Dunkelfransige Hosenbiene	*		V	Ast	3				2	3	8	
<i>Epeolus variegatus</i> (Linnaeus, 1758)	Gewöhnliche Filzbiene	*		V						1		1	
<b><i>Halictus leucaheneus</i> Ebmer, 1972</b>	Sand-Goldfurchenbiene	V		<b>3</b>						5	5	10	
<b><i>Halictus quadricinctus</i> (Fabricius, 1776)</b>	Vierbindige Furchenbiene	V		<b>3</b>			5	8	67	53	34	167	
<i>Halictus rubicundus</i> (Christ, 1791)	Rotbeinige Furchenbiene	*		*			2			2	12	16	
<i>Halictus scabiosae</i> (Rossi, 1790)	Gelbbindige Furchenbiene	kN		*					1	13	16	30	
<b><i>Halictus sexcinctus</i> (Fabricius, 1775)</b>	Sechsbinden-Furchenbiene	*		3				1		1	2	4	
<i>Halictus subauratus</i> (Rossi, 1792)	Sechsbinden-Furchenbiene	*		*					2	8	23	33	
<b><i>Halictus submediterraneus</i> (Pauly, 2015)</b>	Südliche Goldfurchenbiene	1		3							1	1	
<i>Halictus tumulorum</i> (Linnaeus, 1758)	Dichtpunktierte Goldfurchenbiene	*		*			2	1	6	2	10	21	
<i>Heriades crenulatus</i> Nylander, 1856	Gekerbte Löcherbiene	V		*	Ast					1		1	
<b><i>Hoplitis papaveris</i> (Latreille, 1799)</b>	Mohnbiene	1		1							1	1	
<b><i>Hoplitis tridentata</i> (Dufour &amp; Perris, 1840)</b>	Dreizahn-Stängelbiene	<b>3</b>		<b>3</b>	Fab				1			1	
<i>Hylaeus dilatatus</i> (Kirby, 1802)	Rundfleck-Maskenbiene	*		*				2			2	4	
<i>Hylaeus gredleri</i> Förster, 1871	Gredlers Maskenbiene	*		*			1		7	2	4	14	

Wildbienen-Art	Deutscher Name	RL BB	RL D	OL	2017	2018	2019	2020	2021	Sum.Ind
<i>Hylaeus signatus</i> (Panzer, 1798)	Reseden-Maskenbiene	*	*	Res	1			1		2
<b><i>Lasioglossum aeratum</i> (Kirby, 1802)</b>	Sandrasen-Schmalbiene	<b>3</b>	<b>3</b>				2	6	1	9
<i>Lasioglossum calceatum</i> (Scopoli, 1763)	Gewöhnliche Schmalbiene	*	*		4	4	2	1	15	26
<i>Lasioglossum laticeps</i> (Schenck, 1868)	Breitkopf-Schmalbiene	*	*						1	1
<b><i>Lasioglossum lativentre</i> (Schenck, 1853)</b>	Breitbauch-Schmalbiene	<b>3</b>	V		1	1	1			3
<i>Lasioglossum leucopus</i> (Kirby, 1802)	Hellfüßige Schmalbiene	*	*		1					1
<i>Lasioglossum leucozonium</i> (Schrank, 1781)	Weißbinden-Schmalbiene	*	*				1	1	12	14
<i>Lasioglossum lucidulum</i> (Schenck, 1861)	Leuchtende Schmalbiene	*	*				1			1
<i>Lasioglossum malachurum</i> (Kirby, 1802)	Feldweg-Schmalbiene	V	*						2	2
<i>Lasioglossum minutissimum</i> (Kirby, 1802)	Winzige Schmalbiene	*	*		3			2	1	6
<i>Lasioglossum morio</i> (Fabricius, 1793)	Dunkelgrüne Schmalbiene	*	*		1	2	7	1	6	17
<i>Lasioglossum parvulum</i> (Schenck, 1853)	Dunkle Schmalbiene	*	V			1			1	2
<i>Lasioglossum pauxillum</i> (Schenck, 1853)	Acker-Schmalbiene	*	*		3	7	48	20	17	95
<b><i>Lasioglossum quadrinotatum</i> (Kirby, 1802)</b>	Vierfleck-Schmalbiene	*	<b>3</b>		1	1	3	1	10	16
<b><i>Lasioglossum sexnotatum</i> (Kirby, 1802)</b>	Spargel-Schmalbiene	V	<b>3</b>			1	1			2
<i>Lasioglossum xanthopus</i> (Kirby, 1802)	Große Salbei-Schmalbiene	V	*				6	3	5	14
<i>Megachile circumcincta</i> (Kirby, 1802)	Gebänderte Blattschneiderbiene	*	V				1			1
<i>Megachile ericetorum</i> Lepeletier, 1841	Platterbsen-Mörtelbiene	*	*	Fab			2			2
<b><i>Megachile genalis</i> Morawitz, 1880</b>	Stängel-Blattschneiderbiene	<b>G</b>	<b>2</b>	Ast			2		1	3
<b><i>Megachile maritima</i> (Kirby, 1802)</b>	Sand-Blattschneiderbiene	*	<b>3</b>						1	1
<i>Megachile versicolor</i> Smith, 1844	Bunte Blattschneiderbiene	*	*		1		1	3	1	6
<i>Melitta leporina</i> (Panzer, 1799)	Luzerne-Sägehornbiene	*	*	Fab			5	2	25	32
<i>Nomada bifasciata</i> Olivier, 1811	Rotbäuchige Wespenbiene	*	*					1		1
<i>Nomada flava</i> Panzer, 1798	Gelbe Wespenbiene	*	*		2				1	3
<i>Nomada flavoguttata</i> (Kirby, 1802)	Gelbfleckige Wespenbiene	*	*						4	4
<i>Nomada flavopicta</i> (Kirby, 1802)	Greiskraut-Wespenbiene	*	*		1					1
<i>Nomada fucata</i> Panzer, 1798	Gewöhnliche Wespenbiene	*	*		1	1	7	2	8	19
<i>Nomada fulvicornis</i> Fabricius, 1793	Gelbfühler-Wespenbiene	*	*		1		1	1	4	7
<i>Nomada goodeniana</i> (Kirby, 1802)	Feld-Wespenbiene	*	*		5		2	3		10
<i>Nomada lathburiana</i> (Kirby, 1802)	Rothaarige Wespenbiene	*	*		1					1
<i>Nomada marshamella</i> (Kirby, 1802)	Wiesen-Wespenbiene	*	*		1					1
<i>Nomada moeschleri</i> Alfken, 1913	Möschlers Wespenbiene	*	*		4			1	1	6
<i>Nomada ruficornis</i> (Linnaeus, 1758)	Rotföhler-Wespenbiene	*	*		1					1

Wildbienen-Art	Deutscher Name	RL	BB	RL	D	OL	2017	2018	2019	2020	2021	Sum.Ind
<i>Nomada succincta</i> Panzer, 1798	Gegürtete Wespenbiene	*		*			1				1	2
<i>Nomada zonata</i> Panzer, 1798	Binden-Wespenbiene	*		V						2	1	3
<b><i>Osmia bicolor</i> (Schrank, 1781)</b>	Zweifarbige Schneckenhausbiene	<b>3</b>		*			1					1
<i>Osmia bicornis</i> (Linnaeus, 1758)	Rote Mauerbiene	*		*					1		1	2
<b><i>Osmia mustelina</i> Gerstäcker, 1869</b>	Östliche Felsen-Mauerbiene	V		<b>2</b>						1		1
<i>Panurgus calcaratus</i> (Scopoli, 1763)	Stumpfzähnlige Zottelbiene	*		*		Ast					2	2
<i>Sphecodes crassus</i> Thomson, 1870	Dichtpunktlierte Blutbiene	*		*			1		2	2		5
<i>Sphecodes cristatus</i> Hagens, 1882	Gekielte Blutbiene	V		G							6	6
<i>Sphecodes ephippius</i> (Linnaeus, 1767)	Gewöhnliche Blutbiene	*		*				1	2	11	3	17
<i>Sphecodes geoffrellus</i> (Kirby, 1802)	Glänzende Zwerg-Blutbiene	*		*					1			1
<i>Sphecodes gibbus</i> (Linnaeus, 1758)	Buckel-Blutbiene	*		*			1			1	1	3
<i>Sphecodes marginatus</i> Hagens, 1882	Gerandete Zwerg-Blutbiene	*		*							1	1
<i>Sphecodes miniatus</i> Hagens, 1882	Gewöhnliche Zwerg-Blutbiene	*		*			1		1	6		8
<i>Sphecodes monilicornis</i> (Kirby, 1802)	Dickkopf-Blutbiene	*		*			2		1			3
<i>Sphecodes pellucidus</i> Smith, 1845	Sand-Blutbiene	*		V						2		2
<b>Individuenzahl</b>							<b>148</b>	<b>307</b>	<b>681</b>	<b>559</b>	<b>904</b>	<b>2599</b>
<b>Anzahl Arten</b>		<b>12</b>		<b>21</b>		<b>16</b>	<b>52</b>	<b>28</b>	<b>53</b>	<b>56</b>	<b>71</b>	<b>107</b>

## 4.3.2 Wildbienen: Vergleich zwischen den untersuchten Flächen

### 4.3.2.1 Weite Reihe

Der Weite Reihe-Versuch erbrachte auch im Jahr 2021 keine nennenswerten Ergebnisse. Im Mai wurden hier weder eine Untersaat noch Wildbienen- oder Schwebfliegenarten festgestellt. Erst im Juni waren einzelne Blütenstände des Korianders zu sehen. Auch die Acker-Kratzdistel war vorhanden, kam aber kaum zur Blüte. Im Juli und August wurde das Getreide geerntet und es erfolgte eine Bodenbearbeitung.

In den großen Weite Reihe-Flächen mit Untersaat wurde bisher erst eine Wildbienenart mit einem Individuum festgestellt (Abbildung 36). Nämlich 2019 in einer Weiten Reihe Fläche mit Winterweizen (WR 110a) eine Steinhummel *Bombus lapidarius*. In den anderen sieben großen Weite Reihe-Schlägen (zwei in 2018, drei in 2019, zwei in 2021) wurden keine Wildbienen nachgewiesen. 2018 und 2020 wurden die Parzellenversuche beprobt, hier wurden einige Wildbienen erfasst (Abbildung 37). 2018 bot der Parzellenversuch ein gewisses, aber begrenztes Blütenangebot (insbesondere am Rand der Parzellen). Es wurden 7 Wildbienenarten und 18 Individuen bei drei Beprobungen Anfang Juni bis Mitte Juli erfasst. 2020 bot der Parzellenversuch ein gutes Blütenangebot, insbesondere Inkarnatklée und Leindotter Mitte Mai sowie Kamille und Mohn aus der Segetalflora im Juni. Im Parzellenversuch kamen in den Parzellen mit Untersaat erwartungsgemäß mehr Arten vor als in den Parzellen in Weiter Reihe ohne Untersaat. 2020 wurden wieder 7 Wildbienenarten und insgesamt 27 Individuen bei zwei Begehungen Anfang Juni und Anfang Juli erfasst. Ursprünglich war geplant die Weite Reihe mit und ohne Untersaat im Triticale-Schlag 161 zu untersuchen. Die erste Begehung Anfang Mai fand dort statt, allerdings lief dort die Untersaat nicht auf und es wurden weder Wildbienen noch Schwebfliegen beobachtet. Ab der zweiten Begehung wurde der Parzellenversuch Winterweizen in Weiter Reihe mit und ohne Untersaat in Schlag 100 untersucht. Bei der letzten Begehung Mitte August wurden ebenfalls keine Wildbienen erfasst, weil der Parzellenversuch bereits umgebrochen war. Bei der Tagfalter-Begehung Mitte Mai wurden zusätzlich 18 Wildbienen-Individuen (v.a. Hummeln) gesichtet. Im Parzellenversuch in Weiter Reihe ohne Untersaat wurden 2020 keine Wildbienen gesichtet. Hier blühten vereinzelt Echte und Unechte Kamille sowie Klatschmohn.

Insgesamt wurden bisher 11 verschiedene Arten festgestellt, dabei handelte es sich v.a. um Hummeln (Tabelle 15). Es sind aber auch bemerkenswerte Arten dabei, nämlich die Feldhummel *Bombus ruderatus* und die auf Fabaceae spezialisierte Sandbiene *Andrena wilkella* (z. B. an Inkarnat-Klee), die 2020 erstmals nachgewiesen wurde.

In den Wintergetreide- Kontrollflächen in Dichtsaat wurden keine Wildbienen nachgewiesen. Dies ist zu erwarten, da Getreide keinen Nektar produziert und der Pollen von Wildbienen nicht gesammelt wird. Daher sind Getreidefelder ohne blühende Untersaat oder Wildkräuter (wie die Kontrollflächen) für Wildbienen völlig bedeutungslos, da sie weder als Nisthabitat (aufgrund der Bodenbearbeitung) noch als Nahrungshabitat dienen können.

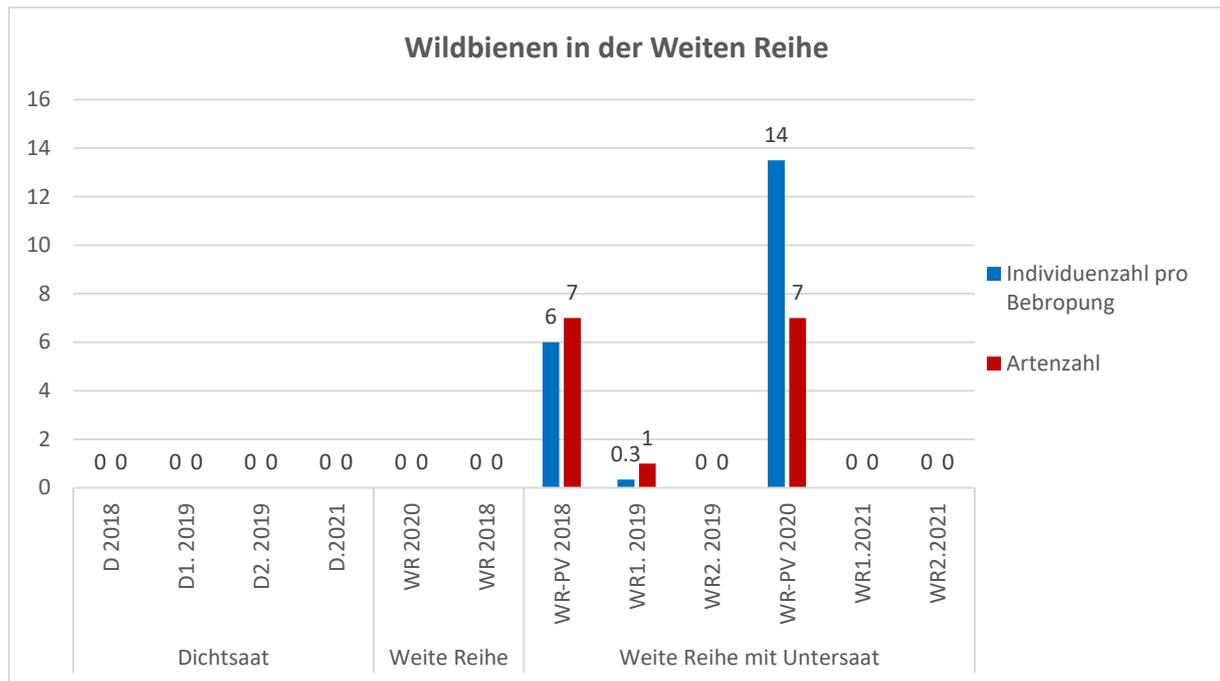


Abbildung 36 Wildbienen in Wintergetreide in Dichtsaat (D) und in den Weite Reihe-Flächen mit Untersaat (WR) in den Jahren 2018 bis 2021, inklusive den zwei 2018 und 2020 untersuchten Parzellenversuchen (PV): in blau ist die Individuenzahl pro Beprobung (3 Termine 2018, 2019 & 2021, 2 Termine 2020) und in rot die Artenzahl dargestellt.

Tabelle 15 Erfasste Wildbienenarten und -Individuenzahlen in den Weite Reihe-Flächen mit Untersaat: im Parzellenversuch (PV) 2018 und 2020 sowie im Schlag 110 2019.

Wildbienenart	oligolektisch	PV 2018	WR110_2019	PV 2020	Summe
<i>Andrena flavipes</i> Panzer, 1799		2			2
<i>Andrena wilkella</i> (Kirby, 1802)	Fabaceae			1	1
<i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus, 1758)		2	1	14	17
<i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli, 1763)		3		3	6
<i>Bombus ruderatus</i> (Fabricius, 1775)				1	1
<i>Bombus sylvarum</i> (Linnaeus, 1761)				2	2
<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)		6		5	11
<i>Colletes similis</i> Schenck, 1853	Asteraceae	3			3
<i>Halictus quadricinctus</i> (Fabricius, 1776)		1			1
<i>Lasioglossum pauxillum</i> (Schenck, 1853)		1			1
<i>Lasioglossum xanthopus</i> (Kirby, 1802)				1	1
<b>Individuenzahl</b>		<b>27</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>46</b>
<b>Anzahl Arten</b>		<b>7</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>11</b>



Abbildung 37 Bienenarten im Parzellenversuch 2020: Feldhummel an Inkarnatkeel (links oben; 19.5.2020), Schmalbiene an Ackerspörgel (oben Mitte; 19.5.2020), Seidenbiene an Kamille (oben rechts; 16.6.2020), Wildbiene an Inkarnatkeel (links unten; 19.5.2020) und Luzerne-Sägehornbiene an Schwedenkeel (Mitte unten; 29.7.2020).

#### 4.3.2.2 Bee banks

Die *bee banks* wurden im Frühjahr 2018 als potenzielle Nisthabitate für bodennistende Wildbienen an den Standorten 2 und 3 angelegt. Während der Nisthügel 2 erhalten blieb, wurde Nisthügel 3 im August 2018 versehentlich planiert. Dieser Nisthügel wurde Ende März 2019 neu angelegt.

Die 2018 und 2019 angelegten *bee banks* waren nur eingeschränkt als Nisthabitat geeignet, weil die angelegten *bee banks* nicht optimal waren:

- das lehmige Substrat war stellenweise zu locker und brüchig und damit als Nistplatz für Wildbienen ungeeignet,
- überwiegend war das Substrat allerdings zu fest und hart (wie Beton) und kam damit als Nistplatz für Wildbienen nicht in Betracht,
- die wichtige Abbruchkante, die als Nistplatz für „Steilwandnister“ vorgesehen war, zeigte in beiden Fällen nach Norden und war somit überwiegend beschattet,

Außerdem verunkrauteten die *bee banks* schnell, deswegen war für 2020 an beiden Standorten die Anlage einer neuen besser angelegten *bee bank* neben der bestehenden *bee bank* geplant. Allerdings wurde im Frühjahr 2020 nur an Standort 3 neben dem zugewachsenen alten Hügel ein neuer Hügel errichtet, diesmal mit einer seit 2017 gewünschten südexponierten Abbruchkante. Die 2020 neu angelegte *bee bank* war Anfang Juni 2020 noch vegetationsfrei, Mitte August 2020 aber bereits deutlich bewachsen. Der Nisthügel am Standort 2 (2018 angelegt) war bereits im Mai stark zugewachsen und wurde von Wildbienen kaum als Nisthabitat genutzt. Die restlichen offenen Bodenstellen waren zudem nach Nordost ausgerichtet.

Für das Jahr 2021 war wiederum geplant, dass neue *bee banks* angelegt werden neben einer (bei Standort 3 der neueren) bestehenden *bee bank*, um das Ausfliegen aus der älteren *bee bank* zu ermöglichen und zeitgleich ein gutes neues Nistangebot zu bieten. Leider wurden 2021 jedoch keine neuen *bee banks* angelegt.

Der Nisthügel 2 wies im Jahr 2021 mehrere Löcher eines Fuchsbaus auf. Nur im Bereich der Löcher waren noch offene Bodenstellen vorhanden. Der weitaus größte Teil des Nisthügels war bereits im Juni stark zugewachsen. Auch die Kontrollfläche 2 im Böschungsbereich einer Windkraftanlage war dicht bewachsen. Im Mai erfolgte eine Mahd des gesamten Sockels. Dabei wurde das Mahdgut nicht abgeräumt, sodass die Nester von Wildbienen und anderen endogäisch nistenden Arten durch Grasschnitt verdeckt wurden.

Nisthügel 3 war zumindest im Frühjahr und Frühsommer in einem deutlich besseren Zustand als Nisthügel 2. Der Anteil an offenem Boden war weitaus höher. Das traf auch auf die Böschung zu, die als Kontrolle ausgewählt wurde (Kontrollfläche 3).

Trotz der suboptimalen Anlage wurden an den bee banks bereits 2018 vier Wildbienenarten in sehr geringen Individuenzahlen registriert: die Gewöhnliche Bindensandbiene *Andrena flavipes* sowie die Schmalbienen *Lasioglossum morio*, *L. pauxillum* und *L. parvulum*. Die Dunkle Schmalbiene *Lasioglossum parvulum* ist in Deutschland immerhin eine Art der Vorwarnliste. Sie nistet gern, aber nicht ausschließlich, in Steilwänden (Scheuchl und Willner 2016). 2019 wurde sie nicht festgestellt. Gegenüber 2018 war 2019 ein Anstieg der Artnachweise zu verzeichnen. Sowohl in den bee banks als auch in den Vergleichsflächen wurden 2019 mehr Arten und Individuen erfasst als 2018. 2020 wurden etwas mehr Arten und Individuen erfasst als 2019, dies lag v.a. an der neu angelegten bee bank an Standort 3. Die Gewöhnliche Bindensandbiene *Andrena flavipes*, die Acker-Schmalbiene *Lasioglossum pauxillum* und die Gewöhnliche Wespenbiene *Nomada fucata* (parasitiert *Andrena flavipes*) wurden in allen drei Jahren nachgewiesen.

Insgesamt wurden 2019 acht Wildbienenarten an den bee banks erfasst, fünf am Standort 2 und sechs am Standort 3. Neben *Andrena flavipes* und *Lasioglossum pauxillum*, die auch 2018 schon nachgewiesen wurden, wurden *Andrena pilipes*, *Bombus lapidarius*, *Halictus quadricinctus* und *Hal. tumulorum* sowie zwei Kuckucksbienen-Arten nachgewiesen (*Nomada fucata*, parasitiert *Andrena flavipes*; und *Sphecodes crassus* parasitiert *Lasioglossum pauxillum*).

Die 2020 neu angelegte bee bank an Standort 3 zog 2020 3mal mehr Wildbienenarten und 7mal mehr Individuen an als die bisher angelegten bee banks und die Vergleichsflächen (Abbildung 38, Abbildung 39). Hier wurden insgesamt 59 Individuen von 14 Wildbienenarten erfasst, darunter acht neue Arten: *Andrena nigroaenea*, *Anthophora plumipes* und *Ant. retusa*, *Halictus leucaheneus*, *Lasioglossum minutissimum* sowie drei Kuckucksbienen-Arten *Sphecodes ephippius*, *Sph. gibbus*, und *Sph. miniatus*. Bemerkenswerte Arten am Nisthügel sind *Anthophora plumipes*, *Anthophora retusa* und *Halictus leucaheneus*, die alle neu für den Untersuchungsraum sind. Die beiden Pelzbienen (*Anthophora*) sind typische Steilwandnister. An der bee bank 3 wurden besonders viele Individuen von der bundesweit gefährdeten Vierbindigen Furchenbiene (*Halictus quadricinctus*, 18 Ind.) und von der Gelbbindigen Furchenbiene (*Halictus scabiosae*, 12 Ind.) beobachtet. Die Vierbindige Furchenbiene wurde bereits 2019 an der bee bank und in der Kontrollfläche von Standort 3 gefunden. Die Gelbbindige Furchenbiene (Abbildung 40) wurde 2020 erstmals in diesen beiden Flächen nachgewiesen. 2021 wurden an der 2020 angelegten bee bank 11 Arten und 46 Individuen beobachtet, etwas weniger als 2020, aber immer noch mehr Arten und fast dreimal mehr Individuen als an den anderen Standorten. Die Pelzbiene *Anthophora retusa* wurde 2021 erneut nachgewiesen. Außerdem wurde mit der Sandbiene *Andrena floricola* eine weitere seltene bemerkenswerte Bienenart erfasst. Sie ist in Brandenburg und in Deutschland stark gefährdet und besucht nach dem aktuellen Kenntnisstand nur Kreuzblütler als Pollenquellen. Außerdem wurde 2021 erstmals die Blutbiene *Sphecodes cristatus* nachgewiesen. Diese Kuckucksbiene gilt bundesweit als gefährdet (Kategorie G) und parasitiert bei den Furchenbienenarten *Halictus subauratus* und *Halictus leucaheneus*. *Sphecodes cristatus* wurde auch in der Kontrolle nachgewiesen.

In der bee bank an Standort 2 wurden 2020 nur sieben Individuen von vier Arten erfasst. Trotz der sehr niedrigen Artenzahlen waren zwei Arten darunter, die neu für den Untersuchungsraum sind, nämlich

die Filzbiene *Epeolus variegatus* und die Wespenbiene *Nomada bifasciata*, beides parasitische Arten. 2021 wurden am Nisthügel 2 keine Wildbienen beobachtet.

Der Vergleich der beiden Nisthügel zeigt, dass eine kleine Verbesserung, nämlich die sonnenexponierte Ausrichtung der vegetationsfreien Böschung (bee bank 3 im Frühjahr 2020) die Bedeutung als Nisthabitat sowie die Anzahl an Bienenarten deutlich steigern kann.

In den Vergleichsflächen, den Böschungen an der Basis von Windkraftanlagen, wurden 2018 nur drei Arten in geringen Individuen-Anzahlen gefunden. 2019 wurden in den Kontrollflächen insgesamt 13 Arten erfasst, neun in der Kontrollfläche 2 (bb2k) und sechs in der Kontrollfläche 3 (bb3k). Hervorzuheben ist der Nachweis der Sandrasen-Schmalbiene *Lasioglossum aeratum* in der Kontrollfläche 2 im Jahr 2019. Diese Art gilt landes- und bundesweit als gefährdet, kommt in Brandenburg aber auf sandigen Böden, auch im Agrarland, regelmäßig vor. 2018 und 2019 wurden in den bee banks ähnlich viele Arten und Individuen wie in den Kontrollflächen gefunden.

2020 wurden in den Kontrollflächen insgesamt acht Arten erfasst, nur eine Erdhummel in Kontrollfläche 2 (bb2k) und sieben Arten in Kontrollfläche 3 (bb3k). Bemerkenswert ist der Nachweis der seltenen und auf Schmetterlingsblütler spezialisierten Sandbiene *Andrena labialis* in Kontrollfläche 3. In der neu angelegten bee bank bba3 wurden 2020 doppelt so viele Wildbienenarten und viermal mehr Individuen als in der Kontrollfläche bb3k erfasst. 2021 wurden in der Kontrollfläche 3 (bb3k) 9 Arten beobachtet, in der Kontrollfläche 2 (bb2k) sechs. In dem 2020 angelegten bee bank bb3a wurden nur wenig mehr Arten (11) erfasst. In der bee bank bb2a gar keine.

Insgesamt deutet das Monitoring der bee banks und ihrer Kontrollflächen darauf hin, dass die bee banks als Nisthabitat für Bestäuber interessant sein können, wenn sie gut angelegt sind.

Um einen nennenswerten Beitrag zur Stützung von Wildbienenpopulationen leisten zu können, sollten noch mehr bee banks angelegt werden, da der bisherige Umfang im Vergleich zur ausgedehnten Feldflur insgesamt zu klein ist.

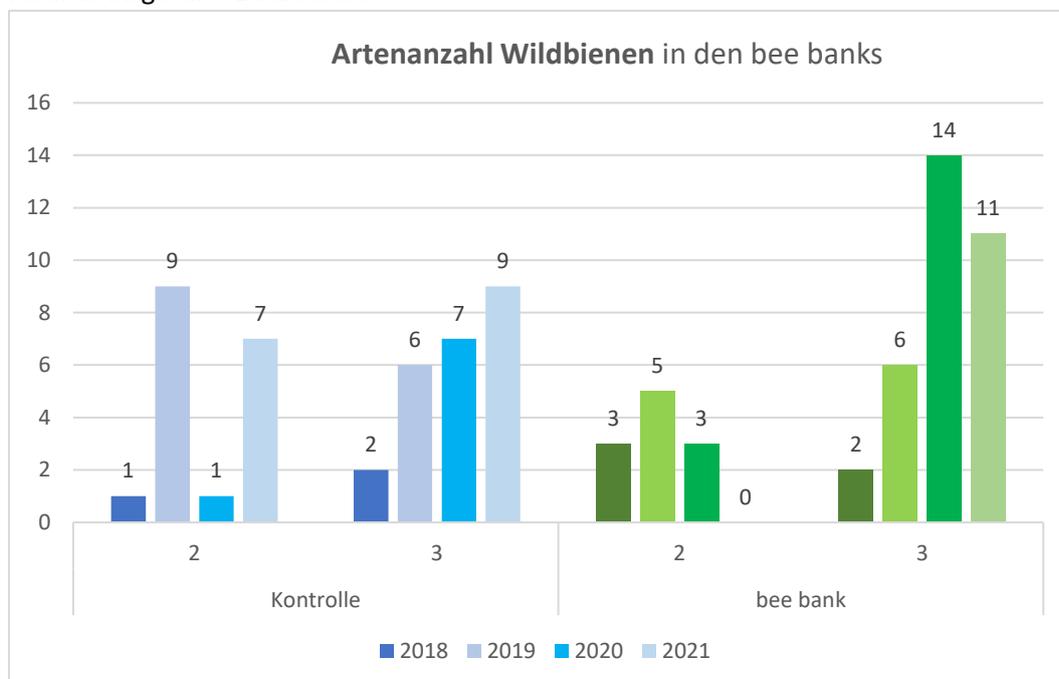


Abbildung 38 Artenzahl der Wildbienen in den bee banks (Grüntöne) und Kontrollflächen (Blautöne) zwischen 2018 und 2021 (von links nach rechts). 2018 wurden vier Begehungen zwischen Anfang Juni und Mitte August durchgeführt. 2019 und 2021 fanden fünf Begehungen zwischen Mitte Mai und Anfang September statt. 2020 fanden vier Begehungen zwischen Anfang Mai und Mitte August statt.

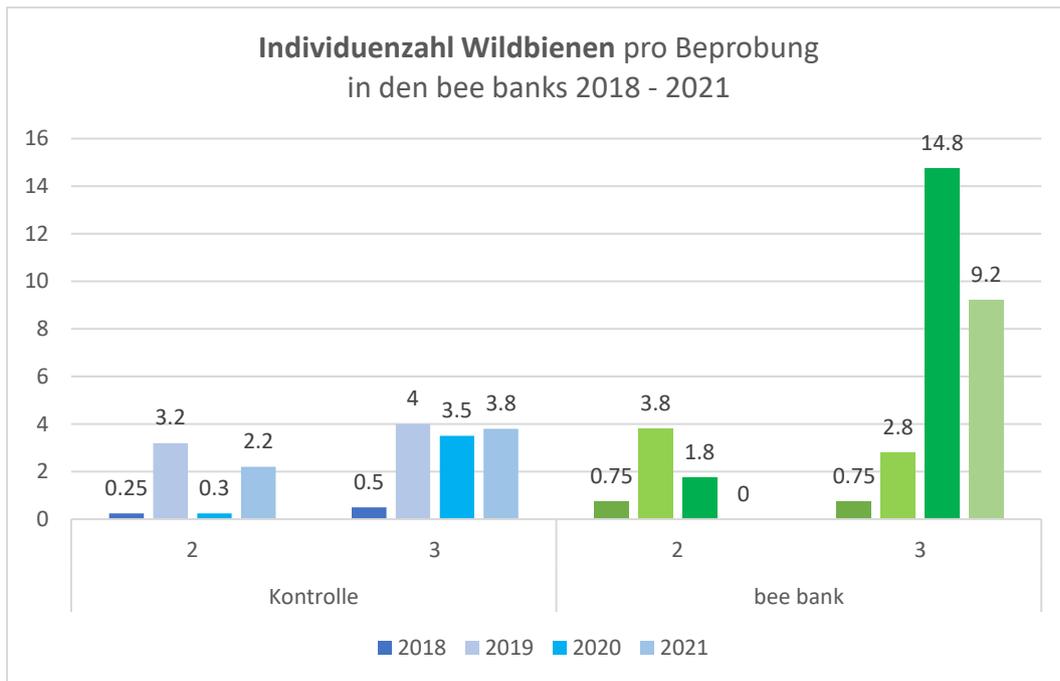


Abbildung 39 Individuenzahl der Wildbienen pro Beprobung in den bee banks (Grüntöne) und Kontrollflächen (Blautöne) zwischen 2018 und 2021 (von links nach rechts). 2018 wurden vier Begehungen zwischen Anfang Juni und Mitte August durchgeführt. 2019 und 2021 fanden fünf Begehungen zwischen Mitte Mai und Anfang September statt. 2020 fanden vier Begehungen zwischen Anfang Mai und Mitte August statt.



Abbildung 40 Wildbienen an der neu angelegten bee bank am Standort 3: Rotbeinige Furchenbiene (*Halictus rubicundus*, oben links: 20.5.2020), Gelbbindige Furchenbiene (*Halictus scabiosae*, oben rechts: 16.6.2020), unbestimmte Wildbiene (unten links: 25.8.2020) und Schornstein einer Schornsteinwespe *Odynerus* sp. (unten rechts: 16.6.2020).

#### 4.3.2.3 Blühflächen

Abbildung 41 und Abbildung 42 zeigen die festgestellten Artenzahlen und Individuenzahlen pro Beprobung in den 2017 bis 2021 untersuchten Blühflächen und Kontrollflächen. Verschiedene biotische und abiotische Faktoren beeinflussen sowohl Artenzahl als auch Artenzusammensetzung je Standort, z. B. das Vorkommen von naturnahen Randstrukturen, Bewirtschaftungsform, Mikroklima und Erfassungsmethode (Anzahl und Zeitraum der Kartierdurchgänge). Trotz allem sind Unterschiede zu erkennen.

2019 bis 2021 sind die **Wildbienen-Artenzahlen** in den untersuchten Blühflächen (bl1a, bl2a) etwas bis deutlich höher als in den benachbarten Kontrollflächen (bl1k, bl2k). Die Unterschiede betreffen manchmal nur eine oder wenige Arten. 2020 wurden in den 2018 angelegten Blühflächen im Mittel 20 Arten erfasst. 2021 wurden in den zwei 2018 angelegten Blühstreifen bl1a und bl2a und in den Kontrollflächen bl1k und bl2k mehr Bienenarten als in den Vorjahren erfasst und in den Blühstreifen nach wie vor einige Arten mehr als in den Kontrollflächen. In den drei 2018 angelegten Blühflächen wurden 2021 im Mittel 29 Arten gefangen.

In den Blühflächen wurden 2021 mehr **Individuen** beobachtet als 2018 bis 2020 (Tabelle 14). In den 2018 angelegten Blühstreifen wurden 2021 im Mittel fast 35 Individuen pro Beprobung beobachtet, in den Jahren 2018 bis 2020 jedoch nur um die 20 Individuen pro Beprobung. Am häufigsten war 2021 die Steinhummel *Bombus lapidarius* (262 Ind., mehr als doppelt so viel wie 2018 und 2019). Die Erdhummel *Bombus terrestris* agg., die 2019 und 2020 am häufigsten war, kam nur noch an zweiter Stelle, obwohl etwas mehr Individuen als 2020 erfasst wurden (158 Ind.). Am dritthäufigsten war 2021 die Gewöhnliche Bindensandbiene *Andrena flavipes* (58 Ind.), die 2018 ebenfalls am dritthäufigsten vorkam. Von der gefährdeten Vierbindige Furchenbiene *Halictus quadricinctus*, die 2019 und 2020 am dritthäufigsten vorkam, wurden 2021 etwas weniger Individuen erfasst (34 Ind.). In den Blühstreifen wurden 2021 in den 2018 angelegten Blühstreifen im Mittel viermal mehr Individuen erfasst als in den Feldwegen. 2020 wurden in den Blühflächen etwa doppelt so viele Individuen gefangen. 2019 kamen in den Blühflächen im Vergleich zum Feldweg 1 2.5mal so viele Wildbienen-Individuen vor.

Bei den Wildbienen war im Blühstreifen 3 (bl3a) ein kontinuierlicher Anstieg der Artenzahlen von 2018 bis 2020 zu verzeichnen: 2020 wurden mehr Arten als 2019 und doppelt so viele wie 2018 erfasst. 2021 wurde eine Art weniger als 2020 gefangen. Der Blühstreifen 3 wurde im Untersuchungsjaar 2020 als wichtigste Maßnahme für Wildbienen herausgestellt. Im Jahr 2021 zeigte dieser Streifen keine besonderen Ergebnisse. Die Anzahl an Wildbienenarten blieb mit 23 Arten deutlich hinter Blühstreifen 1 (34 Arten) und Blühstreifen 2 (31 Arten) zurück und entsprach etwa den Blühstreifen KULAP (22 Arten) und BG90 (20 Arten).

Im Blühstreifen bl1a wurden 2019 doppelt so viele Arten wie 2018 erfasst und 2021 nochmals mehr Arten als 2019. 2020 wurden jedoch weniger Arten als 2019 gefangen. 2021 war Blühstreifen 1 die für Wildbienen wertvollste Fläche, bedingt durch die hohe Anzahl an Wildbienenarten (34 Arten) und dem Vorkommen von *Hoplitis papaveris* und *Megachile genalis*.

Die Artenzahl in der Blühfläche bl2a blieb zwischen 2018 bis 2020 in etwa gleich bei 16 bis 18 Arten, 2021 verdoppelte sie sich auf 31 Arten. Verantwortlich für die geringeren Artenzahlen im Jahr 2018 war unter anderem der extrem trockene Sommer und das dadurch reduzierte Blühangebot. Außerdem wurden 2018 im Zusammenhang mit der großen Hitze und Trockenheit nur vier Geländebegehungen durchgeführt. Die Bestandssituation in 2019 zeigte aber, dass sich die Wildbienenarten unter den erschwerten Bedingungen doch einigermaßen reproduzieren konnten.

Auf den 2020 neu angelegten Blühflächen (Bl.kulap.1j, bl.ifab.vgl, bl.kulap.mj) wurden im 1. Standjahr 2020 nur wenige Arten nachgewiesen. 2021 wurden auf der Blühfläche mit der mehrjährigen KULAP-Mischung viermal mehr Arten als 2020 erfasst, mit 22 Arten war die Anzahl ähnlich hoch wie in anderen Blühstreifen. Auf dem im Herbst 2020 angelegten schlaggliedernden Blühstreifen BL.BG90 wurden gleich im ersten Standjahr 20 Arten erfasst.

Insgesamt zeigt sich, dass die mehrjährigen Blühmischungen meist erst im zweiten und dritten Jahr nach Anlage ihr hohes Potenzial als Nahrungshabitat für Wildbienen erkennen lassen. Blühstreifen mit Herbstansaat haben möglicherweise ein höheres Potential bereits im ersten Jahr viele Arten zu fördern (siehe BL.BG90). Allerdings wurden auch der Blühstreifen bl1a und Zweidrittel des Blühstreifens bl3a bereits im Herbst 2017 angelegt und hier konnten 2018 keine höheren Artenanzahlen als im Blühstreifen bl2a mit Frühljahrsaussaat festgestellt werden. Dies hängt auch davon ab, wie gut sich die Vegetation in den Blühstreifen entwickelt. Im Blühstreifen bl2a mit Frühljahrsansaat 2018 entwickelte sich die Mischung sehr gut, während bspw. die BL.MFG und die BL.kulap.mj von Gänsefuß dominiert wurden und auf der 2020 im Frühjahr angesäten Mischungen auf Schlag 40 (BL.kulap.1j und BL.ifab.mj) viel Kamille und Mohn aufliefen.

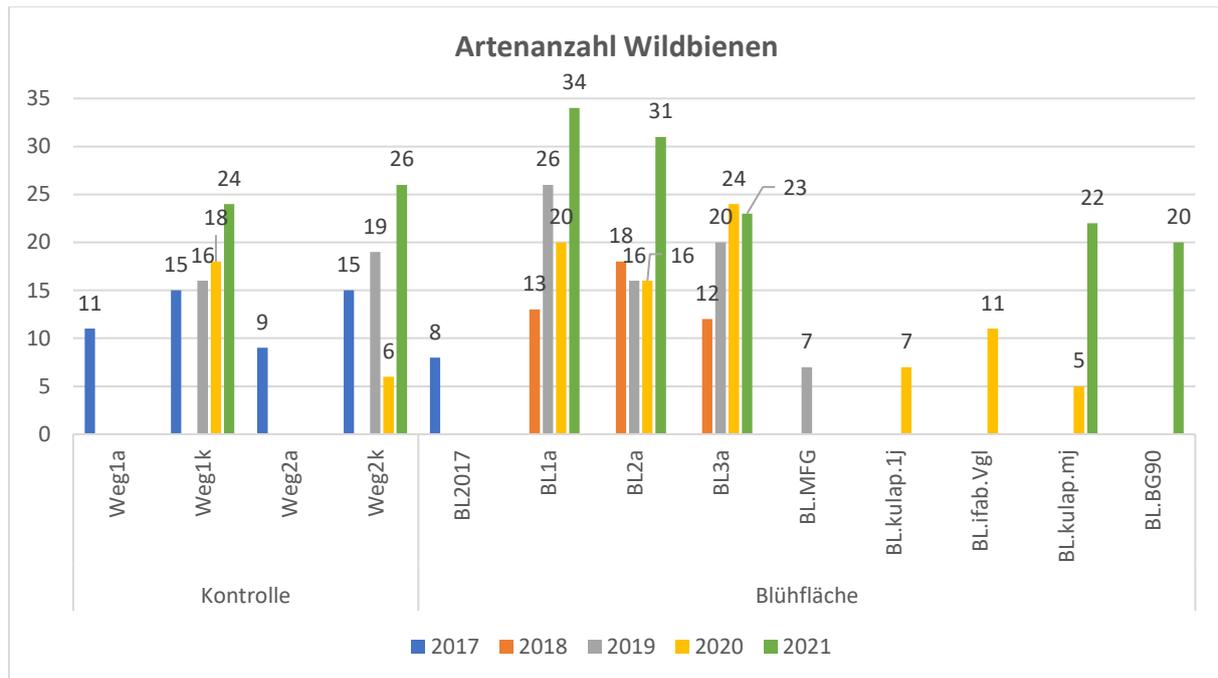


Abbildung 41 Artenanzahl der Wildbienen pro Beprobung in den Blühflächen (BL) und Kontrollflächen in den Jahren 2017 bis 2021. 2017 fanden fünf Begehungen zwischen Anfang Mai und Ende Juli statt. 2018 und 2020 wurden vier Begehungen zwischen Mitte Mai und Mitte August durchgeführt. 2019 und 2021 fanden fünf Begehungen zwischen Mitte Mai und Anfang September statt.

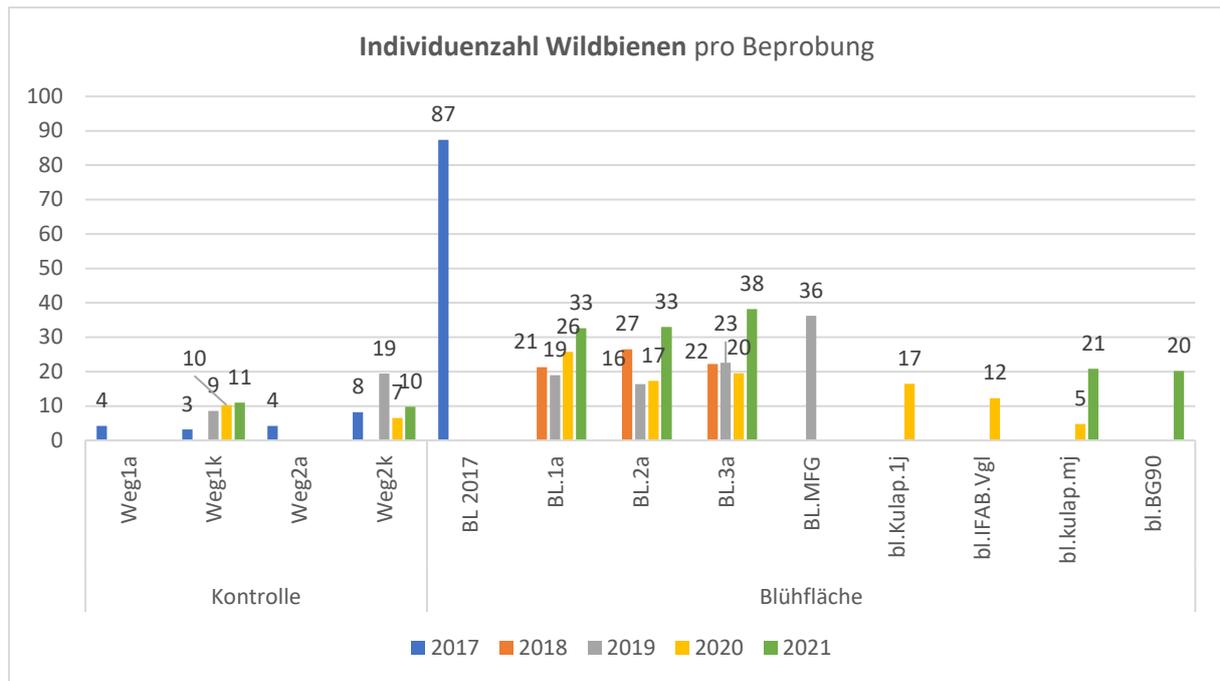


Abbildung 42 Individuenzahl der Wildbienen pro Beprobung in den Blühflächen (BL) und Kontrollflächen in den Jahren 2017, 2018, 2019 und 2020. 2017 fanden fünf Begehungen zwischen Anfang Mai und Ende Juli statt. 2018 wurden vier Begehungen zwischen Anfang Juni und Mitte August durchgeführt. 2019 fanden fünf Begehungen zwischen Mitte Mai und Mitte August statt. 2020 fanden vier Begehungen zwischen Anfang Mai und Mitte August statt.

In der **Blühfläche 1** wurden bisher die meisten Arten (2021: 34 Arten) nachgewiesen, 2019 26 Arten 2018 waren es nur halb so viele, 2020 wurden 20 Arten und 104 Individuen beobachtet.

Anfang Mai 2021 war das Blütenangebot – wie in den Vorjahren - noch sehr gering, von Juni bis August war aber ein durchgängiges und vielfältiges Blütenangebot vorhanden. Bei der Blühfläche 1 wirkt sich die angrenzende Hecke positiv auf die Artenbestände aus. Am Rand der Hecke finden einige Wildbienenarten unter Laub- und Steinhaufen, unter Moospolstern und im Boden an vegetationsarmen Stellen Nistmöglichkeiten. Die Sträucher und Bäume liefern vor allem im Frühjahr Nektar und Pollen (*Prunus*, *Lonicera*). Davon profitieren auch die Schwebfliegen. Offenbar sind hier im Winter auch trockene Pflanzenstängel z. B. von Disteln vorhanden, da die seltene Blattschneiderbiene *Megachile genalis*, die 2021 in der Blühfläche beobachtet wurde, sich in solchen Stängeln entwickelt. 2021 sind vor allem die Arten *Megachile genalis* (bundesweit stark gefährdet) und *Hoplitis papaveris* (in Brandenburg und Deutschland vom Aussterben bedroht) hervorzuheben. Beide Arten kamen bisher nur im Blühstreifen 1 vor. Außerdem kamen vier Nahrungsspezialisten vor: *Andrena denticulata*, *Colletes fodiens*, *Colletes similis* und *Melitta leporina*. Nur im Blühstreifen 1 wurden 2018 und 2019 die gefährdete Spargel-Schmalbiene *Lasioglossum sexnotatum* und 2020 die gefährdete Glattrandige Zwergsandbiene *Andrena semilaevis*, die Blutbiene *Sphecodes pellucidus* sowie 2020 und 2021 die Wespenbiene *Nomada zonata* nachgewiesen, 2020. Daneben kommt die in Brandenburg seltene und gefährdeten Feldhummel *Bombus ruderatus* vor, die auch auf einigen der anderen Blühstreifen (bl2a, bl3a, BG90) nachgewiesen wurde.

2019 war die Erfassung der Wildbienen und Schwebfliegen auf Blühfläche 1 erschwert, weil durch die ca. 20 aufgestellten Honigbienenstöcke Honigbienen in sehr hohen Individuendichten in der Blühfläche 1 (aber auch in den anderen Blühflächen) flogen und das zeitweise riesige Nektarangebot nutzten (Abbildung 43). Das hat vermutlich auch zu einer Verdrängung anderer Blütenbesucher geführt. Honigbienen können durch Konkurrenz um Nahrungsressourcen und die Übertragung von Krankheiten negative Auswirkungen auf Wildbienen haben (Reviews von (Mallinger et al. 2017; Wojcik

et al. 2018)), insbesondere in intensiv genutzten Agrarlandschaften mit begrenzten Nahrungsressourcen (Herbertsson et al. 2016). In einem Monat kann ein Honigbienenstock so viel Pollen sammeln wie für die Verproviantierung von 33000 Solitärbiene benötigt wird (Cane und Tepedino 2017). In der Nähe der Honigbienenstöcke (unter 100 m) sind die Effekte am stärksten (Neumayer 2006), über 800 m wurden in mehreren Studien kaum noch Effekte festgestellt (Mallinger et al. 2017). In den Folgejahren 2020 und 2021 wurde darauf geachtet, dass in den untersuchten Blühflächen keine Honigbienenstöcke platziert wurden. Möglicherweise haben die 2019 aufgestellten Honigbienenstöcke bewirkt, dass die Artenzahlen bzw. Individuendichten der Wildbienenpopulationen im Folgejahr 2020 niedriger waren. Hier einen direkten Bezug zur Nahrungskonkurrenz durch Honigbienen zu konstatieren wäre aber verfrüht. Die Unterschiede können auch auf natürliche Populationsschwankungen oder auf Unterschiede in den Witterungsbedingungen und im Nahrungsangebot zurückgeführt werden. Auch Zufallsfunde von Arten mit kleinen Populationen nah an der Nachweisgrenze spielen eine Rolle, immerhin wurden einige Arten nur in einem einzigen Individuum nachgewiesen. 2021 stiegen die Arten- und Individuenzahlen wieder an.



Abbildung 43 Bienenstöcke am Rand der Blühfläche 1 am 13.06.2019

In der **Blühfläche 2** wurden 2018 noch die meisten Arten (27 Arten) festgestellt, 2019 und 2020 wurden etwas weniger Arten als 2018 nachgewiesen (2019 & 2020: 16 Arten, 2018: 18 Arten), obwohl die Fläche auch 2019 ein gutes und abwechslungsreiches Blütenangebot aufwies. 2021 hat sich die Artenzahl nahezu verdoppelt (Anstieg auf 31 Arten) und in der Blühfläche 2 wurden die zweitmeisten Arten festgestellt. Eine naturnahe Randstruktur als „Quellbiotop“ wie bei Blühfläche 1 fehlt am Standort 2. Möglicherweise spielt die Nähe von „naturnahen“ Sonderbiotopen eine Rolle, die sich aber ca. 500 m westlich befinden (Deponie und Feuchtbiotop). Hier könnte sich auch der Nistplatz der bundesweit stark gefährdeten Stängel-Blattschneiderbiene *Megachile genalis* befinden, von der 2019 auch ein Individuum im Blühstreifen 2 nachgewiesen wurde. Das Blütenangebot war bis in den Juni 2021 hinein gering, erst im Juli war eine hohe Blütendichte vorhanden. Ab Ende August blühten nur noch wenige Pflanzen. Neben der in Brandenburg seltenen und gefährdeten Feldhummele *Bombus ruderatus* war 2021 kaum eine andere bemerkenswerte Bienenart vertreten. Zu erwähnen wäre noch für die Blühfläche die oligolektische Seidenbiene *Colletes fodiens*, die an Korbblütler als Pollenquellen gebunden ist. Im Vergleich zu 2018 wurden 2019, 2020 und 2021 weniger Hummelarten erfasst (2021: fünf Arten, 2019 & 2020: sechs, 2018: neun Arten). 2021 wurden bisher die höchsten Individuenzahlen im Blühstreifen 2 (insg. 165 Ind.) festgestellt, insbesondere Steinhummeln, Bunte Hummeln, Dunkle Erdhummeln und die Gewöhnliche Bindensandenbienen. 2019 wurde die gefährdete Vierbindige Furchenbiene *Halictus quadricinctus* in größerer Anzahl erfasst. Diese kann größere Distanzen

überwinden und kam 2019 und 2020 in allen mehrjährigen Blühflächen (aber insbesondere in bl2a und bl3a) vor.

**Blühfläche 3** setzt sich aus drei Teilen zusammen, auf denen verschiedene mehrjährige Samenmischung ausgebracht wurden, zwei Teile davon sollten/wurden neu mit der Biogasmischung BG 90 (Herbst 2020) und der Biogasmischung BG 70 (2021) eingesät. Die mehrjährige Blühmischung „AUM Mecklenburg-Vorpommern“ befand sich daneben im vierten Standjahr. Dadurch hat die Blühfläche im Vergleich zu den anderen Standorten ein insgesamt vielfältigeres und über die Vegetationsperioden konstanteres Blütenangebot, außerdem ist die Blühfläche breiter als die Blühfläche 1. Im Jahr 2021 waren allerdings auf dieser Fläche bis Ende Mai nur wenige Blüten zu sehen. Die Entwicklung einer üppigen Blütenflur begann erst im Juni und erreichte im Juli die Vollblüte. Zwischen 2018 und 2020 stieg die Artenzahl in Blühstreifen 3 an, 2020 wurden doppelt so viele Arten wie 2018 festgestellt. 2020 wurden auf der Blühfläche 3 die meisten Bienenarten (24 Arten) erfasst. Die Individuenzahlen blieben 2018 bis 2020 in etwa gleich hoch (um die 20 Ind. pro Beprobung), 2021 wurden fast doppelt so viele Individuen (38 pro Beprobung, insg. 191 Ind.) beobachtet. 2018 waren an der Blühfläche 3 Bienenstöcke aufgestellt, die sich (ähnlich wie 2019 in der Blühfläche 1) negativ ausgewirkt haben könnten.

Während in den vergangenen Jahren verschiedene bemerkenswerte Arten im Blühstreifen 3 nachgewiesen wurden (in 2019 *Andrena labialis*, *Hoplitis tridentata*, *Megachile genalis* und *Bombus humilis*; in 2020 *Anthophora aestivalis*, *Anthophora retusa*, *Osmia mustelina* und *Halictus leucaheneus*), fehlen solche Arten im Jahr 2021 nahezu vollständig. Bemerkenswert in der aktuellen Erfassung sind *Bombus ruderatus* als gefährdete Art für Brandenburg (Kategorie G) und die zwei oligolektischen Arten *Colletes fodiens* und *Melitta leporina*. Der Blühstreifen 3 ist wesentlich stärker isoliert als die Blühstreifen 1 und 2. Standorte mit naturnahen Strukturelementen wie die Deponie oder der Ort Neukammer sind jeweils ca. 1000 m entfernt. Angesichts der stark isolierten Lage dieses Blühstreifens inmitten der Feldflur. Angesichts dessen ist das Vorkommen der vielen verschiedenen bemerkenswerten Arten in 2019 und 2020 noch erstaunlicher, mehrere dieser Arten wurden nur an diesem Standort nachgewiesen. Bei der Deponie könnte sich der Nistplatz der Stängel-Blattschneiderbiene *Megachile genalis* befinden, von der 2019 je ein Individuum im Blühstreifen 2 und Blühstreifen 3 nachgewiesen wurde. Diese Biene ist eine der bemerkenswertesten Arten im Projektgebiet und gilt in Deutschland als stark gefährdet. Sie nistet ausschließlich in senkrecht stehenden Stängeln von Disteln, Kletten und ähnlichen Pflanzen. Die Gefährdung der Art ist darauf zurückzuführen, dass es kaum geeignete trockenwarme Nisthabitate mit ganzjährig erhaltenen vertikalen Pflanzenstängeln in grüner oder auch halbtrockener Ausprägung gibt. Nicht weniger interessant ist der Fund der Dreizahn-Stängelbiene *Hoplitis tridentata* im Jahr 2019, die in Brandenburg und Deutschland als gefährdet gilt. Sie hat eine ähnliche Lebensweise wie *Megachile genalis*. Auch die Dreizahn-Stängelbiene nistet in senkrecht stehenden, aber stets dünnen Stängeln von Disteln, Kletten, Königskerzen und anderen Pflanzen. Der Mangel von ganzjährig erhaltenen vertrockneten Hochstauden an wärmebegünstigten Stellen ist einer der Gründe für die Seltenheit dieser Art. Hinzu kommt, wie bei *Megachile genalis*, die Abhängigkeit von bestimmten Pollenquellen. So ist *Hoplitis tridentata* dringend auf Schmetterlingsblütler angewiesen, *Megachile genalis* dagegen auf Korbblütler. Die Nachweise der zwei Pelzbienenarten (*Anthophora*) 2020 stehen sehr wahrscheinlich im Zusammenhang mit der benachbarten bee bank 3, die sich im Jahr 2020 in einem optimalen Erhaltungszustand befand. Beide Arten nisten bevorzugt in Steilwänden und Erdabbrüchen und profitieren von der südorientierten Abbruchkante der bee bank.

Auf der Blühfläche mit der „**mehnjährigen KULAP-Mischung**“ in Schwanebeck wurden 2020 nur sehr wenige Arten (5) und Individuen (4.8 pro Beprobung) gefunden und damit weniger als in den Feldwegen. Dies ist nicht erstaunlich, weil die Fläche von Gänsefuß dominiert wurde und kaum Blütenressourcen bot. Bei der ersten Begehung Anfang Mai 2020 waren noch keine Pflanzen und Blütenressourcen vorhanden, Anfang Juni keimten die ersten Pflanzen, Mitte August war die Fläche aufgrund der Gänsefuß-Dominanz bereits gemäht worden, so dass nur bei der Begehung im Juli Blütenressourcen vorhanden waren und Wildbienen erfasst wurden. 2021 wurden auf der Fläche viermal so viele Arten (22) und Individuen (21 pro Beprobung, insg. 104 Ind.) erfasst wie 2020. Die Blütenvielfalt und Blütendichte war bis Ende Mai und ab Mitte Juli klein. Der Hauptblühaspekt konzentrierte sich auf den Zeitraum von Anfang Juni bis Mitte Juli 2021. Die im Vergleich zu den Blühstreifen 1 und 2 niedrigen Artenzahlen sind vor allem auf den kurzen Blühzeitraum zurückzuführen. Immerhin konnte mit der Sandbiene *Andrena vaga* eine oligolektische, auf Weiden (*Salix*) spezialisierte Bienenart erstmals für das Gebiet der Agro-Farm GmbH nachgewiesen werden. Die Pollenquelle dieser Art liegt zwar außerhalb der Blühfläche, zur Nektaraufnahme werden aber auch krautige Pflanzen angefliegen.

Im Herbst 2020 wurde auf **Schlag 100** ein **schlaggliedernder Blühstreifen** angelegt, zur Hälfte mit der mehrjährigen Biogas-Mischung BG90 und zur Hälfte mit der Veitshöchheimer Bienenweide (**BL.BG90**). Im Mai waren auf der Parzelle kaum Blüten zu sehen. Erst im Juni entwickelten sich blütenreiche Krautfluren. Zu diesem Zeitpunkt waren die zwei unterschiedlichen Mischungen gut zu erkennen, auf der östlichen Seite mit einer Dominanz der blauen Kornblume und auf der westlichen Seite mit Dominanz der gelben Färber-Hundskamille. Im August war vor allem der östliche Streifen weitgehend verblüht. Hier wurden 2021 20 Wildbienenarten und 82 Individuen gezählt. Die Artenzahl ist zwar im Vergleich zu Blühstreifen 1 und 2 im selben Jahr niedrig, aber durchaus vergleichbar mit den Zahlen in deren 1. Standjahr. Zu berücksichtigen ist außerdem, dass die Fläche durch die Lage der Fläche inmitten eines ausgedehnten Getreidefeldes ziemlich isoliert ist. Hervorzuheben sind *Bombus ruderatus* als gefährdete Art für Brandenburg (Kategorie G) und zwei oligolektische Arten, nämlich *Colletes similis* und *Melitta leporina*.

Auf dem 2020 in **Schlag 40** neu **angelegten Blühflächenkomplex** mit der „einjährigen KULAP-Mischung“ sowie der mehrjährigen „IFAB-Mischung“ und der „Veitshöchheimer Bienenweide“ wurden 2020 auch relativ wenige Bienenarten (7 bzw. 11) und Individuen (12 bzw. 16.5 pro Beprobung) erfasst. Die im Vergleich zu den übrigen Blühstreifen 1, 2 und 3 sehr niedrigen Artenzahlen waren einerseits auf das jahreszeitlich späte Aufblühen und dem frühen Verblühen bzw. der frühen Mahd (bei der mehrjährigen KULAP-Blühfläche) der Ansaaten zurückzuführen. Zum anderen war die Zusammensetzung der auflaufenden Pflanzen sehr monoton. Anfang Mai keimten die ersten Pflanzen, es waren aber noch keine Blüten vorhanden und es wurden keine Bienen beobachtet. Anfang Juni blühten die ersten Mohn-Pflanzen. Mitte Juli wurden die meisten Blüten geboten. Die Blütenvielfalt war aber klein, im Wesentlichen kamen *Phacelia tanacetifolia*, *Papaver rhoeas* und *Tripleurospermum perforatum* zur Blüte. Mitte August waren die Pflanzen bereits weitgehend verblüht. Immerhin konnten auf den zwei Untersuchungsflächen zwei anspruchsvolle Wildbienenarten erstmalig für das Gebiet der Agro-Farm GmbH nachgewiesen werden: *Halictus leucaheneus* und *Heriades crenulata*. Letztere ist oligolektisch und besucht nur Korbblütler als Pollenquelle.

Auf der Blühfläche mit der **einjährigen Mischung „MFG Bienenweide“** wurden 2019 auch nur 7 Arten gefunden. Diese Blühfläche bot fast nur *Phacelia*-Blüten. *Phacelia tanacetifolia*, der Bienenfreund, ist eine nektarreiche Pflanze, die gern von Honigbienen besucht wird. Ihr Anbau wird daher von Imkern unterstützt. Für Wildbienen ist *Phacelia* als Nektar- oder Pollenquelle allerdings nur mäßig geeignet, am ehesten noch für die häufigen sozialen Hummelarten. Da Hummeln bei großem Blütenangebot in großen Individuenzahlen auftreten, wurde auf dieser Blühfläche 2019 die höchste Individuenzahl

erfasst. Im Vergleich mit der **Blühfläche 2017**, die ebenfalls durch eine Massenblüte von *Phacelia* sehr viele Hummelindividuen anzog, wurden allerdings nur relativ wenige Individuen erfasst. Dies könnte mit der hohen Verunkrautung und dem dadurch geringeren Blütenangebot auf der Blühfläche zusammenhängen.

In den **Feldwegen** wurden relativ viele Wildbienen-Arten, aber nur wenige Individuen erfasst (bl1k: 24 Arten, 55 Ind.; bl2k: 26 Arten, 49 Ind.), da sie zwar viele verschiedene Pflanzenarten beherbergen, aber nur wenige Blütenressourcen bieten. Für einige Arten sind die Feldwege als Nisthabitat bedeutsam. So wurden nur im Feldweg bl1k vier *Nomada*-Arten und zwei *Sphecodes*-Arten nachgewiesen, aber nicht in dem Blühstreifen. Diese parasitischen Arten sammeln keinen Pollen und sind eher im Nestbereich ihrer Wirtsbienen zu finden als auf Blüten (die nur zur Eigenversorgung mit Nektar besucht werden). Dennoch ist das Arteninventars der Kontrollfläche beschränkt. Nur einige der hier nachgewiesenen Wildbienen dürften hier auch nisten. Im Feldweg bl2k wurde 2020 eine Mooshummel-Arbeiterin gefunden. Das lässt den Schluss zu, dass ein Volk der Mooshummel in der Nahe der Fundstelle (Kontrollfläche) existieren muss, möglicherweise im Bereich der weiter westlich liegenden Deponie oder am Rand des dort vorhandenen Tümpels. *Bombus muscorum* ist eine Offenlandart, die bevorzugt Feuchtgebiete besiedelt (Westrich 2018) und in Deutschland stark gefährdet ist. Im Untersuchungsraum wurde sie bisher noch nicht nachgewiesen. 2021 konnte die Mooshummel nicht bestätigt werden. Dafür wurden im Feldweg bl2k 2021 sogar drei Nahrungsspezialisten erfasst (*Colletes fodiens*, *Dasypoda hirtipes*, *Panurgus calcaratus*). Besonders bemerkenswert für den Feldweg bl2k ist aber der Fund der wärmeliebenden Furchenbiene *Halictus submediterraneus*, die in Brandenburg noch als vom Aussterben bedroht gilt, sich aber in den vergangenen Jahren aufgrund des Klimawandels ausbreiten konnte. 2019 wurden im Feldweg bl2k ähnlich viele Arten und Individuen wie in den Blühflächen festgestellt, möglicherweise weil er im Juli und August 2019 eine relativ hohe Blütendeckung (ca. 2%) aufwies. 2021 wurden in beiden Feldwegen ähnlich viele Arten, aber deutlich weniger Individuen als in den Blühflächen beobachtet. Dies deutet darauf hin, dass die Feldwege attraktive Habitate sein können. Durch eine reduzierte bzw. gestaffelte Pflege und die Verbreiterung der Feldrandstrukturen (bzw. den Verzicht auf eine Bewirtschaftung, die bis unmittelbar an die Fahrspur heranreicht) ließe sich die Bedeutung des Habitats „Feldweg“ deutlich steigern.



Abbildung 44 Dunkelfransige Hosenbiene (*Dasypoda hirtipes*) an Wegwarte – auf Zungenblütler (Unterfamilie der Korbblütler) spezialisiert (links: BL.Greening.S160, 25.8.2020) und Furchenbiene (*Halictus spec.*) an Wilder Malve (rechts: BL3a.AUM, 25.8.2020).



Abbildung 45 Wildbiene an Rauke (links: 30.7.2020) und Blattschneiderbiene (*Megachile spec.*) an Rispen-Flockenblume in der Blühfläche 2 (rechts: 24.8.2020).

Die Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass sich die ergriffenen Maßnahmen (vor allem die Anlage von Blühflächen) positiv auf die Artenzahlen der blütenbesuchenden Insekten auswirken. Offenbar steigt die Anzahl bemerkenswerter und anspruchsvoller Arten mit zunehmender Etablierung der Maßnahmenflächen an. Der Blühstreifen bl3a war 2020 (3. Standjahr) die wertvollste Fläche für Wildbienen. Einige bemerkenswerte Arten wurden nur hier nachgewiesen (*Osmia mustelina*, *Anthophora aestivalis*, *Hoplitis tridentata*, *Bombus humilis*). Das kann an der Zusammensetzung der Fläche aus drei Teilflächen liegen, die zusammen eine hohe Blütenvielfalt aufwiesen und außerdem verschiedene Blühzeiträume abdecken. Zudem hatte vermutlich die angrenzende bee bank 2020 positive Effekte: Die Rotbürstige Pelzbiene (*Anthophora retusa*) wurde 2020 im Blühstreifen 3 und am benachbarten Nisthügel (bb3a) nachgewiesen. Sehr wahrscheinlich nistete auch die gefährdete Gebänderte Pelzbiene (*Anthophora aestivalis*) in diesem Nisthügel.

2021 war der Blühstreifen bl1a (4. Standjahr, neben einer Hecke) die wertvollste Fläche, bedingt durch die hohe Anzahl an Wildbienenarten (34 Arten) und dem Vorkommen der Mohnbiene (*Hoplitis papaveris*) und der Stängel-Blattschneiderbiene (*Megachile genalis*). Letztere wurde auch schon in den Blühstreifen bl2a und bl3a gefunden.

#### 4.3.2.4 Vergleich zu anderen Studien

Im Vergleich zum Oberrhein-Projekt wurden 2017 in den Feldwegen ähnliche Artenzahlen erfasst, 2019 und 2021 wurden in den Feldwegen in Nauen höhere Artenzahlen erfasst als im Schnitt im Oberrhein-Projekt. Eine mögliche Ursache dafür ist, dass die Feldwege in Nauen grundsätzlich viele für Wildbienen interessante Pflanzenarten beherbergen, allerdings nur in geringer Deckung. Durch eine schonendere Bewirtschaftung der Feldwege - nicht so oft Mähen, Bewirtschaftung der Felder nicht unmittelbar bis an die Fahrspur – kann ihre Eignung als Nahrungs- und Lebensraum für Wildbienen erhöht werden.

In den 2018 in Nauen angelegten Blühstreifen konnten in den Folgejahren deutlich mehr Arten erfasst werden als im 1. Standjahr. Auch die Gesamtartenzahl und die Anzahl der gefährdeten und spezialisierten Arten hat sich seit 2018 im Untersuchungsgebiet in Nauen deutlich erhöht, insbesondere 2021 im 4. Maßnahmenjahr. Wie im Oberrhein-Projekt ist damit zu rechnen, dass sich die Artenzahlen bei Fortführung der Maßnahmen (mit gestaffelter Pflege und Neueinsaat) in den Folgejahren noch weiter erhöhen wird. Die Studie von Saure & Berger (2006) in der Uckermark zeigt, dass auch im Naturraum in Nauen noch weit höhere Artenzahlen im Agrarland möglich sind. Zwischen 2001 und 2003 wurden im Agrarland bei Prenzlau auf Flächenstilllegungen 161 Wildbienenarten nachgewiesen. In Nauen wurden in bisher fünf Untersuchungsjahren in Summe 107 Arten nachgewiesen.

Während die Artenzahlen sich in Nauen ähnlich entwickeln wie im Oberrhein-Projekt, sind die Individuenanzahlen in Nauen noch niedriger als im Oberrhein-Projekt. Im Oberrhein-Projekt wurden in Dettenheim mindestens 200 Wildbienen pro Blühfläche und im Mittel 350 Wildbienen pro Blühfläche beobachtet, in Rheinmünster waren es im Mittel mit 700 Individuen noch deutlich mehr. In Nauen wurden hingegen zwischen 2018 bis 2020 im Schnitt nur zwischen 80 und 100 Wildbienen pro Blühfläche erfasst. 2021 wurden in den mehrjährigen Blühstreifen im Mittel 170 Individuen pro Blühfläche beobachtet. Damit nähern sich die Individuenzahlen den Minimalwerten im Oberrhein-Projekt an. Es besteht aber noch deutliches Steigerungspotenzial.

Im Gegensatz zu den Blühstreifen im Oberrhein-Projekt haben die Blühstreifen in Nauen bisher einen viel kleineren Anteil und sind auch viel isolierter. Um die Bestäuber zu fördern und insbesondere die Individuenzahlen zu erhöhen müssen noch mehr Aufwertungen durchgeführt und dadurch ein hohes Struktur- und Blütenangebot sowie eine gute Vernetzung der Aufwertungsmaßnahmen miteinander geschaffen werden. Dabei müssen auch die unterschiedlichen Teilhabitate der Arten berücksichtigt werden. Die Ansaat einer Blühmischung nützt den Wildbienen nichts, wenn keine geeigneten Nistplätze vorhanden sind. Andererseits nützt auch der Bau eines Nisthügels nichts ohne ein ausreichendes Angebot an Blüten als Nahrungsquelle. Die Kombination beider Maßnahmen im Agrarland bei Nauen ist positiv, aber verbesserungswürdig. Für die weitere Entwicklung wird daher folgendes empfohlen:

- 1) Bau von deutlich größeren Nisthügeln, die zudem eine südorientierte Abbruchkante aufweisen und jährlich von Aufwuchs befreit werden sollten,
- 2) Anlage von Hecken und Feldgehölzen, die nicht nur zusätzliche Nahrung für Insekten bieten, sondern die in Holz und Stängeln nistenden Wildbienen auch mit weiteren Nistmöglichkeiten versorgen,
- 3) Bevorzugung von mehrjährigen Blühmischungen mit einer langen Blühzeit und einem speziellen Saatgut für Wildbienen,
- 4) Reduzierung der Pflege von Feldwegen mit möglichst nur einem Mahddurchgang pro Jahr; bei üppigem Blütenangebot sollte nur ein Wegrand gemäht werden, der andere dann etwa vier Wochen später.

## 4.4 Schwebfliegen

### 4.4.1 Schwebfliegen-Arten

Bei den Schwebfliegen wurden über einen Zeitraum von fünf Jahren 34 Arten im Projektgebiet nachgewiesen (Tabelle 16). 2021 wurden an fünf Untersuchungstagen 17 Schwebfliegenarten erfasst. Zwei Arten wurden im aktuellen Untersuchungsjahr erstmals beobachtet (in Tabelle 16 grün markiert). Die Artenzahlen pro Jahr schwanken zwischen 13 und 20 Arten. 2020 wurden an vier Untersuchungstagen ebenfalls 17 Schwebfliegenarten erfasst, 2019 13 (an fünf Untersuchungstagen) und 2018 15 Schwebfliegenarten (an vier Untersuchungstagen) festgestellt. 2017 wurden mit 20 Arten die meisten Schwebfliegen-Arten nachgewiesen (an fünf Untersuchungstagen). Von den rund 270 derzeit in Brandenburg vorkommenden Arten (Saure unpubl.) kommen somit nach wie vor nur wenige Arten im Gebiet vor. Ein Anstieg der Artenzahlen aufgrund der Etablierung eines besseren und langfristigen Nahrungsangebotes in Form der Blühstreifen ist derzeit nicht zu beobachten. Die Artenzahlen bei den Schwebfliegen sind auch im aktuellen Jahr sehr niedrig, allerdings sind im trockenwarmen Offenland auch nur vergleichsweise wenige Arten zu erwarten.

Im Jahr 2020 konnten vier Schwebfliegenarten erstmalig für das Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden, nämlich die Gemeine Keilfleckschwebfliege (*Eristalis pertinax*), die Helle Sumpfschwebfliege (*Helophilus hybridus*), *Sphaerophoria rueppellii* und *Platycheirus fulviventris*. Während die drei ersten

Arten in Deutschland weit verbreitet und nicht gefährdet sind, steht *Platycheirus fulviventris* in der Vorwarnliste. Im Jahr 2021 wurde die Totenkopfschwebfliege (*Myathropa florea*) und *Platycheirus scutatus* erstmals im Untersuchungsgebiet nachgewiesen.

Die Langbauchschwebfliege (*Sphaerophoria scripta*) war in allen Untersuchungsjahren mit die häufigste Art. 2020 wurden außerdem viele Individuen der Hainschwebfliege (*Episyrphus balteatus*) erfasst und zwar deutlich häufiger als in den Jahren 2017 bis 2019 und 2021, obwohl sie auch 2017, 2018 und 2021 zu den häufigen Arten zählte. 2019 war neben der Langbauchschwebfliege die Gemeine Feldschwebfliege (*Eupodes corollae*) besonders häufig. 2021 war sie ebenfalls die zweithäufigste Art, obwohl nur halb so viele Individuen wie 2019 beobachtet wurden. 2018 wurden mehr als 100 Individuen von der Kleinen Keilfleckschwebfliege (*Eristalis arbustorum*), der Langbauchschwebfliege und der Großen Sumpfschwebfliege (*Helophilus trivittatus*) gefunden. 2021 wurden relativ viele Frühlings-Erschwebfliegen (*Cheilosia vernalis*) beobachtet.

Für Brandenburg gibt es derzeit noch keine Rote Liste der Schwebfliegen. Für den regionalen Bezug wird daher die Rote Liste der Schwebfliegen Berlins herangezogen (Saure 2018). Danach sind unter den bisher erfassten Arten eine regional gefährdete Art, nämlich die 2019 erfasste *Paragus bicolor* (Kategorie 3, bundesweit Vorwarnliste). Die 2020 nachgewiesene *Sphaerophoria rueppellii* steht in Berlin auf der Roten Liste (Kategorie 2), weil es dort fast kein Agrarland gibt, bundesweit ist die Art nicht gefährdet. Hinzu kommt mit *Platycheirus occultus* eine Art der Vorwarnliste (sowohl Berlin als auch bundesweit). Als bundesweit gefährdet gilt *Eristalis abusiva* (Kategorie 3; (Ssymank et al. 2011)). Außerdem steht *Platycheirus fulviventris* in Deutschland auf der Vorwarnliste. Keine dieser Arten wurde im Jahr 2021 festgestellt. Gesetzlich geschützte Schwebfliegenarten gibt es in Deutschland nicht.

Tabelle 16 Liste der 32 Schwebfliegenarten, die 2017 bis 2020 mit Transektbegehungen auf den verschiedenen Untersuchungsflächen bei Neukammer nachgewiesen wurden. Fett hervorgehoben sind die gefährdeten Arten auf der Roten Liste von Berlin (RL BE, (Saure 2018)) und/oder Deutschland (RL D, (Ssymank et al. 2011)). Kategorie 3 = gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, V = Vorwarnliste, \* = keine Gefährdung, a = häufige Agrarart, in Berlin gefährdet, weil es dort fast kein Agrarland gibt. ET L = Ernährungstyp Larve, phy = phytophag, zoo = zoophag (vor allem aphidophag), sap = saprophag.

Schwebfliegen-Art	RL BE	RL D	ET L	2017	2018	2019	2020	2021	Sum
<i>Cheilosia vernalis</i> (Fallén, 1817)	*	*	phy	1	4		2	46	53
<i>Cheilosia vulpina</i> (Meigen, 1822)	*	*	phy		1				1
<i>Chrysotoxum festivum</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	zoo	x					x
<i>Epistrophe eligans</i> (Harris, 1780)	*	*	zoo	x					x
<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)	*	*	zoo	68	68	1	241	39	417
<i>Eristalinus aeneus</i> (Scopoli, 1763)	*	*	sap		1				1
<i>Eristalinus sepulchralis</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	sap	2	11	1	1	1	16
<b><i>Eristalis abusiva</i> Collin, 1931</b>	*	<b>G</b>	sap		x				x
<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	sap	1	153		7	13	174
<i>Eristalis pertinax</i> (Scopoli, 1763)	*	*	sap				2		2
<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	sap	5	10	20	6	30	71
<i>Eumerus strigatus</i> (Fallén, 1817)	*	*	phy			1		2	3
<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)	*	*	zoo	5	61	122	21	61	270
<i>Eupeodes luniger</i> (Meigen, 1822)	*	*	zoo			1	8		9
<i>Helophilus hybridus</i> Loew, 1846	*	*	sap				2	1	3
<i>Helophilus pendulus</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	sap	1					1
<i>Helophilus trivittatus</i> (Fabricius, 1805)	*	*	sap	2	104	17	3	25	151
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	zoo	16	8		18	6	48
<i>Myathropa florea</i> (LINNAEUS, 1758)	*	*	sap					1	1
<i>Neoascia tenur</i> (Harris, 1780)	*	*	sap	x					x
<b><i>Paragus bicolor</i> (Fabricius, 1794)</b>	<b>3</b>	<b>V</b>	zoo			1			1
<i>Pipizella viduata</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	zoo	1		1		2	4
<i>Platycheirus clypeatus</i> (Meigen, 1822)	*	*	zoo	5					5
<i>Platycheirus fulviventris</i> (Macquart, 1829)		V	zoo				6		6
<i>Platycheirus occultus</i> Goeldlin de Tiefenau et al., 1990	V	V	zoo	1					1
<i>Platycheirus scutatus</i> (MEIGEN, 1822)	*	*	zoo					1	1
<i>Scaeva pyrastris</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	zoo	6	5	5	12	6	34
<i>Sphaerophoria rueppellii</i> (Wiedemann, 1830)	a	*	zoo				1		1
<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	zoo	111	144	175	344	113	887
<i>Sphaerophoria taeniata</i> (Meigen, 1822)	*	*	zoo		1				1
<i>Syrirta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	sap		7		6	8	21
<i>Syrphus ribesii</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	zoo	1		15	2		18
<i>Syrphus torvus</i> Osten-Sacken, 1875	*	*	zoo	x					x
<i>Syrphus vitripennis</i> Meigen, 1822	*	*	zoo	1		4		5	10
<b>Individuenzahl</b>				<b>227</b>	<b>578</b>	<b>364</b>	<b>682</b>	<b>360</b>	<b>2211</b>
<b>Anzahl Arten</b>				<b>20</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>34</b>



Abbildung 46 Männchen der Langbauchschwebfliege (*Sphaerophoria scripta*), eine im Agrarland häufige Art mit zoophagen Larven (Foto S. Kühne & C. Saure).

Anders als Wildbienen benötigen Schwebfliegen kein großes Blütenangebot, da sie in der Regel nicht an bestimmte Blütentypen oder Blütenfarben gebunden sind und Blüten auch nur zur Eigenversorgung besuchen. Dafür bevorzugen die meisten Schwebfliegenarten im Gegensatz zu den oft xero- und thermophilen Wildbienen eher feuchte und schattige bis halbschattige Lebensräume. Im trockenwarmen Offenland sind daher nur vergleichsweise wenige Arten zu erwarten. Und auch diese häufigen Arten sind zum Teil, wie z.B. die Hainschwebfliege (*Episyrphus balteatus*), anfällig für Austrocknung und halten sich bei Hitze lieber im Schatten von Bäumen oder Sträuchern auf (Röder 1990). Die bisher nachgewiesenen Schwebfliegenarten gehören nahezu alle zu den ökologisch anspruchslosen Arten. Sie entwickeln sich überwiegend in oder an Substraten, die in der Agrarlandschaft regelmäßig zu finden sind (die aquatisch saprophagen Larven leben in eutrophen Gräben und Jauche, zoophage Larven vor allem an Blattlauskolonien). Etwas anspruchsvoller sind *Platycheirus occultus* (2017 abseits der Felder nachgewiesen) und *Platycheirus fulviventris* (2020 erfasst), die Feuchtwiesen, Sümpfe und Moore besiedeln, sowie *Paragus bicolor*, die nur im Jahr 2019 festgestellt wurde. Letztere Art besiedelt ruderales Pionier-, Gras- und Staudenfluren, Trocken- und Magerrasen sowie Zwergstrauchheiden (zur ökologischen Typisierung vgl. (Saure 2018)). Die Art *Myathropa florea*, erstmalig 2021 im Gebiet nachgewiesen, entwickelt sich terrestrisch-saprophag in feuchten bzw. wassergefüllten Höhlungen von Baumstämmen. Abbildung 46 zeigt eine Langbauchschwebfliege (*Sphaerophoria scripta*), eine im Agrarland und auch im Untersuchungsgebiet häufige Art, deren Larven sich von Blattläusen ernähren.

## 4.4.2 Schwebfliegen: Vergleich zwischen den untersuchten Flächen

## 4.4.2.1 Blühflächen

Abbildung 47, Abbildung 48 und Tabelle 17 zeigen die Artenzahlen und Individuenzahlen für Schwebfliegen in den verschiedenen Untersuchungsflächen bei Neukammer.

Die Ergebnisse bei den Schwebfliegen sind schwer zu interpretieren. Die Artenzahlen sind durchgängig klein und die Bindung einzelner Arten an Blüten bzw. Blühstreifen ist deutlich weniger ausgeprägt als bei den Wildbienen. Außerdem setzt sich das gesamte bisher erfasste Artenspektrum ganz überwiegend aus anspruchslosen Arten zusammen. An welchen Stellen im Agrarland welche Arten zu finden sind wird beispielsweise bei den vielen zoophagen Arten entscheidend vom Blattlausangebot bestimmt. Ein Bezug zu den Maßnahmen ist nicht wirklich erkennbar.

Tabelle 17 Liste der 17 Schwebfliegenarten, die an vier Untersuchungstagen im Jahr 2021 mit Transektbegehungen auf den verschiedenen Untersuchungsflächen bei Neukammer nachgewiesen wurden (BL = Blühstreifen, a = Aufwertung (kul= kulap-Mischung, 90 = BG90), k = Kontrollfläche; WR = Wintergetreide in Weiter Reihe mit Untersaat). ET L = Ernährungstyp Larve, phy = phytophag, zoo = zoophag (vor allem aphidophag), sap = saprophag.

Schwebfliegen-Art	ET L	bl1k	bl2k	bl1a	bl2a	bl3a	bla kul	bla 90	WR 110	WR 120	Sum
<i>Cheilosia vernalis</i> (Fallén, 1817)	Phy	30		11	1	4					46
<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)	Zoo	5	1	4	4	9	5	11			39
<i>Eristalinus sepulchralis</i> (Linnaeus, 1758)	Sap							1			1
<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	Sap		1	4	2			6			13
<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)	Sap	2	1	4	11	6	1	5			30
<i>Eumerus strigatus</i> (Fallén, 1817)	phy			1		1					2
<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)	Zoo	14	4	3	25	5	5	5			61
<i>Helophilus hybridus</i> Loew, 1846	Sap						1				1
<i>Helophilus trivittatus</i> (Fabricius, 1805)	Sap	1			9	3		12			25
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758)	Zoo	3	1					2			6
<i>Myathropa florea</i> (Linnaeus, 1758)	sap				1						1
<i>Pipizella viduata</i> (Linnaeus, 1758)	zoo			2							2
<i>Platycheirus scutatus</i> (Meigen, 1822)	zoo						1				1
<i>Scaeva pyrastris</i> (Linnaeus, 1758)	Zoo				2	2		2			6
<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)	Zoo	15	10	15	18	11	5	35	2	2	113
<i>Syrirta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)	Sap				4	3	1				8
<i>Syrphus ribesii</i> (Linnaeus, 1758)	zoo				1		1	3			5
<b>Individuenzahl</b>		<b>70</b>	<b>18</b>	<b>44</b>	<b>78</b>	<b>44</b>	<b>20</b>	<b>82</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>360</b>
<b>Anzahl Arten</b>		<b>7</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>17</b>

2021 wurden in Blühstreifen 1 weniger Schwebfliegen-Arten als 2018 verzeichnet, im Blühstreifen 2 wurde sogar eine Art mehr als 2018 bzw. 2019 erfasst. In der Blühfläche bl3a wurden 2021 wieder weniger Arten beobachtet, nachdem 2020 mehr Arten als 2019 und 2018 nachgewiesen wurden. 2019 wurden in den Blühflächen weniger (oder genauso viele) Schwebfliegen-Arten wie 2018 erfasst. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass die eher in feuchten und schattigen Lebensräumen vorkommenden Schwebfliegen sich unter den Extrembedingungen des Jahres 2018 vor allem im Offenland (Agrarland) nur eingeschränkt reproduzieren und entwickeln konnten. In allen Flächen kamen *Episyrphus balteatus*, *Eupeodes corollae* und *Sphaerophoria scripta* (beide zoophag) mit hohen Individuenanzahlen vor.

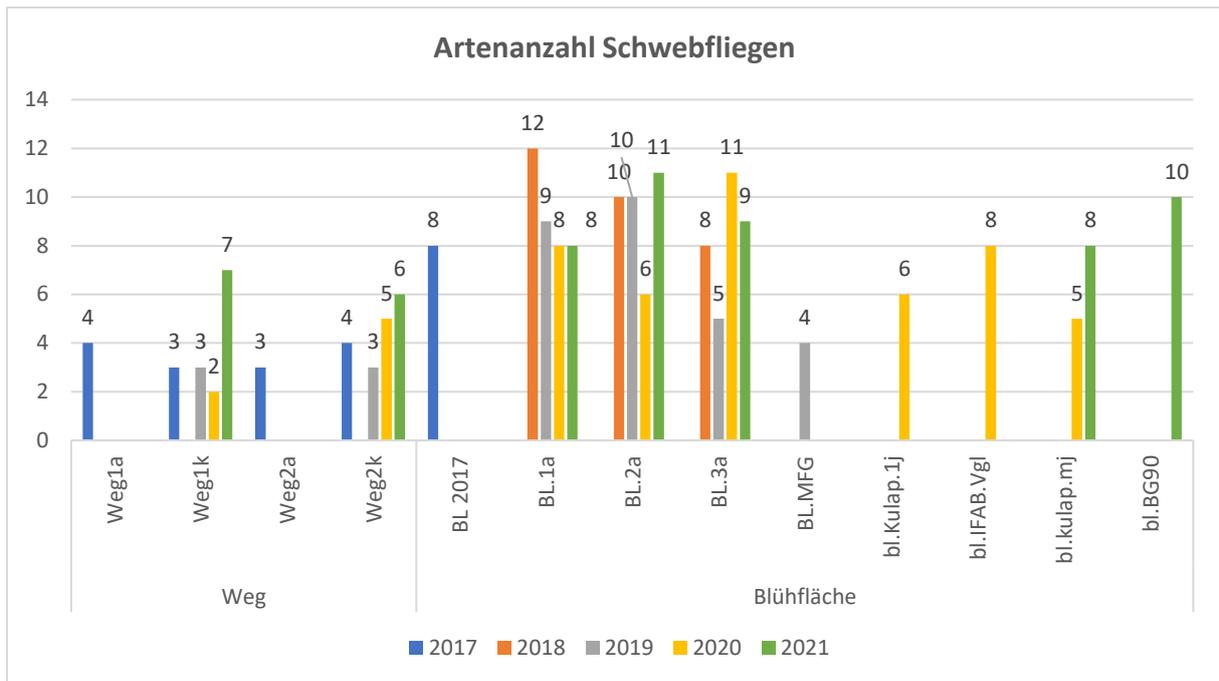


Abbildung 47 Anzahl der Schwebfliegenarten in den Blühflächen (BL) und Kontrollflächen in den Jahren 2017 bis 2021. 2017 fanden fünf Begehungen zwischen Anfang Mai und Ende Juli statt. 2018 und 2020 wurden vier Begehungen zwischen Mitte Mai und Mitte August durchgeführt. 2019 und 2021 fanden fünf Begehungen zwischen Mitte Mai und Anfang September statt.

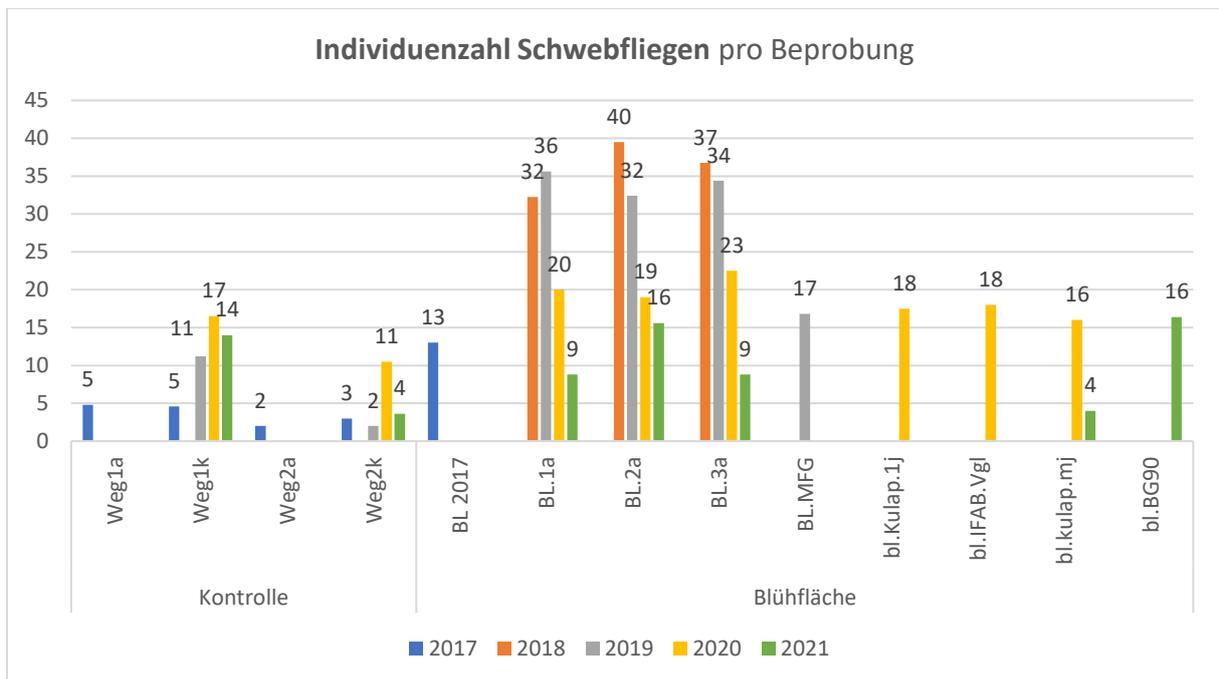


Abbildung 48 Individuenanzahl der Schwebfliegen in den Blühflächen (BL) und Kontrollflächen in den Jahren 2017 bis 2021. 2017 fanden fünf Begehungen zwischen Anfang Mai und Ende Juli statt. 2018 und 2020 wurden vier Begehungen zwischen Mitte Mai und Mitte August durchgeführt. 2019 und 2021 fanden fünf Begehungen zwischen Mitte Mai und Anfang September statt.

In **Blühstreifen bl1a** ging die Arten- und Individuenzahl 2020 gegenüber 2018 etwas zurück (2020: 8 Arten, 2019: 9 Arten, 2018: 12 Arten). 2021 blieb die Artenanzahl auf dem Niveau von 2020, die Individuenzahl halbierte sich nochmals. Die Arten profitieren hier von einer angrenzenden Hecke, die Windschutz, Schatten und geeignete Nistmöglichkeiten bietet und deren Sträucher und Bäume im Frühjahr Blütenressourcen liefern. In der Kontrollfläche (bl1k) wurden 2021 bisher die meisten

Schwebfliegenarten in den Kontrollflächen (7 Arten) nachgewiesen, 2017 bis 2020 wurden nur 2 bzw. 3 Arten erfasst.

Im **Blühstreifen bl2a** wurde 2021 eine Art mehr (11 Arten) als 2018 und 2019 gefunden, 2020 wurden jedoch deutlich weniger Arten erfasst (6 Arten). 2019 wurde hier auch ein Individuum der gefährdeten Art *Paragus bicolor* erfasst. Eine der 2020 nachgewiesenen Schwebfliegenarten ist neu für das Gebiet, nämlich die Art *Platycheirus fulviventris*. Diese Art kommt in Feuchtgebieten vor (z. B. Bartsch et al. 2009b). Es ist möglich, dass als „Quellbiotop“ der weiter westlich gelegene Tümpel fungiert. In der Kontrollfläche (bl2k) konnten 2021 sechs Arten nachgewiesen werden und damit etwas mehr als 2019 und 2017 (3 bzw. 4 Arten).

im dreiteiligen **Blühstreifen bl3a** wurden 2021 weniger Schwebfliegenarten als 2020 erfasst (9 Arten). Insbesondere 2019 wurden hier wenige Schwebfliegenarten beobachtet (5 Arten). Hier wurden keine bemerkenswerten Arten gefunden. Dies könnte mit der isolierteren Lage dieser Fläche zusammenhängen. Eine Art, *Helophilus hybridus*, wurde jedoch 2020 neu für das Gebiet der Agro-Farm GmbH nachgewiesen. Auch die Individuenanzahl ging 2021 stark zurück (auf 9 Ind. pro Beprobung, nur noch  $\frac{1}{4}$  von 2018 und weniger als die Hälfte als 2020).

2020 kamen in den **neu angelegten Blühstreifen** kamen 5 bis 8 Arten vor. Auf dem in Schlag 40 neu angelegten Blühflächenkomplex mit der „einjährigen KULAP-Mischung“ und den Vergleichsbülmischungen wurde 2020 erstmals die Gemeine Keilfleckschwebfliege *Eristalis pertinax* nachgewiesen, eine häufige „Allerweltsart“. 2021 wurde nur noch der Blühstreifen mit der mehrjährigen KULAP-Mischung untersucht, dort kamen 2021 etwas mehr Arten (8 Arten), aber deutlich weniger Individuen (4 Ind. pro Beprobung) als 2020 vor.

In den **Feldwegen** wurden zwischen 2017 und 2020 zwischen 2 bis 5 Schwebfliegenarten und durchschnittlich über alle Jahre hinweg 3 Arten erfasst. 2021 wurden in den Feldwegen deutlich mehr Arten (7 bzw. 6 Arten) beobachtet als in den Vorjahren.

Die **Artenzahl** an Schwebfliegen in den Blühflächen schwankte zwischen 2018 und 2021 zwischen 5 und 12 Arten in den 2018 angelegten Blühflächen. Im Schnitt wurden damit in den Blühflächen im Schnitt etwas mehr als doppelt so viele Arten gefunden wie in den Kontrollflächen, und in einzelnen Jahren und Blühstreifen (bl1a 2018 und bl3a 2020) bis zu viermal so viele.

Die Schwebfliegen-Individuenzahlen waren 2018 und 2019 in den Blühstreifen bl1a, bl2a und bl3a deutlich höher (zwischen 32 bis 40 Individuen pro Beprobung) als 2020 und 2021. 2020 wurden in diesen Blühstreifen zwischen 19 bis 23 Individuen pro Beprobung erfasst. 2021 sogar nur noch zwischen 9 bis 16 Individuen.

In den neu angelegten Blühstreifen kamen 2020 und 2021 16 bis 18 Individuen pro Beprobung vor, ähnlich viele wie in der 2019 untersuchten Blühfläche mit der einjährigen Mischung „MFG Bienenweide“, die fast nur Melde und Phacelia enthielt (4 Arten, 17 Ind. pro Beprobung). 2021 kam in dem Blühstreifen mit der mehrjährigen KULAP-Mischung im 2. Standjahr wesentlich weniger Individuen vor als im 1. Standjahr. Mit 4 Ind. pro Beprobung im Schnitt so viele wie in den Feldwegen. In den Feldwegen wurden 2020 und 2021 im Feldweg bl1k wesentlich mehr Individuen (11 bzw. 17 bzw. 14 Ind. pro Beprobung) beobachtet als in den Vorjahren. Durch die hohen Individuenzahlen in den Feldwegen und gleichzeitig geringen Anzahlen in den Blühflächen wurden 2021 in den Feldwegen genausoviel Individuen wie in den Blühflächen gefunden. 2018 und 2019 wurden in den Blühstreifen 3.6 bis 4.5mal mehr Schwebfliegen-Individuen erfasst als in den Kontrollflächen.

#### 4.4.2.2 Weite Reihe-Flächen

2021 lief nur sehr vereinzelt Untersaat in den Weite Reihe-Flächen auf, daher wurden wieder nur wenige (je zwei Individuen) Schwebfliegen in den Weite Reihe-Flächen beobachtet

Insgesamt wurden in den Jahren 2018 bis 2021 in den Weite Reihe Flächen 12 Schwebfliegenarten nachgewiesen (Tabelle 18). In den großen Weite Reihe-Flächen konnten 2018, 2019 und 2021 nur wenige Schwebfliegenarten mit Blattlaus-fressenden Larven (*Episyrphus balteatus*, *Eupeodes corollae* und *Sphaerophoria scripta*) in geringen Individuenzahlen nachgewiesen werden (Abbildung 49, Abbildung 50), obwohl 2019 – im Gegensatz zu 2018 und 2021 - auf den Weite Reihe-Flächen einige Arten aufbliefen und auch einige Ackerwildkräuter (Mohn, Erdrauch, Ackerveilchen) vorkamen. In den 2020 untersuchten Parzellen mit Weiter Reihe ohne Untersaat im Parzellenversuch wurden ebenfalls diese Arten und wenig Individuen erfasst. Zusätzlich wurde *Sphaerophoria rueppellii* dort erstmalig für den Untersuchungsraum der Agro-Farm GmbH belegt. Diese Art wird regelmäßig auf Äckern und Feldern nachgewiesen. In der Dichtsaat (2018 und 2019) wurden bisher keine Schwebfliegen beim Monitoring beobachtet.

In den Parzellenversuchen (2018 und 2020) wurden mehr Arten und Individuen gefunden. Im Weite-Reihe Parzellenversuch 2018 wurden 11 Schwebfliegenarten und 134 Individuen erfasst. Damit wurden dort genauso viele Arten und Individuen (33.5 pro Beprobung) wie 2018 in den Blühstreifen festgestellt. 2020 wurden im Parzellenversuch 6 Arten und 80 Individuen erfasst, v.a. von Schwebfliegenarten mit Blattlaus-fressenden Larven: *Sphaerophoria scripta*, *Melanostoma mellinum* und *Episyrphus balteatus*. 2018 wurden im Parzellenversuch auch fünf Schwebfliegenarten mit saprophagen Larven gefunden. Bemerkenswert ist die Schwebfliege *Platycheirus fulviventris*, die 2020 erstmals nachgewiesen wurde.

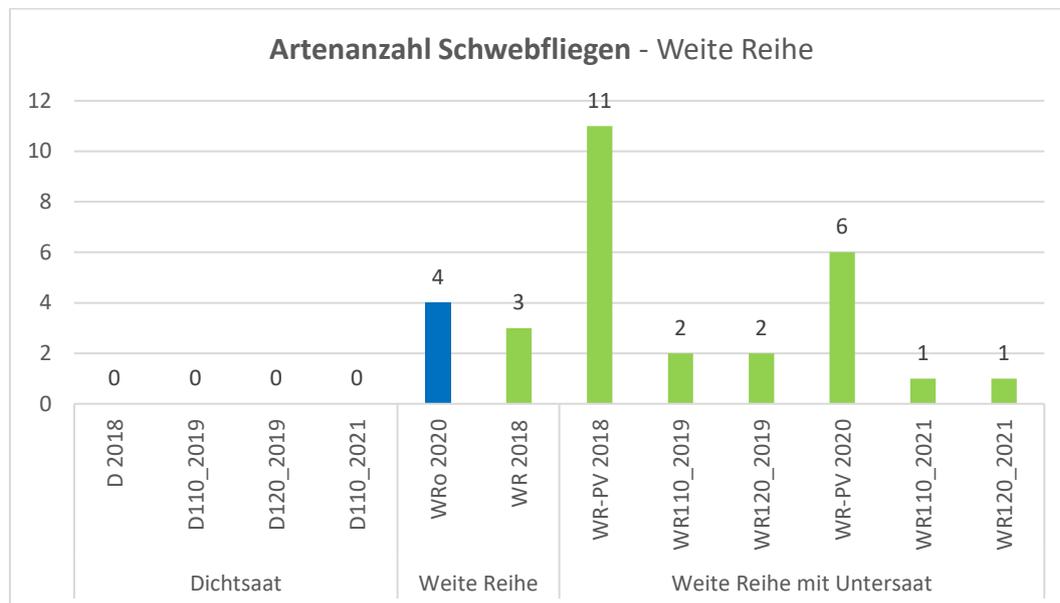


Abbildung 49 Artenanzahl von Schwebfliegen in den Wintergetreide-Flächen in Dichtsaat (D), Weiter Reihe ohne Untersaat (WRo, blau) und mit Untersaat (WR, inklusive der Parzellenversuche (PV); grün) in den Jahren 2018 bis 2021 (3 Termine 2018, 2019 & 2021, 2 Termine 2020).

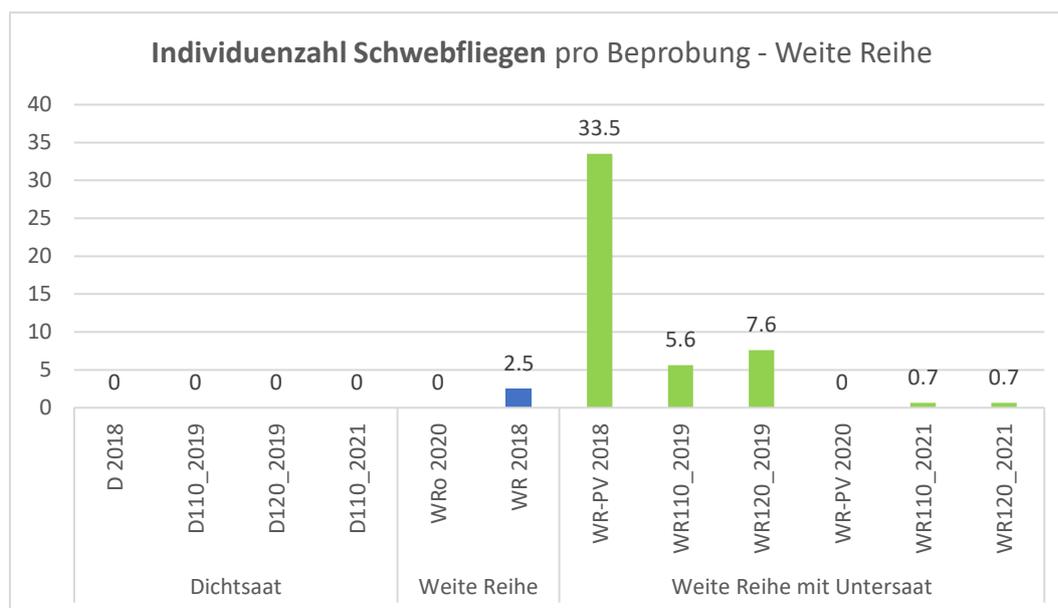


Abbildung 50 Individuenanzahl von Schwebfliegen in den Wintergetreide-Flächen in Dichtsaat (D), Weite Reihe ohne Untersaat (WRo, blau) und mit Untersaat (WR, inklusive der Parzellenversuche (PV); grün) in den Jahren 2018 bis 2021 (3 Termine 2018, 2019 & 2021, 2 Termine 2020).

Tabelle 18 Erfasste Schwebfliegenarten und -Individuenzahlen in den Weite Reihe-Flächen mit Untersaat (WR) und ohne Untersaat (WRo) 2018 bis 2021, inklusive der Parzellenversuche (PV) 2018 und 2020. ET L = Ernährungstyp Larve: zoo = zoophag (vor allem aphidophag), sap = saprophag. \* *Eristalis abusiva* und *E. abustorum*

Schwebfliegen-Art	ET L	WRo 20	WR 18	WR PV18	WR1 19	WR2 19	WR PV20	WR1 21	WR2 21	Sum
<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)	zoo	10	6	35			12			53
<i>Eristalinus sepulchralis</i> (Linnaeus, 1758)	sap			2						2
<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)*	sap			7						7
<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)	sap			2						2
<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)	zoo			10	5	10	8			33
<i>Helophilus trivittatus</i> (Fabricius, 1805)	sap			6						6
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758)	zoo		2	3			15			20
<i>Scaeva pyrastris</i> (Linnaeus, 1758)	zoo			1			2			3
<i>Sphaerophoria rueppellii</i> (Wiedemann, 1830)	zoo	1								1
<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)	zoo	30	2	64	9	9	42	2	2	130
<i>Sphaerophoria taeniata</i> (Meigen, 1822)	zoo			1						1
<i>Syrirta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)		1		3			1			4
<b>Individuenzahl</b>		<b>42</b>	<b>10</b>	<b>134</b>	<b>14</b>	<b>19</b>	<b>80</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>261</b>
<b>Anzahl Arten</b>		<b>4</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>12</b>

## 4.5 Tagfalter

### 4.5.1 Tagfalter-Arten

Im Jahr 2021 wurden in den 14 Untersuchungsflächen mit fünf Begehungen 690 Tagfalter-Individuen und 15 Tagfalterarten erfasst (Tabelle 19). Damit wurden 2021 bisher die meisten Individuen und genauso viele Arten wie 2018 beobachtet (Tabelle 20). Im Jahr 2020 wurden in den 14 Untersuchungsflächen mit fünf Begehungen 233 Tagfalter-Individuen und 7 Tagfalterarten erfasst und damit deutlich weniger Individuen und Arten als 2018, 2019 und 2021. 2020 war ein eher unterdurchschnittliches Falterjahr (Kühn et al. 2021), insbesondere durch den kalten und regnerischen Frühling wurden nur wenige Individuen gesichtet. 2019 war allerdings durch die extreme Trockenheit im Sommer sowie durch den nassen und kühlen Mai allgemein ein noch deutlich schlechteres Falterjahr (Kühn et al. 2020). Auf der Agrofarm in Nauen wurden 2019 in den 14 Untersuchungsflächen (davon 8 Weite Reihe- und Kontrollflächen) mit fünf Begehungen 489 Tagfalter-Individuen und 11 Tagfalterarten erfasst. Die relativ hohe Anzahl ist auf den Masseneinflug von Distelfaltern zurückzuführen. Allgemein spielt die Entwicklung in den Vorjahren auch eine Rolle. Durch Hitze und Dürre können die Bestände in den Folgejahren dramatisch einbrechen, weil die Raupen keine Nahrung mehr finden (Kühn 2018). D.h. die extreme Trockenheit im Sommer 2018 und Sommer 2019 könnte ein Grund für die geringeren Tagfalter-Zahlen in den Folgejahren sein. 2018 wurden auf 12 Flächen (davon 3 Weite Reihe-Flächen und zwei bee banks) etwas mehr Tagfalter-Individuen (527) und Tagfalter-Arten (16) als 2019 nachgewiesen. 2017 vor der Anlage der Blühflächen wurden nur sechs Erd-/Graswege und zwei naturnahe Flächen (Graben und Seggenried) mit vier Begehungen untersucht, dabei wurden nur 49 Individuen von 12 Tagfalterarten erfasst.

Über alle Jahre hinweg betrachtet waren Kohlweißlinge (*Pieris rapae/ napi*; Abbildung 51) die häufigsten Tagfalter. Die Anzahl der Kohlweißlinge ging zwischen 2018 und 2020 zurück, 2021 wurden wieder deutlich mehr Kohlweißlinge erfasst (421 Ind.) und sogar mehr als 2018 (349 Ind.). 2021 und 2018 wurden doppelt so viele Individuen erfasst wie 2019 und 2018 (194 Ind. bzw. 165 Ind.). Auch beim Tagfalter-Monitoring ging die Anzahl der Kohlweißlinge zwischen 2018 und 2020 zurück (Kühn et al. 2021). Ein weiterer Grund für den Rückgang der Kohlweißlinge könnte in Nauen sein, dass 2019 (nach Umbruch und Bestellung mit Hafer 60 ha) und 2020 (140 ha) wesentlich weniger Raps als 2018 (420 ha) angebaut wurde. Dagegen spricht aber die hohe Anzahl an Kohlweißlingen im Jahr 2021, in dem auf der Agrofarm kein Raps angebaut wurde.

2018 und 2021 wurden auch sehr viele Tagpfauenaugen (*Nymphalis io*; Abbildung 51) erfasst (108 Ind. bzw. 122 Ind.), aber 2019 keine und 2020 nur 8 Individuen, obwohl 2019 und 2020 auch viele Nektarpflanzen in den Blühstreifen zur Verfügung standen. Tagpfauenaugen entwickeln sich an Brennnesseln, so dass sich die Falter nicht in den Blühflächen fortpflanzen. Beim Tagfalter-Monitoring gehen Tagpfauenaugen seit 2006 zurück und wurden 2019 ebenfalls seltener als 2018 erfasst, 2020 war das bisher schlechteste Jahr (Kühn et al. 2021).

2019 wurden trotz der schlechten Witterung vor allem deshalb so viele Tagfalter-Individuen erfasst, weil ein Masseneinflug von Distelfaltern (*Vanessa cardui*; Abbildung 52) aus dem Nahen Osten erfolgte. Distelfalter sind Wanderfalter, die den Winter über in Afrika leben und Ende Mai/Anfang Juni Mittel- und Nordeuropa besiedeln. Nur in wenigen Jahren kommt es wie 2019 zu Massenwanderungen (Feldmann 2019). Aufgrund des Masseneinfluges wurden 2019 in den Untersuchungsflächen über 200 Distelfalter erfasst (2018 waren es nur acht, 2020 wurden keine und 2021 ein Distelfalter erfasst).

Die vierthäufigste Tagfalter-Art in Nauen ist der Kleine Perlmutterfalter (*Issoria lathonia*; Abbildung 52). Dieser profitiert deutlich von Blühflächen und Bracheflächen: Vor der Anlage der Blühflächen (2017) wurden nur zwei Individuen erfasst. Bereits 2018 wurden fünfmal mehr Kleine Perlmutterfalter erfasst und zwischen 2018 und 2020 haben die Individuenzahlen sich nochmals verdreifacht (2017: 2 Ind.; 2018: 15 Ind.; 2019: 28 Ind.; 2020: 45 Ind.). 2021 wurden so viele Individuen wie 2020 erfasst (44

Ind.). Die Raupen ernähren sich vom Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*), das in Blühflächen, Feldwegen und Weite Reihe-Flächen vereinzelt und 2021 auch in der Ackerbrache vorkam. Die Falter wurden ebenfalls in diesen Habitattypen gesichtet, aber insbesondere in den Blühstreifen und der Ackerbrache erfasst.

2018 und 2019 wurden in den Blühflächen auch der gefährdete Malven-Dickkopffalter (*Carcharodus alceae*; Abbildung 53) nachgewiesen. Der Falter kommt nur in den Blühflächen vor, in denen er die Malven als Nektar- und Raupenpflanze nutzt. 2019 wurden siebenmal mehr Malven-Dickkopffalter erfasst als 2018 (insgesamt 14 Individuen). 2020 und 2021 wurden leider keine Malven-Dickkopffalter erfasst, obwohl nach wie vor in vielen Blühstreifen Malven vorkamen.

Außerdem wurden 2021 auch viele Große Kohlweißlinge (*Pieris brassicae*, 67 Ind.; Abbildung 53) beobachtet. 2018 und 2021 wurden auch einige Admirale (*Vanessa atalanta*) und Kleine Feuerfalter (*Lycaena phlaeas*, Abbildung 54) gesichtet. Erstmals 2021 wurde der Braunkolbige Braun-Dickkopffalter (*Thymelicus sylvestris*; Abbildung 54) erfasst.

Von den rund 118 derzeit in Brandenburg vorkommenden Arten (Gelbrecht et al. 2016) wurden somit in den vier Untersuchungsjahren nur wenige Arten, nämlich 20 (17 Prozent), im Gebiet erfasst. Davon mit dem Malven-Dickkopffalter nur eine gefährdete Art (Settele et al. 2008).

Tabelle 19 Häufigkeit der 2021 erfassten 15 Tagfalterarten in den 14 Untersuchungsflächen (Summe über die fünf Untersuchungstage). bl = Blühfläche, a = Aufwertung, k = Kontrolle, WR = Weite Reihe.

Tagfalter-Art	Blühstreifen							Weg		Brache					Sum
	bl1 a	bl2 a	bl3 a	Bl. bg70	Bl. bg90	Bl. lfab	bl. kulap	bl 1k	bl 2k		D 110	D 120	WR 110	WR 120	
<i>Aglais urtica</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Coenonympha pamphilus</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Gonepteryx rhamni</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
<i>Issoria lathonia</i>	1	7	4	5	6	0	7	4	2	8	0	0	0	0	44
<i>Lycaena phlaeas</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
<i>Maniola jurtina</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Nymphalis io</i>	18	21	12	37	14	3	4	6	4	1	0	0	2	0	122
<i>Papilio machaon</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Pieris brassicae</i>	10	3	4	7	11	2	22	4	3	0	0	0	1	0	67
<i>Pieris rapae/napi</i>	22	65	68	28	40	17	61	39	35	34	2	1	8	1	421
<i>Polyommatus icarus</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4
<i>Pontia edusa</i>	1	0	1	2	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	8
<i>Thymelicus sylvestris</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Vanessa atalanta</i>	4	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
<i>Vanessa cardui</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Individuenzahl</b>	<b>56</b>	<b>99</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>75</b>	<b>23</b>	<b>97</b>	<b>55</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>690</b>
<b>Anzahl Arten</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>15</b>

Tabelle 20 Zwischen 2017 und 2021 erfasste Tagfalterarten in Nauen: Summe der Individuenzahlen (Ind) und Anzahl der Flächen mit Vorkommen der Art pro Jahr (n Flächen). 2017 wurden noch keine Blühflächen untersucht. Gefährdete Arten sind fett hervorgehoben.

Art	2017		2018		2019		2020		2021		Ges Ind
	Ind	n F	Ind	n F	Ind	n F	Ind	n F	Ind	n F	
<i>Aglais urtica</i>	3	3	1	1					1	1	5
<i>Araschnia levana</i>	1	1	2	1							3
<b><i>Carcharodus alceae</i></b>			2	1	14	2					16
<i>Coenonympha pamphilus</i>			3	3	11	4	6	4	2	2	22
<i>Gonepteryx rhamni</i>	2	1	1	1	3	1			4	2	10
<i>Issoria lathonia</i>	2	2	15	5	28	7	45	8	44	9	134
<i>Lycaena phlaeas</i>	2	2	3	2					2	2	7
<i>Maniola jurtina</i>					2	1			1	1	3
<i>Nymphalis io</i>	7	4	108	9			8	4	122	11	245
<i>Ochlodes sylvanus</i>	1	1									1
<i>Papilio machaon</i>			2	2	6	3	3	3	2	2	13
<i>Pieris brassicae</i>	9	5	10	3					67	10	86
<i>Pieris rapae/napi</i>	8	3	349	12	194	12	165	13	421	14	1137
<i>Polyommatus icarus</i>	5	3	13	6	7	3	1	1	4	4	30
<i>Polyommatus semiargus</i>	1	1									1
<i>Pontia edusa</i>			5	3	1	1	4	3	8	5	18
<i>Thymelicus lineola</i>	8	4									8
<i>Thymelicus sylvestris</i>									3	1	3
<i>Vanessa atalanta</i>			5	4					8	3	13
<i>Vanessa cardui</i>			8	5	222	14			1	5	231
<b>Summe</b>	<b>49</b>	<b>8</b>	<b>527</b>	<b>12</b>	<b>488</b>	<b>14</b>	<b>232</b>	<b>14</b>	<b>690</b>	<b>14</b>	<b>1986</b>
<b>Anzahl Arten</b>	<b>12</b>		<b>15</b>		<b>10</b>		<b>7</b>		<b>15</b>		<b>20</b>



Abbildung 51 Die Individuen-reichsten Arten: Rapsweißling-Paarung im Feldweg (links) und Tagpfauenauge an Rainfarn(rechts).



Bl2a, 18.7.2019



Bl1a, 30.7.2020

Abbildung 52 Distelfalter an Rispen-Flockenblume 2019 (Masseneinflua von Distelfaltern, links) und Kleiner Perlmutterfalter an Rispen-Flockenblume (rechts).



Bl2a, 20.5.2019



Bl3a, 7.6.2021

Abbildung 53 Malven-Dickkopffalter auf einem Malven-Blatt (links) und Großer Kohlweißling an Mariendistel (rechts).



Bl.bg70, 13.7.2021



Bl.bg70, 13.7.2021

Abbildung 54 Braunkolbiger Braun-Dickkopffalter an Natternkopf (links) und Kleiner Feuerfalter (rechts) in dem Streifen mit der Biogasmischung BG 70 in Schlag 161.

## 4.5.2 Tagfalter: Vergleich zwischen den untersuchten Flächen

### 4.5.2.1 Blühflächen

Die Arten- und Individuen-Anzahl und das Verhalten der Tagfalter in den 14 verschiedenen Untersuchungsflächen 2021 zeigen Abbildung 55, Abbildung 56 und Abbildung 57.

In den Feldwegen wurden 2017 bis 2020 durchschnittlich 3-4 Arten und 4 Individuen pro Beprobung erfasst. Dreimal (2019 und 2021 im Feldweg 2k und 2021 im Feldweg 1k) wurden etwas mehr Arten (5-6) und doppelt so viele Individuen (um die 10 pro Beprobung) erfasst. Ein möglicher Grund dafür ist, dass der Feldweg 2k im Juli und August 2019 eine vergleichsweise hohe Blütendeckung aufwies. 2021 wurden wieder ziemlich viele Tagfalterarten in den Feldwegen erfasst, die Blütendeckung war jedoch nicht sonderlich hoch.

In den Blühflächen wurden 2018 im Mittel 10 Arten und 25 Individuen pro Beprobung (11-45 Individuen) nachgewiesen und damit 2.5mal mehr Arten und fünfmal mehr Individuen als in den Feldwegen. Seit 2018 ist die Anzahl der Tagfalterarten in den 2018 angelegten Blühstreifen (bl1a, bl2a, bl3a) zurückgegangen (2019: 4-7 Arten; 2020: 3-5, 2021: 5-7 Arten) und war 2020 und 2021 nicht mehr deutlich höher als in den Feldwegen. Die Individuenzahl ist in den Blühstreifen aber immer noch deutlich höher als in den Feldwegen (2019: im Schnitt 20 Individuen pro Beprobung, 2020: nur 7, 2021: 16). 2020 wurden allgemein nur wenige Tagfalter gesichtet, dennoch wurden in den Blühstreifen mehr Individuen (im Mittel 5.5 pro Beprobung) erfasst als in den Kontrollflächen (0.8 pro Beprobung). 2021 wurden in den Feldwegen besonders viele Tagfalter (10 pro Beprobung) gesichtet, so dass in den Blühflächen nur noch 1.5mal mehr Individuen erfasst wurden. Im Schnitt über alle Jahre wurden in den Blühflächen (bl1a, bl2a und bl3a) viermal so viele Tagfalter-Individuen wie in den Feldwegen erfasst.

Besonders viele Tagfalterarten wurden 2021 im neu angelegten Blühstreifen bl.bg70 mit der Biogasmischung BG 70 erfasst (12 Arten), 10 Arten davon wurden an Natternkopf beobachtet, der in der untersuchten Fläche relativ häufig war. Die Biogas-Mischung lief hingegen nur sehr lückig auf.

In der Ackerbrache wurden 2021 fünf Arten und 9 Tagfalter-Individuen pro Beprobung erfasst. Die meisten Tagfalter wurden hier an der dominanten Kamille beobachtet, außerdem wurden u.a. einige Kleine Perlmutterfalter an Ackerveilchen gesichtet, die in der Ackerbrache häufig vorkamen.

Im Blühstreifen 1 wurden 2021 sechs Arten (etwas mehr als 2019 und 2020) und 56 Individuen (ähnlich wie 2018 und 2020) erfasst. Im Blühstreifen 2 wurden 2021 sieben Arten erfasst, so viele wie 2019 und damit wieder deutlich mehr als 2020, aber immer noch deutlich weniger als die 2018 gesichteten 12 Arten. Die Individuenanzahl war 2021 mit 20 Individuen pro Beprobung so hoch wie 2019 und damit deutlich höher als 2020 (nur 3 Individuen), aber nur noch halb so hoch wie 2018. Im Blühstreifen 3 wurden 2021 fünf Arten und damit nur halb so viele wie 2018 erfasst. Die Individuenzahl war mit 18 Individuen pro Beprobung wieder deutlich höher als 2020 und fast so hoch wie 2018 und 2019. In den 2018 angelegten Blühstreifen (bl1a, bl2a, bl3a) wurden ca. 40% der Individuen beim Saugen beobachtet, v.a. an der Rispiden Flockenblume und Ackerkratzdistel.

Im 2020 neu angelegten Blühstreifen mit der mehrjährigen KULAP-Mischung wurden 2021 5 Arten erfasst und damit etwas mehr Arten als 2020. Zudem wurden doppelt so viele Individuen wie 2020 gesichtet und mit 19 Individuen pro Beprobung ähnlich viele wie in den anderen Blühflächen. Im Gegensatz zu 2020 (93% überfliegend) wurden ca. 40% auch beim Saugen beobachtet, v.a. an Natternkopf.

Im 2020 neu angelegten Blühstreifenkomplex (einjährige KULAP-Mischung, mehrjährige IFAB-Mischung und Veitshöchheimer Bienenweide) wurden 2020 und 2021 je vier Arten erfasst. Die Individuenzahl war 2021 nur geringfügig höher als 2020 und es wurden sehr viele überfliegende Individuen beobachtet, obwohl in allen anderen Blühflächen 2021 deutlich mehr Individuen als 2020 gefunden wurden. Dies ist erstaunlich, da eigentlich ein gutes Blütenangebot u.a. von verschiedenen Leguminosen geboten wurde. Allerdings wurden 2020 alle drei Teilbereiche einzeln beprobt, während 2021 nur der Bereich mit der mehrjährigen IFAB-Mischung bonitiert wurde.

Auf dem im Herbst 2020 neu angelegten schlaggliedernden Blühstreifen mit der Biogasmischung BG90 wurden 6 Arten und 15 Individuen pro Beprobung beobachtet. Hier wurden v.a. Kleine und Große Kohlweißlinge und Tagpfauenaugen gesichtet. Die meisten Tagfalter besuchten hier die dominante Färberkamille.

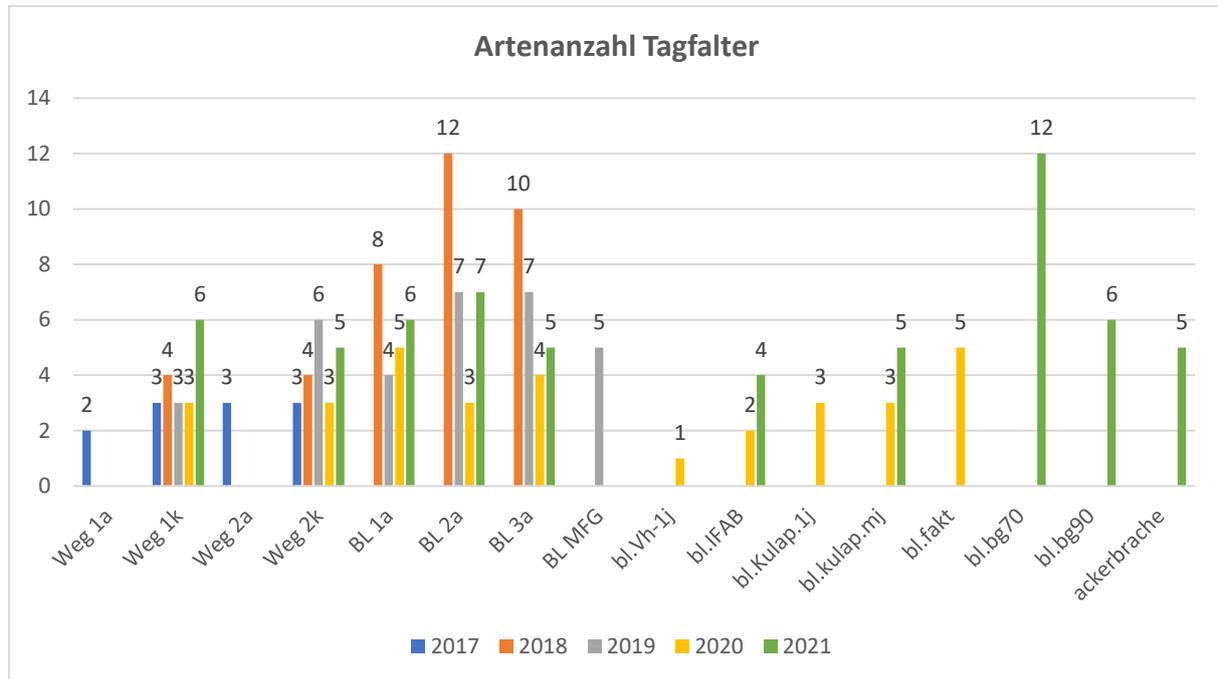


Abbildung 55 Artenanzahl der Tagfalter in den Blühflächen (BL) und Kontrollflächen (Wege) sowie einer Ackerbrache in den Jahren 2017 bis 2021. 2017 fanden nur vier Begehungen zwischen Mitte Mai und Anfang August statt. 2018 bis 2021 fanden fünf Begehungen statt, 2020 fand die erste von fünf Begehungen bereits Mitte April statt.

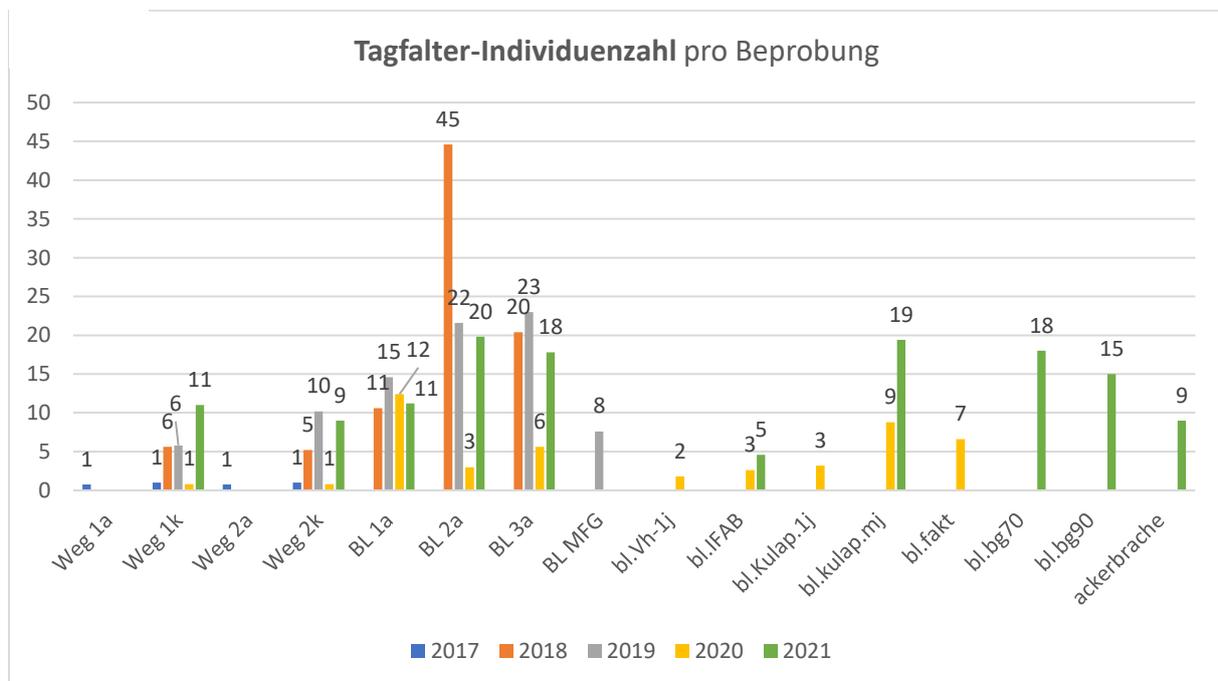


Abbildung 56 Durchschnittliche Individuenanzahl der Tagfalter pro Beprobung in den Blühflächen (BL) und Kontrollflächen (Wege) sowie einer Ackerbrache in den Jahren 2017 bis 2021. 2017 fanden nur vier Begehungen zwischen Mitte Mai und Anfang August statt. 2018 bis 2021 fanden fünf Begehungen statt, 2020 fand die erste von fünf Begehungen bereits Mitte April statt.

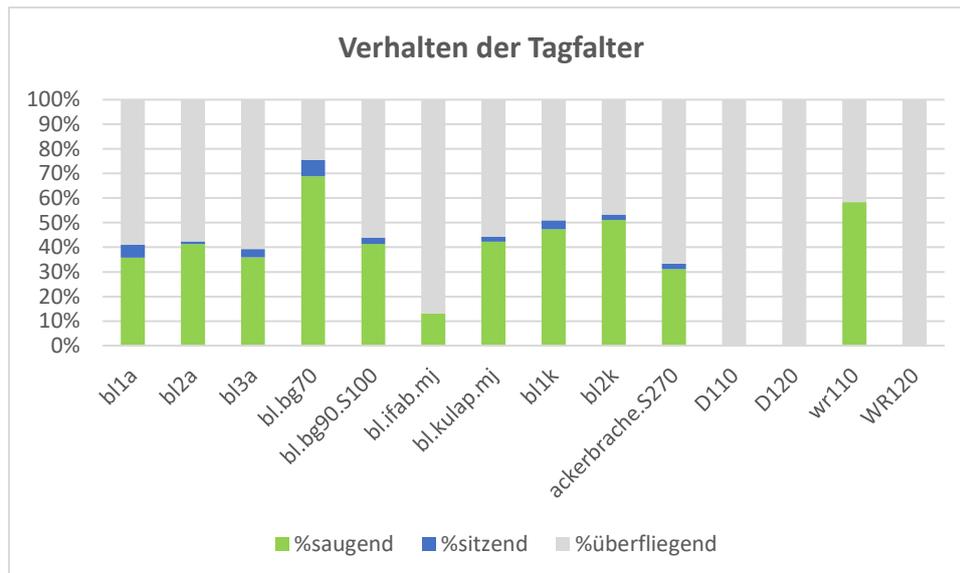
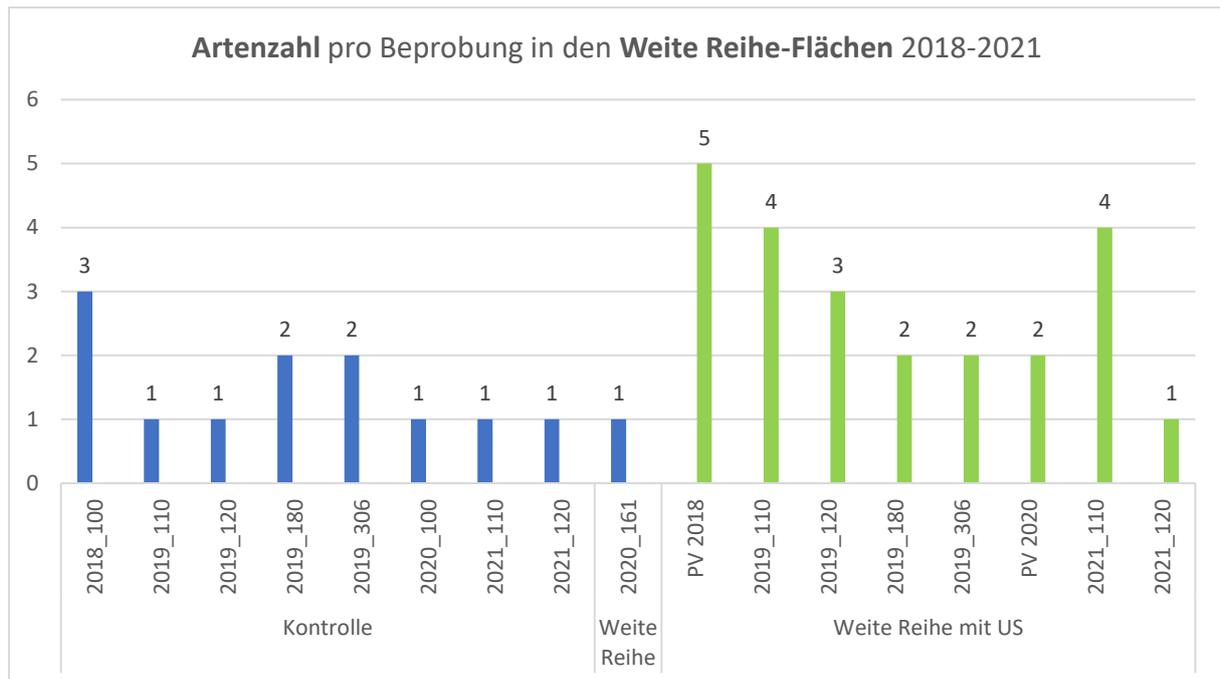


Abbildung 57 Prozentualer Anteil der saugenden (grün), sitzenden (blau) und fliegenden Tagfalter-Individuen an der erfassten Individuenanzahl 2021 in den 14 untersuchten Flächen.

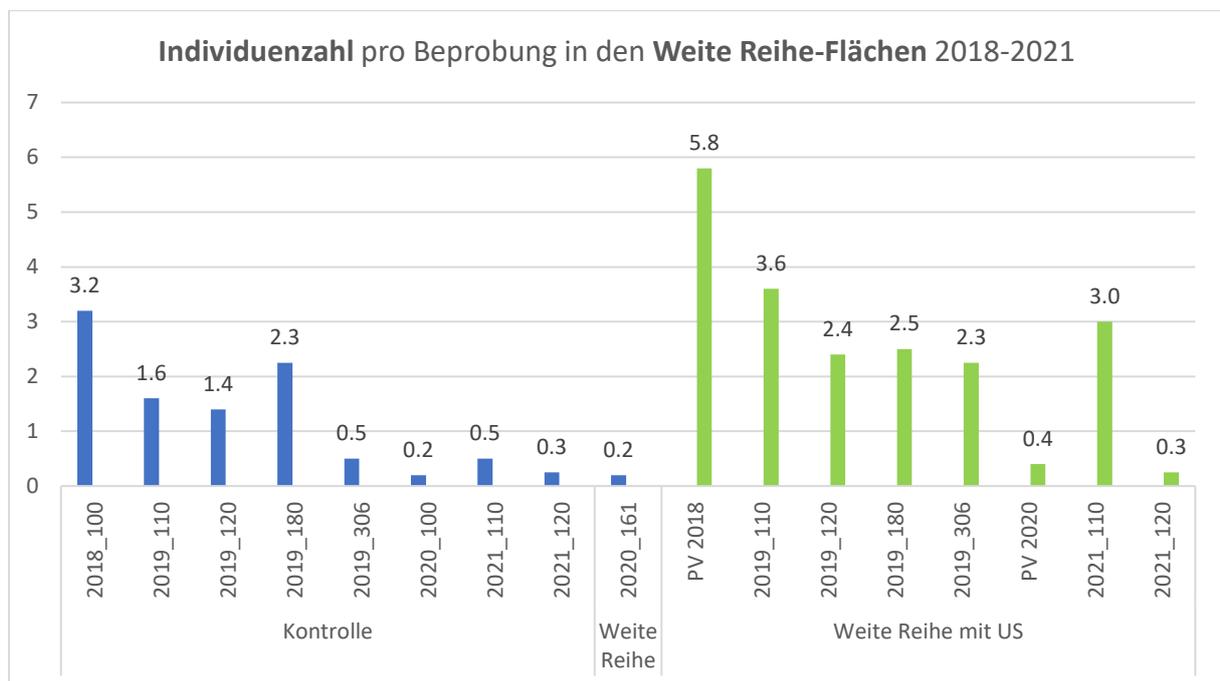
#### 4.5.2.2 Weite Reihe

In den großen Wintergetreide-Flächen wurden nur wenige Arten (1-4) und wenige Individuen (zwischen 0.2 und 3.6 pro Beprobung) erfasst (Abbildung 58; Abbildung 59). Allerdings lief die Untersaat auch nur in den Parzellenversuchen und den Weite Reihe-Flächen 110 und 120 im Jahr 2019 auf. 2021 wurden nur vereinzelt Koriander-Pflanzen aus der Untersaat in den Weite Reihe-Flächen gefunden.

Im Parzellenversuch 2018 wurde das bisherige Maximum an Arten (5) und Individuen (5.8 pro Beprobung) erfasst. Bei den beobachteten Tagfalter-Individuen handelte es sich generell überwiegend um überfliegende Tagfalter (v.a. Kohlweißlinge). Bis auf einen an Rotklee saugenden Schwalbenschwanz im Parzellenversuch 2020 wurden keine an der Untersaat saugenden Tagfalter festgestellt. Alle anderen saugenden Tagfalter wurden an spontan aufgelaufenen Arten beobachtet: 2021 wurden in der Weiten Reihe-Fläche 110 sieben Tagfalter-Individuen (Tagpfauenauge, Großer und Kleiner Kohlweißling) an Ackerkratzdistel gesichtet. 2019 wurde in der Weite Reihe-Fläche 110 ein Kleiner Perlmutterfalter an Ackerkratzdistel und ein Wiesenvögelchen an Geruchloser Kamille beobachtet. Und 2018 wurden am Rand des Parzellenversuchs nur einige wenige Tagfalter an Geruchloser Kamille saugend gesichtet.



**Abbildung 58** Artenzahl von Tagfaltern in den Wintergetreide-Flächen in Weiter Reihe mit Untersaat (WR m US, grün) und Dichtsaat (Kontrolle, blau). Sowohl 2018 als auch 2020 wurde in Schlag 100 ein Parzellenversuch („PV“, WR m US) angelegt und im Vergleich zur Dichtsaat untersucht. 2020 wurde auf Schlag 161 Triticale in Weiter Reihe gesät, auf der einen Hälfte ohne Untersaat („Kontrolle“), auf der anderen eigentlich geplant mit Untersaat – diese lief jedoch nicht auf und unterschied sich daher nicht von der anderen Fläche. 2021 lief in den Weite Reihe-Flächen mit Untersaat nur vereinzelt Koriander auf.



**Abbildung 59** Individuenzahl von Tagfaltern in den Wintergetreide-Flächen in Weiter Reihe mit Untersaat (WR m US, grün) und Dichtsaat (Kontrolle, blau). Sowohl 2018 als auch 2020 wurde in Schlag 100 ein Parzellenversuch (WR m US) angelegt und im Vergleich zur Dichtsaat untersucht. 2020 wurde auf Schlag 161 Triticale in Weiter Reihe gesät, auf der einen Hälfte ohne Untersaat („Kontrolle“), auf der anderen eigentlich geplant mit Untersaat – diese lief jedoch nicht auf und unterschied sich daher nicht von der anderen Fläche. 2021 lief in den Weite Reihe-Flächen mit Untersaat nur vereinzelt Koriander auf.

#### 4.5.3 Von den Tagfaltern genutzte Pflanzenarten

Insgesamt wurden 2021 in den Untersuchungsflächen 300 Blütenbesuche von 16 Tagfalterarten an 31 Pflanzenarten, darunter 16 Blümmischungsarten, beobachtet (Tabelle 21). Wie 2018 und 2020

überflogen die meisten Tagfalter die Wintergetreidefelder (Dichtsaa und Weite Reihe), nur im Weite Reihe Feld im Schlag 110 wurden an Ackerkratzdistel sieben saugende Tagfalter (Tagpfauenauge, Großer und Kleiner Kohlweißling) beobachtet. In den Blühflächen und Feldwegen wurden meist um die 40% saugende Tagfalter beobachtet. Besonders viele saugende Tagfalter wurden 2021 im Blühstreifen bl.bg70 erfasst (62 Individuen), in dem viel Natternkopf wuchs. 2018 und 2019 wurden die meisten saugenden Individuen in Blühstreifen 2 und 3 beobachtet. 2020 wurden besonders viele saugende Tagfalter im Blühstreifen 1 und im Blühstreifen mit der FAKT-Mischung beobachtet.

230 der 300 Besuche wurden 2021 in den Blühstreifen beobachtet. In den Blühstreifen saugten die meisten Tagfalter an der spontan aufgelaufenen Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*, 56 Ind.) und Natternkopf (*Echium vulgare*, 52 Ind.). Auch an der Rispen-Flockenblumen (*Centaurea stoebe*) wurden wieder viele Besuche beobachtet (20 Ind.). Wie im Vorjahr wurden an Wiesen-Margerite (*Leucanthemum ircutianum*) und Rainfarn (*Tanacetum vulgare*) trotz z.T. hoher Vegetationsdeckung nur relativ wenige Tagfalter-Individuen beobachtet. Disteln (*Cirsium spec*, *Carduus spec*.) waren auch schon in den Vorjahren sehr beliebt. 2021 wurden auch in den Feldwegen und im einen Weite Reihe-Schlag viele Tagfalter beim Besuch an Disteln erfasst. In den Feldwegen wurden auch viele Tagfalter an Acker-Krummhals (*Lycopsis arvensis*) beobachtet. An Natternkopf wurden insgesamt 10 verschiedene Tagfalterarten beobachtet, vier Arten (Kleiner Fuchs, Zitronenfalter, Hauhechel-Bläuling und Braunkolbiger Braun-Dickkopffalter) wurden 2021 nur dort saugend beobachtet.

Tabelle 21 Anzahl der Blütenbesuche 2021 pro Pflanzenart von den verschiedenen Tagfalterarten (\* spontan aufgelaufene Arten).

Pflanzenart	Tagfalterart	Blütenbesuche		N Arten
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Pieris napi</i>	1	1	1
<i>Anthemis tinctoria</i>	<i>Issoria lathonia</i>	1	9	4
	<i>Nymphalis io</i>	5		
	<i>Pieris napi</i>	1		
	<i>Vanessa atalanta</i>	2		
<i>Carduus crispus*</i>	<i>Issoria lathonia</i>	1	12	5
	<i>Nymphalis io</i>	2		
	<i>Pieris brassicae</i>	1		
	<i>Pieris rapae/napi</i>	7		
	<i>Vanessa cardui</i>	1		
<i>Carduus nutans</i>	<i>Nymphalis io</i>	5	5	1
<i>Centaurea cyanus</i>	<i>Pieris brassicae</i>	3	8	2
	<i>Pieris rapae/napi</i>	5		
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Issoria lathonia</i>	3	10	5
	<i>Nymphalis io</i>	2		
	<i>Pieris brassicae</i>	2		
	<i>Pieris rapae</i>	1		
	<i>Pieris rapae/napi</i>	1		
	<i>Pontia edusa</i>	1		
<i>Centaurea stoebe</i>	<i>Maniola jurtina</i>	1	20	4
	<i>Nymphalis io</i>	2		
	<i>Pieris brassicae</i>	4		
	<i>Pieris rapae</i>	3		
	<i>Pieris rapae/napi</i>	10		
<i>Cirsium arvense*</i>	<i>Issoria lathonia</i>	5	91	6
	<i>Lycaena phlaeas</i>	1		
	<i>Nymphalis io</i>	53		
	<i>Pieris brassicae</i>	5		
	<i>Pieris napi</i>	1		
	<i>Pieris rapae</i>	4		
	<i>Pieris rapae/napi</i>	22		

Pflanzenart	Tagfalterart	Blütenbesuche		N Arten
<i>Cirsium vulgare</i> *	<i>Pieris brassicae</i>	2	2	1
<i>Daucus carota</i>	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1	3	2
	<i>Nymphalis io</i>	2		
<i>Echium vulgare</i>	<i>Aglais urtica</i>	1	52	10
	<i>Gonepteryx rhamni</i>	3		
	<i>Issoria lathonia</i>	1		
	<i>Nymphalis io</i>	6		
	<i>Papilio machaon</i>	1		
	<i>Pieris brassicae</i>	17		
	<i>Pieris rapae/napi</i>	17		
	<i>Polyommatus icarus</i>	1		
	<i>Thymelicus sylvestris</i>	3		
	<i>Vanessa atalanta</i>	2		
<i>Fumaria officinalis</i> *	<i>Pieris napi</i>	1	1	1
<i>Lactuca serriola</i> *	<i>Pieris rapae/napi</i>	2	2	1
<i>Leucanthemum vulgare</i>	<i>Pieris rapae/napi</i>	1	5	2
	<i>Vanessa atalanta</i>	4		
<i>Lycopsis arvensis</i> *	<i>Issoria lathonia</i>	1	21	4
	<i>Pieris brassicae</i>	1		
	<i>Pieris napi</i>	4		
	<i>Pieris rapae</i>	8		
	<i>Pieris rapae/napi</i>	7		
<i>Malva neglecta</i> *	<i>Pieris napi</i>	1	1	1
<i>Malva sylvestris</i>	<i>Pieris rapae</i>	1	3	2
	<i>Pieris rapae/napi</i>	1		
	<i>Pontia edusa</i>	1		
<i>Matricaria chamomilla</i> *	<i>Pontia edusa</i>	1	1	1
<i>Medicago sativa</i>	<i>Nymphalis io</i>	3	8	2
	<i>Pieris rapae</i>	3		
	<i>Pieris rapae/napi</i>	2		
<i>Melilotus officinalis</i>	<i>Pieris napi</i>	1	1	1
<i>Onopordium acanthius</i> *	<i>Pieris brassicae</i>	1	1	1
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Pieris napi</i>	2	2	1
<i>Raphanus sativus</i>	<i>Pieris rapae</i>	1	3	2
	<i>Pontia edusa</i>	2		
<i>Senecio</i> *	<i>Pieris rapae/napi</i>	2	2	1
<i>Silene flos-cuculi</i>	<i>Pieris rapae/napi</i>	1	1	1
<i>Silybum marianum</i>	<i>Pieris brassicae</i>	3	3	1
<i>Sisymbrium officinale</i> *	<i>Issoria lathonia</i>	1	9	2
	<i>Pieris rapae/napi</i>	8		
<i>Tanacetum vulgare</i>	<i>Nymphalis io</i>	5	5	1
<i>Tripleurospermum perforatum</i> *	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1	11	6
	<i>Issoria lathonia</i>	2		
	<i>Lycaena phlaeas</i>	1		
	<i>Nymphalis io</i>	3		
	<i>Pieris napi</i>	1		
	<i>Pieris rapae/napi</i>	1		
	<i>Pontia edusa</i>	1		
<i>Verbascum nigrum</i>	<i>Nymphalis io</i>	1	1	1
<i>Viola arvensis</i> *	<i>Issoria lathonia</i>	3	6	2
	<i>Pieris rapae/napi</i>	3		
<b>31 Pflanzenarten</b>	<b>16 Tagfalterarten</b>	<b>300</b>		

## 4.6 Vögel

### 4.6.1 Vögel in den Weite Reihe-Flächen

Auf den Wintergetreide-Flächen konnten als Offenlandarten Feldlerchen (*Alauda arvensis*) und Wiesenschafstelzen (*Motacilla flava*) festgestellt werden, die jeweils in unterschiedlicher Dichte Reviere verteidigt haben (Tabelle 22, Abbildung 60).

Feldlerchen erreichen Anfang März ihre Brutgebiete und tätigen in der Regel zwei Jahresbruten. Je nach Entwicklung der Vegetation verschieben sich die Reviere zwischen den Bruten und wurden daher getrennt ausgewertet. Die Wiesenschafstelze kommt erst verhältnismäßig spät (Mitte April) aus dem Überwinterungsgebiet zurück und tätigt überwiegend eine Brut, bzw. bei Gelegeverlust eine Ersatzbrut. Die Reviere der Wiesenschafstelze wurden so ausgewertet, dass die Erst- und ggf. Ersatzbruten berücksichtigt wurden.

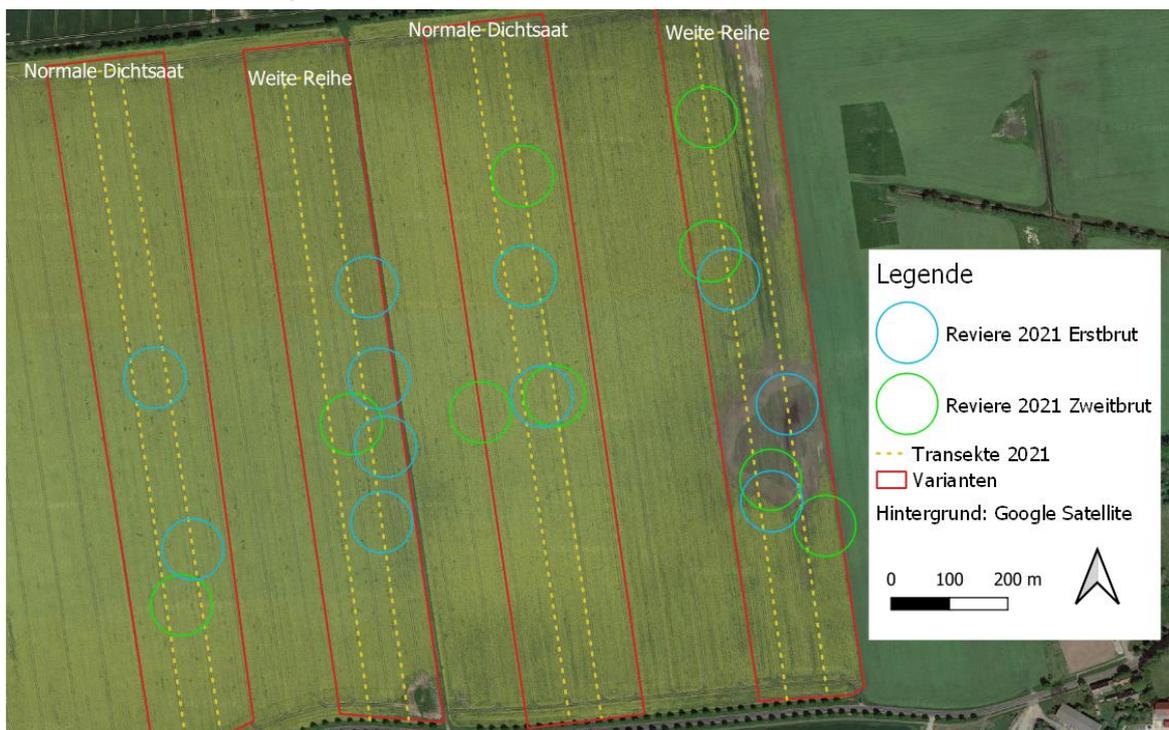


Abbildung 60 Reviere der Feldlerchen 2021 bei der Erstbrut (blaue Kreise) und der Zweitbrut (grüne Kreise) in der Weiten Reihe und in der angrenzenden normalen Dichtsaat in Winterweizen in Schlag 110 (rechts) und Schlag 120 (links). In der Weiten Reihe sollte eine Untersaat eingesät sein, es lief aber nur sehr vereinzelt Koriander auf. Die gelb gestrichelten Linien zeigt die Transektstrecken und die rot umrandeten Rechtecke markieren die untersuchten Flächen.

### Schlag 120

Der Getreidebestand sowohl in der Weiten Reihe als auch in der Dichtsaat war fast vollständig frei von Beikräutern. In der Versuchsparzelle in Weiter Reihe im Schlag 120 konnten vier Feldlerchenreviere zur ersten Jahresbrut ermittelt werden. In der Dichtsaat-Kontrollfläche wurden in diesem Zeitraum zwei Reviere ermittelt. Bei der Zweitbrut wurde je ein Revier in der Weiten Reihe und der Dichtsaat festgestellt. Für die Wiesenschafstelze konnten in der Weiten Reihe-Fläche und in der Dichtsaat je ein Revier (Beobachtung an zwei Terminen) ermittelt werden.

### Schlag 110

Auch hier waren weder in der Weiten Reihe noch in der Dichtsaat Beikräuter in nennenswertem Umfang zu beobachten. Auf der Parzelle „Weite Reihe mit Untersaat“ wurde zur ersten Brut drei Feldlerchenreviere festgestellt, während in der Dichtsaat ein Revier angezeigt wurde. Zur Zweitbrut

wurden sowohl in der Weiten Reihe als auch in der normalen Dichtsaat je vier Reviere ermittelt. Wie bereits im Vorjahr kann die Nähe der Windkraftanlagen hier einen Einfluss gehabt haben, insofern, als dass sich die Feldvögel bevorzugt in größerem Abstand zu den Anlagen aufhalten. Die Beobachtungen der Schafstelzen lassen sich nicht paarweise zu einem Revier gruppieren. Dies kann mit fehlenden Beobachtungen im 3. Untersuchungszeitraum zusammenhängen.

Über die Jahre 2018 bis 2021 betrachtet wurden in den Weite Reihe Flächen immer etwas mehr Feldlerchen als in den angrenzenden Kontrollflächen erfasst (Tabelle 22, Abbildung 61). Die Revierdichte unterschied sich aber zum Teil stark zwischen den Flächen und Jahren. Insgesamt lag die mittlere Revierdichte in den Weite Reihe-Flächen bei der Erstbrut bei 3.3 Revieren/10 ha, die Vergleichsflächen wiesen eine mittlere Revierzahl von 2.6 Revieren/10 ha auf. Bei der Zweitbrut wurden in den Weite Reihe-Flächen durchschnittlich 1.9 Reviere/10 ha und in den Dichtsaat-Vergleichsflächen 1.4 Reviere/10 ha erfasst. Damit wurden in den Weite Reihe-Flächen im Durchschnitt ca. 30 % mehr Feldlerchen-Reviere erfasst als in den Flächen mit konventionellem Saatreihenabstand. Auf die Population der Wiesenschafstelze hatte die Aussaat in Weiter Reihe keinen deutlichen Einfluss.

In anderen Untersuchungen des IFABs (IFAB & Thünen-Institut 2021: ÖVF-Forsch-Projekt) wurden in den Weite Reihe-Flächen doppelt so viele Feldlerchen (=200% mehr) wie in Getreideflächen mit Dichtsaat erfasst. Zudem wurden in Agrarlandschaften mit einem Anteil von mehr als 10% Weite Reihe-Flächen doppelt so viele Feldlerchen wie in durchschnittlichen Agrarlandschaften gefunden. Damit liegen die gesteigerten Feldlerchenzahlen In Nauen durch die Weite Reihe (auf 1 – 2.6% der Fläche, je nach Jahr) mit nur 30% Steigerung weit unter dem Potential. Bei gut durchgeführten Maßnahmen (lichter Getreidebestand durch reduzierte Düngung, ggf. größeren Reihenabstand) mit ausreichendem Maßnahmenanteil sind auch in Nauen Feldlerchendichten-Steigerungen von 200% zu erwarten.

Tabelle 22 Reviere von Feldlerchen über die Saison und von Schafstelzen pro 10 ha in den Weite Reihe- und Vergleichsflächen mit Dichtsaat (12 cm Reihenabstand) pro Schlag in den Jahren 2018 bis 2021.

Jahr	Schlag	Größe (ha)	Weite Reihe (24 cm)		Dichtsaat (12 cm)	
			Feldlerche	Schafstelze	Feldlerche	Schafstelze
2018	100	9.7	2	4	1	0
	40.GPS	12	2.9	0	1.9	0
2019	110	4.33	3.5	0	2.3	2.3
	120	5	2	4	2	2
	180	7.64	2	3.9	1.3	5.2
	306	11.3	0.9	0.9	0	0.9
2020	100	10	6+5	4	7+1	3
	161.Triticale	10	3+1	1		
2021	110	4.33	3+4	0	1+4	0
	120	5	4+1	1	2+1	1
<b>Mittelwert</b>			<b>5.2</b>	<b>1.9</b>	<b>4.0</b>	<b>1.6</b>
	<b>Erstbrut</b>		<b>3.3</b>		<b>1.9</b>	
	<b>Zweitbrut</b>		<b>2.6</b>		<b>1.4</b>	

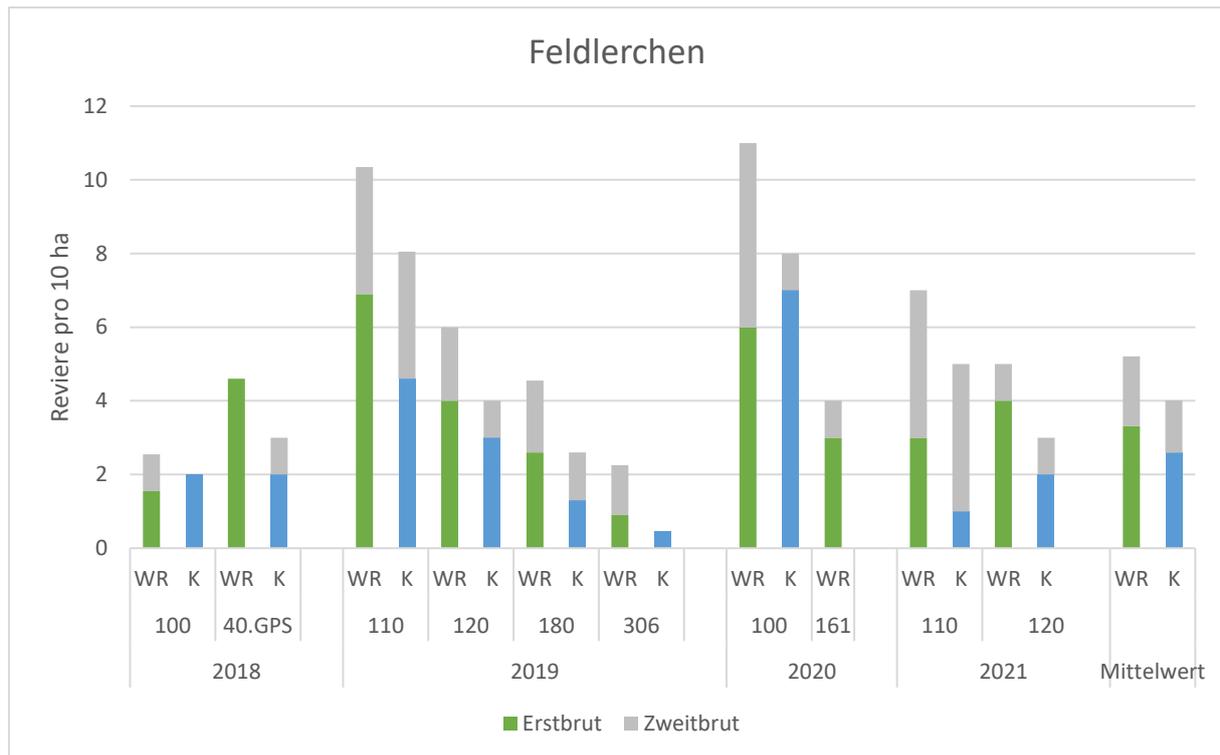


Abbildung 61 Feldlerchen-Revier pro 10 ha in den Weite Reihe (grün) und den Kontrollflächen (blau) bei der Erstbrut (März, April) und bei der Zweitbrut (grau; Mai, Juni) in den 2018 bis 2021 untersuchten Wintergetreide-Schlägen. Zusätzlich ist der Mittelwert angegeben. Auf den Schlägen wurde Winterweizen angebaut außer bei zwei Schlägen: Schlag 40 im Jahr 2018 GPS-Roggen und Schlag 161 im Jahr 2020 Triticale.

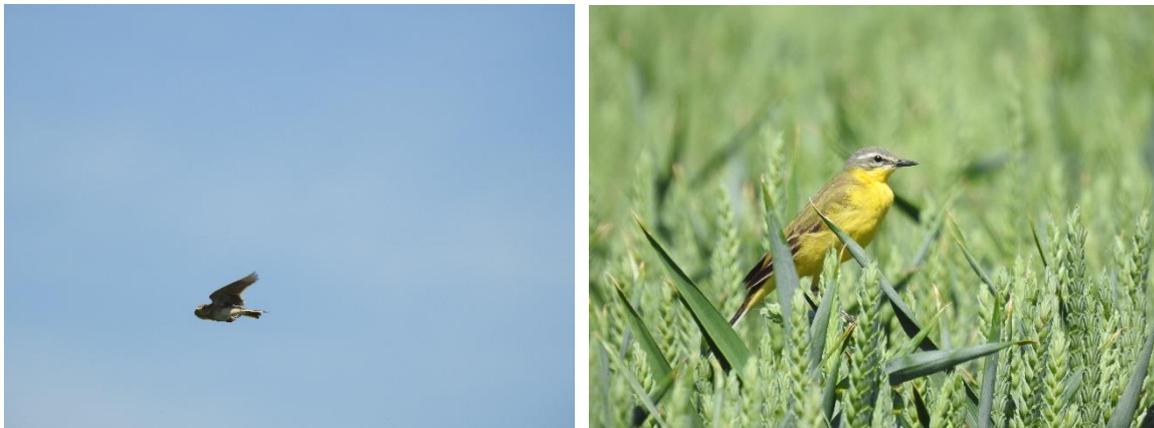


Abbildung 62 Feldlerche im Singflug (rechts) und Wiesenschafstelze im Schlag 100 (links). Fotos: D. Chalwatzis am 03.06.2020.

#### Vergleich zwischen den Jahren

2019 wurden schon einmal Weite Reihe-Flächen auf den beiden 2021 untersuchten Schläge 110 und 120 untersucht. Auf Schlag 110 wurden 2019 3-4 mehr Erstbruten (und damit auch insgesamt) mehr Feldlerchenreviere als 2021 ermittelt. Im Schlag 120 wurden 2019 sowohl in der Weiten Reihe-Fläche als auch in der Dichtsaat je ein Revier mehr festgestellt. Zu berücksichtigen ist, dass 2019 in den Feldern mehr Beikräuter (u.a. Erdrauch und Mohn) aufliefen.

2017 waren beide Flächen ebenfalls Teil des Vogelmonitorings, es wurde Wintergerste angebaut. Auf Schlag 110 wurden 2017 1.4 Feldlerchen-Brutreviere und auf Schlag 120 nur 0.4 Feldlerchen-Revier pro 10 ha erfasst. Damit wurden 2019 und 2020 deutlich mehr Feldlerchen-Revier auf den Schlägen 110 und 120 festgestellt als 2017: 2019 im Schnitt 4.5mal mehr Feldlerchen und 2021 dreimal mehr

Feldlerchen. Allerdings bevorzugen Feldlerchen Winterweizen gegenüber Wintergerste. 2017 wurde auf Schlag 100 Winterweizen angebaut, dort wurde aber kein Feldlerchen-Revier ermittelt.

Anzustreben ist eine zielgerichtete Umsetzung der Weiten Reihe, damit deutlich lichtere und nahrungsreichere (Insekten, Würmer, Wirbellose) Bestände entstehen und in der Folge deutlich mehr Feldlerchen-Reviere besetzt werden.

#### 4.6.2 Vögel in den anderen Maßnahmenflächen

Während der Begehungen wurden insgesamt 56 Reviere von 19 Brutvogelarten nachgewiesen (Tabelle 24 im Anhang). Diese nutzten den Untersuchungsraum auch als Nahrungshabitat. Zu berücksichtigen ist, dass die Ackerbrachen zwischen Schlag 50 und Schlag 60, die eigentlich auch mit dem Monitoring untersucht werden sollten, nicht angelegt wurden.

Die Feldlerche konnte mit 33 Revieren am häufigsten erfasst werden. Sie besiedelte alle untersuchten Ackerflächen gleichmäßig, eine Präferenz für eine Feldfrucht (Schlag 40 und 100: Wintergerste, Schlag 60: Mais, Schlag 50: Zuckerrübe) oder die Nähe zu einzelnen Maßnahmenflächen ist nicht erkennbar (Abbildung 69 im Anhang).

Die weiteren Offenlandarten umfassen Grauammer (Ga), Wiesenschafstelze (St), Jagdfasan (Fa) und Wachtel (Wa). Die Grauammer belegte vier, typischerweise mit Sitzwarten ausgestattete Reviere. Die Sitzwarten befanden sich in Stauden der Blühstreifen und Hecken an Schlag 40 und dem Bewuchs um eine Windkraftanlage in Schlag 100. Je ein Revier von Jagdfasan und Wachtel lagen in den strukturreichen mehrjährigen Blühstreifen in Schlag 40, während die Wiesenschafstelze in unmittelbarer Nähe zum Blühstreifen in Schlag 100 ein Revier bezog (Abbildung 63).

Für weitere für die Agrarlandschaft typische Brutvogelarten konnten folgende Reviere festgestellt werden: Neuntöter (Nt), Bluthänfling (Hä), Stieglitz (Sti), Goldammer (G) je ein Revier und Dorngrasmücke (Dg) zwei Reviere. Diese befanden sich alle in den strukturreichen, mehrjährigen Blühstreifen an Schlag 40 (Abbildung 64).

Als Habitatgeneralisten oder typische Heckenbewohner etablierten Elster (E), Amsel (A), Grünfink (Gf), Gelbspötter (Gp), Gartengrasmücke (Gg), Mönchsgrasmücke (Mg) und Nachtigall (N) jeweils ein Revier in der Hecke mit angrenzendem Blühstreifen zwischen den Schlägen 40 und 50. Nur die Bachstelze (Ba) wurde im Bereich der Hecke ohne Blühstreifen beobachtet. Die Rohrammer (Ro) belegte ein Revier im Rohrfuhl (Abbildung 70 im Anhang).

Desweiteren wurden sechs weitere Arten während der Kartierungen regelmäßig außerhalb des UR bei der Nahrungssuche beobachtet: Rotmilan, Mäusebussard, Turmfalke, Kolkrabe, Rabenkrähe und Rauchschwalbe.

Das Vorkommen der Gehölz-gebundenen Insektenfresser (Neuntöter, Klappergrasmücke, Dorngrasmücke, Gelbspötter u.a.) in der sonst recht strukturarmen und relativ jungen Hecke im Bereich des Blühstreifens könnte ein Hinweis auf den Nutzen des Blühstreifens als Nahrungshabitat für diese Vögel sein. Das Auftreten von Samenfressern wie Bluthänfling und Stieglitz als Reviervögel ist ebenso ein Indiz für das Wirken der Maßnahme. Durch sie ergibt sich nicht nur ein höheres Angebot an Insekten, sondern auch an Sämereien.



Abbildung 63: Reviere der Grauammer (Ga), Wiesenschafstelze (St), des Jagdfasans (Fa) und der Wachtel (Wa), Erfassung: Ingo Lehmann 2021.



Abbildung 64: Reviere des Neuntöters (Nt), des Bluthänflings (Hä), des Stieglitzes (Sti), der Goldammer (G) und der Dorngrasmücke (Dg), Erfassung: Ingo Lehmann 2021.

## 5 Besprechungstermine und Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit rund um die Aufwertungsmaßnahmen soll kontinuierlich erfolgen. Aufgrund der Covid 19-Pandemie fanden auch 2021 keine Öffentlichkeitstermine statt.

In Nauen fanden am 11. Mai, 9. Juni, 13. Juli und 9. September Besprechungen zwischen Frau Pfister und Frau Peters statt.

Anstelle gemeinsamer Treffen auf der Agrofarm fanden drei virtuelle Treffen statt. Am 1. März 2021 fand das erste virtuelle Treffen von Frau Köbele, Frau Pfister und Herrn Oppermann statt, in dem die geplanten Maßnahmen für 2021 (u.a. Zusammenarbeit mit ZALF, Maßnahmen in Mais, Förderung) besprochen wurden. Am zweiten Treffen am 28. April nahmen Dirk Peters, Stefanie Peters, Beate Müller, Julia Köbele, Karl Eschenbacher, Sonja Pfister und Rainer Oppermann teil. Die Ergebnisse von 2020 wurden präsentiert und im Anschluss diskutiert, insbesondere die Punkte Weite Reihe mit Untersaat, Pflege der Feldwege, Ackerbrachestreifen, Pflege der Bee banks, Förderung der Maßnahmen, Biogas-Blühmischungen. Zur Absprache der Maßnahmen für 2021/2022 fand am 26. Juli ein virtuelles Treffen mit Frau Köbele, Stefanie Peters, Sonja Pfister und Rainer Oppermann statt.

## 6 Planung und Umsetzung der Maßnahmen im Herbst 2021 / Frühjahr 2022

Insgesamt ist geplant, dass die Aufwertungsmaßnahmen im Jahr 2022 eine Fläche von 4.9% des Projektgebietes in Nauen (ca. 71.3 ha von 1420 ha) einnehmen. Aus den Jahren 2018 bis 2020 sollen 37 ha Blühstreifen (2.6%) fortgeführt werden. Einige der Blühstreifen, die 2022 ins 5. Standjahr gehen, sollen 2022 bereits zur Hälfte neu angesät und zum Teil verbreitert werden (Erweiterung 0.9 ha, 0.06%). Aus dem Jahr 2021 sollen die Feldgliederungsstreifen (Schlag 240, Schlag 100) und Blühstreifen mit den Biogasmischungen BG70 und BG90 mit den verschiedenen Ansaatzzeitpunkten (Herbst 2020, Frühjahr 2021, Juli 2021) fortgeführt werden (insgesamt 7.1 ha, 0.5%). Im Juli 2021 wurde noch der Feldgliederungsstreifen in Schlag 180 angelegt. Auch die im Herbst 2019 angelegten Ackerbrachestreifen in Schlag 270 sollen fortgeführt werden, dabei soll auf der westlichen Hälfte des Streifens im Herbst 2020 eine Bodenbearbeitung stattfinden. Die bereits für 2021 geplanten Ackerbrachestreifen in Schlag 60 sollen nun im Herbst 2021 angelegt werden. Insgesamt sind für 2022 3.18 ha Ackerbrachestreifen (0.22%) geplant.

Zusätzlich soll neben der Hecke auf Schlag 100 und 180 ein kombinierter Streifen angelegt werden. Direkt neben der Hecke sollen 6 m Kleeegrasmischung angesät werden, die gemäht und zur Heckenpflege befahren werden. Daneben sollen 6 m Blühmischung (Veitshöchheimer Bienenweide) ausgesät werden (insgesamt 2.5 ha, 0.18%).

Da die Untersaat in den großen Weite Reihe-Flächen in Nauen – außer 2019 – nur spärlich aufgelaufen ist (dies lag u.a. an zu späten Saatzeitpunkten der Untersaat), ist für 2022 eine Extensivgetreide Fläche mit 45 cm Reihenabstand ohne Untersaat geplant (23 ha, 1.65%).

Außerdem sollen im Januar/Februar 2022 weitere optimierte bee banks (wie im Frühjahr 2020: 6 x 4 m Grundfläche, 2 m hoch, in Nord-Süd-Richtung ausgerichtet) angelegt werden. In Schlag 331 war die Anlage einer solchen optimierten bee bank neben der vorhandenen bee bank bereits für 2020 und 2021 geplant, 2020 wurde aber nur die zweite bee bank in Schlag 70 angelegt. 2021 wurden gar keine neuen bee banks angelegt. In der Planung für 2020/2021 wurden 12 weitere mögliche Standorte für bee banks neben Blühflächen und anderen Aufwertungsmaßnahmen vorgeschlagen. Priorisiert wurden drei Standorte: 1) bei den zusammenhängenden Blühstreifen in Schlag 41, 43 und dem Blühstreifenkomplex in Schlag 40, 2) bei den Biogasblühstreifen in Schlag 160 und 140, und 3) in Schlag 180 bei der südlicheren Windkraftanlage bei dem neuen zweiteiligen Feldgliederungsstreifen. D.h. für

2022 ist die Anlage fünf neuer bee banks geplant. Die bee banks sollten so angelegt werden, dass daneben später noch eine bee bank passt, so dass man bei Verunkrautung eine bee bank austauschen kann.

Die Lage der Aufwertungsmaßnahmen kann Abbildung 65 entnommen werden. Details zu den Aufwertungsmaßnahmen - Blütmischung, Aussaatzeitpunkt und Flächengröße - können Tabelle 23 entnommen werden. Bei den Maßnahmen mehrjährige Biogas-Blühstreifen und Wintergetreide in Weiter Reihe handelt es sich um produktionsintegrierte Maßnahmen.

Die Insekten (Tagfalter, Wildbienen, Schwebfliegen) werden in den bereits seit 2018 untersuchten drei Blühflächen und zwei Vergleichsflächen, sowie einer Blühfläche mit der Mischung „KULAP mehrjährig“ (seit 2020 untersucht), einem Blühstreifen mit der mehrjährigen Biogas-Mischung BG90 und den neuen kombinierten Streifen entlang der Hecke in Schlag 100 (Anlage Herbst 2021) erfasst. Beim Tagfalter-Monitoring soll zusätzlich noch die Blühfläche mit der „mehrjährigen IFAB-Mischung“ (seit 2020 untersucht), eine weitere Biogas-Blühfläche mit der BG70 und ein Ackerbrachestreifen (seit 2021) untersucht werden. Beim Wildbienen-Monitoring werden zusätzlich die zwei bee bank-Standorte und die dazugehörigen zwei Vergleichsflächen untersucht. Außerdem finden 2022 Untersuchungen in der Extensivgetreide-Fläche mit 45 cm Reihenabstand und einer angrenzenden Kontrollfläche in Dichtsaat statt.

Beim Vogelmonitoring wird wie in den Vorjahren die Wintergetreide-Fläche in Weiter Reihe und eine Fläche mit Dichtsaat untersucht.

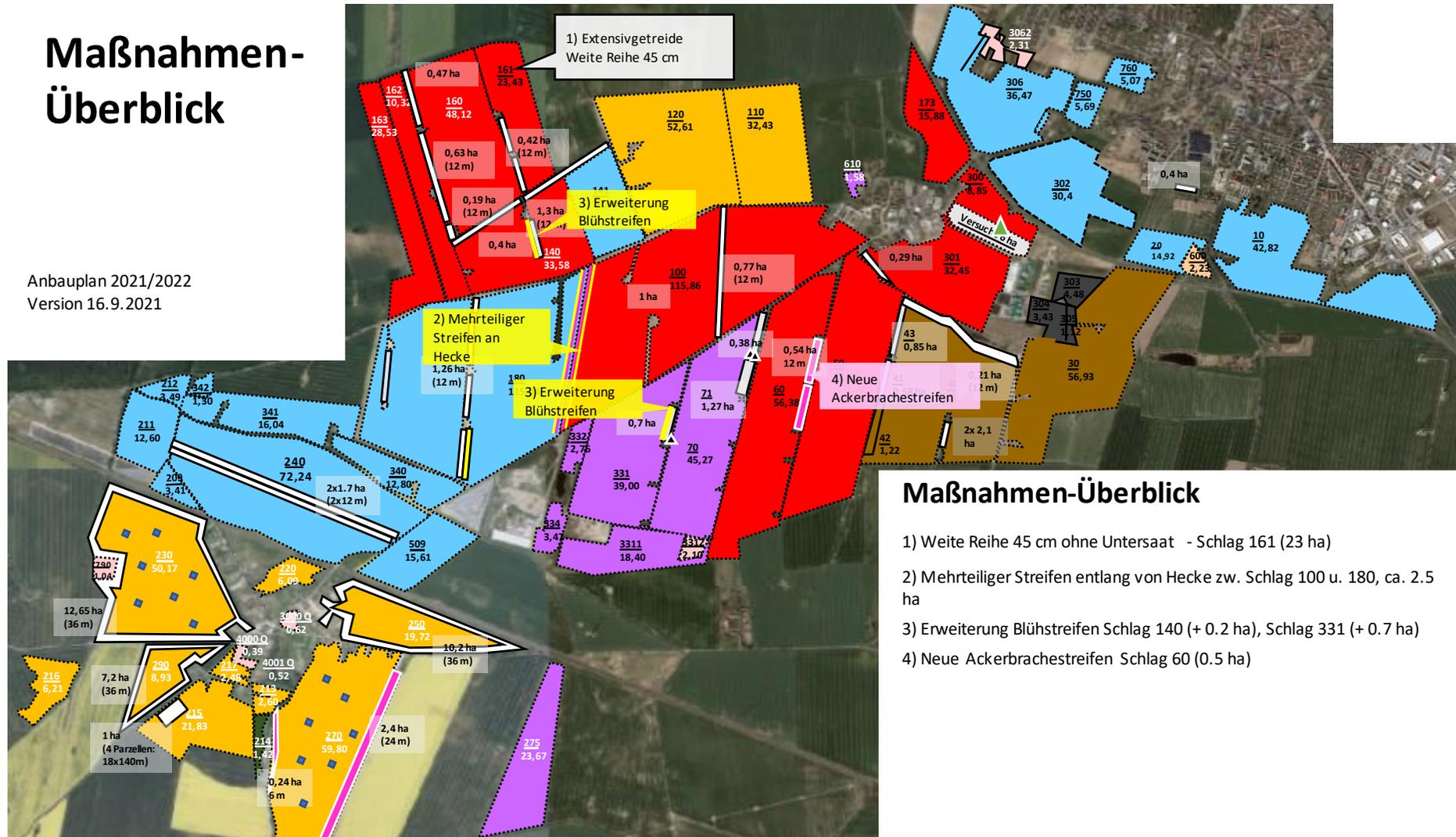
*Tabelle 23* Für das Jahr 2022 im Projektgebiet in Nauen bestehende und geplante Aufwertungsmaßnahmen: Blühflächen, Feldgliederungsstreifen, Biogas-Blühflächen, Ackerbrachestreifen, Weite Reihe-Flächen. Mit Angabe zur Blütmischung, Aussaat/Brachezeitpunkt und Flächengröße. Orange hinterlegt sind Flächen, die 2021/2022 neu eingesät bzw. angelegt werden sollen. Die grau hinterlegte Fläche 71.Ost ist zweimal aufgeführt, weil sie 2018 angelegt und im Juli 2021 neu mit einer Biogasmischung eingesät wurde.

Schlag	Blütmischung		Aussaatzeitpunkt	Fläche (in ha)	
<b>Blühflächen</b>					
41.West	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrjährig	Herbst 2017	0.33	
41.Ost	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrjährig	April 2022	0.33	
43.West	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrjährig	Herbst 2017	0.29	
43.Ost	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrjährig	April 2022	0.29	
70	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrjährig	Herbst 2017	0.38	
71.Mitte	BG 90	mehrjährig	Herbst 2020	0.45	
71.Ost	BG 90	mehrjährig	Juli 2021	0.45	
71.West	AUM Mecklenburg- Vorpommern	mehrjährig	Frühjahr 2018	0.38	
331.Ost	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrjährig	Frühjahr 2018	0.2	
331.West	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrjährig	Herbst 2021	0.6	
140.O	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrjährig	Frühjahr 2018	0.21	
140.O	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrjährig	Herbst 2021	0.3	
				<b>2018 angelegt</b>	<b>3.5 ha</b>
				<b>Erweiterung 21/22</b>	<b>0.9 ha</b>
301	Greening Nektar und Pollen	mehrjährig	Frühjahr 2019	0.29	
160.N	Greening Nektar und Pollen	mehrjährig	Frühjahr 2019	0.47	
				<b>2019 angelegt</b>	<b>0.76 ha</b>
40.N1	KULAP einjährig	einjährig	Frühjahr 2020	1.1	
40.N2	IFAB Nauen mj	mehrjährig	Frühjahr 2020	0.7	
40.N3	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrjährig	Frühjahr 2020	0.4	

Schlag	Blütmischung		Aussaatzeitpunkt	Fläche (in ha)
40.S	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrfährig	Frühjahr 2020	0.21
160.M+S	FAKT M3 (2021 BG70 geplant)	überjährig	Herbst 2019	0.82
250	KULAP mehrjährig	mehrfährig	Frühjahr 2020	10.2
230	KULAP mehrjährig	mehrfährig	Frühjahr 2020	12.65
290	KULAP mehrjährig	mehrfährig	Frühjahr 2020	7.2
			<b>2020 angelegt</b>	<b>33.29 ha</b>
<b>Feldgliederungsstreifen 2021</b>				<b>2.47 ha</b>
100.O	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrfährig	Herbst 2020	0.39
240.M	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrfährig	Herbst 2020	1.7
180.MS	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrfährig	Juli 2021	0.42
<b>Biogasmischung 2021</b>				
100.O	BG 90	mehrfährig	Herbst 2020	0.39
240.M	BG 90	mehrfährig	Herbst 2020	1.7
			<b>Herbst 2020</b>	<b>2.09 ha</b>
140.NW	BG 70	mehrfährig	Frühjahr 2021	0.6
140.NO	BG 70	mehrfährig	Frühjahr 2021	0.7
161.W	BG 70	mehrfährig	Frühjahr 2021	0.42
180.MM	BG 70	mehrfährig	Frühjahr 2021	0.42
180.MN	BG 70	mehrfährig	Frühjahr 2021	0.42
			<b>Frühjahr 2021</b>	<b>2.56 ha</b>
(71.Ost	BG 90	mehrfährig	Juli 2021	0.45)
			<b>Juli 2021</b>	<b>0.45 ha</b>
<b>Summe</b>	<b>Biogas-Blühstreifen</b>			<b>4.65 ha</b>
	<b>Blühflächen</b>			<b>44.7 ha</b>
Schlag	Maßnahme		Anlagezeitpunkt	Fläche (in ha)
<b>Ackerbrachestreifen</b>				<b>3.18 ha</b>
60			Herbst 2021	0.28
60			Herbst 2021	0.26
270.W			Herbst 2020	0.24
270.O	Hälfte Bodenbearbeitung Herbst 2021		Herbst 2020	2.4
<b>Weite Reihe- Flächen 2022</b>				<b>23.4 ha</b>
161	Extensivgetreide mit 45 cm Reihenabstand	einjährig	Herbst 2021	23.4
<b>Gesamt</b>	<b>Maßnahmen 2022</b>			<b>71.3 ha</b>

# Maßnahmen-Überblick

Anbauplan 2021/2022  
Version 16.9.2021



## Maßnahmen-Überblick

- 1) Weite Reihe 45 cm ohne Untersaat - Schlag 161 (23 ha)
- 2) Mehrteiliger Streifen entlang von Hecke zw. Schlag 100 u. 180, ca. 2.5 ha
- 3) Erweiterung Blühstreifen Schlag 140 (+ 0.2 ha), Schlag 331 (+ 0.7 ha)
- 4) Neue Ackerbrachestreifen Schlag 60 (0.5 ha)

Abbildung 65 Übersicht zu den Aufwertungsmaßnahmen und den geplanten Untersuchungsstandorten 2022

## 7 Zusammenfassung

### 7.1 Maßnahmen und Untersuchungen 2021

Seit 2017 werden Demonstrationsmaßnahmen zur ökologischen Aufwertung auf der Agrofarm Nauen durchgeführt. Von 2018 bis 2020 wurden die Maßnahmen von 23.3 ha (1.6%) auf 77.5 ha (5.5%) ausgeweitet (Abbildung 66). 2021 waren insgesamt 44.7 ha Blühflächen, 2.64 ha Ackerbrache, zwei bee banks, zwei Weite Reihe-Schläge (16.2 ha) und ein Parzellenversuch zur Weiten Reihe mit blühender Untersaat auf einem Teilbereich des Betriebs (rund 1400 ha) westlich von Neukammer angelegt (insgesamt 63.5 ha; 4.5%).

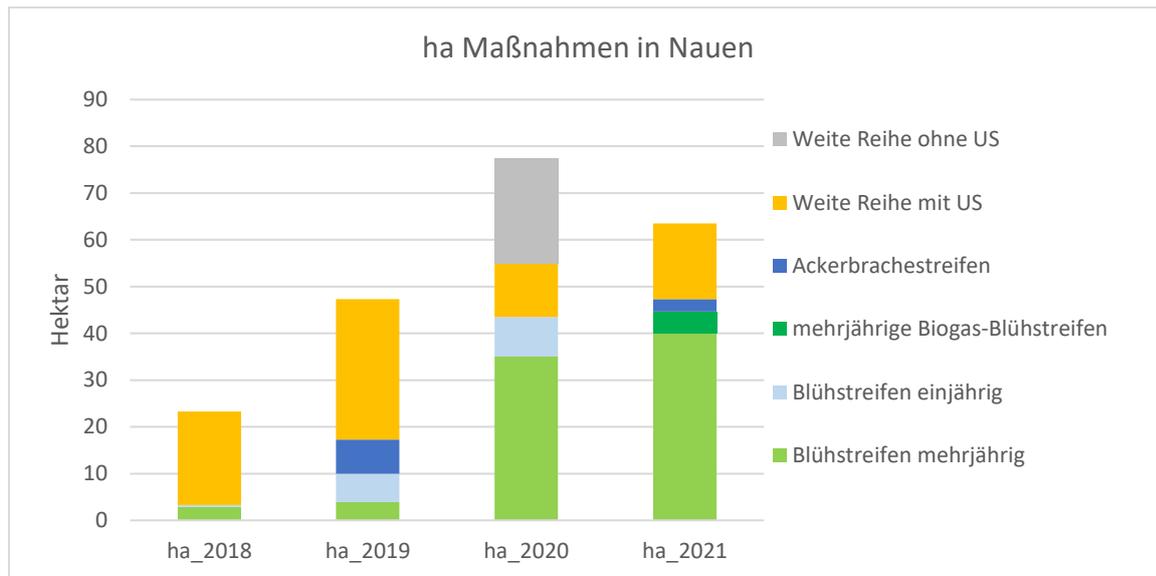


Abbildung 66 Maßnahmenumfang (in Hektar) in Nauen von 2018 bis 2021.

In dem Weite Reihe-Parzellenversuch wurden auf sieben Parzellen verschiedene Saatstärken von Weizen (70%, 100%), Herbizid-Einsatz (ohne vs. mit Cadou + CTU), verschiedene Düngestufen (0%, 50%, 100%) und verschiedene Ausaatechniken der Untersaat (gedrillt, Breitstreuer) getestet, um herauszufinden, welches die bestmögliche technische Umsetzung von Getreide in Weite Reihe mit einer blühenden Untersaat ist. Auf beiden Weite Reihe-Schlägen wurde die Auswirkung der Maßnahme auf Vögel, Tagfalter, Wildbienen und Schwebfliegen sowie auf den Ertrag untersucht. Die Nutzung der zwei neben Blühstreifen angelegten bee banks als Nistplätze für im Boden nistende Wildbienen wurde im Vergleich mit zwei vorhandenen potenziellen Boden-Niststrukturen (offene Bereiche an der Basis von Windkraftanlagen) ohne angrenzende Blühstreifen evaluiert. Außerdem wurden die Effekte der Blühstreifen auf verschiedene Wildinsekten (Bienen, Schwebfliegen und Tagfalter) untersucht im Vergleich zu Feldwegen. 2021 fanden an fünf Terminen zwischen Mitte Mai und Anfang September Bestandserfassungen von Tagfaltern, Wildbienen und Schwebfliegen statt. Beim Tagfalter-Monitoring wurde auch eine im Herbst 2020 neu angelegte Brache untersucht. In allen ökologischen Aufwertungstypen (Blühstreifen, Biogas-Blühstreifen, Ackerbrache und Weite Reihe) und deren Vergleichsflächen (Feldwege, Dichtsaat) wurde zudem die Vegetation erfasst.

### 7.2 Weite Reihe mit blühender Untersaat

- **Ertrag:** 2018 und 2019 wurde (bei gleichbleibender Düngung, aber auf 70% reduzierter Saatstärke) in den Weite Reihe-Schlägen im Schnitt genauso viel Wintergetreide geerntet wie in der Dichtsaat (5.4 t/ha, zwischen 12% weniger und 13% mehr), 2021 wurde in der Weiten Reihe zwischen 8-11% weniger Weizen geerntet. 2020 wurde deutlich mehr Weizen als in den anderen Jahren geerntet (Dichtsaat: 9 t/ha). Im Weiten Reihe Schlag ohne Untersaat in der Variante mit 70% Düngung (und

70% Saatstärke) wurde im Vergleich zur Dichtsaat 95% des Ertrages (8.6 t/ ha) erzielt. In der Variante mit 50% Düngung wurden immer noch 77% (6.9 t/ha) und in der Variante ohne Düngung auch noch 60% des Ertrags der Dichtsaat (5.38 t/ha) erzielt. Angesichts der Reduktion der Saatstärke und der Düngung ist die Ertragsdifferenz in Nauen gering.

- **Vögel:** Feldlerchen profitieren von lichterem und nahrungsreicheren Getreidebeständen, wie den Weite Reihe-Flächen. In den Weite Reihe-Flächen wurden im Durchschnitt über die Jahre 2018 bis 2021 betrachtet bei der Erstbrut (3.3 Reviere/10 ha) und bei der Zweitbrut (1.9 Reviere/ 10 ha) ca. 30% mehr Feldlerchen-Revier erfasst als in der Dichtsaat (Erstbrut: 2.6, Zweitbrut 1.4 Reviere/ 10 ha). Bei den Wiesenschafstelzen konnten keine deutlichen Unterschiede festgestellt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Weite Reihe-Flächen in Nauen meist immer noch einen dichten Getreidebestand aufwiesen. Andere Studien (IFAB & Thünen Institut 2021) zeigen, dass bei gut durchgeführten und dadurch lichten und nahrungsreichen Weite Reihe-Flächen die Feldlerchendichten um 200% gegenüber der Dichtsaat gesteigert werden können.
- **Insekten:** Für Insekten waren die großen Weite Reihe-Flächen in ihrer aktuellen Ausprägung (dichter Weizenbestand, sehr geringe Blütendeckung) nicht interessant. Allerdings deuten die Untersuchung der Parzellenversuche 2018 und 2020 darauf hin, dass Wintergetreide in Weiter Reihe mit blühender Untersaat einen positiven Effekt für weit verbreitete Bestäuber-Arten haben kann:
  - Bienen: Nur in einem Weite Reihe-Schlag (2019) wurde ein Hummel-Individuum gefunden. In den Parzellenversuchen wurden bisher insgesamt 11 verschiedene Arten, v.a. Hummeln festgestellt.
  - Schwebfliegen: In den Weite Reihe-Flächen wurden drei Schwebfliegenarten mit Blattlaus-fressenden Larven in geringen Individuenzahlen (ähnlich zu Feldwegen) erfasst, in der Dichtsaat wurden keine Schwebfliegen gefunden. 2018 wurden im Parzellenversuch genauso viele Arten und Individuen wie in den Blühstreifen festgestellt.
  - Tagfalter überflogen die Wintergetreide-Felder nur, es konnten keine Unterschiede zwischen Weite Reihe-Flächen und der Dichtsaat festgestellt werden. Nur im Parzellenversuch 2020 konnte ein an Rotklee saugender Schwalbenschwanz festgestellt werden.

#### Empfehlungen zur Weiten Reihe mit blühender Untersaat

Die Untersuchung zu Wintergetreide in Weiter Reihe mit blühender Untersaat im Parzellenversuch und in den Weite Reihe-Schlägen 2018 bis 2021 haben Folgendes ergeben:

- **Vorfrucht:** Nach einem trockenen Sommer/ Herbst sollten Weite Reihe-Flächen mit Untersaat in Wintergetreide nicht auf Flächen mit der Vorfrucht Raps angelegt werden (Probleme mit Ausfallraps, siehe 2019). Vorfrüchte, bei denen die Aussaat des Wintergetreides und der Untersaat erst spät im Herbst erfolgen kann (z.B. späte Mais, Zuckerrüben-Ernte), eignen sich ebenfalls nicht als Vorfrucht.
- **Weizen- und Getreidesorten:** GPS-Roggen (2018) eignet sich nicht für die Maßnahme, da er bereits früh im Jahr sehr hoch und dicht ist und die Untersaat darum nicht aufläuft. Triticale ist ebenfalls eher schlecht geeignet, weil er bereits früh geerntet wird. Die Parzellenversuche in Döbernitz legen nahe, dass für die Weite Reihe lieber keine frühen und sehr wüchsigen Weizensorte (wie Bernstein) verwendet werden sollten. Bewährt hat sich die A-Sorte „RGT Reform“ (mittel bis spät in der Reife), und auch bei der niedrigwüchsigen B-Sorte „Informa LG“ (Nauen 2020) lief die Untersaat gut auf.
- **Mischungspartner:** Geeignete Mischungspartner für die Untersaat sind kleinwüchsige, winterharte Arten, die für Bestäuber attraktiv sind, z.B. Inkarnatklee, Schwedenklee, Rotklee und Hornklee. Phacelia sollte nicht in Untersaat-Mischungen verwendet werden, weil sie im Winter nicht mehr abfriert.

- **Aussaatzeitpunkt:** Die Untersaat sollte zeitgleich mit der Aussaat des Wintergetreides erfolgen, da sie sonst nicht mehr aufläuft. Die Aussaat sollte möglichst früh Ende September/ Anfang Oktober erfolgen.
- **Aussaattechnik:** Im Parzellenversuch 2021 konnte die Untersaat durch die Aussaat mit dem Breitstreuer besser etabliert werden als durch Drillen. Beim Drillen besteht die Gefahr, dass das Saatgut zu tief abgelegt wird.
- **Herbizid-Behandlungen:** Die Anwendung der Herbizide Cadou + CTU im Herbst 2020 führte im Parzellenversuch 2021 dazu, dass die Untersaat nur sehr vereinzelt auflief. Im Parzellenversuch in Ronneburg 2020 entwickelte sich die Untersaat auch in Kombination mit Herbizid-Behandlungen mit „Cadou“ gut, allerdings gab es eigentlich keine Probleme mit Ungräsern, so dass eine Herbizid-Behandlung nicht notwendig war. Herbizid-Behandlungen im Herbst (mit „Baccara Forte“) schädigen die Untersaat (Weite Reihe 2018) und sollten daher in Weite Reihe-Flächen mit Untersaat nicht durchgeführt werden. Das Herbizid „Hoestar®“ (Wirkstoff Amidosulfuron, Anwendung im Frühjahr) konnte 2019 in den Weite Reihe-Schlägen Ausfallraps und Phacelia effektiv bekämpfen, ohne die anderen Arten in der Untersaat deutlich zu schädigen.
- **Düngung:** Die Ergebnisse von 2018 und 2019 zeigen, dass Wintergetreide ohne eine Reduzierung der Düngung schnell dichte und hohe Bestände bildet und die Untersaat kaum aufläuft und nur geringe Deckungen erreicht. Um mit Wintergetreide in Weite Reihe mit Untersaat Insekten und Vögel deutlich zu fördern, werden lichtere Bestände mit blühender Untersaat benötigt, dafür ist eine Reduzierung der Düngung notwendig. 2020 wurden die ersten Versuche mit verschiedenen Düngevarianten durchgeführt, allerdings in einer Weite Reihe-Fläche ohne Untersaat. Die Deckungsgrade des Weizens unterschieden sich nicht deutlich in den verschiedenen Düngevarianten, die Erträge allerdings schon. Die Ergebnisse des Parzellenversuchs von 2021 zeigen, dass bei 100% Düngung weniger Untersaat aufläuft und insbesondere weniger Leguminosen als bei 50% und bei Nulldüngung. Eine Nulldüngung ist allerdings nicht zu empfehlen, weil dann die Weizendeckung und der Ertrag zu stark zurückgehen.

### 7.3 Bee banks

Insgesamt deutet das Monitoring der bee banks und ihrer Kontrollflächen darauf hin, dass die bee banks als Nisthabitat für Bestäuber interessant sein können, wenn sie gut angelegt sind. Die 2020 neu angelegte bee bank mit sonnenexponierter Südausrichtung und besserer Substratstruktur als die bisher 2018 und 2019 angelegten bee banks (nicht zu locker und nicht zu fest) wurde 2020 sehr gut angenommen: hier wurden insgesamt 59 Individuen von 14 Wildbienenarten erfasst. U.a. nisteten hier typische Steilwandnister (Pelzbienen) und viele Furchenbienen. An dieser bee bank wurden 2020 3mal mehr Wildbienenarten und 7mal mehr Individuen als an den bisher angelegten bee banks und den Vergleichsflächen (offene Flächen an der Basis von Windkraftanlagen) beobachtet. 2021 wurden hier immer noch 46 Individuen von 11 Arten erfasst.

Um einen nennenswerten Beitrag zur Stützung von Wildbienenpopulationen leisten zu können, sollten noch mehr bee banks mit sonnenexponierter Südausrichtung und guter Substratstruktur angelegt werden, da der bisherige Umfang im Vergleich zur ausgedehnten Feldflur insgesamt zu klein ist. Um der Verunkrautung entgegen zu wirken und gleichzeitig das Ausfliegen der Bienen aus den Vorjahres-bee banks zu ermöglichen, ist an jedem Standort das Nebeneinander einer Bee bank aus dem Vorjahr neben einer neu angelegten bee bank geplant.

### 7.4 Blühstreifen

Die Ergebnisse zeigen, dass die Aufwertung der Feldflur mit Blühflächen, die durch eine hohe Pflanzenvielfalt ein gutes Nahrungsangebot und vielfältige Strukturen bieten, die Individuendichten von Bestäubern erhöhen und zu einem Zuwandern von Arten führen kann. Dabei sind insbesondere

mehrfährige Blühflächen wertvoll. Monotone, z.B. von *Phacelia* dominierte oder mit Gänsefuß verunkrautete Flächen werden jedoch nur von wenigen Arten und Individuen genutzt und eignen sich nicht zur Förderung der Insektendiversität. Neben den Aufwertungsmaßnahmen sind verschiedene zusätzliche Faktoren wie die Verteilung von naturnahen Habitatstrukturen in der Feldflur, Bewirtschaftungsformen (darunter auch Imkerei) oder das Mikroklima für die Artenzusammensetzung bei den wildlebenden Blütenbesuchern von großer Bedeutung.

Insgesamt wurden 2021 71 Wildbienenarten, 17 Schwebfliegenarten und 15 Tagfalterarten im Untersuchungsgebiet nachgewiesen. Die festgestellten Arten sind überwiegend relativ häufig und mobil und daher weit verbreitet und nicht gefährdet. Im Vergleich zu den Vorjahren hat sich die Anzahl der Wildbienen-Arten, aber auch die Anzahl der Individuen 2021 deutlich erhöht. 2021 wurden deutlich mehr Arten als 2017 vor der Anlage der Maßnahmen (52 Arten) und als im Vorjahr (2019: 56 Arten) erfasst. Bei den Wildbienen wurden außerdem auch einige anspruchsvolle, landes- bzw. bundesweit gefährdete oder sogar stark gefährdete Arten festgestellt. 2021 wurden deutlich mehr gefährdete Wildbienenarten (16 Arten) als 2017 (6 Arten) erfasst. U.a. wurden 2021 mit *Hoplitis papaveris* und *Halictus submediterraneus* zwei Arten aus der Kategorie 1 (vom Aussterben bedroht) und mit *Andrena floricola* eine Art der Kategorie 2 gefunden. Bei den mehrjährigen Blühstreifen ist seit der Anlage im Jahr 2018 ein Anstieg der Artenzahlen bei den Wildbienen zu beobachten. Das hohe Potenzial der mehrjährigen Blühstreifen als Nahrungshabitat für Wildbienen wird meist erst im zweiten und dritten Jahr nach Anlage sichtbar. Offenbar steigt die Anzahl bemerkenswerter und anspruchsvoller Arten mit zunehmender Etablierung der Maßnahmenflächen an.

2021 wurden im Vergleich zu 2020 wenige Schwebfliegen-Individuen erfasst (in etwa so viele wie 2019), die Artenzahl blieb auf dem Niveau von 2020 (17 Arten). 2021 wurden bisher die meisten Tagfalter-Individuen (690 Ind.) beobachtet und genauso viele Arten wie 2018 (15 Arten), 2020 wurden hingegen nur wenige Arten und Individuen erfasst.

In den mehrjährigen Blühflächen (1, 2 und 3; 2021 im 4. Standjahr) wurden zwischen 2018 und 2021 im Mittel 3mal mehr Wildbienen-, 3,5mal mehr Schwebfliegen- und 4mal mehr Tagfalter-Individuen erfasst als in den Feldwegen (= im Mittel 25 Wildbienen-, 26 Schwebfliegen- und 17 Tagfalter-Individuen pro Fläche und Beprobung in den Blühflächen; Abbildung 67). Zudem wurden 2mal so viele Schwebfliegen- und 1,7mal so viele Tagfalter-Arten in den mehrjährigen Blühflächen wie in den Feldwegen erfasst (= 9 Schwebfliegen- und 7 Tagfalter-Arten sowie 21 Wildbienen-Arten pro Fläche und Jahr in den Blühflächen).

Es besteht allerdings noch Steigerungspotential wie u.a. die Ergebnisse aus dem Oberrhein-Projekt und eine Studie von Saure & Berger (2006) in der Uckermark zeigen. In Nauen wurden in bisher fünf Untersuchungsjahren in Summe 107 Wildbienenarten nachgewiesen. Saure & Berger (2006) wiesen bei Prenzlau zwischen 2001 und 2003 auf Flächenstilllegungen 161 Wildbienenarten nach. Dies zeigt, dass im Naturraum in Nauen sind noch weit höhere Artenzahlen im Agrarland möglich sind. Und auch bei den Individuenzahlen besteht noch deutliches Steigerungspotenzial. In Nauen wurden zwischen 2018 bis 2020 (in den durchgängig untersuchten Blühstreifen) im Schnitt nur zwischen 80 und 100 Wildbienen pro Blühfläche erfasst. Im Oberrhein-Projekt wurden im Mittel pro Jahr mindestens 200 Wildbienen und über alle Jahre im Mittel 550 Wildbienen pro Blühfläche (Dettenheim 350; Rheinmünster 700) erfasst. 2021 wurden in Nauen (in den durchgängig seit 2018 untersuchten Blühstreifen) im Mittel 170 Individuen pro Blühfläche beobachtet. Damit haben sich die Individuenzahlen in Nauen 2021 deutlich gegenüber den Vorjahren gesteigert und nähern sich den Minimalwerten im Oberrhein-Projekt an. Es besteht aber immer noch deutliches Steigerungspotenzial. Im Gegensatz zu den Blühstreifen im Oberrhein-Projekt haben die Blühstreifen in Nauen bisher einen viel kleineren Anteil und sind auch viel isolierter. Um die Bestäuber zu fördern und insbesondere die Individuenzahlen zu erhöhen müssen noch mehr Aufwertungen durchgeführt und dadurch ein hohes

Struktur- und Blütenangebot sowie eine gute Vernetzung der Aufwertungsmaßnahmen miteinander geschaffen werden.

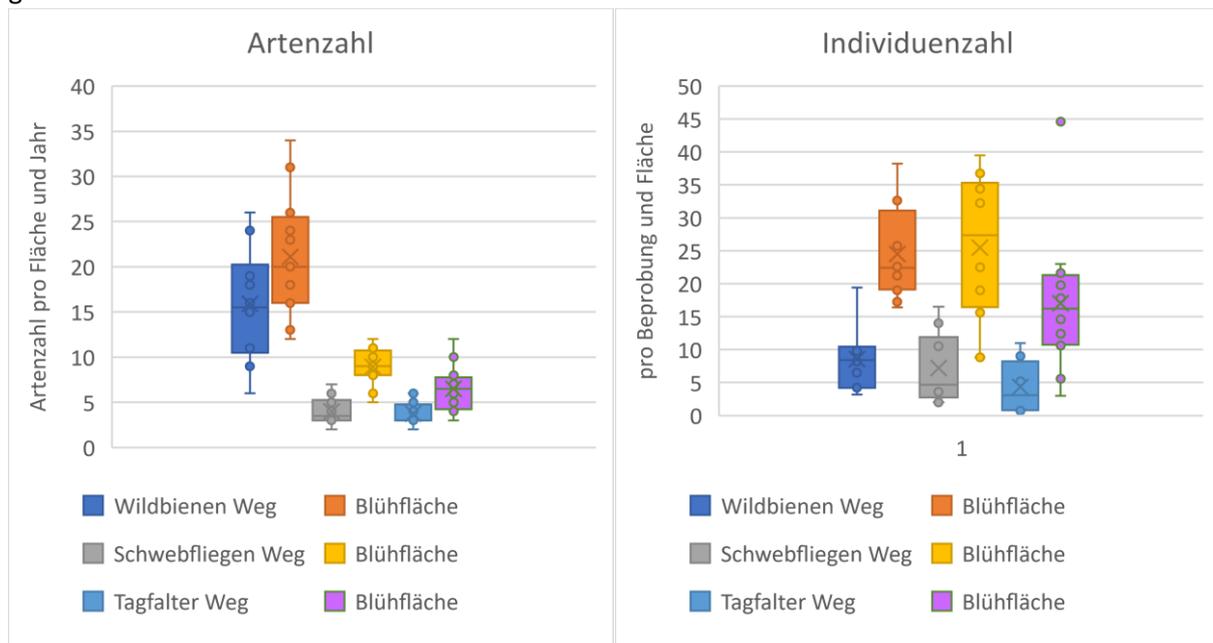


Abbildung 67 Artenzahl (links) und Individuenzahl (rechts) der Wildbienen, Schwebfliegen und Tagfalter in den Wegen (2017-2021, in blau, grau bzw. hellblau) und in den Blühflächen bl1a, bl2a und bl3a (2018-2021, in orange, gelb bzw. lila). Darstellung als boxplot.

## 7.5 Fazit

Das Agrarland bei Nauen ist trotz der Maßnahmen auf den Flächen der Agro-Farm GmbH insgesamt arm an Kleinstrukturen. Die Biodiversität bei den Bienen, Schwebfliegen und Tagfaltern ist dadurch begrenzt. Seit 2017 wurden auf den Untersuchungsflächen 107 Wildbienen-, 34 Schwebfliegen- und 20 Tagfalterarten erfasst. Darunter sind 19 Arten (15 Bienen-, 2 Schwebfliegenarten und 1 Tagfalterart), die 2021 erstmalig nachgewiesen wurden. Ein großer Teil der Wildbienenarten ist auf die umgesetzten Maßnahmen zurückzuführen. Alles in allem wird das Strukturangebot und damit das Requisitenangebot für Insekten durch die Anlage von Blühstreifen und durch ähnliche Maßnahmen erhöht. Die positiven Effekte können im Agrarland bei Nauen in den nächsten Jahren noch gesteigert werden, u.a. durch die Anlage von weiteren mehrjährigen Blühflächen mit einer langen Blühzeit und gut ausgestalteten großen bee banks (südorientierte Abbruchkanten, mit viel Offenboden), durch eine schonendere Bewirtschaftung der Feldwege (nur 1-2mal Mahd pro Jahr, gestaffelte Mahd von Teilabschnitten, Bewirtschaftung der Felder nicht unmittelbar bis an die Fahrspur), durch die Ausweitung der Maßnahmenflächen allgemein und die dadurch erhöhte Strukturvielfalt und das größere Blütenangebot sowie durch eine gute Vernetzung der Aufwertungsmaßnahmen miteinander u.a. mithilfe von Feldgliederungs-Blühstreifen (zur Gliederung großer Schläge). Dies zeigen z.B. die langjährigen Untersuchungen zu Blühstreifennetzwerken mit 10% Maßnahmenanteil im Oberrhein-Projekt. Bei entsprechend gut durchgeführten Maßnahmen mit ausreichendem Maßnahmenumfang, 10% Extensivgetreide mit lückigem Getreidebestand und blühender Untersaat, können auch die Feldlerchendichten noch deutlich gesteigert werden. An einem Standort wie Nauen sind Steigerungen der Feldlerchendichten von 200% zu erwarten statt der bisher erfassten 30% Steigerung in der Weiten Reihe auf einen sehr kleinen Flächenanteil von nur 1- 2.5%.

## 7.6 Maßnahmen 2022

Für 2022 sind auf 71.3 ha Maßnahmen geplant (4.9% des Projektgebietes). Die Blühstreifen aus den Vorjahren werden fortgeführt, wobei bei den Blühstreifen, die ins 5. Standjahr gehen auf einem Teil

der Flächen eine Neueinsaat und z.T. auch eine Erweiterung der Blühflächen (auf die Mindestgröße 0.4 ha) erfolgen soll. Auch die Streifen mit den verschiedenen mehrjährige Biogasmischungen mit den unterschiedlichen Aussaatzeitpunkten (Herbst 2020, Frühjahr 2021, Juli 2021) sollen weitergeführt werden. Zusätzlich soll auf Schlag 100 und 180 neben der Hecke ein kombinierter Klee-gras-Blühmischungs-Streifen (2.5 ha) angelegt werden, um die Heckenpflege zu vereinfachen. Insgesamt werden dann 2022 44.7 ha Blühstreifen angelegt sein (3.1%).

Anstelle einer Weiten Reihe-Fläche mit Untersaat ist eine Extensivgetreide-Fläche mit 45 cm Reihenabstand geplant (23 ha). Außerdem sollen 2022 die bereits für 2021 geplanten Ackerbrachestreifen (insgesamt 3.2 ha) und die Neu-Anlage von fünf optimierten bee banks geplant.

## 8 Literaturverzeichnis

- Amiet, F.; Herrmann, M.; Müller, A.; Neumeyer, R. (2004): Apidae 4. Anthidium, Chelostoma, Coelioxys, Dioxys, Heriades, Lithurgus, Megachile, Osmia, Stelis. Fauna Helvetica 9: Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF)/Schweizerische Entomologische Gesellschaft (SEG) Neuchatel, Switzerland.
- Amiet, F.; Herrmann, M.; Müller, A.; Neumeyer, R. (2007): Fauna Helvetica 20. In: Apidae 5, S. 356.
- Amiet, Felix (1996): Insecta Helvetica. A, Fauna. 12. Hymenoptera. Apidae.-T. 1. Allgemeiner Teil, Gattungsschlüssel, Gattungen Apis, Bombus und Psithyrus. Unter Mitarbeit von Schweizerische Entomologische Gesellschaft: Musée d'Histoire naturelle.
- Amiet, Felix; Herrmann, M.; Müller, A.; Neumeyer, R. (2001): Fauna Helvetica 6. Apidae 3. Halictus, Lasioglossum: Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF).
- Amiet, Felix; Herrmann, Mike; Müller, Andreas; Neumeyer, Rainer (2010): Andrena, Melitturga, Panurginus, Panurgus: Centre suisse de cartographie de la faune (26).
- Amiet, Felix; M.; Müller, A.; Praz, C. (2017): Apidae 1 -Allgemeiner Teil, Gattungen Apis, Bombus. In: Fauna Helvetica 29, S. 1–187.
- Amiet, Felix; Müller, Andreas; Neumeyer, Rainer (1999): Apidae 2. Colletes, Dufourea, Hylaeus, Nomia, Nomioides, Rophitoides, Rophites, Sphecodes, Systropha: Schweizerische Entomologische Gesellschaft (4).
- Bartsch, H.; Binkiewicz, E.; Klintbjer, A.; Rådén, A.; Nasibov, E. (2009a): Tvåvingar: Blomflugor, Diptera: Syrphidae: Eristalinae & Microdontinae. Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna, DH53b. In: Artdatabanken, SLU, Uppsala.
- Bartsch, H.; Binkiewicz, E.; Rådén, A.; Nasibov, E. (2009b): Tvåvingar: Blomflugor, Diptera: Syrphidae: Syrphinae. Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna, DH53b. Uppsala: Artdatabanken, SLU.
- Bogusch, Petr; Straka, Jakub (2012): Review and identification of the cuckoo bees of central Europe (Hymenoptera: Halictidae: Sphecodes). In: Zootaxa 3311 (1), S. 1–41.
- Bot, Sander; van de Meutter, Frank (2019): Veldgids zweefvliegen. Zeist: KNNV Uitgeverij.
- Cane, James H.; Tepedino, Vincent J. (2017): Gauging the effect of honey bee pollen collection on native bee communities. In: Conservation letters 10 (2), S. 205–210.
- Dathe, H. H.; Saure, Christoph (2000): Rote Liste und Artenliste der Bienen des Landes Brandenburg (Hymenoptera: Apidae). In: Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 9, Beilage 3-35.
- Dathe, Holger H.; Scheuchl, Erwin; Ockermüller, Esther (2016): Illustrierte Bestimmungstabelle für die Arten der Gattung Hylaeus F. (Maskenbienen) in Deutschland, Österreich und der Schweiz: Österreichische Entomologische Gesellschaft (ÖEG) (Entomologica Austriaca).
- Feldmann, Reinart (2019): Invasion der Distelfalter. Hg. v. Falter-Blog. Online verfügbar unter <https://blogs.helmholtz.de/falter-blog/2019/06/invasion-der-distelfalter/>.
- Gelbrecht, J.; Clemens, F.; Kretschmer, H.; Landeck, I.; Reinhardt, R.; Richert, A.; Schmitz, O., Rämisch, F. (2016): Die Tagfalter von Brandenburg und Berlin. Lepidoptera: Rhopalocera und HesperIIDae. In: Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 25 (3,4), S. 1–328. Online verfügbar unter <https://brandenburg.nabu.de/tiere-und-pflanzen/insekten-und-spinnen/22867.html>.
- Herbertsson, Lina; Lindström, Sandra A.M.; Rundlöf, Maj; Bommarco, Riccardo; Smith, Henrik G. (2016): Competition between managed honeybees and wild bumblebees depends on landscape context. In: Basic and Applied Ecology 17 (7), S. 609–616. DOI: 10.1016/j.baae.2016.05.001.
- IFAB und Thünen-Institut (2021): Biodiversität in der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der EU nach 2020. Ergebnisse und Empfehlungen aus den Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „Naturschutzfachliche Ausgestaltung von ökologischen Vorrangflächen“ (OEVForsch I; 2015 - 2017)

- und „Wirkung ökologischer Vorrangflächen zur Erreichung der Biodiversitätsziele in Ackerlandschaften“ (OEVForsch II; 2017 - 2020). 12 S.
- Krautzer, B.; Graiss, W. (2015): Regionale Wildblumen als Nahrungsgrundlage für Honig- und Wildbienen. In: Symbiose Imkerei und Landbewirtschaftung–eine spannende Partnerschaft. Broschüre des LFI, Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich, S. 65–76.
- Kühn, Elisabeth (2018): Insektensterben vs. Insektensommer – ein Widerspruch? Hg. v. Falter-Blog. Online verfügbar unter <https://blogs.helmholtz.de/falter-blog/2018/08/insektensterben-vs-insektensommer-ein-widerspruch/>, zuletzt aktualisiert am 17.08.2018, zuletzt geprüft am 10.02.2021.
- Kühn, Elisabeth; Musche, Martin; Harpke, Alexander; Feldmann, Reinart; Wiemers, Martin; Settele, Josef (2020): Tagfalter-Monitoring Deutschland. Jahresbericht 2019. In: oedippus 38, S. 1–56.
- Kühn, Elisabeth; Musche, Martin; Harpke, Alexander; Feldmann, Reinart; Wiemers, Martin; Settele, Josef (2021): Tagfalter-Monitoring Deutschland. Jahresbericht 2020. In: oedippus 39, S. 1–58.
- Mallinger, Rachel E.; Gaines-Day, Hannah R.; Gratton, Claudio (2017): Do managed bees have negative effects on wild bees?: A systematic review of the literature. In: PLoS ONE 12 (12).
- Michener, Charles Duncan (2007): The bees of the world. 2nd. Baltimore, London: The Johns Hopkins University Press.
- MLUL Brandenburg (2019): Hinweise zur Richtlinie des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg zur Förderung naturbetonter Strukturelemente im Ackerbau, 09.08.2019, S. 1–8.
- Neumayer, J. (2006): Einfluss von Honigbienen auf das Nektarangebot und auf autochthone Blütenbesucher. In: Entomologica Austriaca 13, S. 7–14.
- Ollerton, Jeff; Erenler, Hilary; Edwards, Mike; Crockett, Robin (2014): Pollinator declines. Extinctions of aculeate pollinators in Britain and the role of large-scale agricultural changes. In: Science (New York, N.Y.) 346 (6215), S. 1360–1362. DOI: 10.1126/science.1257259.
- Pauly, Alain (2019): Abeilles de Belgique et des régions limitrophes (Insecta: Hymenoptera: Apoidea): famille Halictidae. Bruxelles: Peeters (Faune de Belgique).
- Pfiffner, Lukas; Müller, Andreas (2016): Wildbienen und Bestäubung. Faktenblatt: Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL). Online verfügbar unter [shop.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1633-wildbienen.pdf](http://shop.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1633-wildbienen.pdf).
- Potts, Simon G.; Imperatriz-Fonseca, Vera; Ngo, Hien; Biesmeijer, Jacobus C.; Breeze, Tom; Dicks, Lynn et al. (2016): Summary for policymakers of the assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) on pollinators, pollination and food production. Online verfügbar unter [www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/Pollination\\_Summary%20for%20policymakers\\_EN.pdf](http://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/Pollination_Summary%20for%20policymakers_EN.pdf).
- Reemer, M.; Renema, W.; van Steenis, W.; Zeegers, T.; Barendregt, A.; Smit, J. T. et al. (2009): De Nederlandse Zweefvliegen:(Diptera: Syrphidae). Leiden: Nederlandse Fauna (8).
- Reinhardt, R.; Bolz, R. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Tagfalter (Rhopalocera) (Lepidoptera: Papilionoidea et Hes-perioidea) Deutschlands. In: Bundesamt für Naturschutz (Hg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). Bonn-Bad Godesberg (Naturschutz und biologische Vielfalt, 70 (3)), S. 167–194.
- Röder, Gerd (1990): Biologie der Schwebfliegen Deutschlands: Erna Bauer Verlag, Keltern Weiler.
- Saure, C.; Berger, G. (2006): Flächenstilllegungen in der Agrarlandschaft und ihre Bedeutung für Wildbienen – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 15 (2): 55-65.

- Saure, C. (2018): Rote Liste und Gesamtartenliste der Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) von Berlin (Diptera: Syrphidae). In: Märkische Entomologische Nachrichten 20 (1), S. 109–143.
- Scheuchl, E. (1996): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs (Band 2). Schlüssel der Arten der Familien Megachilidae und Melittidae. In: Eigenverlag Erwin Scheuchl, Velden, the Netherlands.
- Scheuchl, E.; Schwenninger, H. R. (2015): Kritisches Verzeichnis und aktuelle Checkliste der Wildbienen Deutschlands (Hymenoptera, Anthophila) sowie Anmerkungen zur Gefährdung. In: Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart 50 (1), S. 1–225.
- Scheuchl, Erwin (1995): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band I: Schlüssel der Gattung und der Arten der Familie Anthophoridae: Velden.
- Scheuchl, Erwin; Willner, Wolfgang (2016): Taschenlexikon der Wildbienen Mitteleuropas. Alle Arten im Porträt. Wiebelsheim: Quelle et Meyer Verlag.
- Schindler, Matthias; Diestelhorst, Olaf; Haertel, Stephan; Saure, Christoph; Scharnowski, Arno; Schwenninger, Hans R. (2013): Monitoring agricultural ecosystems by using wild bees as environmental indicators. In: BioRisk 8, S. 53.
- Schmid-Egger, C.; Scheuchl, E. (1997): Illustrierte Bestimmungsschlüssel der Wildbienen Deutschlands und Österreichs, Band III. Andrenidae. Velden.
- Schwarz, Maximilian; Gusenleitner, F.; Westrich, P.; Dathe, H. H. (1996): Katalog der Bienen Österreichs, Deutschlands und der Schweiz (Hymenoptera, Apidae). In: Entomofauna 8, S. 1–398.
- Settele, Josef; Steiner, Roland; Reinhardt, Rolf; Feldmann, Reinart; Hermann, Gabriel (2008): Schmetterlinge. Die Tagfalter Deutschlands: Ulmer.
- Smit, Jan (2018): Identification key to the European species of the bee genus *Nomada* Scopoli, 1770 (Hymenoptera: Apidae), including 23 new species: Entomofauna.
- Speight, M. C.D.; Sarthou, J. P. (2017): StN keys for the identification of the European species of various genera of Syrphidae 2017. In: Syrph the Net, the database of European Syrphidae (Diptera) 99, S. 1–139.
- Ssymank, A.; Doczkal, D.; Rennwald, K.; Dziock, F. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) Deutschlands. 2. Fassung, Stand April 2008. In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ [Hrsg.]: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). In: Naturschutz und biologische Vielfalt 70 (3), S. 13–83.
- UFZ (2002): BioFlor (Web-Service). Eine Datenbank zu biologisch-ökologischen Merkmalen der Gefäßpflanzen in Deutschland. Unter Mitarbeit von Klotz, S., Ingolf Kühn und Walter Durka. Bonn: Bundesamt für Naturschutz (Schriftenreihe für Vegetationskunde, 38). Online verfügbar unter <https://www.ufz.de/bioflor>.
- van Veen, Mark P.; Moore, Suzanne J. (2004): Hoverflies of Northwest Europe. Identification keys to the Syrphidae. Utrecht: KNNV Publishing Utrecht.
- Westrich, P.; Frommer, U.; Mandery, K.; Riemann, H.; Ruhnke, H.; Saure, C.; Voith, J. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera, Apidae) Deutschlands. (5. Fassung, Stand Februar 2011). In: Naturschutz und biologische Vielfalt 70 (3), S. 373–416.
- Westrich, Paul (2018): Die Wildbienen Deutschlands. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.
- Winfree, Rachael; Bartomeus, Ignasi; Cariveau, Daniel P. (2011): Native pollinators in anthropogenic habitats. In: Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics 42, S. 1–22. DOI: 10.1146/annurev-ecolsys-102710-145042.
- Wojcik, Victoria A.; Morandin, Lora A.; Davies Adams, Laurie; Rourke, Kelly E. (2018): Floral resource competition between honey bees and wild bees: is there clear evidence and can we guide management and conservation? In: env. entom. 47 (4), S. 822–833.

## 9 Anhang

### 9.1 Blühmischungen

Im Folgenden werden die Zusammensetzungen der im Projekt eingesetzten Blühmischung mit ihrem jeweiligen Gewichtsanteil aufgelistet.

#### mehrfährige Biogasmischungen „BG 70“ (Frühjahrsansaat) und „BG 90“ von Saaten Zeller

Saatstärke BG 70 10 kg/ha, BG 90 7 kg/ha

Botanischer Name	Deutscher Name	BG 70	BG 90	Kultur- / Wildpflanze	einheimisch	Honigpflanzen
<i>Althaea officinalis</i>	Echter Eibisch	7.5	7.5	Wild	Ja	
<i>Anthemis tinctoria</i>	Färberkamille	1.5	1.5	Wild	Ja	B
<i>Artemisia vulgaris</i>	Beifuß	0.5	0.5	Wild	Ja	
<i>Centaurea jacea/nigra</i>	Schwarze Flockenblume	7	7	Wild	Ja	B
<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte	1.5	1.5	Wild	Ja	B
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	0.5	0.5	Wild	Ja	B
<i>Dipsacus fullonum</i>	Wild Karde	0.5	0.5	Wild	Ja	B
<i>Echium vulgare</i>	Natternkopf	0.5	0.5	Wild	Ja	B
<i>Fagopyrum esculentum</i>	Buchweizen	8		Kultur	Ja	A
<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenchel	3.5	3.5	Kultur	Ja	B
<i>Helianthus annuus</i>	Sonnenblume	8		Kultur	Ja	A
<i>Malva mauritanica</i>	Mauretanische Malve	3.5	3.5	Kultur	nein	
<i>Malva sylvestris</i>	Wilde Malve	6	6	Wild	Ja	A
<i>Malva verticillata</i>	Quirlmalve	7.5		Wild	Ja	
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	2	2	Wild	Ja	B
<i>Melilotus albus</i>	Weißer Steinklee	16.5	10	Kultur	Ja	A
<i>Melilotus officinalis</i>	Gelber Steinklee	10	10	Wild	Ja	B
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Espalette	8	8	Wild	Ja	B
<i>Reseda luteola</i>	Färberresede	0.3	0.3	Wild	Ja	A
<i>Silene alba</i>	Weißer Lichtnelke	1	1	Wild	Ja	
<i>Silene dioica</i>	Rote Lichtnelke	1	1	Wild	Ja	
<i>Tanacetum vulgare</i>	Rainfarn	5	5	Wild	Ja	B
<i>Verbascum nigrum</i>	Schwarze Königskerze	0.2	0.2	Wild	Ja	B
	Saathilfe		30			
<b>Anzahl Arten</b>		<b>23</b>	<b>20</b>			
Aussaatzeitpunkt		Frühjahr	Juli			
Aussaatstärke (kg/ ha)		10	7			

**FAKT M3**

Saatstärke 15 kg/ha, Herbstansaat, überjährige Blümmischung

<b>Botanischer Name</b>	<b>Deutscher Name</b>	<b>Gewichts.-%</b>	<b>Honigpflanzen</b>
<i>Achillea millefolium</i>	Schafgarbe	0.1	Gruppe B
<i>Agrostemma githago</i>	Kornrade	3	Gruppe A
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Wundklee	1	
<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	3	Gruppe A
<i>Brassica napus</i>	Winterraps	2	
<i>Brassica rapa</i>	Winterrübsen	4	
<i>Carum Carvi</i>	Kümmel	1	Gruppe B
<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	1.5	Gruppe A
<i>Centaurea jacea</i>	Wiesenflockenblume	0.5	Gruppe B
<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	7	Gruppe A
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	1	Gruppe B
<i>Echium vulgare</i>	Gemeiner Natternkopf	0.3	Gruppe B
<i>Fagopyrum esculentum</i>	Buchweizen	10	Gruppe A
<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenchel	2	Gruppe B
<i>Helianthus annuus</i>	Sonnenblume Pollensorte	6	Gruppe A
<i>Lepidium sativum</i>	Kresse	3	
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Wiesen-Margerite	0.5	Gruppe B
<i>Lotus corniculatus</i>	Hornklee	1	Gruppe B
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	3	Gruppe B
<i>Melilotus alba</i>	Weißer Steinklee	0.5	Gruppe A
<i>Melilotus officinalis</i>	Gelber Steinklee	1	Gruppe B
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Futter-Esparsette	4	Gruppe B
<i>Origanum vulgare</i>	Dost	0.1	Gruppe B
<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn	0.3	Gruppe A
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Phacelia	2	Gruppe A
<i>Secale multicaule</i>	Waldstaudenroggen	12	
<i>Sinapis alba</i>	Gelbsenf	15	Gruppe A
<i>Trifolium incarnatum</i>	Inkarnatklee	8	Gruppe A
<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee	2	Gruppe A
<i>Verbascum densiflorum</i>	Großblütige Königskerze	0.2	Gruppe B
<i>Vicia sativa</i>	Saatwicke	3	Gruppe A
<i>Vicia villosa</i>	Winterwicke	2	Gruppe A
<b>32 Pflanzenarten, davon 27 Honigpflanzen</b>		<b>100</b>	<b>14 x A, 13 x B</b>

**Greening Nektar und Pollen**

Saatstärke 10 kg/ha, Frühljahrsansaat, mehrjährige Blümmischung

	<b>Botanischer Name</b>	<b>Deutscher Name</b>	<b>Gewichts%</b>	<b>Honigpflanzen</b>
Kultur	<i>Anethum graveolens</i>	Dill	6.0	Gruppe A
Kultur	<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	3.0	Gruppe A
Kultur	<i>Carthamus tinctorius</i>	Färber-Distel	2.5	Gruppe A
Kultur	<i>Coriandrum sativum</i>	Echter Koriander	5.0	Gruppe A
Kultur	<i>Fagopyrum esculentum</i>	Echter Buchweizen	6.0	Gruppe A
Kultur	<i>Helianthus annuus</i>	Sonnenblume	6.0	Gruppe A
Kultur	<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee	3.0	Gruppe A
Kultur	<i>Ornithopus sativus</i>	Echte Serradella	2.5	Gruppe A
Kultur	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Rainfarn-Phazelie	3.0	Gruppe A
Kultur	<i>Raphanus sativus</i>	Garten-Rettich	2.0	Gruppe A
Kultur	<i>Trifolium alexandrinum</i>	Ägyptischer Klee	3.5	Gruppe A
Kultur	<i>Trifolium incarnatum</i>	Inkarnat-Klee	3.0	Gruppe A
Kultur	<i>Trifolium pratense</i>	Rot-Klee	2.0	Gruppe A
Kultur	<i>Trifolium resupinatum</i>	Persischer Klee	2.5	Gruppe A
Wild	<i>Achillea millefolium</i>	Gew. Schafgarbe	1.5	Gruppe B
Wild	<i>Anthemis tinctoria</i>	Färber-Hundskamille	1.0	Gruppe B
Wild	<i>Carum carvi</i>	Wiesen-Kümmel	3.5	Gruppe B
Wild	<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume	1.0	Gruppe B
Wild	<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte	2.0	Gruppe B
Wild	<i>Crepis biennis</i>	Wiesen-Pippau	0.5	Gruppe B
Wild	<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	2.0	Gruppe B
Wild	<i>Dipsacus fullonum</i>	Wilde Karde	0.5	Gruppe B
Wild	<i>Echium vulgare</i>	Natternkopf	1.0	Gruppe B
Wild	<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenchel	4.0	Gruppe B
Wild	<i>Leucanthemum ircutianum</i>	Margerite	1.0	Gruppe B
Wild	<i>Lotus corniculatus</i>	Gew. Hornklee	4.0	Gruppe B
Wild	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Kuckucks-Lichtnelke	1.0	Gruppe B
Wild	<i>Medicago sativa</i>	Saat-Luzerne	3.0	Gruppe B
Wild	<i>Melilotus officinalis</i>	Gelber Steinklee	4.5	Gruppe B
Wild	<i>Oenothera biennis</i>	Gemeine Nachtkerze	0.5	Gruppe B
Wild	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Saat-Esparsette	5.5	Gruppe B
Wild	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich	2.0	Gruppe B
Wild	<i>Prunella vulgaris</i>	Gew. Braunelle	0.5	Gruppe B
Wild	<i>Salvia pratensis</i>	Wiesen-Salbei	2.0	Gruppe B
Wild	<i>Sanguisorba minor</i>	Kleiner Wiesenknopf	3.0	Gruppe B
Wild	<i>Silene vulgaris</i>	Gew. Leimkraut	1.0	Gruppe B
Wild	<i>Tanacetum vulgare</i>	Rainfarn	0.8	Gruppe B
Wild	<i>Trifolium hybridum</i>	Schweden-Klee	3.0	Gruppe B
Wild	<i>Trifolium repens</i>	Weiß-Klee	1.0	Gruppe B
Wild	<i>Verbascum nigrum</i>	Schwarze Königskerze	0.2	Gruppe B
	<b>40 Pflanzenarten, davon 40 Honigpflanzen</b>		<b>100.0</b>	<b>14 x A, 26 x B</b>

**Veitshöchheimer Bienenweide**

Saatstärke 10 kg/ha, Herbst- oder Frühljahrsansaat, mehrjährige Blütmischung

<b>Botanischer Name</b>	<b>Deutscher Name</b>	<b>Gewichts-%</b>	<b>Honigpflanzen</b>
<i>Achillea millefolium</i>	Schafgarbe	2	Gruppe B
<i>Antheum graveoleus</i>	Dill	1,1	Gruppe A
<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	5	Gruppe A
<i>Calendula officinalis</i>	Ringelblume	5	Gruppe A
<i>Carduus nutans</i>	Nickende Kratzdistel	0,5	Gruppe B
<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	1	Gruppe A
<i>Centaurea jacea</i>	Gemeine Flockenblume	0,5	Gruppe B
<i>Centaurea scabiosa</i>	Skabiosen-Flockenblume	0,5	Gruppe B
<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	3	Gruppe A
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	1,2	Gruppe B
<i>Echium vulgare</i>	Natternkopf	1	Gruppe B
<i>Fagopyrum esculentum</i>	Buchweizen	7	Gruppe A
<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenchel	2,5	Gruppe B
<i>Helianthus annuus</i>	Sonnenblume	5	Gruppe A
<i>Hypericum perforatum</i>	Echtes Johanniskraut	0,5	Gruppe B
<i>Inula helenium</i>	Alanat	0,1	
<i>Leonurus cardiaca</i>	Echtes Herzgespann	0,6	Gruppe B
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	Wiesen-Margerite	1,6	Gruppe B
<i>Linum austriacum</i>	Österreichischer Lein	2	
<i>Lotus corniculatus</i>	Hornschatenkleee	5	Gruppe B
<i>Malva moschata</i>	Moschus-Malve	2	
<i>Malva verticillata</i>	Wilde Malve	2	Gruppe B
<i>Malva sylvestris ssp. mauretania</i>	Futtermalve	2	Gruppe A
<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenkleee	3	
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	5	Gruppe A
<i>Nigella sativa</i>	Echter Schwarzkümmel	3	Gruppe A
<i>Oenothera biennis</i>	Gemeine Nachtkerze	2	Gruppe B
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Espartette	15	Gruppe B
<i>Origanum vulgare</i>	Wilder Majoran	0,2	Gruppe B
<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn	1,5	Gruppe A
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Phacelia	1,5	Gruppe A
<i>Reseda lutea</i>	Gelber Wau	0,5	Gruppe B
<i>Reseda luteola</i>	Färber-Resede	0,5	Gruppe A
<i>Salvia pratensis</i>	Wiesen-Salbei	1,5	Gruppe B
<i>Sanguisorba minor</i>	Kleiner Wiesenknopf	3,5	Gruppe B
<i>Silene vulgaris</i>	Gemeines Leimkraut	0,5	Gruppe B
<i>Solidago virgaurea</i>	Gemeine Goldrute	0,1	Gruppe A
<i>Sylibum marianum</i>	Mariendistel	4	Gruppe B
<i>Thymus pulegioides</i>	Gewöhnlicher Thymian	0,1	Gruppe B
<i>Trifolium pratense</i>	Rotkleee	5	Gruppe A
<i>Trifolium repens</i>	Weißkleee	2	Gruppe B
<i>Verbascum lychnitis</i>	Mehlige Königskerze	0,2	Gruppe B
<i>Verbascum densiflorum</i>	Großblütige Königskerze	0,1	Gruppe B
<i>Verbascum nigrum</i>	Schwarze Königskerze	0,2	Gruppe B
<b>44 Pflanzenarten, davon 40 Honigpflanzen</b>		<b>100</b>	<b>15 x A, 25 x B</b>

**AUM Mecklenburg-Vorpommern**

Saatstärke 10 kg/ha, Frühjahrsansaat, mehrjährige Blümmischung,

30% Wildarten aus Norddeutschland, 70% Kulturarten, 73% zwei- und mehrjährige Arten

	<b>Botanischer Name</b>	<b>Deutscher Name</b>	<b>Gewichts%</b>	<b>Lebensdauer</b>	<b>Honigpflanze</b>
Wild	<i>Achillea millefolium</i>	Schafgarbe	2,5	Mehrjährig	Gruppe B
Wild	<i>Agrimonia eupatoria</i>	Odermening	0,5	Mehrjährig	Gruppe B
Wild	<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesenkerbel	1,5	Mehrjährig	
Wild	<i>Artemisia campestris</i>	Feld-Beifuß	0,1	Mehrjährig	
Wild	<i>Artemisia vulgaris</i>	Beifuß	0,5	Mehrjährig	
Kultur	<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	0,4		Gruppe A
Kultur	<i>Carum carvi</i>	Wiesenkümmel	1,8	2-Jährig	Gruppe B
Wild	<i>Centaurea stoebe</i>	Rispige	0,5	Mehrjährig	
Wild	<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte	4	Mehrjährig	Gruppe B
Wild	<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	2	Mehrjährig	Gruppe B
Kultur	<i>Daucus carota</i>	Futtermöhre	0,4		
Wild	<i>Echium vulgare</i>	Natternkopf	2,3	Mehrjährig	Gruppe B
Kultur	<i>Fagopyron esculentum</i>	Buchweizen	7		Gruppe A
Kultur	<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenchel	5,2	Mehrjährig	Gruppe B
Wild	<i>Galium album</i>	Wiesenlabkraut	0,5	Mehrjährig	
Wild	<i>Galium verum</i>	Echtes Labkraut	0,5	Mehrjährig	
Kultur	<i>Helianthus annuus</i>	Sonnenblumen	7		Gruppe A
Wild	<i>Heracleum sphondylium</i>	Wiesenbärenklau	0,5	Mehrjährig	
Kultur	<i>Inula helenium</i>	Echter Alant	0,18	Mehrjährig	
Kultur	<i>Leonurus cardiaca</i>	Herzgespann	1	Mehrjährig	Gruppe B
Wild	<i>Leucanthemum</i>	Margerite	2	Mehrjährig	Gruppe B
Kultur	<i>Linum usitatissimum</i>	Öllein	7		
Kultur	<i>Lotus corniculatus</i>	Hornklee	2,6	Mehrjährig	
Wild	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Kuckuckslichtnelke	0,3	Mehrjährig	Gruppe B
Kultur	<i>Malva mauritanica</i>	Futtermalve	0,4	2-Jährig	Gruppe B
Wild	<i>Malva sylvestris</i>	Wilde Malve	2	Mehrjährig	Gruppe A
Kultur	<i>Malva verticillata</i>	Quirlmalve	0,42		
Kultur	<i>Medicago lupulina</i>	Gelbklee	1,7		Gruppe A
Kultur	<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	6,6	Mehrjährig	Gruppe B
Wild	<i>Melilotus albus</i>	Weißer Steinklee	2	2-Jährig	Gruppe A
Kultur	<i>Oenothera biennis</i>	Nachtkerze	0,2	2-Jährig	Gruppe B
Kultur	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Espalette	12	Mehrjährig	Gruppe B
Kultur	<i>Petroselinum sativum</i>	Petersilie	1,3	2-Jährig	
Wild	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich	4	Mehrjährig	Gruppe B
Wild	<i>Prunella vulgaris</i>	Gemeine Braunelle	0,5	Mehrjährig	Gruppe B
Wild	<i>Silene alba</i>	Weißer Lichtnelke	0,6	Mehrjährig	
Wild	<i>Silene vulgaris</i>	Traubenkropfkraut	2	Mehrjährig	Gruppe B
Kultur	<i>Silybum marianum</i>	Mariendistel	2	2-Jährig	Gruppe A
Wild	<i>Tanacetum vulgare</i>	Rainfarn	1	Mehrjährig	Gruppe B
Kultur	<i>Trifolium hybridum</i>	Schwedenklee	0,9	Mehrjährig	Gruppe B
Kultur	<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee	4,4	Mehrjährig	Gruppe A
Wild	<i>Verbascum nigrum</i>	Königskerze	0,2	Mehrjährig	Gruppe B
Kultur	<i>Vicia sativa</i>	Sommerwicke	3		Gruppe A
Kultur	<i>Vicia villosa</i>	Winterwicke	4,5	Mehrjährig	Gruppe A
	<b>44 Pflanzenarten, 30 Honigpflanzen</b>		<b>100</b>		<b>10 x A, 18 x B</b>

**IFAB Nauen mj 2020**

Saatstärke 10 kg/ha, mehrjährige Blümmischung

für Frühjahrsansaat geplant, Herbstaussaat auch möglich

Regiosaatgut

	<b>Botanischer Name</b>	<b>Deutscher Name</b>	<b>Gewichts%</b>	<b>Honigpflanze</b>
kultur	<i>Anethum graveolens</i>	Dill	3	Gruppe A
kultur	<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	3	Gruppe A
kultur	<i>Calendula officinalis</i>	Ringelblume	3	Gruppe A
kultur	<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	5	Gruppe A
kultur	<i>Fagopyrum esculentum</i>	Buchweizen	3	Gruppe A
kultur	<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenchel	3	Gruppe B
kultur	<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	9	Gruppe B
Kultur	<i>Lepidium sativum</i>	Gartenkresse	3	
kultur	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Espartette	5	Gruppe B
kultur	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Phacelia	4	Gruppe A
Kultur	<i>Sinapis alba</i>	Gelbsenf	4	Gruppe A
kultur	<i>Trifolium incarnatum</i>	Inkarnatklee	5	
kultur	<i>Vicia villosa</i>	Zottige Wicke	2	Gruppe A
wild	<i>Achillea millefolium</i>	Schafgarbe	2	Gruppe B
wild	<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	3	Gruppe A
wild	<i>Centaurea stoebe</i>	Rispige Flockenblume	1	
wild	<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte	3	Gruppe B
wild	<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	3	Gruppe B
wild	<i>Echium vulgare</i>	Natternkopf	2	Gruppe B
wild	<i>Galium album</i>	Weißes Labkraut	1	
wild	<i>Hypericum perforatum</i>	Echtes Johanniskraut	1	Gruppe B
wild	<i>Leucanthemum ircutianum</i>	Wiesen-Margerite	3	Gruppe B
wild	<i>Lotus corniculatus</i>	Hornklee	3.5	Gruppe B
wild	<i>Malva sylvestris</i>	Futtermalve	2	Gruppe A
wild	<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee	2	Gruppe A
wild	<i>Melilotus albus</i>	Weißer Steinklee	1	Gruppe A
wild	<i>Melilotus officinalis</i>	Gelber Steinklee	1	Gruppe B
wild	<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn	1	Gruppe A
wild	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich	4	Gruppe B
wild	<i>Salvia pratensis</i>	Salbei	1	Gruppe B
wild	<i>Silene latifolia</i>	Weißer Lichtnelke	1.5	
wild	<i>Sinapis arvensis</i>	Ackersenf	2.5	
wild	<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee	7	Gruppe A
wild	<i>Trifolium repens</i>	Weißklee	2	Gruppe B
wild	<i>Verbascum nigrum</i>	Schwarze Königskerze	0.5	Gruppe B
	<b>35 Pflanzenarte, 29 Honigpflanzen</b>		<b>100</b>	<b>14 x A, 15 x B</b>
<b>Kultur</b>	<b>13 Arten</b>		<b>52</b>	
<b>Wild</b>	<b>22 Arten</b>		<b>48</b>	

**KULAP, einjährig**

Saatstärke 10 kg/ha, mehrjährige Blümmischung

	<b>Botanischer Name</b>	<b>Deutscher Name</b>	<b>Gewichts%</b>	<b>Honigpflanzen</b>
Kultur	<i>Anethum graveolens</i>	Dill	7	Gruppe A
Kultur	<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	6	Gruppe A
Kultur	<i>Calendula officinalis</i>	Ringelblume	5	Gruppe A
Kultur	<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	6	Gruppe A
Kultur	<i>Fagopyrum esculentum</i>	Buchweizen	8	Gruppe A
Kultur	<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenchel	8	Gruppe B
Kultur	<i>Helianthus annuus</i>	Sonnenblume	2,5	Gruppe A
Kultur	<i>Linum usitatissimum</i>	Öllein	1	
Kultur	<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	2,5	Gruppe B
Kultur	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Saat-Esparsette	1	Gruppe B
Kultur	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Phacelia	0,3	Gruppe A
Wild	<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	3	Gruppe A
Wild	<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	3	Gruppe B
Wild	<i>Malva sylvestris</i>	Wilde Malve	3	Gruppe A
Wild	<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn	1,5	Gruppe A
Wild	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich	2	Gruppe B
Wild	<i>Silene latifolia</i>	Weißer Lichtnelke	0,5	
	<b>17 Pflanzenarten, 15 Honigpflanzen</b>		<b>100</b>	<b>10 x A, 5 x B</b>
<b>Kultur</b>	<b>11 Arten</b>		<b>60</b>	
<b>Wild</b>	<b>6 Arten</b>		<b>40</b>	

**KULAP, mehrjährig**

Saatstärke 10 kg/ha, mehrjährige Blümmischung

	<b>Botanischer Name</b>	<b>Deutscher Name</b>	<b>Gewichts%</b>	<b>Honigpflanzen</b>
Kultur	<i>Anethum graveolens</i>	Dill	7	Gruppe A
Kultur	<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	6	Gruppe A
Kultur	<i>Calendula officinalis</i>	Ringelblume	5	Gruppe A
Kultur	<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	6	Gruppe A
Kultur	<i>Fagopyrum esculentum</i>	Buchweizen	8	Gruppe A
Kultur	<i>Lepidium sativum</i>	Gartenkresse	8	
Wild	<i>Achillea millefolium</i>	Schafgarbe	2,5	Gruppe B
Wild	<i>Agrimonia eupatoria</i>	Gem. Odermennig	1	Gruppe B
Wild	<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesen-Kerbel	2,5	
Wild	<i>Artemisia campestris</i>	Beifuß	1	
Wild	<i>Campanula rotundifolia</i>	Rundbl. Glockenblume	0,3	
Wild	<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	3	Gruppe A
Wild	<i>Centaurea jacea</i>	Gem. Flockenblume	3	Gruppe B
Wild	<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte	3	Gruppe B
Wild	<i>Crepis biennis</i>	Wiesen-Pippau	1,5	Gruppe B
Wild	<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	2	Gruppe B
Wild	<i>Dianthus deltooides</i>	Heide-Nelke	0,5	
Wild	<i>Echium vulgare</i>	Natternkopf	3	Gruppe B
Wild	<i>Galium album</i>	weißes Labkraut	2	
Wild	<i>Galium verum</i>	Echtes Labkraut	2	
Wild	<i>Hypericum perforatum</i>	Johanniskraut	1,5	Gruppe B
Wild	<i>Hypochaeris radicata</i>	Gew. Ferkelkraut	0,5	
Wild	<i>Knautia arvensis</i>	Acker-Witwenblume	0,5	
Wild	<i>Leucanthemum ircutianum</i>	Wiesen-Margerite	3	Gruppe B
Wild	<i>Linaria vulgaris</i>	Leinkraut	0,3	Gruppe B
Wild	<i>Malva sylvestris</i>	Wilde Malve	1,4	Gruppe A
Wild	<i>Melilotus officinalis</i>	Gelber Steinklee	2	Gruppe B
Wild	<i>Origanum vulgare</i>	Gew. Dost	1	Gruppe B
Wild	<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn	3	Gruppe A
Wild	<i>Pimpinella major</i>	Große Bibernelle	1	Gruppe B
Wild	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich	3	Gruppe B
Wild	<i>Prunella vulgaris</i>	Kleine Braunelle	2,5	Gruppe B
Wild	<i>Salvia pratensis</i>	Wiesen-Salbei	3,5	Gruppe B
Wild	<i>Scorzoneroide autumnalis</i>	Herbst-Löwenzahn	0,5	
Wild	<i>Silene latifolia</i>	Weißer Lichtnelke	3,5	
Wild	<i>Silene vulgaris</i>	Gemeines Leimkraut	3,5	Gruppe B
Wild	<i>Tragopogon pratensis</i>	Wiesen-Bocksbart	1	
Wild	<i>Trifolium arvense</i>	Hasen-Klee	0,5	
Wild	<i>Trifolium dubium</i>	Faden-Klee	0,5	
Wild	<i>Verbascum nigrum</i>	Schwarze Königskerze	0,5	Gruppe B
<b>40 Pflanzenarten, davon 26 Honigpflanzen</b>			<b>100</b>	<b>8 x A, 18 x B</b>
<b>Kultur</b>	<b>6 Arten</b>		<b>40</b>	
<b>Wild</b>	<b>34 Arten</b>		<b>60</b>	

## 9.2 Vogeldaten

### 9.2.1 Vogeldaten: Weite Reihe-Flächen

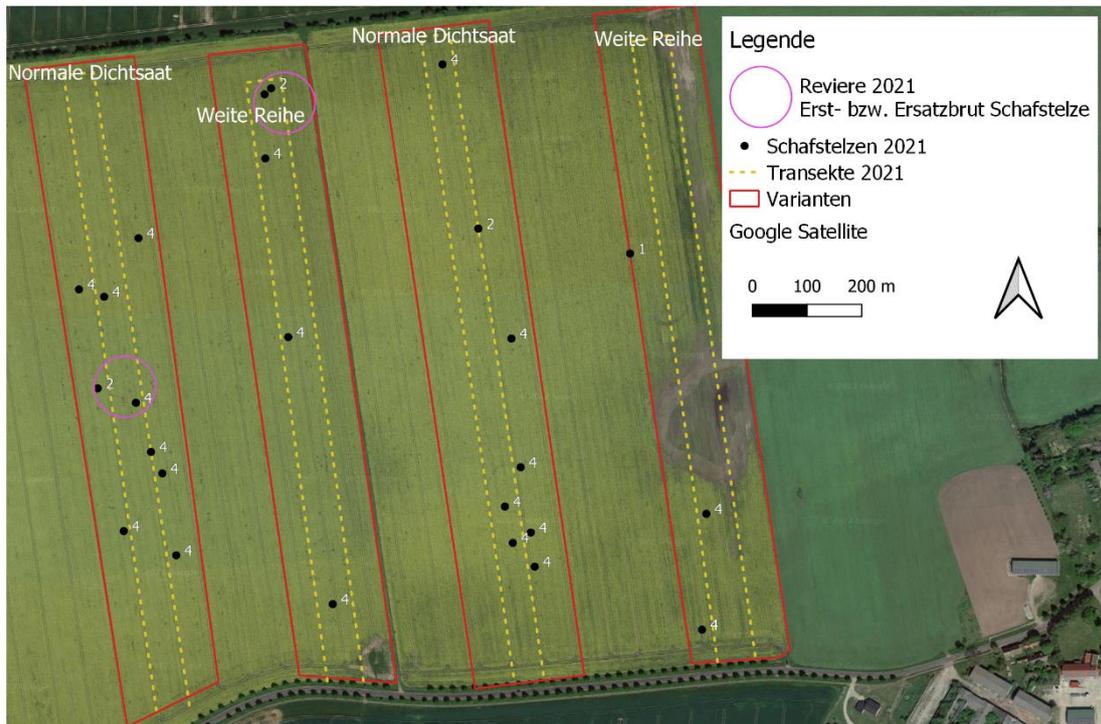


Abbildung 68 Reviere und Einzelsichtungen von Schafstelzen 2021 (pinke Kreise) in der Weiten Reihe und in der angrenzenden normalen Dichtsaat in Winterweizen in Schlag 110 (rechts) und Schlag 120 (links). In der Weiten Reihe sollte eine Untersaat eingesät sein, es lief aber nur sehr vereinzelt Koriander auf. Die Beschriftung der Punkte zeigt den Zeitpunkt der Begehung an. Die gelb gestrichelten Linien zeigt die Transektstrecken und die rot umrandeten Rechtecke markieren die untersuchten Flächen.

## 9.2.2 Vogelarten erweitertes Vogelmonitoring

Tabelle 24: Anzahl der Reviere im erweiterten Vogelmonitoring 2021. VS-RL = Art des Anhang I der Europäischen Vogel-schutz-Richtlinie; BNatSchG = Schutz nach Bundesnaturschutzgesetz (i. d. F. von 2010): § - besonders geschützt, §§ - streng geschützt; RL D = Rote Liste Deutschland (2020), RL BB = Rote Liste Brandenburg (2016); es bedeuten: 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste (noch nicht gefährdet, aber Bestände zurückgehend); **N Reviere** = nachgewiesene Reviere im Untersuchungsgebiet.

Vogelarten			VS-RL	BNatSchG	RL D	RL BB	N Reviere
Kürzel	Art (deutsch)	Art (wissenschaftlich)					
A	Amsel	<i>Turdus merula</i>		§			1
Ba	Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>		§			1
Hä	Bluthänfling	<i>Carduelis cannabina</i>		§	3	3	1
Dg	Dorngrasmücke	<i>Silvia communis</i>		§			2
Fl	Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>		§	3	3	33
E	Elster	<i>Pica pica</i>		§			1
Fa	Jagdfasan	<i>Phasianus colchicus</i>		§			1
Wa	Wachtel	<i>Coturnix coturnix</i>		§	V		1
Gg	Gartengrasmücke	<i>Silvia borin</i>		§			1
Gp	Gelbspötter	<i>Hippolais icterina</i>		§		V	1
G	Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>		§			1
Ga	Grauammer	<i>Emberiza calandra</i>		§§	V		4
Ro	Rohrammer	<i>Emberiza schoeniclus</i>		§			1
Gf	Grünfink	<i>Carduelis chloris</i>		§			1
Kg	Klappergrasmücke	<i>Silvia curruca</i>		§			1
Mg	Mönchsgrasmücke	<i>Silvia atricapilla</i>		§			1
N	Nachtigall	<i>Luscinia megarhynchos</i>		§			1
Nt	Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	x	§		V	1
St	Wiesenschafstelze	<i>Motacilla flava</i>		§		V	1



Abbildung 69 Reviere der Feldlerche (FI), Jahr der Erfassung: Ingo Lehmann 2021.



Abbildung 70 Reviere der Elster (E), der Amsel (A), der Nachtigall (N), des Grünfinks (Gf), der Bachstelze (Ba) und der Rohrammer (Ro), Erfassung: Ingo Lehmann, 2021.



Wildbienen-Art	RL BB	RL D	OL	bbk	bb3k	bb3a	bl1k	bl2k	bl1a	bl2a	bl3a	Bl.kulap	Bl.bg90	Sum.Ind
<b>Bombus ruderatus (Fabricius, 1775)</b>	Feldhummel	G	D	0	0	0	0	0	5	1	2	0	4	12
<i>Bombus rupestris</i> (Fabricius, 1793)	Rotschwarze Kuckuckshummel	*	*	0	0	0	2	0	4	0	0	2	0	8
<b>Bombus soroeensis (Fabricius, 1776)</b>	Glockenblumenhummel	3	V	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
<i>Bombus sylvarum</i> (Linnaeus, 1761)	Bunte Hummel	*	V	0	0	0	4	1	4	22	5	11	5	52
<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	Dunkle Erdhummel	*	*	1	1	0	8	4	33	13	37	29	32	158
<i>Bombus vestalis</i> (Geoffroy, 1785)	Gefleckte Kuckuckshummel	*	*	0	0	0	2	0	1	0	4	2	1	10
<i>Coelioxys inermis</i> (Kirby, 1802)	Unbewehrte Kegelbiene	*	*	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Coelioxys mandibularis</i> Nylander, 1848	Mandibel-Kegelbiene	*	*	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<b>Colletes fodiens (Geoffroy, 1785)</b>	Filzbindige Seidenbiene	*	3	Ast	0	0	0	4	1	5	3	0	0	13
<i>Colletes similis</i> Schenck, 1853	Rainfarn-Seidenbiene	*	V	Ast	0	0	0	0	1	0	0	0	5	6
<i>Dasypoda hirtipes</i> (Fabricius, 1793)	Dunkelfransige Hosenbiene	*	V	Ast	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
<b>Halictus leucaheneus Ebmer, 1972</b>	Sand-Goldfurchenbiene	V	3		0	0	0	2	1	1	0	1	0	5
<b>Halictus quadricinctus (Fabricius, 1776)</b>	Vierbindige Furchenbiene	V	3		1	2	5	1	0	4	4	15	2	34
<i>Halictus rubicundus</i> (Christ, 1791)	Rotbeinige Furchenbiene	*	*		0	0	0	3	0	1	2	0	5	12
<i>Halictus scabiosae</i> (Rossi, 1790)	Gelbbindige Furchenbiene	kN	*		0	0	8	0	0	2	1	2	3	16
<b>Halictus sexcinctus (Fabricius, 1775)</b>	Sechsbinden-Furchenbiene	*	3		0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>Halictus subauratus</i> (Rossi, 1792)	Sechsbinden-Furchenbiene	*	*		0	2	14	0	1	3	1	1	0	23
<b>Halictus submediterraneus (Pauly, 2015)</b>	Südliche Goldfurchenbiene	1	3		0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Halictus tumulorum</i> (Linnaeus, 1758)	Dichtpunktierte Goldfurchenbiene	*	*		0	0	0	1	2	2	2	3	0	10
<b>Hoplitis papaveris (Latreille, 1799)</b>	Mohnbiene	1	1		0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Hylaeus dilatatus</i> (Kirby, 1802)	Rundfleck-Maskenbiene	*	*		0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
<i>Hylaeus gredleri</i> Förster, 1871	Gredlers Maskenbiene	*	*		0	0	0	0	1	1	1	0	1	4
<b>Lasioglossum aeratum (Kirby, 1802)</b>	Sandrasen-Schmalbiene	3	3		0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Lasioglossum calceatum</i> (Scopoli, 1763)	Gewöhnliche Schmalbiene	*	*		0	0	0	1	4	2	4	1	2	15
<i>Lasioglossum laticeps</i> (Schenck, 1868)	Breitkopf-Schmalbiene	*	*		0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Lasioglossum leucozonium</i> (Schrank, 1781)	Weißbinden-Schmalbiene	*	*		4	0	0	1	2	2	2	1	0	12

Wildbienen-Art	RL BB	RL D	OL	bbk	bb3k	bb3a	bl1k	bl2k	bl1a	bl2a	bl3a	Bl.kulap	Bl.bg90	Sum.Ind
<i>Lasioglossum malachurum</i> (Kirby, 1802)	V	*		0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
<i>Lasioglossum minutissimum</i> (Kirby, 1802)	*	*		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lasioglossum morio</i> (Fabricius, 1793)	*	*		0	1	0	2	1	1	0	0	1	0	6
<i>Lasioglossum parvulum</i> (Schenck, 1853)	*	V		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Lasioglossum pauxillum</i> (Schenck, 1853)	*	*		0	0	5	2	1	5	0	3	0	1	17
<b><i>Lasioglossum quadrinotatum</i> (Kirby, 1802)</b>	*	<b>3</b>		0	0	0	2	2	0	1	2	2	1	10
<i>Lasioglossum xanthopus</i> (Kirby, 1802)	V	*		0	0	0	0	1	1	1	2	0	0	5
<b><i>Megachile genalis</i> Morawitz, 1880</b>	<b>G</b>	<b>2</b>	Ast	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<b><i>Megachile maritima</i> (Kirby, 1802)</b>	*	3		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Megachile versicolor</i> Smith, 1844	*	*		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Melitta leporina</i> (Panzer, 1799)	*	*	Fab	0	0	0	5	0	1	0	15	0	4	25
<i>Nomada flava</i> Panzer, 1798	*	*		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Nomada flavoguttata</i> (Kirby, 1802)	*	*		0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	4
<i>Nomada fucata</i> Panzer, 1798	*	*		1	4	0	0	0	0	2	1	0	0	8
<i>Nomada fulvicornis</i> Fabricius, 1793	*	*		0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	4
<i>Nomada moeschleri</i> Alfken, 1913	*	*		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Nomada succincta</i> Panzer, 1798	*	*		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Nomada zonata</i> Panzer, 1798	*	V		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Osmia bicornis</i> (Linnaeus, 1758)	*	*		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Panurgus calcaratus</i> (Scopoli, 1763)	*	*	Ast	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
<i>Sphecodes cristatus</i> Hagens, 1882	V	G		0	1	4	0	0	0	1	0	0	0	6
<i>Sphecodes ephippius</i> (Linnaeus, 1767)	*	*		0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	3
<i>Sphecodes gibbus</i> (Linnaeus, 1758)	*	*		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Sphecodes marginatus</i> Hagens, 1882	*	*		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Individuenzahl</b>				<b>11</b>	<b>19</b>	<b>46</b>	<b>55</b>	<b>49</b>	<b>163</b>	<b>165</b>	<b>191</b>	<b>104</b>	<b>101</b>	<b>904</b>
<b>Anzahl Arten</b>			<b>9</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>34</b>	<b>31</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>71</b>