

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

Jahresbericht 2020



Durchführung / Wissenschaftliche Koordination:

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



März 2021

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

Jahresbericht 2020

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), Doris Chalwatzis (ifab)
Avifauna:	Doris Chalwatzis (ifab)
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	Gebiet der Demonstrationsmaßnahmen	7
2.3	Wildbienen-Erfassung	8
2.4	Schwebfliegen-Erfassung	10
2.5	Tagfalter-Erfassung	11
2.6	Vegetationsaufnahmen.....	11
2.7	Vogel-Aufnahmen	12
3	Umsetzung der Demonstrationsmaßnahmen.....	13
3.1	Wintergetreide Weite Reihe mit blühender Untersaat	13
3.2	Blühstreifen.....	15
3.3	Bee banks	17
4	Ergebnisse.....	19
4.1	Getreide Weite Reihe mit Untersaat	19
4.1.1	Parzellenversuch.....	19
4.1.2	Weite Reihe-Schläge - Ertrag.....	27
4.1.3	Schlussfolgerungen zu Getreide in Weiter Reihe mit Untersaat.....	32
4.2	Vegetation.....	33
4.2.1	Vegetation in den Feldwegen, den bee banks und den Vergleichsflächen.....	33
4.2.2	Vegetation in den Blühstreifen.....	35
4.3	Wildbienen.....	43
4.3.1	Wildbienen-Arten.....	43
4.3.2	Wildbienen: Vergleich zwischen den untersuchten Flächen	50
4.4	Schwebfliegen	61
4.4.1	Schwebfliegen-Arten	61
4.4.2	Schwebfliegen: Vergleich zwischen den untersuchten Flächen.....	64
4.5	Tagfalter	68
4.5.1	Tagfalter-Arten	68
4.5.2	Tagfalter: Vergleich zwischen den untersuchten Flächen.....	72
4.5.3	Von den Tagfaltern genutzte Pflanzenarten	75
4.6	Vögel.....	77
5	Besprechungstermine und Öffentlichkeitsarbeit	80
6	Planung und Umsetzung der Maßnahmen im Herbst 2020 / Frühjahr 2021.....	80
7	Zusammenfassung.....	86
8	Literaturverzeichnis.....	90
9	Anhang.....	93
9.1	Blühmischungen.....	93
9.2	Vogeldaten	100
9.3	Wildbienendaten.....	104

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 betriebspezifischen 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. Die Aufwertungsmaßnahmen wurden 2020 weiter ausgeweitet:

- 1) es waren insgesamt 41.6 ha Blühstreifen angelegt, davon wurden 37 ha neu angelegt: 30 ha mit der mehrjährigen KULAP-Mischung, 2.2 ha mit der einjährigen KULAP-Mischung und zwei Vergleichsmischungen (mehrjährige IFAB-Mischung, „Veitshöchheimer Bienenweide“) und 2.1 ha mit der überjährigen „FAKT M3“-Mischung. Außerdem wurden auch wieder zwei vom Projekt unabhängige Blühstreifen (2.3 ha) mit der einjährigen Mischung „KWS Vielfalt“ angelegt.
- 2) 2020 wurden zwei Weite Reihe-Flächen angelegt, eine in Winterweizen (10 ha) ohne Untersaat und eine in Triticale (23 ha) mit und ohne Untersaat. In beiden Flächen wurden verschiedene Düngevarianten untersucht.

Ähnlich zu den Untersuchungen 2018 und 2019 wurden 2020 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 aufblief 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. Zoophag 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 (Winfree 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.

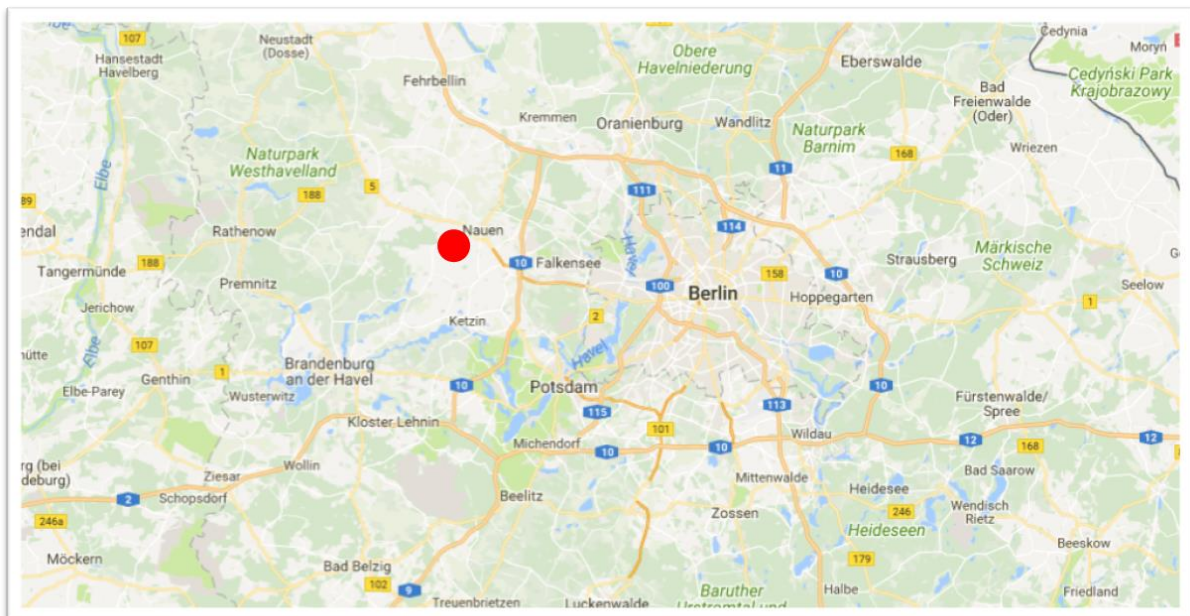


Abbildung 1 Lage der Agro-Farm GmbH Nauen.

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
- Winterraps: ~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 Gebiet der 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 von Herbst 2018 bis Juni 2019 selbstbegrünt und von Juni 2019 bis September 2019 mit einer KWS- Biogas-Mischung eingesät waren. Die einjährige KULAP-Mischung wurde auf 1.1 ha ausgesät, daneben wurden zum Vergleich die bisher 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. 2020 wurden zwei Weite Reihe-Flächen angelegt, eine in Winterweizen (10 ha) ohne Untersaat und eine in Triticale (23 ha) mit und ohne Untersaat. In beiden Flächen wurden verschiedene Düngevarianten untersucht.

Die Lage der Demonstrationsmaßnahmen und Untersuchungsstandorte 2020 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 1 aufgeführt.

Tabelle 1 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	3 + 1 Fläche	3 + 1 Fläche	1 + 1 Fläche (Schlag 100)	1 + 1 Fläche (Schlag 100)
Blühflächen	-	8 Flächen	6 Flächen	6 Flächen
+ Kontrollflächen	-	2 Flächen	2 Flächen	2 Flächen
Bee banks + Kontrollflächen	-	-		Je 2 Flächen
Summe	4 Flächen	14 Flächen	10 Flächen	14 Flächen

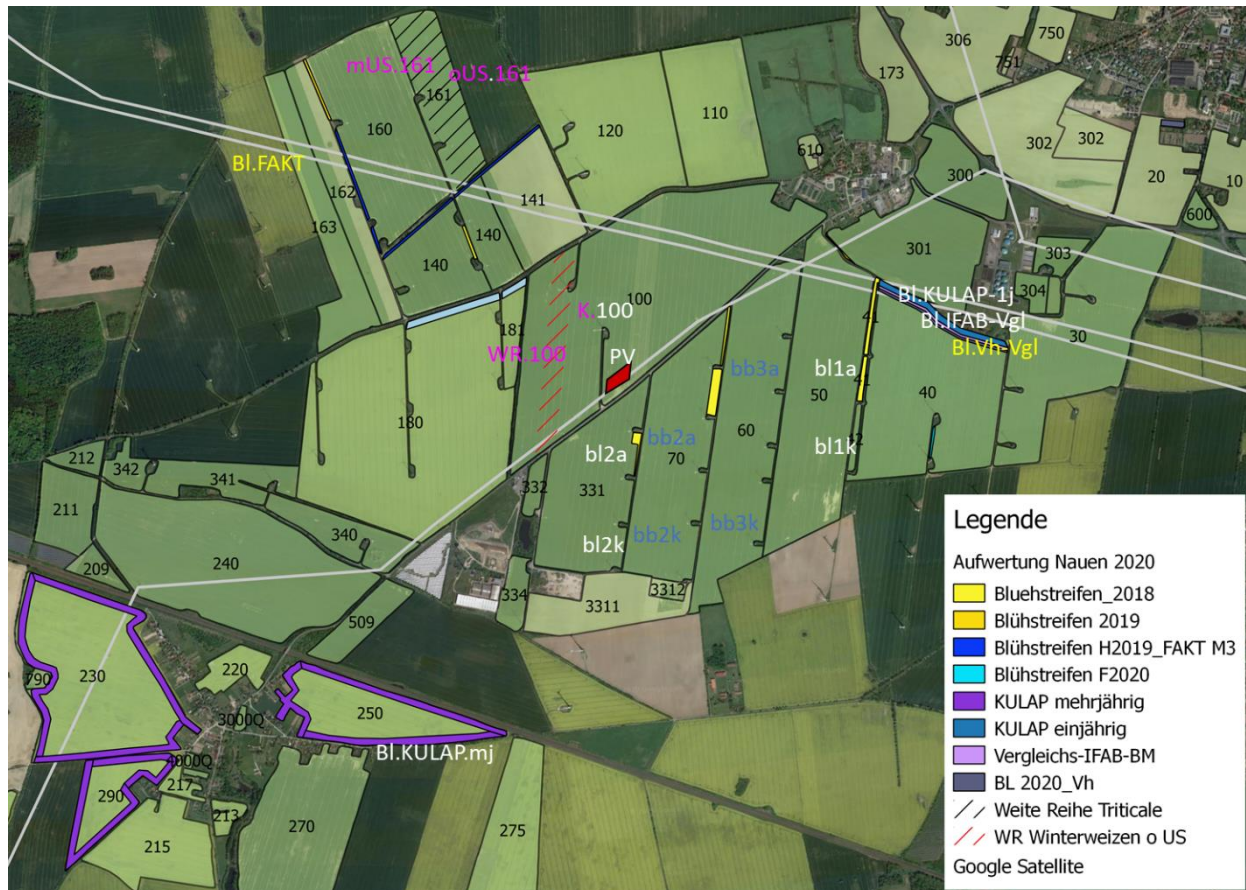


Abbildung 2 Karte zu den Aufwertungsmaßnahmen und Untersuchungsstandorten 2020. Die Farbe der Blühstreifen ist abhängig von ihrer Mischung oder dem Zeitpunkt der Ansaat (Legende). Die Weite Reihe Schläge (Schlag 100 und 161) sind schraffiert. Der Parzellenversuch (PV) wurde in Schlag 100 angelegt. Die untersuchten Flächen können Tabelle 1 entnommen werden (weiß: Schwebfliegen-, Wildbienen- und Tagfalter-Monitoring; blau: beim Wildbienen-Monitoring untersuchte bee banks und Vergleichsflächen; pink: Vogel- und Tagfalter-Monitoring in den Weite Reihe- und Vergleichsflächen; gelb: zusätzliche beim Tagfalter-Monitoring untersuchte Blühflächen).

2.3 Wildbienen-Erfassung

Wildbienen und Schwebfliegen (Absatz 2.4) wurden mit Transektbegehungen untersucht. Wildbienen wurden in zehn verschiedenen Untersuchungsflächen erfasst (Tabelle 1; Abbildung 2): sechs Blühflächen (bl1a, bl2a, bl3a, bl.KULAP.mj, bl.KULAP.1j und bl.Vergleich) und zwei Kontrollflächen (bl1k, bl2k), Parzellenversuch Wintergetreide in Weite Reihe mit Untersaat (WRmU) und Parzellen in Weite Reihe ohne Untersaat (WRo). Außerdem wurden Wildbienen an zwei bee banks (bb2a, bb3a) und zwei Kontrollflächen (bb2k, bb3k) beobachtet. Die Untersuchungsflächen wurden in der Vegetationsperiode 2020 zwischen Anfang Mai bis Mitte August an insgesamt vier Tagen aufgesucht (Tabelle 2). Ursprünglich war geplant 2020 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 Weite Reihe mit und ohne Untersaat in Schlag 100 untersucht. Bei der letzten Begehung Mitte August wurden ebenfalls keine Wildbienen und Schwebfliegen erfasst, weil der Parzellenversuch bereits umgebrochen war.

Tabelle 2 Termine und abiotische Bedingungen der Wildbienen -und Schwebfliegen-Begehungen

	Datum	Temperatur (min- max)	Bewölkung	Windstärke	Zeitraum
1. Termin	06. Mai 2020	15-17° C	sonnig	3 Beaufort	12:00 – 18:40
2. Termin	02. Juni 2020	20-27° C	sonnig	2 Beaufort	09:30 – 17:20
3. Termin	03. Juli 2020	19-25° C	Sonne-Wolken-Mix	2 Beaufort	10:30 – 18:30
4. Termin	11. August 2020	21-32° C	sonnig	3 Beaufort	09:00 – 16:00

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 abgeschritten 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 Wildbienenennamen 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 Zwillingarten *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 Erdhumme-komplex 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 unbekannten 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)

2.4 Schwebfliegen-Erfassung

Siehe Absatz Wildbienen. Schwebfliegen wurden in zehn verschiedenen Untersuchungsflächen erfasst (Tabelle 1; 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.

2.5 Tagfalter-Erfassung

Die Tagfalter wurden an fünf Terminen zwischen Mitte April und Mitte August erfasst (Tabelle 3). In insgesamt 14 Flächen wurden Transektbegehungen auf 200 m Länge (à 25-30 min) durchgeführt:

- 8 Blühflächen,
- 2 Feldwege (Kontrollflächen für die Blühflächen),
- dem Parzellenversuch mit Winterweizen in Weiter Reihe mit Untersaat sowie einer Kontrollfläche in Winterweizen in Dichtsaat (Schlag 100)
- und in zwei Triticale-Flächen in Weiter Reihe (Schlag 161), wobei für die eine Fläche eine Untersaat geplant war, die aber so spät erfolgte, dass keine Untersaat aufblief.

Am 1. Termin (16. April) wurden die im Frühjahr 2020 angelegten Blühstreifen zwar schon bonitiert, diese wurden jedoch erst danach (am 27. April) eingesät. Der erste Termin erfolgte dieses Jahr früher als in den anderen Jahren, da aufgrund der Covid-19-Pandemie und der daraus resultierenden Beschränkungen die Durchführung der Bonituren im April und Mai erschwert wurde. Die erste Bonitur erfolgte daher gemeinsam mit einem Vogelmonitoring. Am 4. Termin war der Triticale-Schlag bereits geerntet und konnte nicht mehr untersucht werden. Die Ernte des Winterweizen-Schlages erfolgte am 30. Juli, die 4. Bonitur wurde davor noch durchgeführt.

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

Tabelle 3 Termine und abiotische Bedingungen der Tagfalter-Begehungen

	Datum	Temperatur	Bewölkung	Windstärke	Zeitraum	Flächen
1. Termin	16.4.2020	16° C	10%	2 – 3 Beaufort	11:10 – 16:15	n = 13
2. Termin	18.-20.5.2020	16-21° C	0-100%	1- 3 (4) Beaufort	9:55 – 17:25	n = 14
3. Termin	15.+16.6.2020	22-25°C	0-85%	1 – 3 Beaufort	9:45 – 17:45	n = 14
4. Termin	29.+30.7. 2020	17-23° C	0-100%	3 (4) Beaufort	10:00 – 17:35	n = 12
5. Termin	24.+25.8. 2020	16-21° C	0-100%	2 Beaufort	10:00 – 17:30	n = 10

2.6 Vegetationsaufnahmen

Die Vegetation wurde in elf Blühflächen und zwei Feldwegen sowie in drei Weite-Reihe-Schlägen und einer Kontrollflächen in Dichtsaat erfasst. Die Winterweizen-Flächen in Weiter Reihe mit drei verschiedenen Düngestufen (70%, 50%, 0%) und die Winterweizen-Dichtsaat wurden viermal bonitiert (16.04., 18.-20.05., 15.-16.06., 29.07.2020). Am 30. Juli wurde der Winterweizen geerntet, danach wurde der Schlag umgebrochen und keine weitere Bonitur durchgeführt. Der Parzellenversuch wurde ebenfalls zu diesen vier Zeitpunkten bonitiert. Im August waren die Stoppeln bereits umgebrochen, so dass keine genaue Bonitur erfolgen konnte.

In der Triticale-Fläche in Weiter Reihe wurden sechs verschiedene Flächen (3 Düngestufen 70%, 50%, 0%, jeweils geplant mit und ohne Untersaat) untersucht, wobei die Untersaat erst Ende April gesät wurde und nicht aufblief. Es wurden zwei Bonituren vor der Ernte (16.04. und 18.-20.05.2020) und zwei Bonituren im Stoppelfeld nach der Ernte (15.-16.06. und 29.-30.07.2020) durchgeführt.

Die beim Insektenmonitoring untersuchten Blühflächen und Kontrollflächen wurden wie im Vorjahr dreimal detailliert bonitiert (18.-20.05., 15.-16.06., 24.-25.08.2020), 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 (Veitshöchheimer Bienenweide im 3. Standjahr mit Herbst- und Frühljahrsaussaat, AUM Mecklenburg-Vorpommern im 3. Standjahr sowie die mehrjährige und einjährige KULAP Mischung, die FAKT M3, die Veitshöchheimer Bienenweide und die IFAB-Mischung im 1. Standjahr) wurde auch die mehrjährige Mischung „Greening Pollen und Nektar“ im 2. Standjahr bonitiert.

2.7 Vogel-Aufnahmen

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 2020 standen zwei Versuchsparzellen mit weitem Reihenabstand für das Vogelmonitoring auf den Schlägen 100 und 161 an. In Schlag 161 wurde Triticale in Weiter Reihe mit (geplanter, aber nicht aufgelaufener) und ohne Untersaat untersucht. In Schlag 100 wurde eine Weite Reihe-Fläche in Winterweizen ohne Untersaat angelegt und eine gleichgroße Fläche in Dichtsaat mit möglichst ähnlicher Gesamtstruktur (gleiche Größe und Lage: Nähe zu Windenergieanlagen, Stromleitungen, topografischen Neigungen, Randstruktur etc.) als Vergleichsfläche gewählt (Abbildung 3).



Abbildung 3 Untersuchungsflächen des Vogelmonitoring 2020: Weite Reihe-Flächen (WR) mit Untersaat (WR mU) und ohne Untersaat (WRoU) und Dichtsaat (D) in den Schlägen 100 (Winterweizen) und 161 (Triticale).

Aufgrund der Covid 19-Pandemie fand das Monitoring 2020 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. Darüber hinaus wurde ermittelt, in welchem der Reviere ein Brutverdacht vorliegt. Dieser liegt vor, wenn Individuen einer Art über einen längeren Zeitraum an einem Ort beobachtet werden kann, wenn also bei den Begehungen wiederholt eine Beobachtung stattfand. Des Weiteren kann man von einem

Brutversuch, bzw. einer erfolgten Brut, ausgehen, wenn Altvögel beim Tragen von Nistmaterial oder Futter beobachtet werden können, bzw. wenn sie durch auffälliges Verhalten einen potenziellen Beutegreifer vom Nest wegzuleiten versuchen. Eine Auswertung der gesammelten Beobachtungen ergibt dann sogenannte Papierreviere, die den Brutbestand relativ genau abbilden.

3 Umsetzung der Demonstrationsmaßnahmen

3.1 Wintergetreide Weite Reihe mit blühender Untersaat

Im Herbst 2019 wurden zwei Weite Reihe-Flächen angelegt, eine in Winterweizen ohne Untersaat (10 ha; Schlag 100) und eine in Triticale (23 ha) mit und ohne Untersaat. In beiden Flächen wurden verschiedene Düngevarianten (0%, 50% und 70%) untersucht. Der Triticale in Schlag 161 wurde am 4. März gedüngt: in der Weiten Reihe-Fläche wurden drei Düngevarianten 70% (= 245 l Azalon/ha) und 50% (= 175 l Azalon/ha) und 0% durchgeführt, in Triticale in Dichtsaat (z.B. Schlag 302) wurden 350 l Azalon pro ha (= 100%) ausgebracht. Der Winterweizen in Schlag 100 wurde am 5. März gedüngt: in der Weiten Reihe-Fläche wurden drei Düngevarianten 70% (= 315 l Azalon/ha) und 50% (= 225 l Azalon/ha) und 0% durchgeführt, in der Dichtsaat wurden 100 % (= 450 l Azalon/ ha) gedüngt. Im Schlag 100 wurde die niedrigwüchsige B-Weizensorte „Informa LG“ eingesät.

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 8**). 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. Die Aussaat in der östlichen Hälfte des Triticale-Schlags erfolgte erst am 14. April, so spät, dass die Untersaat nicht mehr auf lief.

Im Herbst 2019 wurde außerdem ein neuer Parzellenversuch in Winterweizen im Schlag 100 mit (geplanten) 11 Varianten mit je zwei Wiederholungen angelegt. Jede Parzelle hat eine Breite von 6 m und Länge von 30 m. Die Aussaat übernahm die Agrofarm Nauen. Die Düngung, die mechanische Unkrautkontrolle und die Ernte wurde von der Firma Agrochem übernommen. Leider wurden die Parzellen der ersten Wiederholung von Agrochem schmaler gemessen (Pfostennummern) und behandelt als die ausgesäten Parzellen eigentlich waren. Die zweite Wiederholung (Parzellen 12 – 22) wurde von der Firma Agrochem gar nicht behandelt. Tabelle 4 zeigt die geplanten Varianten und in etwa die durchgeführten Maßnahmen. Die ursprünglich geplante Herbizidbehandlung mit Cadou wurde nicht durchgeführt, weil auch auf dem großen Schlag 100 keine Herbizidbehandlung nötig war. Stattdessen wurden unterschiedliche Düngevarianten als Varianten geplant. Tabelle 5 zeigt die tatsächlich durchgeführten Varianten in der Wiederholung, durch den Wegfall der Düngevarianten war die Behandlung in vier Parzellen identisch (Parzellen 5, 8, 9 und 10).

Parzelle	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Agrofarm Nauen												
Einsaat	US	-	-	-	-	Okt	Mrz	Mrz	Okt	Okt	Okt	Okt
Saat- stärke	WW	100%	100%	70%	50%	70%	50%	50%	70%	70%	70 %	50%
kg/ha	US	-	-	-	-	10	10	20	10	10	10	10
Reihenabstand		15	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Theresiak												
PSM	norm	0	0	0	0	0	0	0	0, Cadou	0, Cadou	0	0
mechanisch	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Striegeln F	
Düngung geplant	100%	100%	50%	50%	100%	25%	25%	50%	0%		50 %	50%
Pfostennr.	1	2, 3	3, 4	5	6	7	8	9	10		11	
Düngung verschoben	100%	100%, 50%	50%	100 %	25%	25%	50%	0%	50%		50 %	

[illegible]

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 Charakter 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 Rispige 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).

Alle ausgesäten mehrjährigen Mischungen erfüllen die Vorgaben für mehrjährige Mischungen zur Anlage von Bracheflächen mit Honigpflanzen (≥ 5 Arten aus Gruppe A und ≥ 15 Arten aus Gruppe B). Die einjährige KULAP-Mischung und die überjährige Mischung FAKT M3 erfüllen die Greening-

Vorgaben für einjährige Mischungen zur Anlage von Bracheflächen mit Honigpflanzen (mindestens 10 Arten aus der Gruppe A).

Die Details zu den Blühflächen - Blütmischung, Aussaatzeitpunkt und Flächengröße – sowie zu den Weite Reihe-Flächen 2020 können Tabelle 6 entnommen werden. Die Zusammensetzung der 2020 ausgebrachten Blütmischungen sind im Anhang aufgelistet.

Tabelle 6 Im Jahr 2020 im Projektgebiet in Nauen bestehende und geplante Aufwertungsmaßnahmen, Blühflächen und Weite Reihe-Flächen, mit Angabe zur Blütmischung, Aussaatzeitpunkt und Flächengröße. Orange hinterlegt sind Blühflächen, die in den Vorjahren angelegt, aber 2020 neu eingesät werden.

Schlag	Blühmischung		Aussaatzeitpunkt	Fläche (in ha)
Blühflächen				
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	Veitshöchheimer Bienenweide	mehrfährig	Herbst 2017	0.45
	IFAB Untersaat	einjährig	Herbst 2017	
71.Ost	Greening Nektar und Pollen	mehrfährig	Frühjahr 2019	0.45
	Greening Nektar und Pollen	mehrfährig	Frühjahr 2020	
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
2018 angelegt				3.5 ha
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
2019 angelegt				1.16 ha
160.M	FAKT M3	überjährig	Herbst 2019	0.62
160.S	FAKT M3	überjährig	Herbst 2019	0.19
140.N	FAKT M3	überjährig	Herbst 2019	1.3
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
230	KULAP mehrjährig	mehrfährig	Frühjahr 2020	12.65
250	KULAP mehrjährig	mehrfährig	Frühjahr 2020	10.2
290	KULAP mehrjährig	mehrfährig	Frühjahr 2020	7.2
180	KWS Vielfalt	einjährig	Frühjahr 2020	1.88
181	KWS Vielfalt	einjährig	Frühjahr 2020	0.44
2020 angelegt				36.98 ha
Summe	Blühflächen 2020			41.56 ha
Weite Reihe- Flächen 2020				
100	Winterweizen ohne Untersaat	einjährig	Herbst 2019	10
100	Parzellenversuch mit/ohne Untersaat	einjährig	Herbst 2019	0.26
161.W	Triticale ohne Untersaat	einjährig	Herbst 2019	11.9
161.O	Triticale mit Untersaat	einjährig	Herbst 2019	11.9
		einjährig	Frühjahr 2020	
Summe	Weite Reihe-Flächen 2020			34 ha
Gesamt	Maßnahmen 2020			75.56 ha

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 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, und die bee bank bb2a wurde Mitte Mai teilweise gejätet, da hier versehentlich keine neue bee bank angelegt wurde (Abbildung 4).

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 5).



Abbildung 4 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).

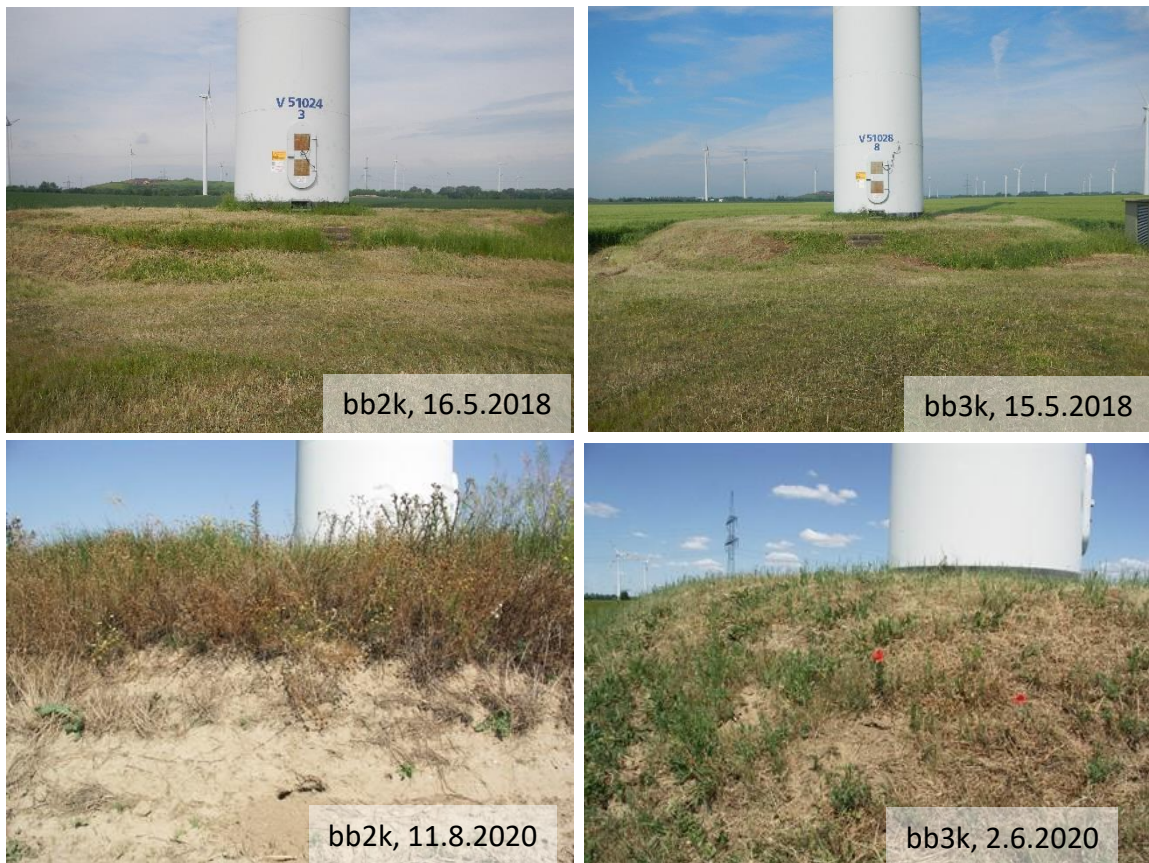


Abbildung 5 Flächen an der Basis von Windrädern ohne angrenzende Blühstreifen (alternative Niststandorte für Wildbienen) als Vergleich zu den bee banks. Links bb2k neben Schlag 331 und rechts bb3k neben Schlag 70. Fotos oben von 2018 von S. Pfister, Fotos unten von 2020 von C. Saure.

4 Ergebnisse

4.1 Getreide Weite Reihe mit Untersaat

4.1.1 Parzellenversuch

4.1.1.1 *Parzellenversuch in Nauen*

Im Parzellenversuch in Nauen wurden verschiedene Saatstärken von Weizen (50%, 70%, 100%) und der Untersaat (keine, 10 kg, 20 kg) sowie auf der ersten Wiederholung der Parzellen (allerdings versetzt) verschiedene Düngestufen (0%, 25%, 50%, 100%) getestet. Ursprünglich waren in zwei Parzellen auch Herbizid-Behandlungen geplant, da aber im Winterweizen im Schlag 100 in diesem Jahr in Nauen allgemein keine Herbizid-Behandlung notwendig war, wurde auch im Parzellenversuch darauf verzichtet. Die Aussaat auf zwei Wiederholungen pro Parzelle erfolgte durch die Agrofarm Nauen. Die Düngung, die mechanische Unkrautkontrolle und die Ernte wurde von der Firma Agrochem übernommen. Leider wurden die Parzellen der ersten Wiederholung von Agrochem schmaler gemessen (Pfostennummern) und behandelt als die ausgesäten Parzellen eigentlich waren (auf den ersten 10 Parzellen der Agrofarm wurden von Agrochem 11 Parzellen unterteilt). Dadurch haben sich die Behandlungen der Parzellen verschoben. Die zweite Wiederholung (Parzellen 12 – 22) wurde von der Firma Agrochem gar nicht behandelt. In Kapitel 3.1 wurde der Versuch unternommen die sich daraus ergebenden neuen Behandlungskombinationen der Parzellen herzuleiten. Auf Grundlage dessen sind in Tabelle 7 die Behandlungen angegeben. Der Tabelle können die mittlere Vegetationsdeckung von Weizen, der Untersaat und der Segetalflora entnommen werden sowie der Ertrag in den Parzellen, in denen er gemessen wurde. Zu berücksichtigen ist auch, dass – genau wie 2018 am selben Standort – die Parzellen im südwestlichen Bereich des Parzellenversuchs (mind. Parzelle 2 bis 4) stark mit Kamille verunkrautet waren, ab der Parzelle 11 in der ersten Wiederholung und in der zweiten Wiederholung lief nur wenig Segetalflora auf.

Aufgrund der Heterogenität der Standortbedingungen im Parzellenversuch und aufgrund der Verschiebungen der Behandlungen ist es schwer Rückschlüsse zu ziehen. Es deutet sich aber an, dass sich die Erträge durch die Reduzierung der Düngung verringern. In den Parzellen mit 20 kg Untersaat hatte die Untersaat auch etwas mehr Deckung (+4%; Vgl. Wdh. 1 Parzelle 7 mit Parzelle 6, Vgl. Wdh. 2 Parzelle 9 mit Parzelle 6, 11). Deckungs-Unterschiede von 4% traten aber auch zwischen verschiedenen anderen Varianten auf. In den Parzellen mit Untersaat wurden geringere Weizen-Deckungen und Erträge gemessen als in den Parzellen in Weiter Reihe ohne Untersaat (trotz hoher Deckung der Segetalflora).

Tabelle 7 Vegetationsdeckung von Weizen, der Untersaat (US) und der Segetalflora sowie der Ertrag in den verschiedenen Behandlungen im Parzellenversuch. Rot gekennzeichnet sind Düngungsstufen, die so für diese Parzellen nicht geplant waren. Die erste Prozentzahl gibt die Saatstärke von Weizen an. WR = Weite Reihe.

	Behandlung	Weizen	US	Segetalflora	Ertrag (t/ ha)
1	Dichtsaat 100%, 100% Düngung, PSM	86%	-	0%	8.3
2	WR 100%, 100%/ 50% Düngung, kein PSM	49%	-	29%	5.6
3	WR 70%, 50% Düngung, kein PSM	43%	-	36%	5.4; 5.6
4	WR 50%, 100% Düngung, kein PSM	40%	-	33%	5.0
5	WR 70%, 10 kg US, 25% Düngung, kein PSM	38,5%	29,5%	5%	4.6
6	WR 50%, 10 kg US, 25% Düngung, kein PSM	37%	35%	3,5%	3.1
7	WR 50%, 20 kg US, 50% Düngung, kein PSM	31,5%	39%	6%	2.6
8	WR 70%, 10 kg US, 0% Düngung, kein PSM	30%	32,5%	11,5%	1.8
9	WR 70%, 10 kg US, 50% Düngung	32%	37%	8%	2.3
10	WR 70%, 10 kg US, 50% Düngung, kein PSM, Striegel	32,5%	32%	3%	3.3
11	WR 50%, 10 kg US, 0% Düngung, kein PSM	33%	31%	3%	
Wiederholung ohne Düngung					
1	Dichtsaat, PSM	66%	-	2%	
2	WR 100%, kein PSM	42%	-	5%	
3	WR 70%, kein PSM	41%	-	5%	
4	WR 50%, kein PSM	40%	-	11%	
5, 8, 10	WR 70%, 10 kg US, 0% Düngung, kein PSM (siehe 9)	36%	44%	4%	
6, 11	WR 50%, 10 kg US, kein PSM	33%	45%	5,5%	
7	WR 50%, 20 kg US, kein PSM	31%	49%	5%	

Zusammensetzung der Untersaat und Blühverlauf

Die Untersaat enthielt 20 Arten, von denen 18 Arten im Parzellenversuch in Nauen erfasst wurden (alle außer der Großen Braunelle und dem Efeublättrigen Ehrenpreis; Tabelle 8). Die höchste Deckung hatte Inkarnatklée (*Trifolium incarnatum*, 18%), am zweithäufigsten wurde Schwedenklée (*Trifolium hybridum*, 10%) gefunden, Rotklée (*Trifolium pratense*), Leindotter (*Camelina sativa*) und Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*) hatten durchschnittlich Deckungen zwischen 1-2%, die anderen 13 Arten wurden mit Deckungen < 1% erfasst. Als erste Art aus der Untersaat begann die Rote Taubnessel (*Lamium purpureum*) zu blühen (bereits Mitte April). Im Mai kamen Inkarnatklée, Leindotter (*Camelina sativa*), Ackerspörgel (*Spergula arvensis*), Feldsalat (*Valerianella locusta*) und Ackerveilchen (*Viola arvensis*) dazu (Abbildung 6). Außerdem begann die Serradella (*Ornithopus sativus*) zu blühen. Es blühte vor allem Inkarnatklée, Leindotter war Mitte Mai bereits am Verblühen, die anderen Arten traten in geringer Deckung auf. Im Juni blühten vor allem spontan aufgelaufene Kamille und Mohn (Abbildung 7). Von den Untersaat-Arten blühten jetzt zusätzlich zu Serradella noch Koriander (*Coriandrum sativum*), Kleiner Storchschnabel (*Geranium pusillum*), Schwedenklée (*Trifolium hybridum*), Rotklée (*Trifolium pratense*) und Weißklée (*Trifolium repens*). Im Juli blühten Schwedenklée, Hopfenklée (*Medicago lupulina*), Hornklée (*Lotus corniculatus*), Rotklée und Weißklée. Der Parzellenversuch wurde 2020 nach der Ernte umgebrochen, so dass nur wenige Arten im August

gefunden wurden; es blühten Schwedenklee, Rotklee und Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*). 2019 lief in den Weite Reihe-Flächen viel Phacelia und Ausfallraps auf. Die meisten Arten aus der Untersaat liefen 2019 erst nach der Weizenernte im Stoppelfeld auf (Abbildung 8).

Tabelle 8 Zusammensetzung der blühenden Untersaat und mittlere Vegetationsdeckung (in %, in Nauen und Ronneburg) sowie Anzahl der Termine, an der die Art im Parzellenversuch in Nauen erfasst wurde (insgesamt 4).

Botanischer Name	Deutscher Name	Gewichts%	% Nauen	N Termine	% Ronneburg
<i>Calendula officinalis</i>	Ringelblume	4	<1	1	<<1
<i>Camelina sativa</i>	Leindotter	0.8	1.7	3	<1
<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	6	0.1	3	2.3
<i>Geranium pusillum</i>	Kleiner Storchschnabel	0.3	0.2	4	0.7
<i>Lamium purpureum</i>	Rote Taubnessel	0.2	<<1	3	0.3
<i>Lotus corniculatus</i>	Hornklee	15	0.1	3	0.5
<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee	10	<<1	1	0.2
<i>Ornithopus sativus</i>	Serradella	10	0.2	3	0.2
<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn	0.2	0.4	4	<<1
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich	4	1.4	4	2.7
<i>Prunella vulgaris</i>	Große Braunelle	0.2	0	-	-
<i>Sanguisorba minor</i>	Kleiner Wiesenknopf	2.5	<<1	3	<<1
<i>Spergula arvensis</i>	Ackerspörgel	0.5	<1	3	<<1
<i>Trifolium hybridum</i>	Schwedenklee	7	9.9	3	3.7
<i>Trifolium incarnatum</i>	Inkarnatklee	25	18.1	4	25
<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee	10	2.3	2	0.5
<i>Trifolium repens</i>	Weißklee	3	<<1	2	<<1
<i>Valerianella locusta</i>	Feldsalat	1	<<1	1	<<1
<i>Veronica hederifolia</i>	Efeublättriger Ehrenpreis	0.1	0	-	<<1
<i>Viola arvensis</i>	Acker-Stiefmütterchen	0.2	<1	2	<1
20 Arten		100%	39%	18 Arten	38%

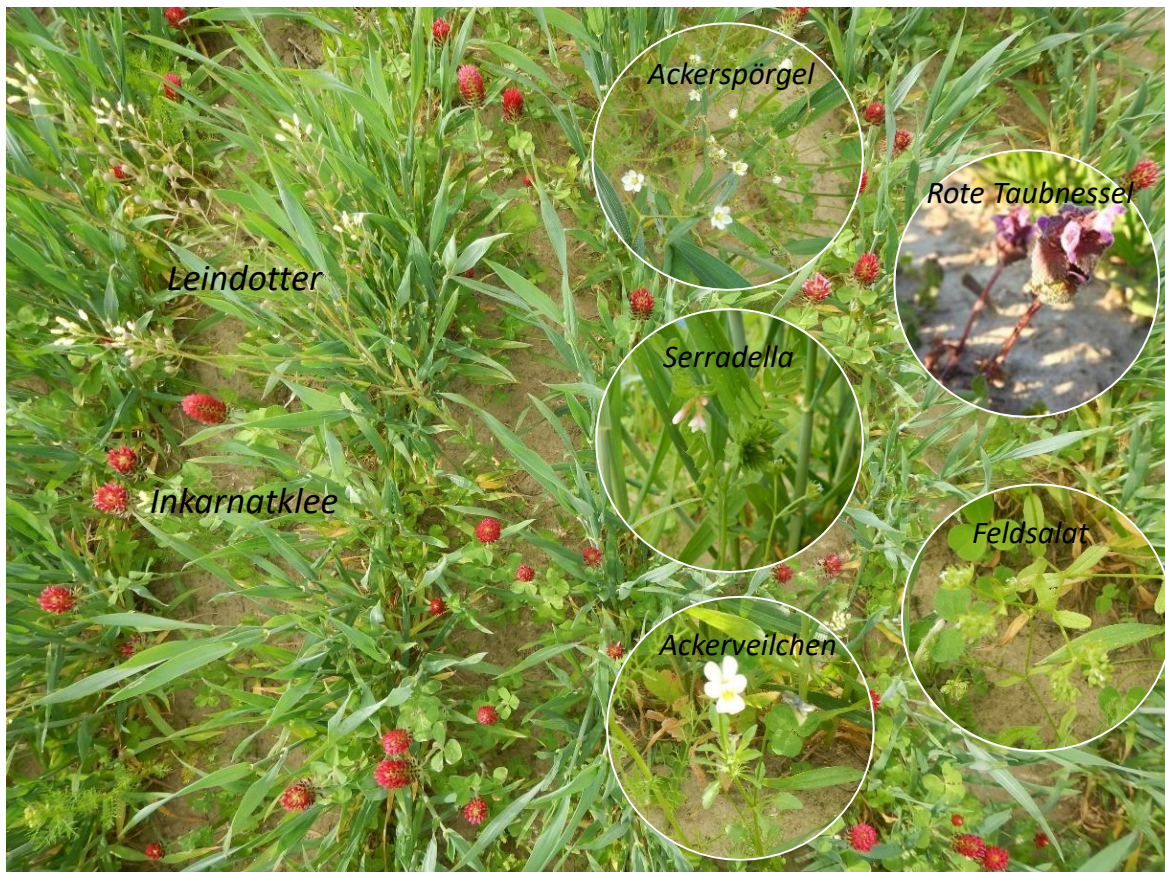


Abbildung 6 Blühaspekt Mitte Mai im Parzellenversuch 2020: es blühte vor allem Inkarnatklee, Leindotter war bereits am Verblühen, die anderen Arten traten in geringer Deckung auf. Die Rote Taubnessel blühte auch schon Mitte April.

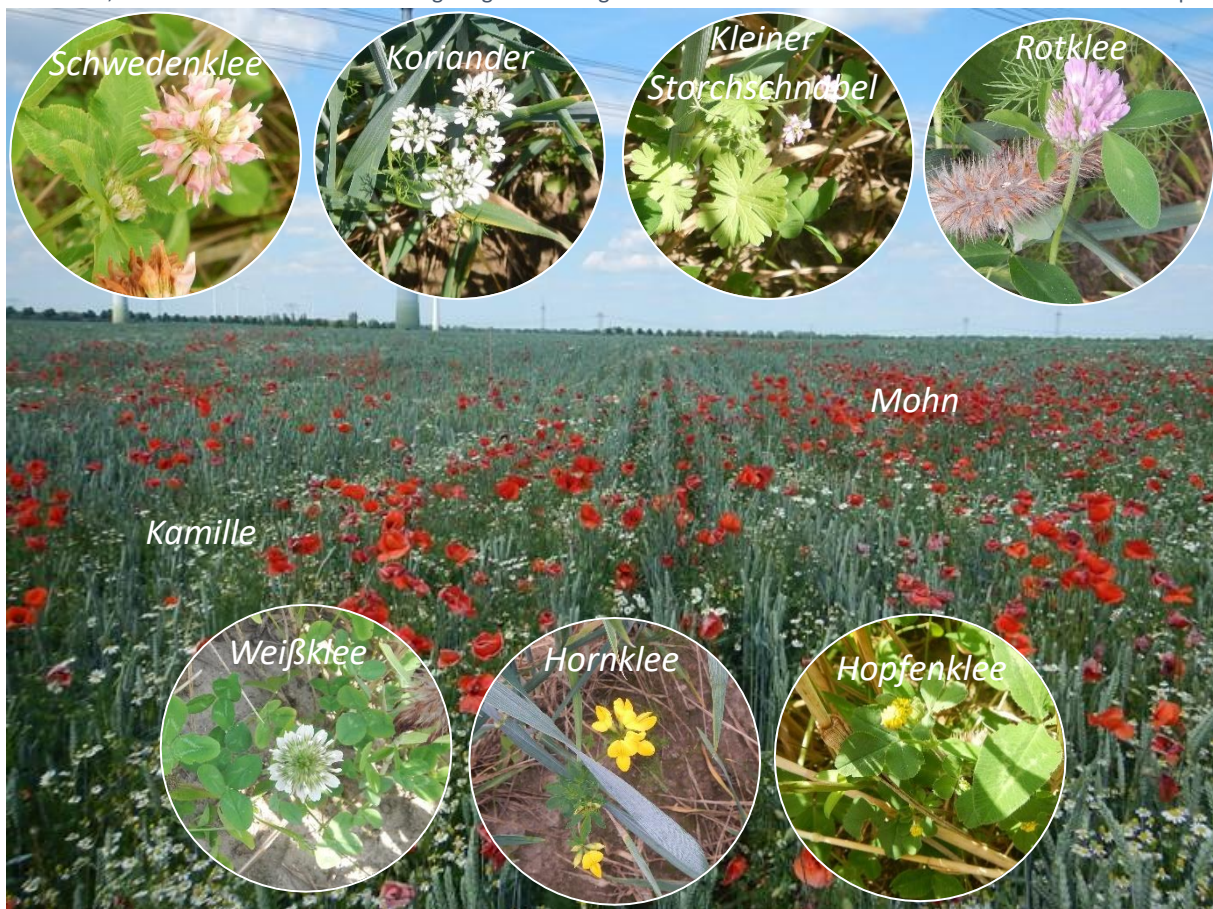


Abbildung 7 Blühaspekt Mitte Juni im Parzellenversuch 2020: es blühten vor allem Kamillen und Mohn aus der Segetalflora, Hornklee und Hopfenklee blühten erst im Juli bzw. August.

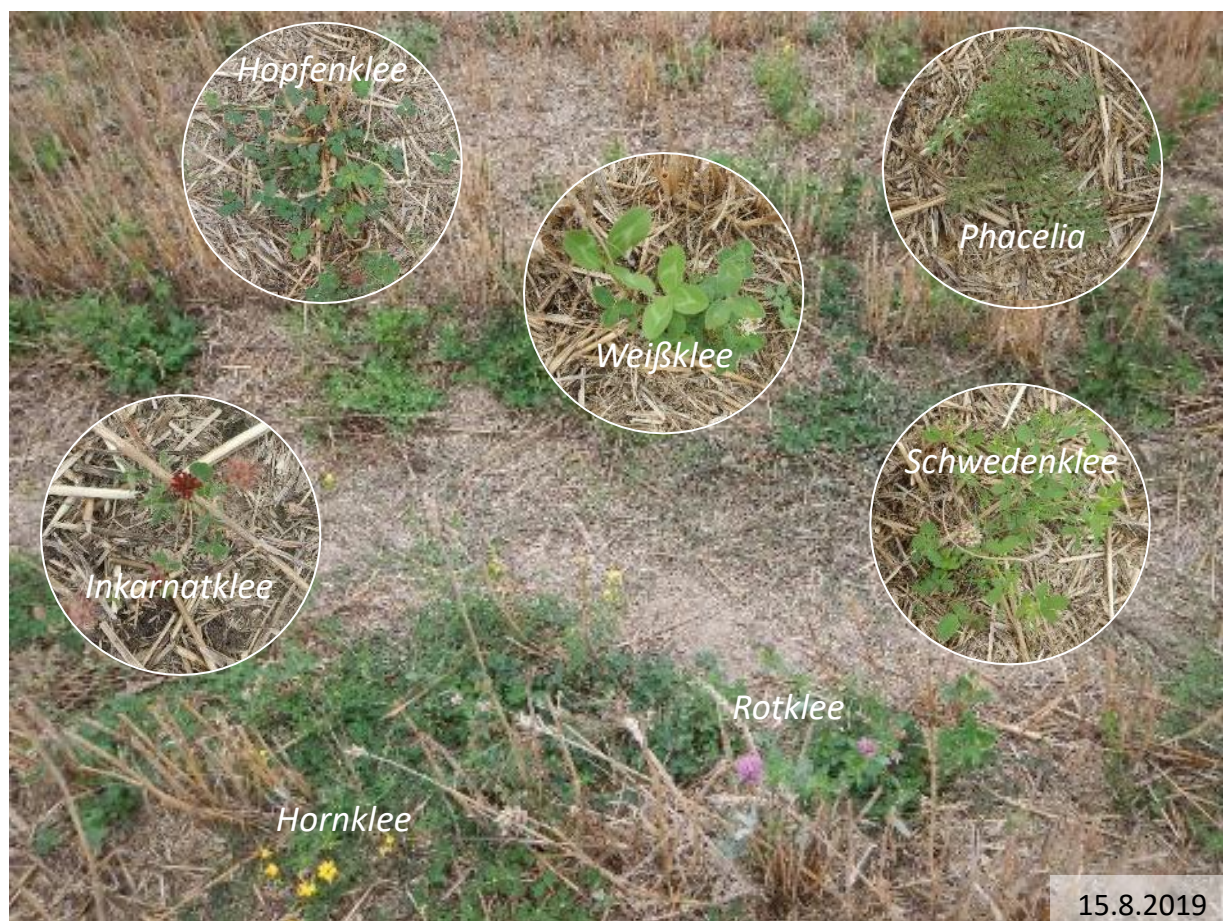


Abbildung 8 Arten aus der Untersaat im Stoppelfeld 2019: die meisten Arten liefen erst nach der Weizenernte auf.

4.1.1.2 Parzellenversuch in Ronneburg und Döbernitz

In Ronneburg und Döbernitz wurde der Parzellenversuch mit ähnlichen Behandlungen wie 2019 durchgeführt (außer dass die Untersaat-Mischung von 2020 eingesetzt wurde): mit verschiedenen Saatstärken der Untersaat (keine, 10 kg, 5 kg) und mit verschiedenen Herbizidbehandlungen (keine, Cadou, Cadou + Lentipur). Die verschiedenen Kombinationen in den Parzellen können Tabelle 9 entnommen werden. In Döbernitz wurde der Parzellenversuch am 28. September 2019 angelegt, es wurde die Weizensorte Bernstein verwendet. In Ronneburg erfolgte die Anlage am 15. Oktober 2019 mit der Weizensorte Reform.

Tabelle 9 Behandlungen im Parzellenversuch in Ronneburg (R) und Döbernitz (D). WW = Winterweizen, US = Untersaat, PSM = Herbizid.

Parzelle		1	2	3	4	5	6
Standort		R+D	R	R+D	R+D	R+D	R+D
Saatstärke	WW	100%	100%	70%	70%	70%	70%
Einsaat	US	-	-	-	mit WW	mit WW	mit WW
kg/ha	US	-	-	-	10	10	5
Reihenabstand cm		15	30	30	30	30	30
PSM		0	0	0	0	Cadou	Cadou + Lentipur

Ronneburg

Ähnlich wie in Nauen wurden Mitte Juni 19 der 20 Arten aus der Untersaat im Parzellenversuch in Ronneburg gefunden (**Tabelle 8**), die Große Braunelle wurde ebenfalls nicht erfasst. Die höchste Deckung hatte ebenfalls Inkarnatklée (*Trifolium incarnatum*, 25%), höhere Deckungen hatten außerdem Schwedenklée (*Trifolium hybridum*, 3.7%, weniger als in Nauen), Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*, 2.7%, mehr als in Nauen) und Koriander (*Coriandrum sativum*, 2.3%, deutlich mehr als in Nauen), die anderen Arten hatten geringere Deckungen.

Die Deckungsgrade von Weizen, der Untersaat und der Segetalflora Mitte Juni und der Ertrag in den sechs verschiedenen Varianten kann Tabelle 10 entnommen werden (siehe auch Abbildung 9 Mitte Mai und Abbildung 10 Mitte Juni). In der Weiten Reihe mit 100% Saatstärke und ohne Untersaat war die Weizendeckung (-33%) bereits deutlich niedriger als in der Dichtsaat, der Ertrag war etwas geringer (-8%). In der Weiten Reihe mit 70% Saatstärke war die Weizendeckung (-14%) und der Ertrag (-9%) noch geringer als in der Variante 2. In den Varianten mit Untersaat (4, 5 und 6) wurden geringere Erträge als in der Weiten Reihe ohne Untersaat (Variante 2 und 3) erzielt. Die höchsten Erträge mit Untersaat (74% von der Dichtsaat) wurden bei der Variante 6, mit nur 5 kg Saatstärke und Einsatz von Cadou und Lentipur, erzielt. Die Deckung der Untersaat war in den Varianten mit 10 kg Untersaat mindestens doppelt so hoch (20% vs. 46.5%), dafür war die Weizendeckung in der Variante 6 sogar höher als in der Weiten Reihe mit 70% Saatstärke ohne Untersaat. Zwischen der Variante 4 und 5, ohne Herbizideinsatz bzw. mit Einsatz von Cadou, wurden keine deutlichen Unterschiede festgestellt.

Tabelle 10 Parzellenversuch in Ronneburg: Vegetationsdeckung von Weizen, der Untersaat und der Segetalflora (am 22.6.2020) sowie der Ertrag in den sechs verschiedenen Behandlungen. WR = Weite Reihe (30 cm Reihenabstand), Weizen-Saatstärke in % (100% oder 70%), Untersaat (ohne, 10 kg oder 5 kg), Pflanzenschutzmittel: ohne (kein PSM) oder mit Herbizid-Behandlungen mit Cadou (5) sowie Cadou + Lentipur (6).

	Behandlung	Weizen	US	Segetalflora	Ertrag (t/ ha)
1	Dichtsaat, 100% Düngung, kein PSM	96%	-	1%	10.8
2	WR, 100%, 100% Düngung, kein PSM	66%	-	3%	9.9
3	WR, 70%, 70% Düngung, kein PSM	52%	-	3%	9.0
4	WR, 70%, 10 kg US, 70% Düngung, kein PSM	46%	49%	<1%	6.1
5	WR, 70%, 10 kg US, 70% Düngung, Cadou	48%	44%	<1%	6.0
6	WR, 70%, 5 kg US, 70% Düngung, Cadou + Lentipur	62%	20%	<1%	8.0



Abbildung 9 Vegetationsdeckung von Winterweizen und von der Untersaat (US) in den fünf verschiedenen Weite Reihe- Varianten in Ronneburg am 19. Mai 2020: Weite Reihe mit 100% Saatstärke (oben links) und mit 70% Saatstärke ohne Untersaat (Mitte links) und mit 10 kg Untersaat ohne (Mitte rechts) und mit Pflanzenschutzmitteleinsatz (PSM; unten links) sowie 5 kg Untersaat und PSM (unten rechts). Fotos von Bayer Crop Science.

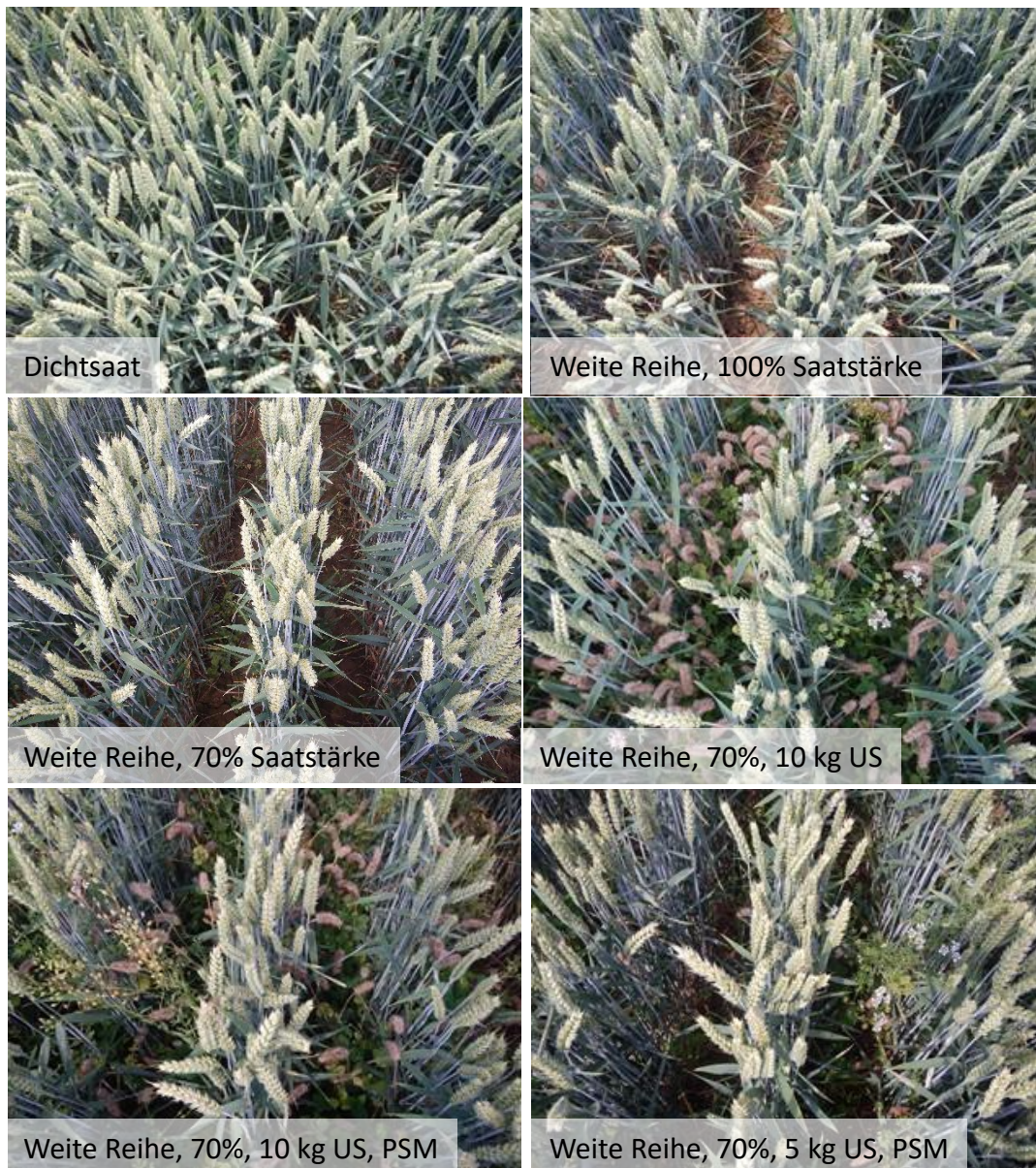


Abbildung 10 Vegetationsdeckung von Winterweizen und von der Untersaat (US) in den sechs verschiedenen Varianten in Ronneburg am 22. Juni 2020: Dichtsaat (oben links), Weite Reihe mit 100% Saatstärke (oben rechts) und mit 70% Saatstärke ohne Untersaat (Mitte links) und mit Untersaat ohne Pflanzenschutzmitteleinsatz (PSM; Mitte rechts), mit PSM und 10 kg Untersaat (unten links) sowie 5 kg Untersaat (unten rechts).

Döbernitz

In Döbernitz wurde bei der Bonitur Mitte Juni keine Untersaat erfasst. Jens Schlehahn zufolge ist die Untersaat im Herbst aufgelaufen und war auch noch im Februar sichtbar. Der Winter 2019/2020 war nass, aber von Februar bis April war es sehr trocken. Der Winterweizen gedieh trotzdem gut und war im März bereits dicht und hoch und hatte so vermutlich einen zu großen Vorteil gegenüber der Untersaat. Möglicherweise wurde die Untersaat auch von Mäusen aufgefressen, die in Döbernitz sehr zahlreich sind (vermutlich auch wegen der Graswege zwischen den Parzellenblöcken). 2020 wurde im Parzellenversuch in Döbernitz eine sehr wüchsige Sorte (Bernstein) verwendet. 2019 entwickelte sich die Untersaat sehr gut, damals wurde die Sorte Reform verwendet, die auch in Ronneburg eingesetzt wurde. Die Erträge in Döbernitz waren allgemein etwas geringer als in Ronneburg. In der Weiten Reihe mit 70% Saatstärke (Variante 3, 4, 5, 6) wurden durchschnittlich 17% weniger Ertrag geerntet als in der Dichtsaat.

Tabelle 11 Parzellenversuch in Döbernitz: Vegetationsdeckung von Weizen, der Untersaat und der Segetalflora (am 17.6.2020) sowie der Ertrag in den sechs verschiedenen Behandlungen. WR = Weite Reihe (30 cm Reihenabstand), Weizen-Saatstärke in % (100% oder 70%), Untersaat (ohne, 10 kg oder 5 kg), Pflanzenschutzmittel: ohne (kein PSM) oder mit Herbizid-Behandlungen mit Cadou (5) sowie Cadou + Lentipur (6).

	Behandlung	Weizen	US	Segetalflora	Ertrag (t/ ha)
1	Dichtsaat, 100% Düngung, kein PSM?	95%	-	<1%	8.3
3	WR, 70%, 70% Düngung, kein PSM	47.5%	-	33%	7.3
4	WR, 70%, 10 kg US, 70% Düngung, kein PSM	40%	2%	41%	6.8
5	WR, 70%, 10 kg US, 70% Düngung, Cadou	47.5%	3%	19%	6.7
6	WR, 70%, 5 kg US, 70% Düngung, Cadou + Lentipur	66%	1%	13%	6.8

4.1.2 Weite Reihe-Schläge - Ertrag

Im Jahr 2020 wurden zwei Weite Reihe-Flächen angelegt, eine in Winterweizen ohne Untersaat (10 ha, Schlag 100) und eine in Triticale (23 ha, Schlag 161) mit und ohne Untersaat. In beiden Flächen wurden verschiedene Düngevarianten untersucht.

Winterweizen in Weiter Reihe in Schlag 100

Es wurden drei Düngevarianten 70%, 50% und 0% durchgeführt, in der Dichtsaat wurden 100% gedüngt. Mitte April war der Weizen um die 20 cm hoch und hatte eine Deckung von 70% in der Dichtsaat und 50% in den Weite Reihe-Varianten. Mitte Mai war der Weizen bereits 60 cm hoch und erreichte Mitte Juni mit 90 cm die maximale Höhe. Die Deckungsgrade von Weizen waren in der Weiten Reihe durchweg um 20% geringer als in der Dichtsaat, unterschieden sich aber im untersuchten Bereich nicht deutlich in den verschiedenen Düngevarianten in der Weiten Reihe (Abbildung 11, Abbildung 13). Es lief überall nur wenig Segetalflora auf, im April wurde in der Weiten Reihe Zuckerrübe aus der Vorkultur erfasst.

Die Erträge unterschieden sich relativ deutlich zwischen den drei Dünge-Varianten (Tabelle 12, Abbildung 12). Während in der Weiten Reihe mit 70% Düngung mit 8.63 t/ ha fast so viel Weizen wie in der Dichtsaat (95.6%) geerntet wurden, wurde in der Variante mit 50% Düngung bereits deutlich weniger Weizen, nur 6.93 t/ ha und damit ca. 20% weniger als bei 70% Düngung und 23% weniger als in der Dichtsaat geerntet. Ohne Düngung wurde in der Weiten Reihe 40% weniger Weizen (5.38 t/ ha) als in der Dichtsaat und nochmals 22% weniger als in der Variante mit 50% Düngung geerntet. Im Mittel wurden auf der Weite Reihe-Fläche 7 t/ha Weizen geerntet und damit 23% weniger als in der Dichtsaat. Allerdings wurden auf der Weite Reihe-Fläche 60% weniger Düngemittel und 30% weniger Saatgut als in der Dichtsaat ausgebracht. Dafür hält sich die Ertragsdifferenz sehr in Grenzen.

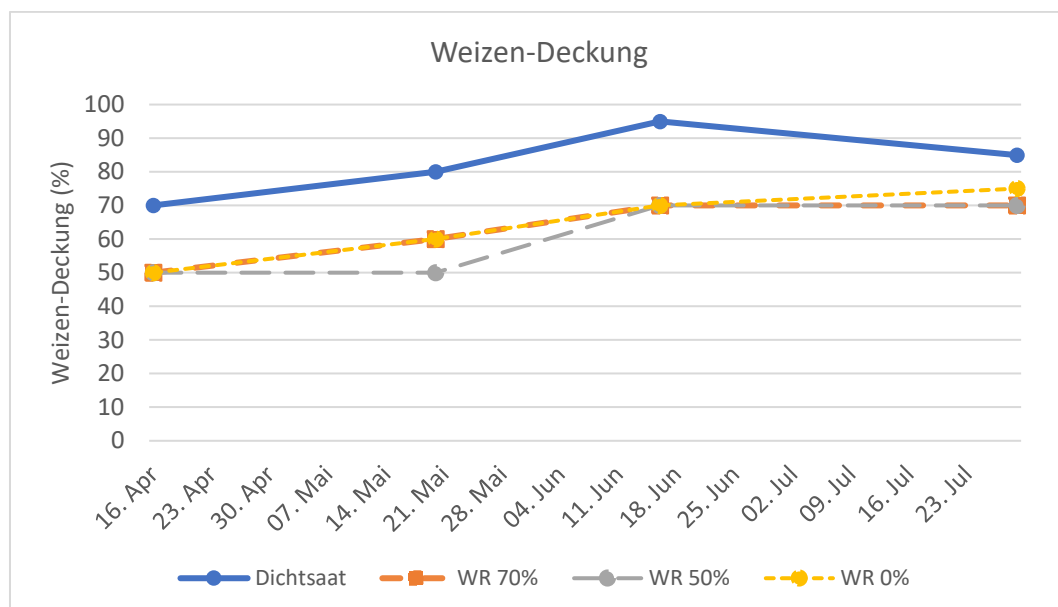


Abbildung 11 Weizen-Deckung in Schlag 100 in der Dichtsaat und der Weiten Reihe mit den drei Düngestufen 0%, 50% und 70% zwischen 16. April und 29. Juli.

Tabelle 12 Winterweizen in Dichtsaat und Weiter Reihe mit 70%, 50% und 0% Düngung: Ertrag in t/ha und in % bzw. als Differenz von der Dichtsaat, sowie Vegetationsdeckung des Weizens.

	Dichtsaat	70% Düngung	50% Düngung	0% Düngung
Ertrag in t/ ha	9.03	8.63	6.93	5.38
% von Dichtsaat	100%	95.6%	76.7%	59.6%
Differenz		-4.4%	-23%	-40%
% Weizen	82.5%	62.5%	60%	63.75%

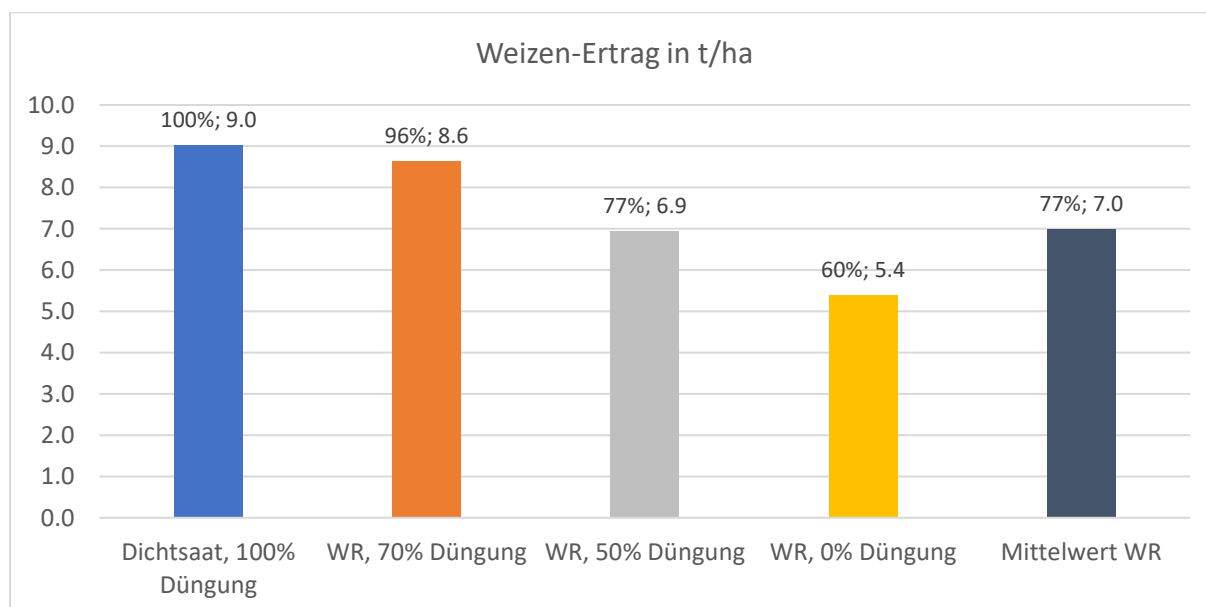


Abbildung 12 Weizen-Ertrag in t/ ha in Schlag 100 in der Dichtsaat und der Weiten Reihe mit den drei Düngestufen 70%, 50% und 0% und der Mittelwert für die Weite Reihe-Fläche.

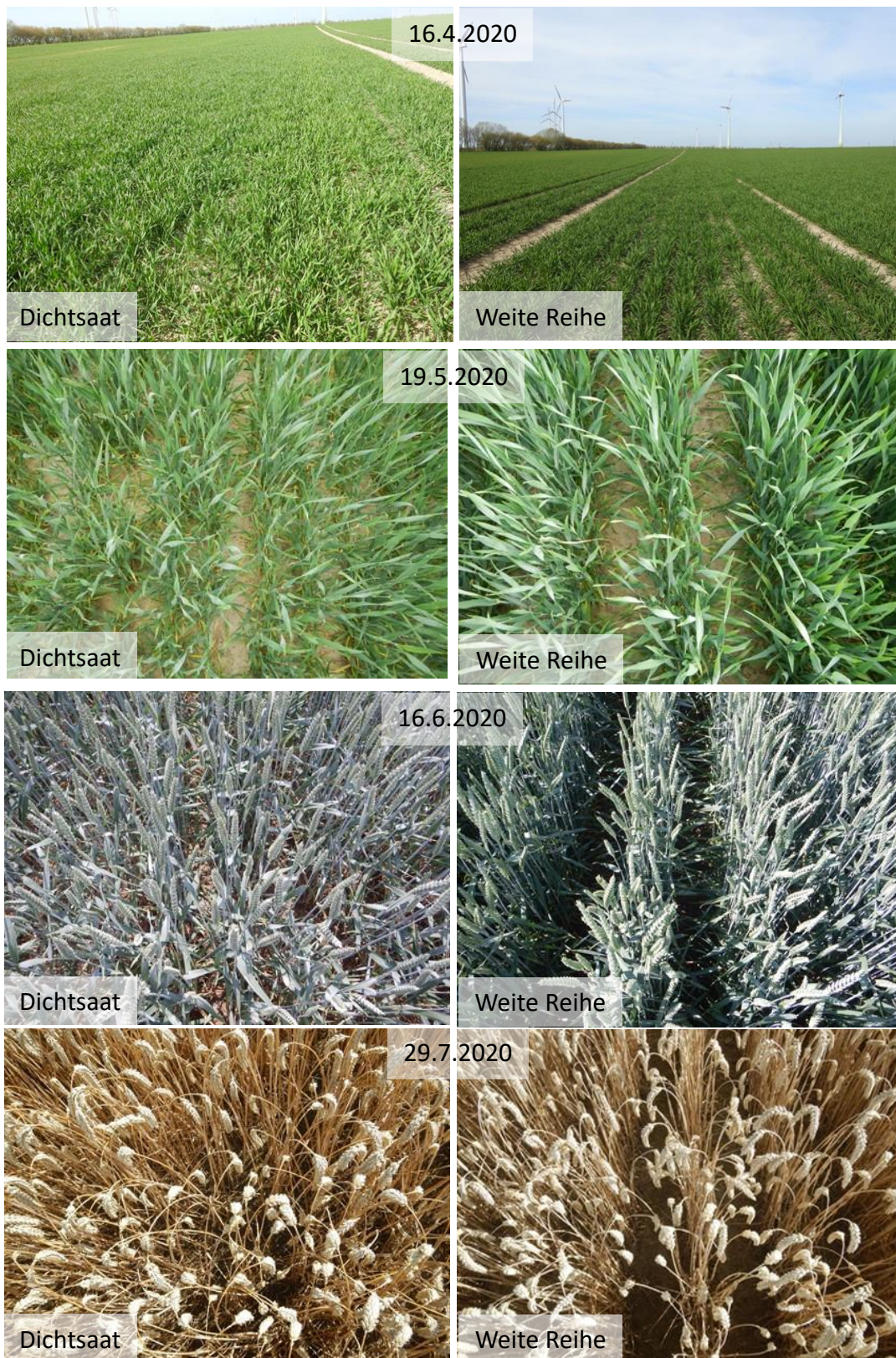


Abbildung 13 Vegetationsdeckung von Winterweizen in der Dichtsaat (links) und Weite Reihe (rechts) zwischen Mitte April (oben) und Ende Juli (unten) kurz vor der Ernte im Schlag 100.

Triticale in Weiter Reihe in Schlag 161

Am 4. März wurde der Triticale in Schlag 161 gedüngt, in der Weiten Reihe-Fläche wurden drei Düngevarianten 70%, 50% und 0% durchgeführt. Mitte April war der Triticale um die 20 cm hoch und hatte eine Deckung von 80% in den Weite Reihe-Varianten. Mitte Mai war der Triticale 75 cm hoch und erreichte Deckungen zwischen 75% und 80% (Abbildung 14). Die Deckungsgrade unterschieden sich aber nicht deutlich in den verschiedenen Düngevarianten. Am 14. April wurde in der östlichen Hälfte des Schlages die Untersaat ausgesät, diese lief allerdings nicht mehr auf – auch nicht nach der Ernte im Stoppelfeld, obwohl Ende Juli Segetalflora (ca. 1%) und wieder aufgelaufener Triticale (1-5%) festgestellt wurden. Anfang Juni wurde der Triticale geerntet. Der Ertrag in Schlag 161 lag bei 19.45 t pro ha, im Schlag 302 (Triticale in Dichtsaat) wurden 25 t/ ha geerntet, d.h. in der Weiten Reihe mit 70% Saatstärke und (im Mittel auf 40%) reduzierter Düngung wurden ca. 78% des Ertrages der Dichtsaat erzielt.

Tabelle 13 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. Sowohl in 2018 als auch 2019 wurden positive und negative Auswirkungen gemessen, so dass es im Mittel trotz reduzierter Saatstärke (aber bei gleicher Düngung) keine Ertragsunterschiede gab. 2020 wurden in den Weite Reihe-Schlägen deutlich geringere Erträge von rund -22% im Vergleich zur Dichtsaat erfasst, dabei ist zu berücksichtigen, dass hier die Düngung deutlich reduziert wurde (Düngestufen 0%, 50% und 70%, im Mittel also nur 40% Düngung). In der Weiten Reihe mit 70% Düngung im Winterweizen-Schlag 100 wurde fast genauso viel Winterweizen geerntet wie in der Dichtsaat mit 100% Düngung.

Tabelle 13 Unterschiede im Ertrag (t/ha, % und €) und Vegetationsdeckung der Kultur, Untersaat und Segetalflora zwischen den Weite Reihe-Flächen und der konventionellen Dichtsaat in den zwei Schlägen in 2018, den vier Schlägen in 2019 und den zwei Schlägen in 2020. 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 €	0%	-20%	0%
2020	Triticale	25 (S 302)	19.45	-22%	NA	0%	NA	0%



Abbildung 14 Vegetationsverlauf im Triticale-Schlag in Weiter Reihe (Schlag 161) zwischen Mitte April (oben) und Ende Juli (unten; jeweils rechts die Aufsicht).

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, 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. Inkarnatklée, Schwedenklée, Rotklée und Hornklée. 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.
- **Herbizid-Behandlungen:** 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. 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. 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.
- **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 Düngestufen 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.
- **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). 2020 wurde deutlich mehr Weizen 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 Ertrages der Dichtsaat (5.38 t/ha) erzielt. Im Parzellenversuch in Ronneburg wurden bei 70% Düngung ohne Untersaat 83% des Weizens in der Dichtsaat geerntet (9 t/ha vs. 10.8 t/ha), mit 5 kg Untersaat wurden 74% (8 t/ha) und mit 10 kg Untersaat nur 56% (6 t/ha) des Weizenenertrags der Dichtsaat erzielt. Im Vergleich dazu und angesichts der Reduktion der Saatstärke und der Düngung ist die Ertragsdifferenz in Nauen gering.

4.2 Vegetation

4.2.1 Vegetation in den Feldwegen, den bee banks und den Vergleichsflächen

Auf beiden Seiten des Feldwegs 1k wurde 2020 Winterweizen angebaut. Zu beiden Seiten des Feldwegs 2k wurde Wintergerste angebaut (Abbildung 15). Feldweg 2k hatte insgesamt eine deutlich höhere Vegetationsdeckung (durchschnittlich 74%, davon 65% Gräser und 9% Kräuter) als Feldweg 1k (durchschnittlich 40%, davon 33% Gräser und 7% Kräuter). Im Vergleich zu 2019 hatten die Kräuter in Feldweg 2k 2018 und 2020 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 <1%). Dazu trugen mit einer Vegetationsdeckung zwischen 1-3% Hopfenklee, Gewöhnlicher Löwenzahn, Ackerwinde, Spitzwegerich und Kamille bei. Ansonsten waren u.a. Johanniskraut, Große Klette und Gemeiner Ochsenzunge vereinzelt attraktive Blütenressourcen für Bestäuber. Beide Feldwege wurden im Mai und Ende Juli gemäht bzw. gemulcht.

Feldweg 2k bot 2020 ebenfalls nur eine geringe Blütendeckung (< 1% bis 1%), 2019 wurden im Juli und August Blütendeckungen von 2% erreicht. Mindestens 1% Deckung erreichten Vogelmiere, Löwenzahn, Hopfenklee, Natternkopf, Hornklee, Mohn, Rainfarn und Kleiner Storchschnabel, wobei vor allem der Natternkopf eine attraktive Blütenressourcen für Bestäuber darstellte.

Außerdem wurden in Feldweg 2k auch 2020 wieder die folgenden zwei Rote Liste-Arten gefunden: die Sand-Strohblume (*Helichrysum arenarium*; RL 3, BNatSchG besonders geschützt) und der Feldrittersporn (*Consolida regalis*, RL 3; Abbildung 16). Beide Feldwege wurden 2020 zwischen Mitte Juni und Ende Juli gemäht.

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 neben der bestehenden bee bank angelegt, und die bee bank bb2a wurde Mitte Mai gejätet, da hier versehentlich keine neue bee bank angelegt wurde. Die Vergleichsflächen an der Basis von Windkraftanlagen wiesen über den gesamten Untersuchungszeitraum wesentlich mehr Vegetation auf als die bee banks (siehe Kapitel 3.3).



Abbildung 15 Die untersuchten Kontrollflächen „BI1k“ (links) mit Hecke in der Nähe und „BI2k“ (rechts) im Mai/ Juni 2020 (oben) und im Juli 2020 (unten). Neben dem Feldweg „BI1k“ wurde 2020 auf beiden Seiten Winterweizen angebaut, beim Feldweg „BI2k“ wurde auf beiden Seiten Wintergerste angebaut.



Abbildung 16 In den Feldwegen und auch in den Blühflächen liefen auch spontan Ackerwildkräuter auf: Im Feldweg „BI2k“ wurden mit der Sand-Strohblume (*Helichrysum arenarium*, links) und dem Felddrittersporn (*Consolida regalis*, Bild in der Mitte) sogar zwei Rote Liste-Arten erfasst. 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 allen Blühflächen vor (Abbildung 16, 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 17): 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*, z.T. *ssp. mauretania*), 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%). Von Mitte Mai bis August war ein durchgängiges und vielfältiges Blütenangebot vorhanden.

Auf dem zum gleichen Zeitpunkt mit derselben Mischung angesäten mittleren Blühstreifen in der **Blühfläche BI3a** blühten 2020 wie 2018 und 2019 fast nur Kamille (*Matricaria chamomilla* und *Tripleurospermum inodorum*), Mohn und Kornblumen. Sie bildeten Mitte Juni 2020 einen dichten Blütenteppich (90%, davon 43% weiß, 40% rot, 2% blau). Die Deckung der Kornblumen ging 2020 gegenüber den Vorjahren stark zurück (2020 nur 5%). Im April, Mai und August wurden in dieser Fläche nur sehr vereinzelt Blütenressourcen geboten.

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 18). 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.

Der Blühstreifen im Schlag 140 mit der „Veitshöchheimer Bienenweide“ im 3. Standjahr bot wie 2018 und 2019 ein etwas anderes, aber ebenfalls abwechslungsreiches Blütenangebot, v.a. mit Borretsch (*Borago officinalis*) und Ringelblume im Mai, Kamille und Phacelia (*Phacelia tanacetifolia*) im Juni sowie Färberkamille (*Anthemis tinctoria*) und Fenchel (*Foeniculum vulgare*) im Juli.

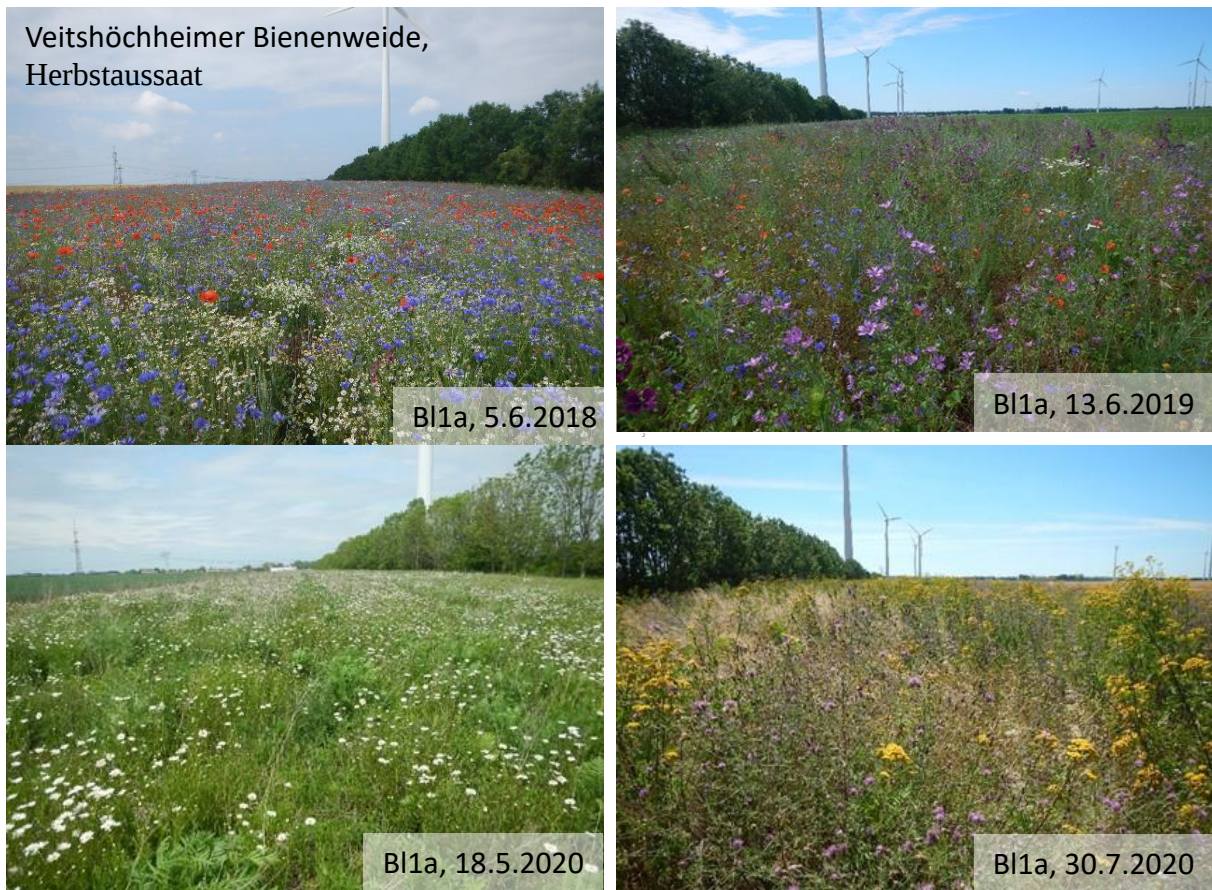


Abbildung 17 Die im Herbst 2017 angesäte Blütmischung „Veitshöchheimer Bienenweide“ bildete im 1. Jahr ab Anfang Juni einen dichten Blühtepich aus Kornblume und Mohn, vertrocknete danach aber weitestgehend und bot kaum noch Blütenressourcen (oben links). Im 2. Jahr begann die Blüte mit Margeriten ab Mitte Mai. Die Hauptblüte fand wieder im Juni statt, neben Kornblume und Mohn blühten v.a. Malven (oben rechts). Im 3. Jahr begann die Blüte wieder mit den Margeriten Mitte Mai (unten links), im Juni blühten v.a. Malven, im Juli und August blühten v.a. Rispen-Flockenblumen und Rainfarn (unten rechts).



Abbildung 18 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. Standjahr und 3. Standjahr entwickelten sie sich ähnlich wie die Flächen mit Herbstsaat, 2020 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 19). 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%.

In der Blühfläche **Bl3a.Ost** wurde im Frühjahr 2019 neu die mehrjährige Blühmischung „Greening Pollen und Nektar“ eingesät. Geprägt wurde die Fläche 2019 aber immer noch von den Arten der 2018 eingesäten „Untersaat“-Mischung. Mitte Mai 2019 blühten Inkarnatklée (*Trifolium incarnatum*) und Hopfenklée (*Medicago lupulina*), gefolgt von Strandkamille und Mohn im Juni, danach wurden kaum noch Blütenressourcen geboten (Abbildung 20). 2020 wurde diese Teilfläche von Kamille und Mohn dominiert, die Mitte Juni blühten (Blütendeckung 80%) und die Kamille teilweise auch noch im Juli (Blütendeckung 2%), im Mai blühte noch etwas Inkarnatklée (Blütendeckung 1%). Im April und August wurden nur vereinzelt Blüten geboten. Aus der Blühmischung liefen nur vereinzelt Arten (z.B. Borretsch) auf.



Abbildung 19 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 3. Standjahr viel Fenchel.



Abbildung 20 Die Blühfläche BI3a.Ost wurde von Arten der im Herbst 2017 gesäten Untersaat-Mischung und Segetalarten dominiert: im Mai blühten Inkarnatklée und Hopfenklée (links) und dann im Juni Strandkamille und Mohn (rechts).

Auf den Schlägen 140, 141 und 160 wurde im Herbst 2019 die überjährige Mischung „**FAKT M3**“ eingesät. Die Blüte begann Mitte Mai (Abbildung 21), zu diesem Zeitpunkt betrug die Blütendeckung zwischen 20 bis 30%, es blühten v.a. Phacelia, Gelbsenf (*Sinapis alba*), Inkarnatklée und Kresse (*Lepidium sativum*). Mitte Juni blühte überwiegend spontan aufgelaufen Kamille und etwas Kornblume, es wurden Blütendeckungen von 75% erreicht. Kennzeichnend für die Mischung ist der über die anderen Arten hinausragende Waldstaudenroggen (*Secale multicaule*). Im Juli und August war die Vegetation überwiegend vertrocknet und es wurden kaum noch Blütenressourcen geboten.



Abbildung 21 Die im Herbst 2019 angesäte überjährige Mischung „FAKT M3“ lief gut auf und wurde geprägt von Gelbsenf, Phacelia und Waldstaudenroggen (links). Mitte Juni blühte relativ viel Kamille (rechts).

Auf den Schlägen 301 und 160 wurden im Frühjahr 2019 zwei Blühflächen neu angelegt und ebenfalls mit der mehrjährige 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 auf lief, wurde die Blühfläche im Schlag 160 von Ölrettich (*Raphanus sativus*) geprägt (Abbildung 22). 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). 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.



Abbildung 22 Die im Frühjahr 2019 angesäte Blühmischung „Greening Pollen und Nektar“ entwickelte sich auf verschiedenen Schlägen recht unterschiedlich. Im 1. Standjahr wurde sie auf Schlag 301 (oben links) von Phacelia geprägt, auf Schlag 160 (oben rechts) überwog Ölrettich und Sonnenblumen. Im 2. Standjahr blühte auf Schlag 160 viel Phacelia im Mai (unten links) sowie Kamille und Steinklee im Juni (unten rechts).

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. Im Sommer 2019 war auf diesen Schlägen eine Biogas-Mischung angesät worden, die im September 2019 geerntet wurde. Davor lagen die Randbereiche seit Herbst 2018 brach, weil die Biogas-Blühmischung, deren Einsaat für Frühjahr geplant war, erst spät geliefert wurde. 2020 wurden auf Schlag 250 Vegetations- und Tagfalteruntersuchungen durchgeführt. Die Flächen wurden 2020 von Gänsefuß (*Chenopodium album*) dominiert und boten kaum Blütenressourcen (Abbildung 23). 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 gemulcht, um dem Aussamen des Gänsefußes entgegen zu wirken.



Abbildung 23 Die im Frühjahr 2020 mit der mehrjährigen KULAP-Mischung eingesäten Flächen wurden von Gänsefuß dominiert, daneben lief noch relativ viel Tatarischer Buchweizen aus der im Sommer 2019 ausgesäten Biogas-Mischung auf (rechts: Foto von Chris Saure Anfang Juli, links: Ende Juli).

Auf Schlag 40 wurde im Frühjahr 2020 eine neue dreiteilige Blühfläche angelegt, auf der die einjährige KULAP-Blütmischung, 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 vor allem spontan aufgelaufener Mohn und Kamille (Blütendeckung 20%-25%; Abbildung 24, Abbildung 25 und Abbildung 26). Im weiteren Vegetationsverlauf entwickelte sich die Veitshöchheimer Bienenweide am besten: hier lief wenig Kamille (20%) und kaum Gänsefuß sowie die meisten Blütmischungsarten 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%; Abbildung 24). In der Teilfläche mit der Veitshöchheimer Bienenweide stellten Borretsch, Phacelia und Sonnenblume ebenfalls die Blütmischungsarten mit den höchsten Deckungen dar, die Blütmischungsarten erreichten aber insgesamt deutlich höhere Deckungsgrade als in der einjährigen KULAP-Mischung (im Juli: 74% vs. 31% KULAP vs. 51% IFAB) und boten im Juli auch ein größeres Blütenangebot (10% Deckung, vor allem Borretsch und Sonnenblumen; Abbildung 25). 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 (vglw. geringste Kamillendeckung von 10% in dieser Teilfläche und höchste Vegetationsdeckung im Juni), 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. Insgesamt betrug die Deckung der Blütmischungsarten im Juli 51%, 30% waren Offenboden. Im August fiel vor allem der Gänsefuß ins Auge, die Deckung war allerdings noch etwas geringer als in der KULAP-Fläche (10 vs. 15% im August).

Es zeigte sich, dass insbesondere auf den im Frühjahr angesäten Blühflächen Probleme mit Unkräutern auftreten. Bereits 2019 lief auf den neu angelegten Blühflächen in Schlag 20 und Schlag 100 viel Gänsefuß auf, 2020 wurden die neu eingesäten Blühflächen in den Schlägen 20, 230, 250 und 290 von Gänsefuß dominiert. Um dem entgegen zu wirken, empfiehlt sich die Herbstansaat, außerdem ist eine gute Vorbereitung des Saatbeets vor der Saat der Blütmischungen wichtig.

Tabelle 14 gibt einen Überblick über das Vorkommen (inkl. Vegetationsdeckung) der für Bestäuber wichtigsten Pflanzenarten aus den Blütmischungen in den beim Wildbienen-/Schwebfliegen sowie Tagfalter-Monitoring untersuchten Blühflächen.



Abbildung 24 Die im Frühjahr 2020 mit der einjährigen KULAP-Mischung eingesäte Fläche wurde von Kamille dominiert, Mitte Juni (links) blühte zudem viel spontan aufgelaufener Mohn, aus der Mischung liefen in geringer Deckung Phacelia, Borretsch und vereinzelt Sonnenblumen auf (rechts: Ende Juli).



Abbildung 25 Die im Frühjahr 2020 mit der Veitshöchheimer Bienenweide eingesäte Vergleichsfläche (neben der einjährigen KULAP-Mischung) wurde Mitte Juni ebenfalls von Kamille und Mohn geprägt (links), im weiteren Verlauf setzen sich die Blütmischungs-Arten durch, insbesondere Borretsch, Phacelia und Sonnenblumen (rechts: Ende Juli).



Abbildung 26 Die im Frühjahr 2020 mit der mehrjährigen IFAB-Mischung eingesäte Vergleichsfläche (neben der einjährigen KULAP-Mischung) wurde Mitte Juni ebenfalls von Kamille und v.a. von Mohn geprägt, daneben erreichte aber schon Gelbsenf aus der Blütmischung eine hohe Deckung (links), aus der Blütmischung liefen außerdem vor allem Phacelia und Borretsch auf, im Juli blühten Wilde Malven und Ringelblumen (rechts).

Tabelle 14 Die für Bestäuber wichtigsten Blühhmischungsarten und deren Vorkommen in den untersuchten Blühstreifen im Jahr 2020. 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 Blühhmischungen nicht enthalten.

[illegible]

4.3 Wildbienen

4.3.1 Wildbienen-Arten

Im Jahr 2020 wurden auf den Untersuchungsflächen bei Neukammer an vier Untersuchungstagen 56 Wildbienenarten nachgewiesen (Abbildung 27, Tabelle 15). Zu den in der letzten Vegetationsperiode 2019 nachgewiesenen 79 Wildbienenarten sind im aktuellen Zeitraum 13 weitere Arten hinzugekommen. Damit ergibt sich ein Gesamtbestand von derzeit 92 Arten. Das ist für ein Agrargebiet, welches großräumig intensiv genutzt wird, eine erstaunlich hohe Artenzahl. 2019 wurden 53 Arten nachgewiesen, das entsprach nahezu der Artenzahl des ersten Untersuchungsjahres 2017 (52 Arten), allerdings wurden 2017 keine Blühstreifen, dafür aber Feldwege und naturnahe Habitate untersucht. Außerdem wurden 2019 17 Arten erstmalig für das Projektgebiet nachgewiesen. In 2018 konnten an Blühstreifen und weiteren Strukturen wie z. B. Nisthügel nur 28 Arten nachgewiesen werden (allerdings war hier die Untersuchungsdichte mit vier Begehungen niedriger als in 2017 und 2019). Der Erstdnachweis von 13 Arten und die vergleichsweise hohe Artenzahl in 2020 lässt sich auf einige der ergriffenen Maßnahmen zurückführen. Besonders hervorzuheben ist der Nachweis von drei Pelzbienenarten, die allesamt bevorzugt in Böschungen und Steilwänden nisten und von den *bee banks* profitieren könnten.

Arten der Roten Liste

Alle aktuell nachgewiesenen Wildbienenarten stehen in Deutschland nach der Bundesartenschutzverordnung unter besonderem Schutz. In den vier Untersuchungsjahre 2017 bis 2020 wurden insgesamt 19 Wildbienenarten nachgewiesen, die in der Roten Liste von Brandenburg und/ oder von Deutschland als gefährdet gelten (Rote Liste Deutschland 15 Arten: dreimal Kategorie 2, elfmal Kategorie 3, einmal Kategorie G; Rote Liste Brandenburg 9 Arten: siebenmal Kategorie 3, zweimal Kategorie G). 2020 wurden 11 gefährdete Wildbienenarten nachgewiesen, 2019 waren es 12 Arten, 2018 acht und 2017 sechs. Drei gefährdete Arten - *Bombus ruderarius*, *Halictus quadricinctus* und *Lasioglossum quadrinotatum* - wurden in allen vier Jahren festgestellt. 2017 wurden insgesamt nur sechs gefährdete Arten erfasst. Die Zweifarbige Schneckenhausbiene *Osmia bicolor* (Flugzeit März bis Juni) wurde bisher nur 2017 nachgewiesen, *Andrena pilipes* wurde auch 2019 und *Lasioglossum lativentre* auch 2018 und 2019 gefunden. 2018 wurden acht gefährdete Arten festgestellt. *Bombus ruderatus* wurde 2018 bis 2020 erfasst, *Bombus soroeensis* und *Lasioglossum sexnotatum* sowohl 2018 als auch 2019. Die Sechsbinden-Furchenbiene *Halictus sexcinctus* wurde 2018 und 2020 nachgewiesen. Drei Arten wurden nur 2019 nachgewiesen: die Veränderliche Hummel *Bombus humilis* (RL D & RL B: 3;), die Dreizahn-Stängelbiene *Hoplitis tridentata* (RL D & RL BB: 3) und die Stängel-Blattschneiderbiene *Megachile genalis* (RL D: 2; RL BB: G). Die Sandrasen-Schmalbiene *Lasioglossum aeratum* (RL D & BB: 3) wurde 2019 und 2020 nachgewiesen. 2020 wurden fünf weitere gefährdete Arten erstmals erfasst: 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; Abbildung 28), die Sand-Goldfurchenbiene *Halictus leucaeneus* (RL D: 3; RL BB: V) und die Östliche Felsen-Mauerbiene *Osmia mustelina* (RL D: 2; RL BB: V). Desweiteren wurden noch 13 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*).

Nahrungsspezialisten

Oligolektische Bienenarten 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 11 oligolektische Arten nachgewiesen, davon drei Arten im Jahr 2017, nur eine Art im Jahr 2018, sechs Arten in 2019 und sieben Arten 2020. Damit ist, entsprechend der Artensummen pro Jahr, auch bei der Anzahl der Nahrungsspezialisten ein leichter Anstieg von 2017 bis 2020 zu beobachten. Die Rainfarn-Seidenbiene *Colletes similis* (Korbblütlerspezialist) wurde 2018 bis 2020 nachgewiesen (Abbildung 29). Die auf Weiden spezialisierte Rotbauch-Sandbiene *Andrena ventralis* (Flugzeit Ende März – Anfang Mai) wurde nur 2017 erfasst, da ihre speziellen Nahrungspflanzen in den 2018 bis 2020 untersuchten Flächen nicht vorkamen. Die Dunkelfransige Hosenbiene *Dasypoda hirtipes* (Korbblütlerspezialist) und 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 Schmetterlingsblütlerspezialisten) nachgewiesen. 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*.

Betrachtet man die vier bemerkenswertesten Arten des Jahres 2020 (die Wildbienen *Osmia mustelina*, *Anthophora aestivalis*, *Anthophora retusa* und *Bombus muscorum*), dann zeigt sich, dass zwei Arten ausschließlich im Blühstreifen 3 nachgewiesen wurden (*Osmia mustelina*, *Anthophora aestivalis*). Die Art *Anthophora retusa* wurde im Blühstreifen 3 und am benachbarten Nisthügel (bb3a) nachgewiesen. Sehr wahrscheinlich nistet auch *Anthophora aestivalis* in diesem Nisthügel. Die vierte Art, die Mooshummel *Bombus muscorum*, wurde in der Kontrollfläche am Standort 2 (bl2k) beim Blütenbesuch erfasst. Bemerkenswert ist auch die Feldhummel *Bombus ruderatus*, die bereits in den Vorjahren regelmäßig im Gebiet beobachtet wurde. Im Jahr 2020 wurde sie in den Maßnahmen bl1a, bl2a, bl3a, bl4a, bl5a sowie in der Weiten Reihe mit Untersaat nachgewiesen. Auf Kontrollflächen wurde sie nur am Standort 2 beobachtet (bl2k).

Für die bemerkenswerten und anspruchsvollen Arten spielen die Maßnahmenflächen eine bedeutende Rolle, insbesondere der Blühstreifen 3. Das kann an der Zusammensetzung der Fläche aus drei Teilflächen liegen, die zusammen eine hohe Blütenvielfalt aufwiesen und außerdem verschiedene Blühzeiträume abdecken.

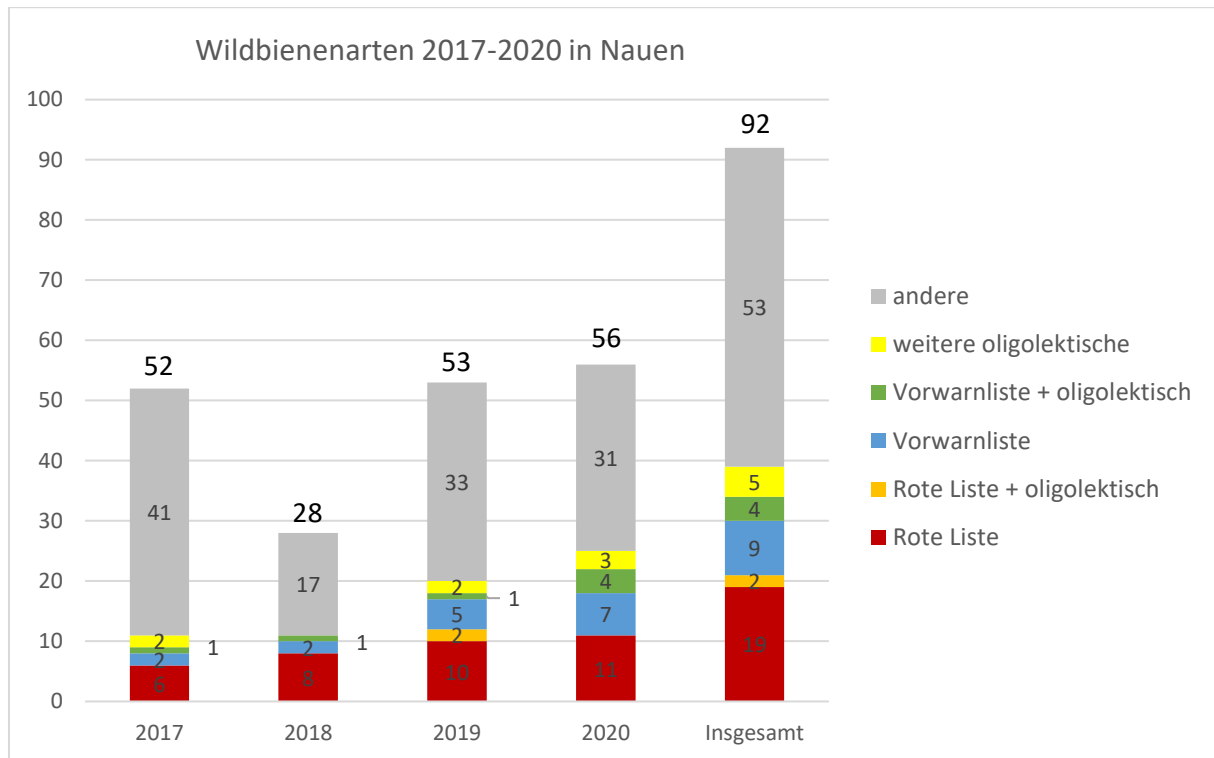


Abbildung 27 Anzahl der Wildbienenarten 2017 bis 2020 und insgesamt im Untersuchungsgebiet in Nauen, aufgeteilt in Arten der Roten Liste (rot), der Vorwarnliste (blau) und oligolektische Arten (gelb) sowie Arten, die oligolektisch sind und auf der Roten Liste (orange) oder der Vorwarnliste (grün) stehen, sowie alle anderen Arten (grau).



Abbildung 28 Weibchen der Mooshummele *Bombus muscorum*, eine in Deutschland sehr seltene Hummelart (Foto S. Kühne & C. Saure).

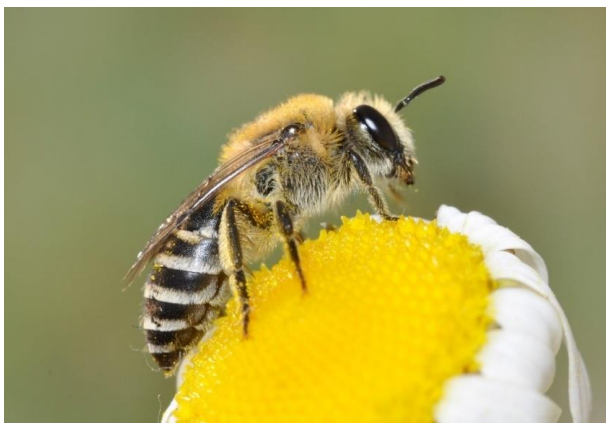


Abbildung 29 Weibchen der Rainfarn-Seidenbiene *Colletes similis*, eine auf Korbblütler als Pollenquellen spezialisierte Art (Foto S. Kühne & C. Saure)

Tabelle 15 Liste der 92 Wildbienenarten, die 2017 bis 2020 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 und 2019 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 unbekannten 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), Fabaceae (Fab), Weiden (Sal) sowie Reseden (Res).

Wildbienen-Art	Deutscher Name	RL BB	RL D	OL	2017	2018	2019	2020	Sum.Ind
<i>Andrena alfkenella</i> Perkins, 1914	Alfkens Zwergsandbiene	*	V		1		2	1	4
<i>Andrena bicolor</i> Fabricius, 1775	Zweifarbige Sandbiene	*	*		1				1
<i>Andrena dorsata</i> (Kirby, 1802)	Rotbeinige Körbchensandbiene	*	*		2				2
<i>Andrena flavipes</i> Panzer, 1799	Gewöhnliche Bindensandbiene	*	*		6	40	13	12	71
<i>Andrena gravida</i> Imhoff, 1832	Weißer Bindensandbiene	*	*		1				1
<i>Andrena haemorrhoa</i> (Fabricius, 1781)	Rotschopfige Sandbiene	*	*		5		1		6
<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		4
<i>Andrena nigroaenea</i> (Kirby, 1802)	Erzfarbene Düstersandbiene	*	*		8		3	9	20
<i>Andrena nigrospina</i> Thomson, 1872	Weißer Köhler sandbiene	kN	kN			1	2		3
<i>Andrena nitida</i> (Müller, 1776)	Glänzende Düstersandbiene	*	*		3				3
<i>Andrena ovatula</i> (Kirby, 1802)	Ovale Kleesandbiene	*	*				6		6
<i>Andrena pilipes</i> Fabricius, 1781	Schwarze Köhler sandbiene	V	3		2		7		9
<i>Andrena propinqua</i> Schenck, 1853	Schwarzbeinige Körbchensandbiene	kN	kN		2	1	3	3	9
<i>Andrena semilaevis</i> Pérez, 1903	Glattrandige Zwergsandbiene	*	G					1	1
<i>Andrena subopaca</i> Nylander, 1848	Glanzlose Zwergsandbiene	*	*		1				1
<i>Andrena ventralis</i> Imhoff, 1832	Rotbauch-Sandbiene	*	*	Sal	1				1
<i>Andrena wilkella</i> (Kirby, 1802)	Grobpunktierte Kleesandbiene	*	*	Fab				1	1
<i>Anthophora aestivalis</i> (Panzer, 1801)	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	7
<i>Bombus hortorum</i> (Linnaeus, 1761)	Gartenhummel	*	*		5	11			16
<i>Bombus humilis</i> Illiger, 1806	Veränderliche Hummel	3	3				1		1
<i>Bombus hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)	Baumhummel	*	*		1				1

Wildbienen-Art	Deutscher Name	RL BB	RL D	OL	2017	2018	2019	2020	Sum.Ind
<i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus, 1758)	Steinhummel	*	*		8	93	95	79	275
<i>Bombus muscorum</i> (Linnaeus, 1758)	Mooshummel	V	2					1	1
<i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli, 1763)	Ackerhummel	*	*		3	7	25	24	59
<i>Bombus pratorum</i> (Linnaeus, 1761)	Wiesenhummel	*	*		2		2	1	5
<i>Bombus ruderarius</i> (Müller, 1776)	Grashummel	*	3		1	1	2	1	5
<i>Bombus ruderatus</i> (Fabricius, 1775)	Feldhummel	G	D			2	29	33	64
<i>Bombus rupestris</i> (Fabricius, 1793)	Rotschwarze Kuckuckshummel	*	*		14	8	10	6	38
<i>Bombus semenoviellus</i> Skorikov, 1910	Taigahummel	D	*		1				1
<i>Bombus soroensis</i> (Fabricius, 1776)	Glockenblumenhummel	3	V			1	5		6
<i>Bombus sylvarum</i> (Linnaeus, 1761)	Bunte Hummel	*	V		2	27	22	25	76
<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	Dunkle Erdhummel	*	*		16	73	226	147	462
<i>Bombus vestalis</i> (Geoffroy, 1785)	Gefleckte Kuckuckshummel	*	*		9	3	29	37	78
<i>Colletes similis</i> Schenck, 1853	Rainfarn-Seidenbiene	*	V	Ast		7	8	3	18
<i>Dasypoda hirtipes</i> (Fabricius, 1793)	Dunkelfransige Hosenbiene	*	V	Ast	3			2	5
<i>Epeolus variegatus</i> (Linnaeus, 1758)	Gewöhnliche Filzbiene	*	V					1	1
<i>Halictus leucaheneus</i> Ebmer, 1972	Sand-Goldfurchenbiene	V	3					5	5
<i>Halictus quadricinctus</i> (Fabricius, 1776)	Vierbindige Furchenbiene	V	3		5	8	67	53	133
<i>Halictus rubicundus</i> (Christ, 1791)	Rotbeinige Furchenbiene	*	*		2			2	4
<i>Halictus scabiosae</i> (Rossi, 1790)	Gelbbindige Furchenbiene	kN	*				1	13	14
<i>Halictus sexcinctus</i> (Fabricius, 1775)	Sechsbinden-Furchenbiene	*	3			1		1	2
<i>Halictus subauratus</i> (Rossi, 1792)	Sechsbinden-Furchenbiene	*	*				2	8	10
<i>Halictus tumulorum</i> (Linnaeus, 1758)	Dichtpunktierte Goldfurchenbiene	*	*		2	1	6	2	11
<i>Heriades crenulatus</i> Nylander, 1856	Gekerbte Löcherbiene	V	*	Ast				1	1
<i>Hoplitis tridentata</i> (Dufour & Perris, 1840)	Dreizahn-Stängelbiene	3	3	Fab			1		1
<i>Hylaeus dilatatus</i> (Kirby, 1802)	Rundfleck-Maskenbiene	*	*			2			2
<i>Hylaeus gredleri</i> Förster, 1871	Gredlers Maskenbiene	*	*		1		7	2	10
<i>Hylaeus signatus</i> (Panzer, 1798)	Reseden-Maskenbiene	*	*	Res	1			1	2
<i>Lasioglossum aeratum</i> (Kirby, 1802)	Sandrasen-Schmalbiene	3	3				2	6	8
<i>Lasioglossum calceatum</i> (Scopoli, 1763)	Gewöhnliche Schmalbiene	*	*		4	4	2	1	11
<i>Lasioglossum lativentre</i> (Schenck, 1853)	Breitbauch-Schmalbiene	3	V		1	1	1		3
<i>Lasioglossum leucopus</i> (Kirby, 1802)	Hellfüßige Schmalbiene	*	*		1				1
<i>Lasioglossum leucozonium</i> (Schränk, 1781)	Weißbinden-Schmalbiene	*	*				1	1	2

Wildbienen-Art	Deutscher Name	RL BB	RL D	OL	2017	2018	2019	2020	Sum.Ind
<i>Lasioglossum lucidulum</i> (Schenck, 1861)	Leuchtende Schmalbiene	*	*				1		1
<i>Lasioglossum minutissimum</i> (Kirby, 1802)	Winzige Schmalbiene	*	*		3			2	5
<i>Lasioglossum morio</i> (Fabricius, 1793)	Dunkelgrüne Schmalbiene	*	*		1	2	7	1	11
<i>Lasioglossum parvulum</i> (Schenck, 1853)	Dunkle Schmalbiene	*	V			1			1
<i>Lasioglossum pauxillum</i> (Schenck, 1853)	Acker-Schmalbiene	*	*		3	7	48	20	78
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i> (Kirby, 1802)	Vierfleck-Schmalbiene	*	3		1	1	3	1	6
<i>Lasioglossum sexnotatum</i> (Kirby, 1802)	Spargel-Schmalbiene	V	3			1	1		2
<i>Lasioglossum xanthopus</i> (Kirby, 1802)	Große Salbei-Schmalbiene	V	*				6	3	9
<i>Megachile circumcincta</i> (Kirby, 1802)	Gebänderte Blattschneiderbiene	*	V				1		1
<i>Megachile ericetorum</i> Lepeletier, 1841	Platterbsen-Mörtelbiene	*	*	Fab			2		2
<i>Megachile genalis</i> Morawitz, 1880	Stängel-Blattschneiderbiene	G	2	Ast			2		2
<i>Megachile versicolor</i> Smith, 1844	Bunte Blattschneiderbiene	*	*		1		1	3	5
<i>Melitta leporina</i> (Panzer, 1799)	Luzerne-Sägehornbiene	*	*	Fab			5	2	7
<i>Nomada bifasciata</i> Olivier, 1811	Rotbäuchige Wespenbiene	*	*					1	1
<i>Nomada flava</i> Panzer, 1798	Gelbe Wespenbiene	*	*		2				2
<i>Nomada flavopicta</i> (Kirby, 1802)	Greiskraut-Wespenbiene	*	*		1				1
<i>Nomada fucata</i> Panzer, 1798	Gewöhnliche Wespenbiene	*	*		1	1	7	2	11
<i>Nomada fulvicornis</i> Fabricius, 1793	Gelbfühler-Wespenbiene	*	*		1		1	1	3
<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	5
<i>Nomada ruficornis</i> (Linnaeus, 1758)	Rotfühler-Wespenbiene	*	*		1				1
<i>Nomada succincta</i> Panzer, 1798	Gegürtete Wespenbiene	*	*		1				1
<i>Nomada zonata</i> Panzer, 1798	Binden-Wespenbiene	*	V					2	2
<i>Osmia bicolor</i> (Schränk, 1781)	Zweifarbige Schneckenhausbiene	3	*		1				1
<i>Osmia bicornis</i> (Linnaeus, 1758)	Rote Mauerbiene	*	*				1		1
<i>Osmia mustelina</i> Gerstäcker, 1869	Östliche Felsen-Mauerbiene	V	2					1	1
<i>Sphecodes crassus</i> Thomson, 1870	Dichtpunktierte Blutbiene	*	*		1		2	2	5
<i>Sphecodes ephippius</i> (Linnaeus, 1767)	Gewöhnliche Blutbiene	*	*			1	2	11	14
<i>Sphecodes geoffrellus</i> (Kirby, 1802)	Glänzende Zwerg-Blutbiene	*	*				1		1
<i>Sphecodes gibbus</i> (Linnaeus, 1758)	Buckel-Blutbiene	*	*		1			1	2

Wildbienen-Art	Deutscher Name	RL BB	RL D	OL	2017	2018	2019	2020	Sum.Ind
<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
Individuenzahl					148	307	681	559	1695
Anzahl Arten		9	15	11	52	28	53	56	92

4.3.2 Wildbienen: Vergleich zwischen den untersuchten Flächen

4.3.2.1 Blühflächen

Abbildung 30 und Abbildung 31 zeigen die festgestellten Artenzahlen und Individuenzahlen pro Beprobung in den 2017 bis 2020 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 und 2020 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. Die Individuenzahlen sind deutlich höher in den Blühflächen. 2020 wurden in den 2018 angelegten Blühflächen im Mittel 20 Arten erfasst.

Bei den Wildbienen ist im Blühstreifen 3 (bl3a) ein kontinuierlicher Anstieg der Artenzahlen seit 2018 zu verzeichnen: 2020 wurden mehr Arten als 2019 und doppelt so viele wie 2018 erfasst. Bei den übrigen Blühstreifen ist der Unterschied nicht so deutlich. Im Blühstreifen 1 sind die Artenzahlen im Vergleich zum Vorjahr sogar rückläufig, es wurden aber immer noch deutlich mehr Arten als 2018 beobachtet. Die Artenzahl in der Blühfläche bl2a blieb zwischen 2018 bis 2020 in etwa gleich. 2019 waren insbesondere in zwei Blühflächen (Blühstreifen 1a, Blühstreifen 3a) deutlich mehr Arten als 2018 erfasst worden. 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 wurden nur wenige Arten nachgewiesen.

Insgesamt zeigt sich, dass die mehrjährigen Blümmischungen erst im zweiten und dritten Jahr nach Anlage ihr hohes Potenzial als Nahrungshabitat für Wildbienen erkennen lassen.

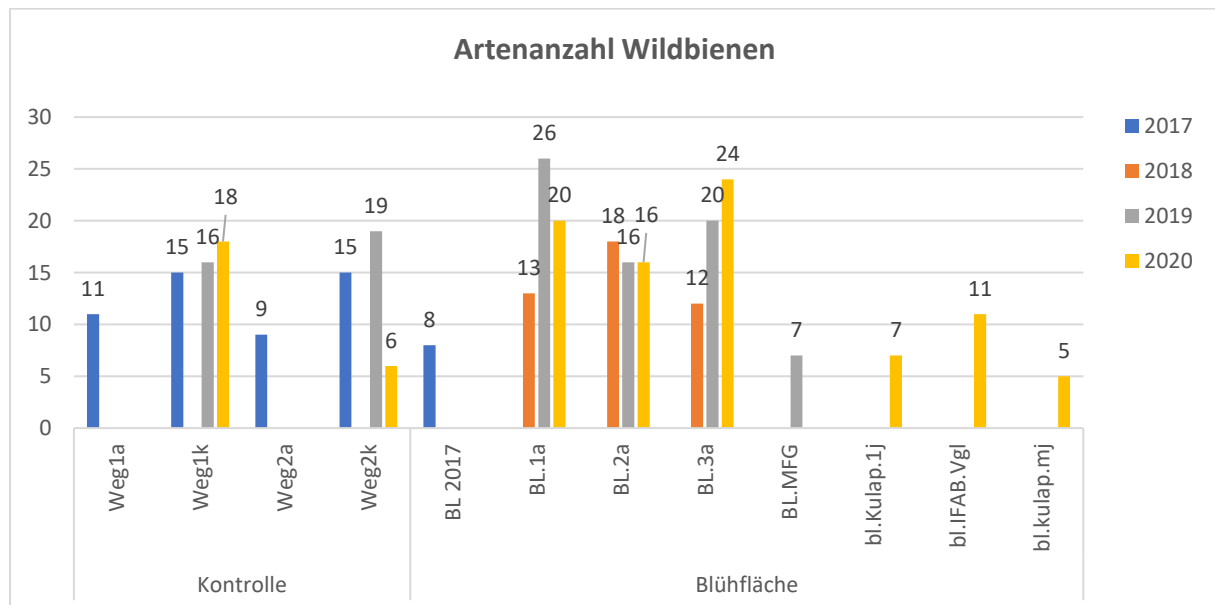


Abbildung 30 Artenanzahl der Wildbienen pro Beprobung in den Blühflächen (BL) und Kontrollflächen in den Jahren 2017, 2018, 2019 und 2020. 2017 fanden fünf Begehungen zwischen Anfang Mai und Ende Juli statt. 2018 wurden vier Begehungen zwischen Anfang Juni und Mitte August durchgeführt. 2019 fanden fünf Begehungen zwischen Mitte Mai und Mitte August statt. 2020 fanden vier Begehungen zwischen Anfang Mai und Mitte August statt.

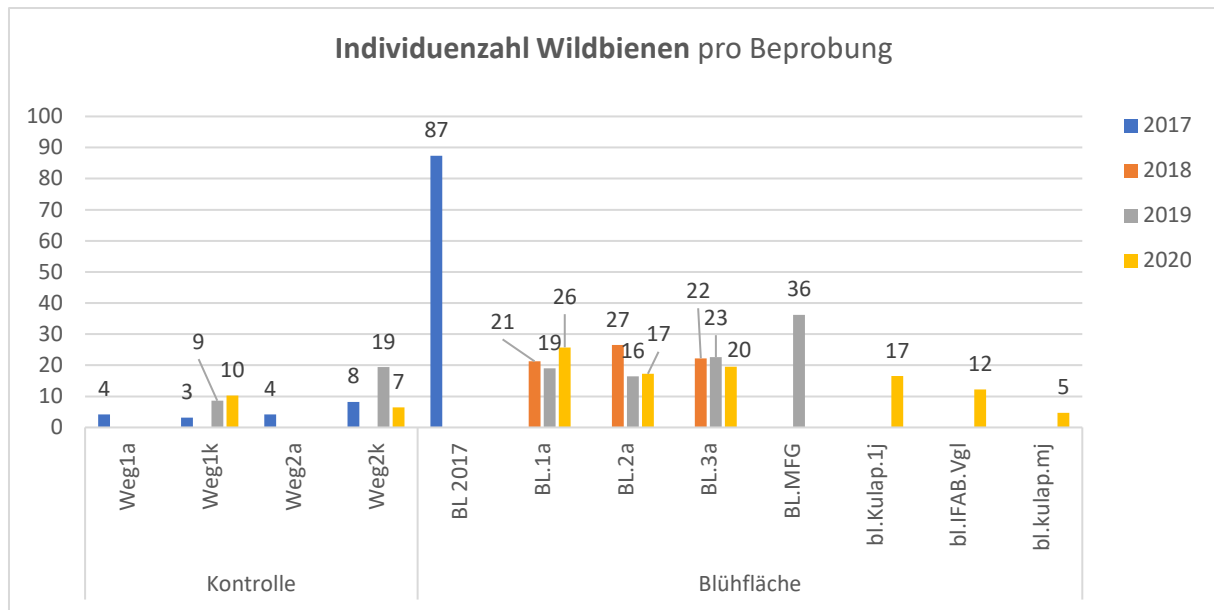


Abbildung 31 Individuenzahl der Wildbienen pro Beprobung in den Blühflächen (BL) und Kontrollflächen in den Jahren 2017, 2018, 2019 und 2020. 2017 fanden fünf Begehungen zwischen Anfang Mai und Ende Juli statt. 2018 wurden vier Begehungen zwischen Anfang Juni und Mitte August durchgeführt. 2019 fanden 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 (2019: 26 Arten,) nachgewiesen, 2018 waren es nur halb so viele, 2020 wurden 20 Arten und 104 Individuen beobachtet. Anfang Mai war das Blütenangebot 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. Die gefährdete Spargel-Schmalbiene *Lasioglossum sexnotatum* wurde sowohl 2018 als auch 2019 nur in Blühstreifen 1 nachgewiesen. Neben der in Brandenburg seltenen und gefährdeten Feldhummel *Bombus ruderatus* sind drei weitere Bienenarten hervorzuheben, die 2020 erstmalig auf dem Gebiet der Agro-Farm GmbH nachgewiesen wurden, nämlich die Glattrandige Zwergsandbiene *Andrena semilaevis* (in Deutschland gefährdet), die Blutbiene *Sphecodes pellucidus* und die Wespenbiene *Nomada zonata*.

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 32). 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 Solitärbienen 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). 2020 wurden die Honigbienenstöcke deswegen weiter weg von den untersuchten Blühflächen platziert. Wenn die 2019 aufgestellten Honigbienenstöcke einen Einfluss auf die Wildbienenpopulationen in der Nähe des Honigbienenstandes haben sollten, dann müsste sich das in 2020 in niedrigeren Artenzahlen bzw. Individuendichten (unterhalb der Nachweisgrenze) äußern.

Tatsächlich sind die Artenzahlen in 2020 etwas kleiner. 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. Es bleibt abzuwarten, ob die Artenzahlen in 2021 wieder ansteigen.



Abbildung 32 Bienenstöcke am Rand der Blühfläche 1 am 13.06.2019

Die zweitmeisten Arten (2020: 24 Arten) wurden in der **Blühfläche 3** erfasst, hier ist die Artenzahl seit 2018 gestiegen, 2020 wurden doppelt so viele Arten wie 2018 festgestellt. Allerdings ist die Anzahl der nachgewiesenen Individuen 2020 etwas geringer als 2019 (2020: 19,5 Ind. pro Beprobung, 2019: 22,6). Die Blühfläche 3 hat im Vergleich zu den anderen Standorten aufgrund der drei nebeneinander liegenden Blütmischungen „AUM Mecklenburg-Vorpommern“, „Veitshöchheimer Bienenweide“ und „Greening Nektar und Pollen“ (bzw. aus dem Vorjahr wieder aufgelaufen die IFAB Untersaat) ein vielfältigeres und über die Vegetationsperiode konstanteres Blütenangebot, außerdem ist die Blühfläche breiter als die Blühfläche 1. Während Anfang Mai das Angebot an Blüten noch gering war, gab es von Juni bis August 2020 einen durchgängigen und besonders auf der Teilfläche mit der Mischung „AUM Mecklenburg-Vorpommern“ auch artenreichen Blühhorizont. 2018 wurden dennoch weniger Wildbienenarten als in der Blühfläche 2 und ähnlich viele Arten wie in der Blühfläche 1 nachgewiesen. Dabei hat sich 2018 sehr wahrscheinlich das Aufstellen der Bienenstöcke an der Blühfläche 3 (wie 2019 in der Blühfläche 1) negativ ausgewirkt. Das Besondere an Blühfläche 3 ist das Vorkommen von mehreren bemerkenswerten Wildbienen. Das traf bereits in 2019 mit dem Nachweis von *Megachile genalis*, *Andrena labialis*, *Hoplitis tridentata* und *Bombus humilis* zu. Die drei letzteren wurden ausschließlich in Blühfläche 3 festgestellt. Keine dieser Arten konnte an diesem Standort in 2020 bestätigt werden. Stattdessen wurden 2020 aber vier andere bemerkenswerte Arten erstmalig für das Gebiet der Agro-Farm GmbH nachgewiesen, und zwar *Anthophora aestivalis*, *Anthophora retusa*, *Osmia mustelina* und *Halictus leucaheneus*. *Anthophora aestivalis* und *Halictus leucaheneus* gelten in Deutschland als gefährdet, *Osmia mustelina* sogar als stark gefährdet. Erstaunlich sind diese Funde auch aufgrund der stark isolierten Lage dieses Blühstreifens inmitten der Feldflur, er 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. 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*) 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.

In der **Blühfläche 2** wurden 2018 noch die meisten 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. 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. Im Vergleich zu 2018 wurden 2019 und 2020 weniger Hummelarten erfasst (2019 & 2020: sechs, 2018: neun Arten). Auch die Individuenzahl war 2019 und 2020 geringer als 2018. Neben Steinhummeln und Erdhummeln wurde die gefährdete Vierbindige Furchenbiene *Halictus quadricinctus* 2019 und 2020 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, auch 2018 wurde sie in den Blühfläche 2 und 3 gefunden.

Auf der Blühfläche mit der „**mehrjährigen KULAP-Mischung**“ in Schwanebeck wurden 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 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.

Auf dem in **Schlag 40 neu angelegten Blühflächenkomplex** mit der „**einjährigen KULAP-Mischung**“ sowie der mehrjährigen „**IFAB-Mischung**“ und der „**Veitshöchheimer Bienenweide**“ wurden 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 sind 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: 18 Arten, 41 Ind.; bl2k: 6 Arten, 26 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 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. Die Bedeutung des Habitats „Feldweg“ ließe sich deutlich steigern durch den Verzicht auf eine zweischürige Mahd und den Verzicht auf eine Bewirtschaftung, die bis unmittelbar an die Fahrspur heranreicht.

Im Großen und Ganzen waren die Individuenzahlen 2020 in den Blühflächen ähnlich hoch wie 2018 und 2019 (ca. 20 Individuen pro Beprobung). Am häufigsten waren 2020 wieder die Erdhummel *Bombus terrestris* agg., die Steinhummel *Bombus lapidarius* und die gefährdete Vierbindige Furchenbiene *Halictus quadricinctus*.

In den Blühstreifen wurden im Mittel dreimal 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. Im Vergleich mit den Feldwegen im Jahr 2017 kamen sogar viermal so viel Individuen vor. Im Feldweg 2 wurden 2019 mit 19 Arten und 19 Individuen pro Beprobung ähnlich viele Arten und Individuen wie in den Blühflächen sowie zwei- bis dreimal so viele Individuen wie 2017 und 2020 festgestellt. Dies könnte damit zusammenhängen, dass der Feldweg 2 im Juli und August 2019 eine relativ hohe Blütendeckung (ca. 2%) aufwies, beim Feldweg 1 betrug die Blütendeckung durchweg <1%.



Abbildung 33 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 34 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. Betrachtet man die vier bemerkenswertesten Arten des Jahres 2020 (die Wildbienen *Osmia mustelina*, *Anthophora aestivalis*, *Anthophora retusa* und *Bombus muscorum*) und des Jahres 2019 (die Wildbienen *Andrena labialis*, *Hoplitis tridentata*, *Megachile genalis* und *Bombus humilis*), dann zeigt sich, dass vier Arten ausschließlich im Blühstreifen 3 nachgewiesen wurden (*Osmia mustelina*, *Anthophora aestivalis*, *Hoplitis tridentata*, *Bombus humilis*). Die Art *Anthophora retusa* wurde im Blühstreifen 3 und am benachbarten Nisthügel (bb3a) nachgewiesen. Sehr wahrscheinlich nistet auch *Anthophora aestivalis* in diesem Nisthügel. Die Stängel-Blattschneiderbiene *Megachile genalis* kam außerdem 2019 noch mit einem Individuum in Blühfläche 2 (bl2a) vor. Die Mooshummel *Bombus muscorum* wurde 2020 in der Kontrollfläche am Standort 2 (bl2k) beim Blütenbesuch erfasst. Bemerkenswert ist auch die Feldhummel *Bombus ruderatus*, die bereits in den Vorjahren regelmäßig im Gebiet beobachtet wurde. Im Jahr 2020 wurde sie in den Maßnahmen Blühflächen bl1a, bl2a, bl3a, und im Blühstreifenkomplex in Schlag 40 sowie in der Weiten Reihe mit Untersaat nachgewiesen. Auf Kontrollflächen wurde sie nur am Standort 2 beobachtet (bl2k).

Für die bemerkenswerten und anspruchsvollen Arten spielen die Maßnahmenflächen eine bedeutende Rolle, insbesondere der Blühstreifen 3. Das kann an der Zusammensetzung der Fläche aus

drei Teilflächen liegen, die zusammen eine hohe Blütenvielfalt aufwiesen und außerdem verschiedene Blühzeiträume abdecken.

Im Vergleich zum Oberrhein-Projekt wurden 2017 in den Feldwegen ähnliche Artenzahlen erfasst, 2019 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 Blühstreifen konnten 2019 deutlich mehr Arten als 2018 erfasst werden. Auch wenn sich diese Entwicklung 2020 nur im Blühstreifen 3 fortsetzte, ist - wie im Oberrhein-Projekt - damit zu rechnen, dass die Artenanzahl sich in den Folgejahren noch erhöhen wird. Allerdings sind die Individuenanzahlen in Nauen noch sehr viel niedriger als in Oberrhein-Projekt. 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.

4.3.2.2 Weite Reihe

In den großen Weite Reihe-Flächen mit Untersaat wurde bisher erst eine Wildbienenart mit einem Individuum festgestellt. Nämlich 2019 in einer Weiten Reihe Fläche mit Winterweizen (WR 110a) eine Steinhummel *Bombus lapidarius*. In den anderen großen Weite Reihe-Schlägen (zwei in 2018, drei weitere in 2019) wurden keine Wildbienen nachgewiesen. 2018 und 2020 wurden die Parzellenversuche beprobt, hier wurden einige Wildbienen erfasst. 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 kamen 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 (siehe auch Abbildung 36). 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 16). 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.

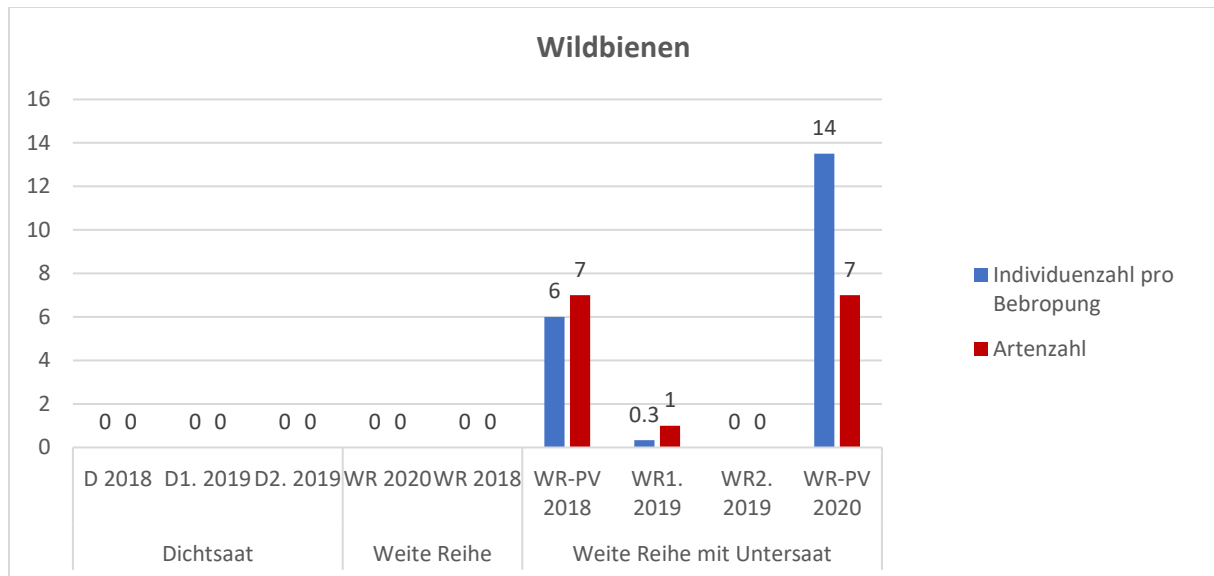


Abbildung 35 Wildbienen in Wintergetreide in Dichtsaat (D) und in den Weite Reihe-Flächen mit Untersaat (WR) in den Jahren 2018, 2019 und 2020, inklusive den zwei 2018 und 2020 untersuchten Parzellenversuchen (PV): in blau ist die Individuenzahl pro Beprobung (3 Termine 2018 & 2019, 2 Termine 2020) und in rot die Artenzahl dargestellt.

Tabelle 16 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	Fabaceae	2			2
<i>Andrena wilkella</i> (Kirby, 1802)				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
Individuenzahl		27	1	18	46
Anzahl Arten		7	1	7	11



Abbildung 36 Bienenarten im Parzellenversuch: Feldhummel an Inkarnatklee (links oben; 19.5.2020), Schmalbiene an Ackerspörgel (oben Mitte; 19.5.2020), Seidenbiene an Kamille (oben rechts; 16.6.2020), Wildbiene an Inkarnatklee (links unten; 19.5.2020) und Luzerne-Sägehornbiene an Schwedenklee (Mitte unten; 29.7.2020).

4.3.2.3 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.

2018 und 2019 waren beide *bee banks* 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. Dieser Hügel war Anfang Juni noch vegetationsfrei. Mitte August 2020 war er aber bereits deutlich bewachsen. Der Nisthügel am Standort 2 war bereits im Mai stark zugewachsen und wurde von Wildbienen kaum als Nisthabitat genutzt. Die restlichen offenen Bodenstellen waren zudem nach Nordost ausgerichtet.

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 3mal mehr Wildbienenarten und 7mal mehr Individuen an als die bisher angelegten bee banks und die Vergleichsflächen. 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 wurde 2020 erstmals in diesen beiden Flächen nachgewiesen.

In der bee bank an Standort 2 wurden 2020 nur sieben Individuen von vier Arten erfasst. Trotz der sehr niedrigen Artenzahlen sind zwei Arten darunter, die neu für den Untersuchungsraum sind, nämlich die Filzbiene *Epeolus variegatus* und die Wespenbiene *Nomada bifasciata*, beides parasitische Arten. Insgesamt wurden 2020 in den bee banks 16 Arten erfasst. 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). 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.

2018 und 2019 wurden in den bee banks ähnlich viele Arten und Individuen wie in den Kontrollflächen gefunden. Auffällig ist, dass 2019 in der Kontrollfläche 2 besonders viele Arten gefangen wurden, während 2018 und 2020 nur je eine Art nachgewiesen wurde. Möglicherweise hängt dies mit einem besseren Blütenangebot in der näheren Umgebung zusammen. Feldweg 2 (bl2k) bot 2019 ein wesentlich größeres Blütenangebot als 2018 und 2020. 2019 wurden dort auch mehr Wildbienenarten und -Individuen erfasst als 2018. 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.

Insgesamt deutet das Monitoring der bee banks und ihrer Kontrollflächen darauf hin, dass die bee banks als Nisthabitat für Bestäuber interessant sein können, insbesondere 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.

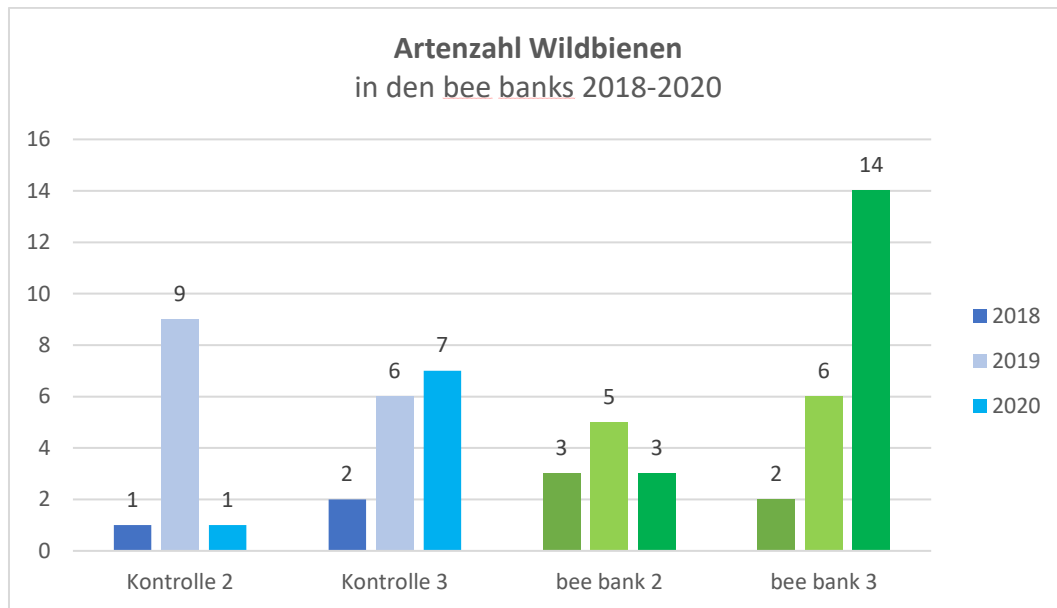


Abbildung 37 Artenzahl der Wildbienen in den bee banks (Grüntöne) und Kontrollflächen (Blautöne) in 2018, 2019 und 2020 (von links nach rechts). 2018 wurden vier Begehungen zwischen Anfang Juni und Mitte August durchgeführt. 2019 fanden fünf Begehungen zwischen Mitte Mai und Mitte August statt. 2020 fanden vier Begehungen zwischen Anfang Mai und Mitte August statt.

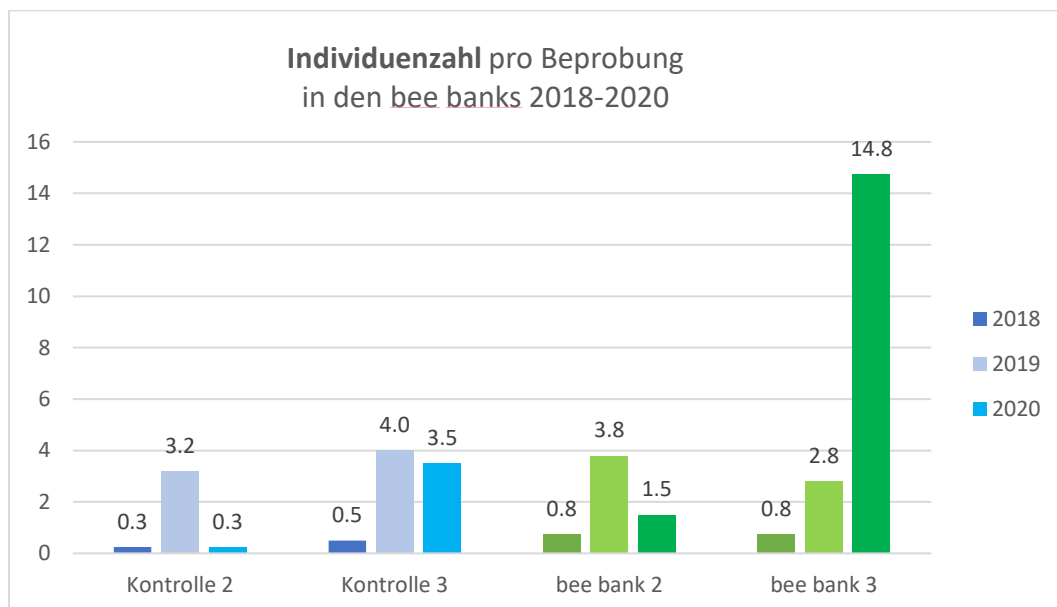


Abbildung 38 Individuenzahl der Wildbienen pro Beprobung in den bee banks (Grüntöne) und Kontrollflächen (Blautöne) in 2018, 2019 und 2020 (von links nach rechts). 2018 wurden vier Begehungen zwischen Anfang Juni und Mitte August durchgeführt. 2019 fanden fünf Begehungen zwischen Mitte Mai und Mitte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



Abbildung 39 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).

4.4 Schwebfliegen

4.4.1 Schwebfliegen-Arten

Bei den Schwebfliegen wurden über einen Zeitraum von vier Jahren 32 Arten im Projektgebiet nachgewiesen (Tabelle 17). 2020 wurden an vier Untersuchungstagen 17 Schwebfliegenarten erfasst (Tabelle 18), damit sind die Artenzahlen bei den Schwebfliegen auch im aktuellen Jahr sehr niedrig. 2019 wurden 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.

Ob die vergleichsweise kleinen Unterschiede zwischen den Jahren auf natürlichen Populationsschwankungen beruhen, ist unklar. Möglicherweise steigt die Artenzahl aufgrund der Etablierung eines besseren Nahrungsangebotes in Form der Blühstreifen wieder an. Ob sich der Anstieg in den nächsten Jahren fortsetzt, sollte beobachtet werden.

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.

Die Langbauschwebfliege (*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, wobei sie 2017 ebenfalls die zweithäufigste Art war. 2019 war neben der Langbauchschwebfliege die Gemeine Feldschwebfliege (*Eupodes corollae*) besonders häufig. 2018 wurden mehr als 100 Individuen von der Kleinen Keilfleckschwebfliege (*Eristalis arbustorum*), der Langbauchschwebfliege und der Großen Sumpfschwebfliege (*Helophilus trivittatus*) gefunden.

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.

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)). Abbildung 40 zeigt eine Langbauchschwebfliege (*Sphaerophoria scripta*), eine im Agrarland und auch im Untersuchungsgebiet häufige Art, deren Larven sich von Blattläusen ernähren.



Abbildung 40 Männchen der Langbauchschwebfliege (*Sphaerophoria scripta*), eine im Agrarland häufige Art mit zoophagen Larven (Foto S. Kühne & C. Saure).

Tabelle 17 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 unbekannten 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	Sum
<i>Cheilosia vernalis</i> (Fallén, 1817)	*	*	phy	1	4		2	7
<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	378
<i>Eristalinus aeneus</i> (Scopoli, 1763)	*	*	sap		1			1
<i>Eristalinus sepulchralis</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	sap	2	11	1	1	15
<i>Eristalis abusiva</i> Collin, 1931	*	G	sap		x			x
<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	sap	1	153		7	161
<i>Eristalis pertinax</i> (Scopoli, 1763)	*	*	sap				2	2
<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	sap	5	10	20	6	41
<i>Eumerus strigatus</i> (Fallén, 1817)	*	*	phy			1		1
<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)	*	*	zoo	5	61	122	21	209
<i>Eupeodes luniger</i> (Meigen, 1822)	*	*	zoo			1	8	9
<i>Helophilus hybridus</i> Loew, 1846	*	*	sap				2	2
<i>Helophilus pendulus</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	sap	1				1
<i>Helophilus trivittatus</i> (Fabricius, 1805)	*	*	sap	2	104	17	3	126
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	zoo	16	8		18	42
<i>Neoascia tenur</i> (Harris, 1780)	*	*	sap	x				x
<i>Paragus bicolor</i> (Fabricius, 1794)	3	V	zoo			1		1
<i>Pipizella viduata</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	zoo	1		1		2
<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>Scaeva pyrastris</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	zoo	6	5	5	12	28
<i>Sphaerophoria rueppellii</i> (Wiedemann, 1830)	a	*	zoo				1	1
<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	zoo	111	144	175	344	774
<i>Sphaerophoria taeniata</i> (Meigen, 1822)	*	*	zoo		1			1
<i>Syritta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	sap		7		6	13
<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
Individuenzahl				227	578	364	682	1851
Anzahl Arten				20	15	13	17	32

Tabelle 18 Liste der 17 Schwebfliegenarten, die an vier Untersuchungstagen im Jahr 2020 mit Transektbegehungen auf den verschiedenen Untersuchungsflächen bei Neukammer nachgewiesen wurden (BL = Blühstreifen, a = Aufwertung, k = Kontrollfläche; PV = Parzellenversuch Wintergetreide in Weiter Reihe mit Untersaat, WR = Parzellenversuch Wintergetreide in Weiter Reihe ohne Untersaat). ET L = Ernährungstyp Larve, phy = phytophag, zoo = zoophag (vor allem aphidophag), sap = saprophag.

Schwebfliegen-Art	ET L	bl1k	bl2k	bl1a	bl2a	bl3a	bl4a	bl5a	bl6a	PV	WR	Sum
<i>Cheilosia vernalis</i> (Fallén, 1817)	Phy	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)	Zoo	30	5	31	31	32	30	30	30	10	12	241
<i>Eristalinus sepulchralis</i> (Linnaeus, 1758)	Sap	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	Sap	0	0	0	0	1	2	4	0	0	0	7
<i>Eristalis pertinax</i> (Scopoli, 1763)	Sap	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)	Sap	0	0	3	2	0	0	0	1	0	0	6
<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)	Zoo	0	0	1	1	9	1	1	0	0	8	21
<i>Eupeodes luniger</i> (Meigen, 1822)	Zoo	0	0	1	0	7	0	0	0	0	0	8
<i>Helophilus hybridus</i> Loew, 1846	Sap	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
<i>Helophilus trivittatus</i> (Fabricius, 1805)	Sap	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	3
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758)	Zoo	0	0	0	0	1	0	0	2	0	15	18
<i>Platycheirus fulviventris</i> (Macquart, 1829)	zoo	0	5	0	0	0	0	0	0	0	1	6
<i>Scaeva pyrastris</i> (Linnaeus, 1758)	Zoo	0	1	2	0	4	1	1	1	0	2	12
<i>Sphaerophoria rueppellii</i> (Wiedemann, 1830)	Zoo	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)	Zoo	36	30	39	39	31	34	33	30	30	42	344
<i>Syritta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)	Sap	0	1	2	1	1	0	0	0	1	0	6
<i>Syrphus ribesii</i> (Linnaeus, 1758)	zoo	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
Individuenzahl		66	42	80	76	90	70	72	64	42	80	682
Anzahl Arten		2	5	8	6	11	6	8	5	4	6	17

4.4.2 Schwebfliegen: Vergleich zwischen den untersuchten Flächen

4.4.2.1 Blühflächen

Abbildung 41 und Abbildung 42 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.

2020 wurden in Blühstreifen 1 und 2 weniger Schwebfliegen-Arten als 2018 und 2019 verzeichnet. Nur in der Blühfläche bl3a wurden 2020 mehr Arten als 2019 und 2018 nachgewiesen. 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* und *Sphaerophoria scripta* (beide zoophag) mit hohen Individuenanzahlen vor. *Eupeodes corollae*

(zoophag) wurde in allen Aufwertungsflächen (außer der mehrjährigen KULAP-Mischung) erfasst, insbesondere im Blühstreifen bl3a und dem Parzellenversuch.

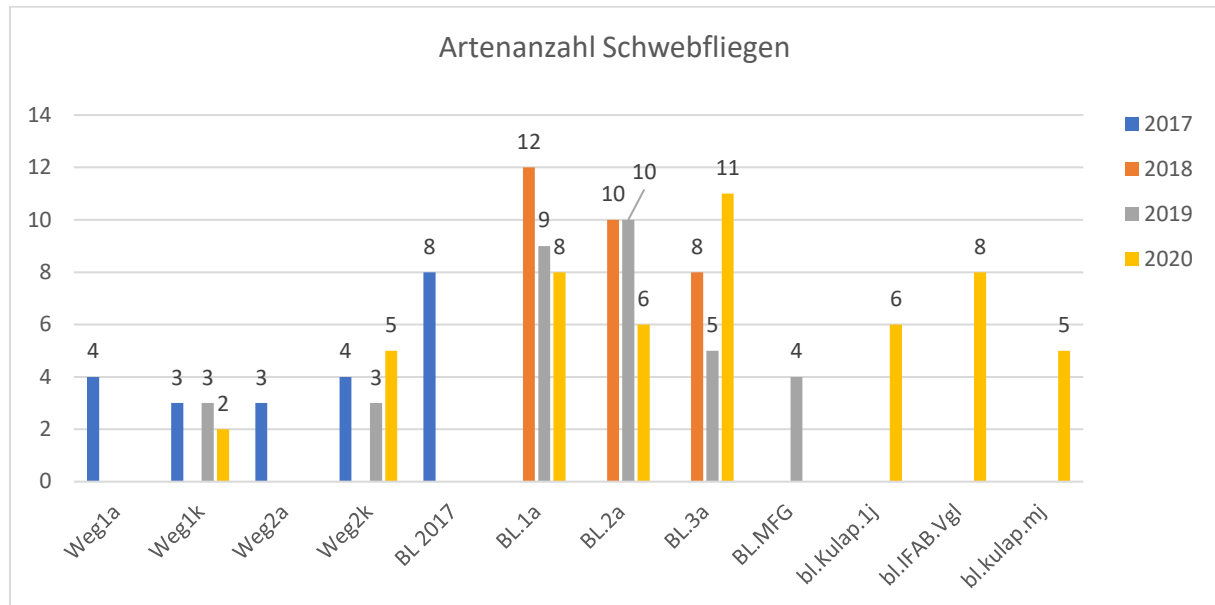


Abbildung 41 Anzahl der Schwebfliegenarten in den Blühflächen (BL) und Kontrollflächen in den Jahren 2017, 2018, 2019 und 2020. 2017 fanden fünf Begehungen zwischen Anfang Mai und Ende Juli statt. 2018 wurden vier Begehungen zwischen Anfang Juni und Mitte August durchgeführt. 2019 fanden fünf Begehungen zwischen Mitte Mai und Mitte August statt. 2020 fanden vier Begehungen zwischen Anfang Mai und Mitte August statt.

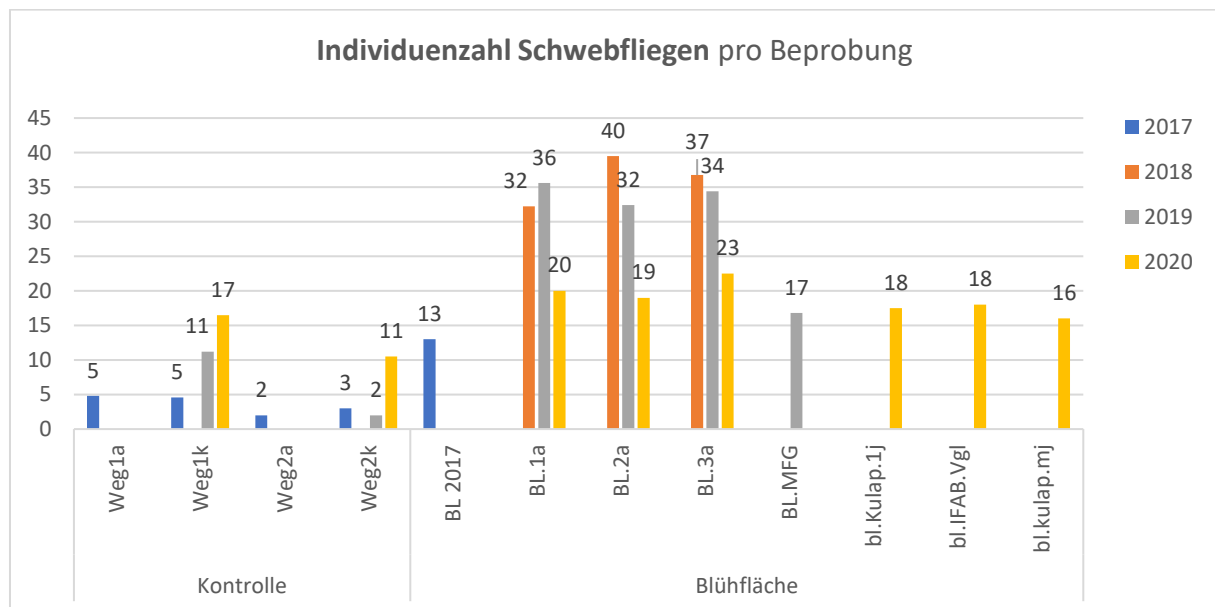


Abbildung 42 Individuenanzahl der Schwebfliegen in den Blühflächen (BL) und Kontrollflächen in den Jahren 2017, 2018, 2019 und 2020. 2017 fanden fünf Begehungen zwischen Anfang Mai und Ende Juli statt. 2018 wurden vier Begehungen zwischen Anfang Juni und Mitte August durchgeführt. 2019 fanden fünf Begehungen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

In **Blühstreifen bl1a** ging die Arten- und Individuenzahl 2020 gegenüber 2018 etwas zurück (2020: 8 Arten, 2019: 9 Arten, 2018: 12 Arten). 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 2020 nur zwei Arten nachgewiesen.

Im **Blühstreifen bl2a** blieb die Artenzahl 2018 und 2019 konstant (10 Arten), 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 fünf Arten nachgewiesen werden und damit etwas mehr als 2019 und 2017 (3 bzw. 4 Arten).

2020 wurden erstmals im dreiteiligen **Blühstreifen bl3a** die meisten Schwebfliegenarten erfasst (11 Arten), im Vergleich zu 2019 verdoppelte sich die Artenzahl. Trotz der vergleichsweise hohen Artenzahl sind keine bemerkenswerten Arten darunter. Eine Art, *Helophilus hybridus*, ist jedoch neu für das Gebiet der Agro-Farm GmbH. 2018 und 2019 wurden wesentlich weniger Arten (2018: 8 Arten, 2019: 5 Arten), aber ähnlich viele Schwebfliegen-Individuen wie in Blühstreifen 1 und 2 erfasst. Dies könnte mit der isolierteren Lage dieser Fläche zusammenhängen.

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 Vergleichsblühmischungen wurde erstmals die Gemeine Keilfleckschwebfliege *Eristalis pertinax* nachgewiesen, eine häufige „Allerweltsart“.

In den **Feldwegen** wurden zwischen 2 bis 5 Schwebfliegenarten und durchschnittlich über alle Jahre hinweg 3 Arten erfasst. Die Artenzahl an Schwebfliegen in den Blühflächen schwankte 2020 zwischen 6 und 11 Arten in den älteren Blühflächen und 5 bis 8 Arten in den neu 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, 2020 wurden in diesen Blühstreifen zwischen 19 bis 23 Individuen pro Beprobung erfasst. In den neu angelegten Blühstreifen kamen 2020 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). In den Feldwegen wurden 2020 wesentlich mehr Individuen (11 bzw. 17 pro Beprobung) beobachtet als in den Vorjahren.

Insgesamt wurden in den Blühstreifen zwischen 1.4mal (2020) bis 4.5mal (2019) mehr Schwebfliegen-Individuen erfasst als in den Kontrollflächen und über die Jahre hinweg fast viermal so viele.

4.4.2.2 Weite Reihe-Flächen

Ursprünglich war geplant 2020 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 Weite Reihe mit und ohne Untersaat in Schlag 100 untersucht. Bei der letzten Begehung Mitte August wurden ebenfalls keine Schwebfliegen erfasst, weil der Parzellenversuch bereits umgebrochen war.

Insgesamt wurden in den Weite Reihe Flächen bisher 12 Schwebfliegenarten nachgewiesen (Tabelle 19). In den großen Weite Reihe-Flächen konnten 2018 und 2019 nur wenige Schwebfliegenarten mit Blattlaus-fressenden Larven (*Episyrphus balteatus*, *Eupeodes corollae* und *Sphaerophoria scripta*) in geringen Individuenzahlen nachgewiesen werden, obwohl 2019 – im Gegensatz zu 2018 - auf den Weite Reihe-Flächen einige Arten aufliefen und auch einige Ackerwildkräuter (Mohn, Erdrach, Ackerveilchen) vorkamen (Abbildung 43). In den 2020 untersuchten Parzellen mit Weite 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.

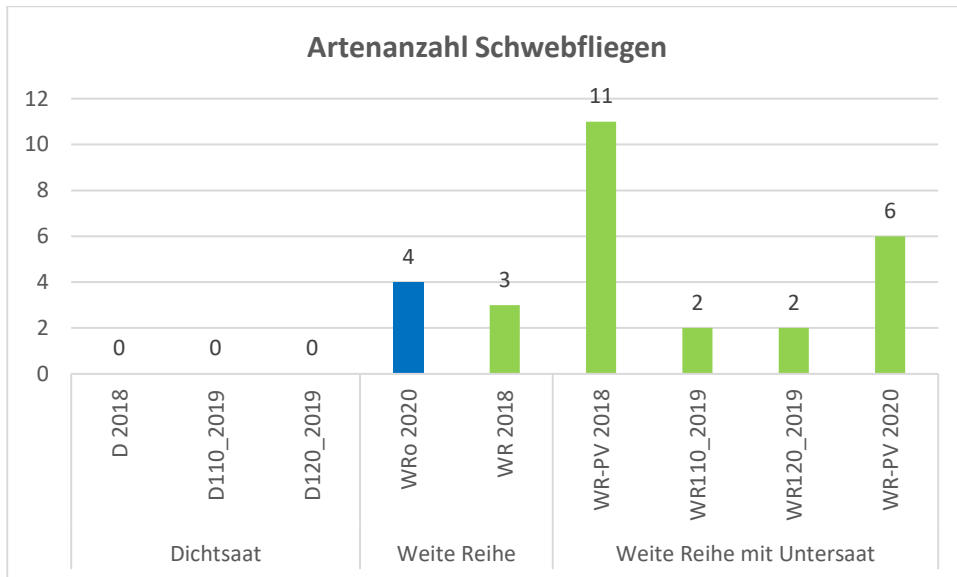


Abbildung 43 Artenanzahl von Schwebfliegen in den Wintergetreide-Flächen in Dichtsaat (D), Weiter Reihe ohne Untersaat (WRo, blau) und mit Untersaat (WR, inklusive der Parzellenversuche (PV); grün) in den Jahren 2018, 2019 und 2020. 2018 wurden vier Begehungen zwischen Anfang Juni und Mitte August durchgeführt. 2019 fanden fünf Begehungen zwischen Mitte Mai und Mitte August statt. 2020 fanden vier Begehungen zwischen Anfang Mai und Mitte August.

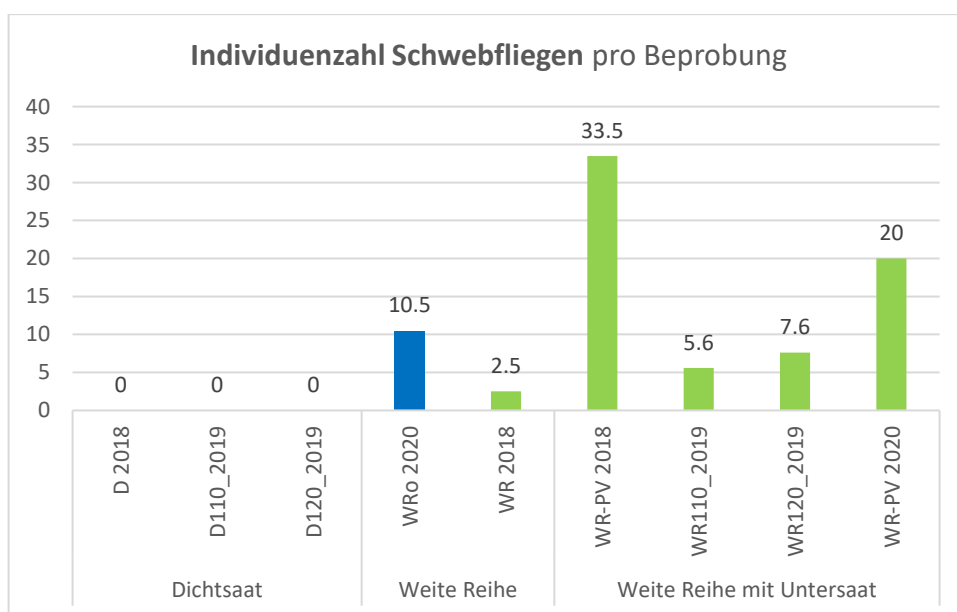


Abbildung 44 Individuenanzahl von Schwebfliegen in den Wintergetreide-Flächen in Dichtsaat (D), Weiter Reihe ohne Untersaat (WRo, blau) und mit Untersaat (WR, inklusive der Parzellenversuche (PV); grün) in den Jahren

2018, 2019 und 2020. 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 (2 Begehungen).

Tabelle 19 Erfasste Schwebfliegenarten und -Individuenzahlen in den Weite Reihe-Flächen mit Untersaat (WR) und ohne Untersaat (WRo) 2018 bis 2020, 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 2020	WR 2018	WR-PV 2018	WR1 2019	WR2 2019	WR-PV 2020	Summe
<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	126
<i>Sphaerophoria taeniata</i> (Meigen, 1822)	zoo			1				1
<i>Syrirta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)		1		3			1	4
Individuenzahl		42	10	134	14	19	80	257
Anzahl Arten		4	3	11	2	2	6	12

4.5 Tagfalter

4.5.1 Tagfalter-Arten

Im Jahr 2020 wurden in den 14 Untersuchungsflächen mit fünf Begehungen 233 Tagfalter-Individuen und 7 Tagfalterarten erfasst (Tabelle 20). Damit wurden deutlich weniger Individuen und Arten als 2018 und 2019 erfasst (Tabelle 21). 2019 wurden in den 14 Untersuchungsflächen (davon 8 Weite Reihe- und Kontrollflächen) mit fünf Begehungen 489 Tagfalter-Individuen und 11 Tagfalterarten erfasst. 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.

2020 scheint allgemein ein schlechtes Tagfalter-Jahr gewesen zu sein. Möglicherweise weil der Winter relativ warm und feucht war. Dies sind schlechte Wetterbedingungen für Falterarten, die als Raupen oder Puppen überwintern und eine kalte Phase benötigen, um in eine Ruhephase überzugehen (Kühn 2018). Aber auch die Entwicklung in den Vorjahren spielt 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. 2019 war durch die extreme Trockenheit im Sommer sowie durch den nassen und kühlen Mai allgemein ein sehr schlechtes Falterjahr (Kühn et al. 2020). 2019 wurden vor allem deshalb so viele Tagfalter-Individuen erfasst, weil ein Masseneinflug von Distelfaltern (*Vanessa cardui*; Abbildung 45) 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 Distelfalter erfasst).

Ansonsten waren Kohlweißlinge (*Pieris rapae/napi*; Abbildung 45) die häufigsten Tagfalter. Die Anzahl der Kohlweißlinge ging seit 2018 zurück, 2018 wurden fast doppelt so viele Individuen (343 Ind.) erfasst wie 2019 und 2018 (194 Ind. bzw. 165 Ind.). Auch beim Tagfalter-Monitoring (Kühn et al. 2020) wurden 2018 mehr Kohlweißlinge gefunden als 2019. 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.

Auffällig ist auch, dass 2018 sehr viele Tagpfauenaugen (*Nymphalis io*; Abbildung 46) erfasst wurden (108 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 (Kühn et al. 2020) sind Tagpfauenaugen seit 2006 im Rückgang und wurden 2019 ebenfalls seltener als 2018 erfasst, der Rückgang war jedoch nicht so groß.

Die vierthäufigste Tagfalter-Art in Nauen ist der Kleine Perlmutterfalter (*Issoria lathonia*; Abbildung 46). Dieser profitiert deutlich von den Blühflächen: 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.). Die Raupen ernähren sich vom Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*), das in Blühflächen, Feldwegen und Weite Reihe-Flächen vereinzelt vorkam. Die Falter wurden ebenfalls in diesen drei Habitattypen gesichtet, aber insbesondere in den Blühstreifen erfasst.

2018 und 2019 wurden in den Blühflächen auch der gefährdete Malven-Dickkopffalter (*Carcharodus alceae*; Abbildung 47) 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 wurden leider keine Malven-Dickkopffalter erfasst, obwohl nach wie vor in vielen Blühstreifen Malven vorkamen.

Außerdem wurde 2020 ein Schwalbenschanz (*Papilio machaon*) im Parzellenversuch (Abbildung 47) und einige saugende Wiesenvögelchen und Resedafalter in den Blühstreifen beobachtet (Abbildung 48).

Von den rund 118 derzeit in Brandenburg vorkommenden Arten (Gelbrecht et al. 2016) wurden somit in den vier Untersuchungsjahren nur wenige Arten, nämlich 19 (16 Prozent), im Gebiet erfasst. Davon mit dem Malven-Dickkopffalter nur eine gefährdete Art (Settele et al. 2008).

Tabelle 20 Häufigkeit der 2020 erfassten 7 Tagfalterarten und einer Nachtfalterart in den 14 Untersuchungsflächen (Summe über die fünf Untersuchungstage). bl = Blühfläche, a= Aufwertung, k = Kontrolle, WR = Weite Reihe.

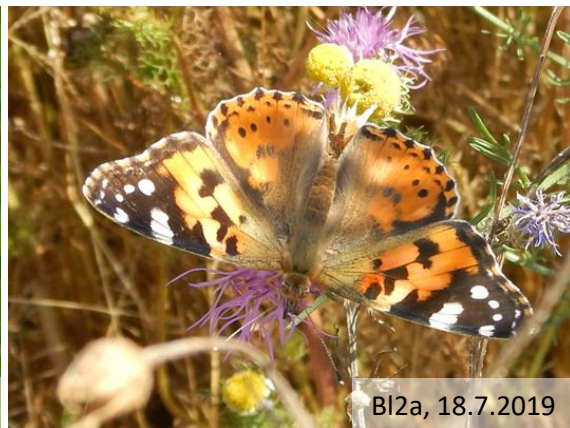
Tagfalter-Art	bl1 a	bl1 k	bl2 a	bl2 k	bl3 a	bl- Vh	bl- lfab	bl.K- 1j	bl.K- mj	bl- Fakt	100- K	100- PV	161- WR.U	161- WR.o	Sum
<i>Coenonympha pamphilus</i>	3	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6
<i>Issoria lathonia</i>	17	0	1	1	6	0	0	1	2	16	0	1	0	0	45
<i>Macroglossum stellatarum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Nymphalis io</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	2	4	0	0	0	0	8
<i>Papilio machaon</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3
<i>Pieris rapae</i>	39	2	13	2	20	9	12	14	40	11	1	0	1	1	165
<i>Polyommatus icarus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pontia edusa</i>	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	4
Individuenzahl	62	4	15	4	28	9	13	16	44	33	1	2	1	1	233
Anzahl Arten	5	3	3	3	4	1	2	3	3	5	1	2	1	1	8

Tabelle 21 Zwischen 2017 und 2020 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		Ges Ind
	Ind	n Flächen	Ind	n Flächen	Ind	n Flächen	Ind	n Flächen	
<i>Aglais urtica</i>	3	3	1	1					4
<i>Araschnia levana</i>	1	1	2	1					3
<i>Carcharodus alceae</i>			2	1	14	2			16
<i>Coenonympha pamphilus</i>			3	3	11	4	6	4	20
<i>Gonepteryx rhamni</i>	2	1	1	1	3	1			6
<i>Issoria lathonia</i>	2	2	15	5	28	7	45	8	90
<i>Lycaena phlaeas</i>	2	2	3	2					5
<i>Maniola jurtina</i>					2	1			2
<i>Nymphalis io</i>	7	4	108	9			8	4	123
<i>Ochlodes sylvanus</i>	1	1							1
<i>Papilio machaon</i>			2	2	6	3	3	3	11
<i>Pieris brassicae</i>	9	5	10	3					19
<i>Pieris rapae</i>	8	3	349	12	194	12	165	13	716
<i>Polyommatus icarus</i>	5	3	13	6	7	3	1	1	26
<i>Polyommatus semiargus</i>	1	1							1
<i>Pontia edusa</i>			5	3	1	1	4	3	10
<i>Thymelicus lineola</i>	8	4							8
<i>Vanessa atalanta</i>			5	4					5
<i>Vanessa cardui</i>			8	5	222	14			230
Summe	49	8	527	12	488	14	232	14	1296
Anzahl Arten	12		15		10		7		19



Bl2a, 20.5.2019



Bl2a, 18.7.2019

Abbildung 45 Die Individuen-reichsten Arten: Kleiner Kohlweißling an Kornblume (links) und Distelfalter an Rispen-Flockenblume (rechts; 2019 Masseneinflug von Distelfaltern).



Bl.FAKT, 25.8.2020



Bl1a, 30.7.2020

Abbildung 46 Tagpfauenauge (links) und Kleiner Perlmutterfalter an Rispen-Flockenblume (rechts).



Bl2a, 20.5.2019



PV, 30.7.2020

Abbildung 47 Malven-Dickkopffalter auf einem Malven-Blatt (links) und Schwalbenschwanz an Rotklee im Parzellenversuch (links).



Abbildung 48 Wiesenvögelchen (links) und Resedafalter an Rispen-Flockenblume (rechts).

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 2020 zeigen Abbildung 49, Abbildung 50 und Abbildung 51.

In den Feldwegen wurden durchschnittlich 3-4 Arten und 3 Individuen pro Beprobung erfasst. Im Feldweg 2k wurden 2019 etwas mehr Arten (6) und doppelt so viele Individuen (10 pro Beprobung) wie im Feldweg 1k bzw. im Vorjahr erfasst. Bei den Wildbienen wurden 2019 im Feldweg 2k ebenfalls mehr Arten und Individuen gefunden. Ein möglicher Grund dafür ist, dass der Feldweg 2k im Juli und August 2019 eine vergleichsweise hohe Blütendeckung aufwies. 2020 wurde in beiden Feldwegen weniger als ein Individuum pro Beprobung gefunden.

In den Blühflächen wurden 2020 und 2019 deutlich weniger Tagfalterarten als 2018 nachgewiesen (2020: 1-5 Arten; 2019: 4-7; 2018: 8-12) und damit 2019 nur wenig mehr Arten und 2020 nicht mehr Arten als in den Kontrollflächen. Im Schnitt über alle Jahre wurden in den Blühflächen (bl1a, bl2a und bl3a) doppelt so viele Tagfalter-Arten wie in den Feldwegen erfasst.

Die Anzahl der Tagfalter-Individuen war 2020 zwar nochmals geringer als 2019 und deutlich geringer als 2018, dennoch wurden in den Blühstreifen mehr Individuen (im Mittel 5.5 pro Beprobung) erfasst als in den Kontrollflächen (0.8 pro Beprobung). Im Schnitt über alle Jahre wurden in den Blühflächen (bl1a, bl2a und bl3a) 5.4mal so viele Tagfalter-Individuen wie in den Feldwegen erfasst.

Im Blühstreifen 1 wurden ähnlich viele Arten und Individuen wie 2019 erfasst, davon wurden 44% auch saugend beobachtet (v.a. an der Rispen-Flockenblume). Im Blühstreifen 2 nahm die Arten- und Individuenzahl hingegen weiter ab, 2019 wurden nur noch halb so viele Tagfalter wie 2018, und 2020 nur noch ein Siebtel von 2019. Im Blühstreifen 3 wurden 2018 und 2019 noch ähnlich viele Individuen erfasst, 2020 ging auch hier die Individuenzahl deutlich zurück. Im neu angelegten Blühstreifenkomplex zum Vergleich der einjährigen KULAP-Mischung mit der mehrjährigen IFAB-Mischung und der Veitshöchheimer Bienenweide wurden insgesamt vier Arten und durchschnittlich drei Individuen pro Beprobung erfasst, die Unterschiede in den Artenzahlen sind wenig aussagekräftig, da außer dem in allen Flächen vorkommenden Kohlweißling nur jeweils ein Individuum pro Art gefunden wurde. Angesichts der Dominanz mit Gänsefuß wurden in der Blühfläche mit der mehrjährigen KULAP-Mischung erstaunlich viele Tagfalter-Individuen erfasst. Dabei handelte es sich aber überwiegend (93%) um überfliegende Tagfalter, lediglich je ein Individuum wurden an Ackerveilchen bzw. Tatarischen Buchweizen saugend beobachtet. Im Blühstreifen mit der überjährigen FAKT-Mischung wurden prozentual die meisten saugenden Individuen beobachtet (v.a. an Kamille) und im Vergleich mit den anderen Blühstreifen in diesem Jahr auch relativ viele Arten und Individuen pro Beprobung.

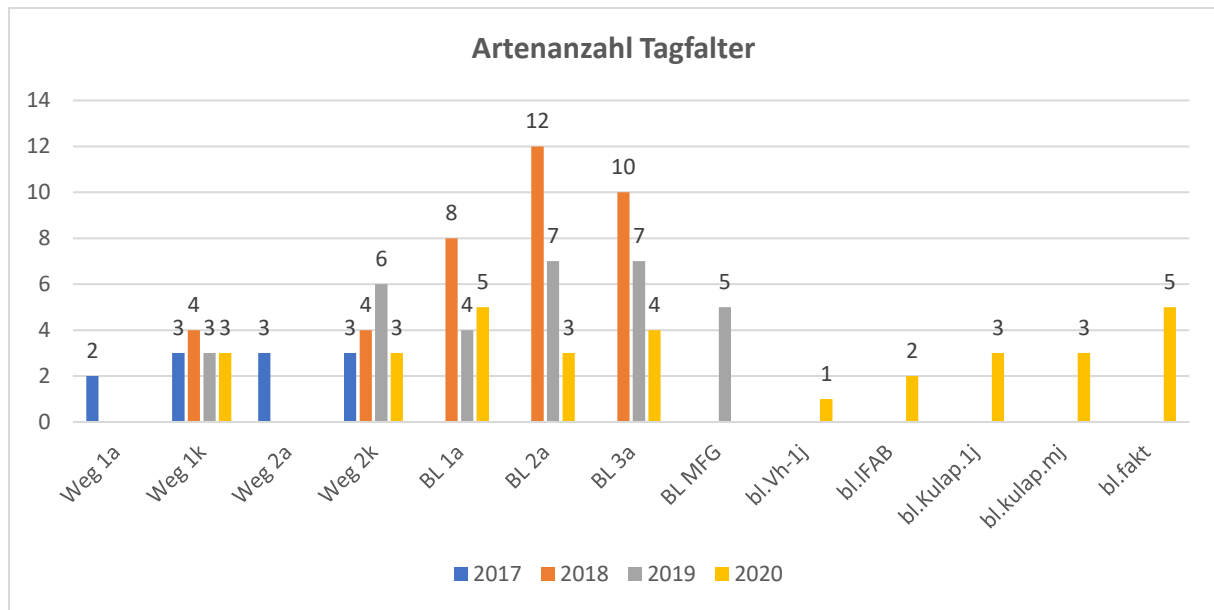


Abbildung 49 Artenanzahl der Tagfalter in den Blühflächen (BL) und Kontrollflächen (Wege) in den Jahren 2017, 2018, 2019 und 2020. 2018 und 2019 wurden fünf Begehungen zwischen Mitte Mai und Anfang August durchgeführt, 2020 fand die erste von fünf Begehungen bereits Mitte April statt, 2017 fanden nur vier Begehungen zwischen Mitte Mai und Anfang August statt.

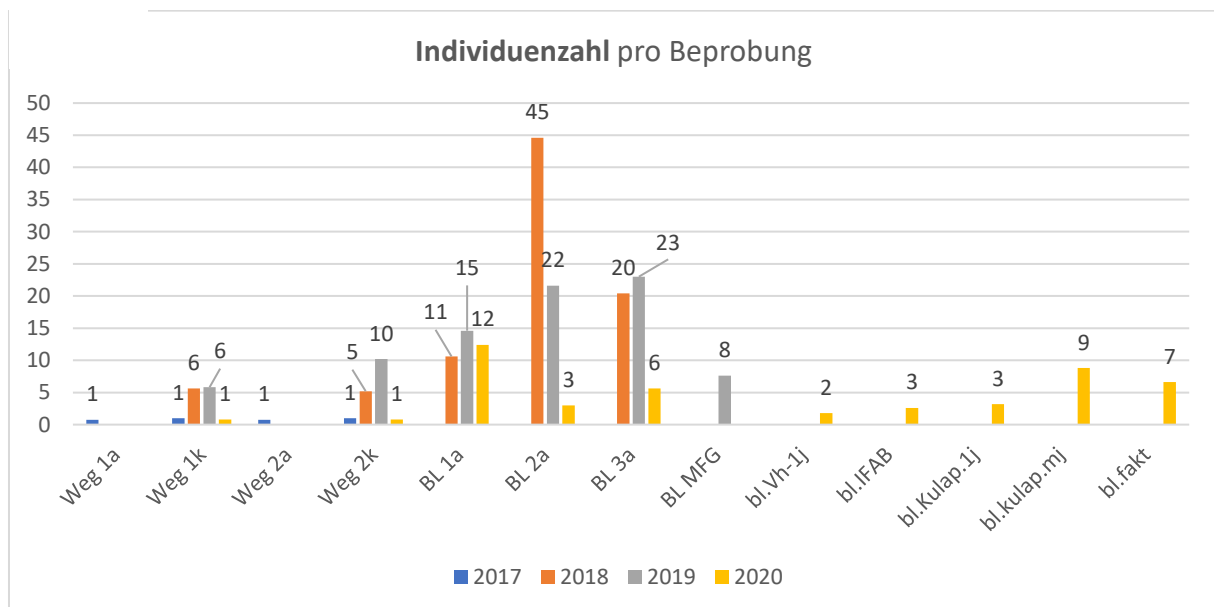


Abbildung 50 Durchschnittliche Individuenanzahl der Tagfalter pro Beprobung in den Blühflächen (BL) und Kontrollflächen in den Jahren 2017, 2018, 2019 und 2020. 2018 und 2019 wurden fünf Begehungen zwischen Mitte Mai und Anfang August durchgeführt, 2020 fand die erste von fünf Begehungen bereits Mitte April statt, 2017 fanden nur vier Begehungen zwischen Mitte Mai und Anfang August statt.

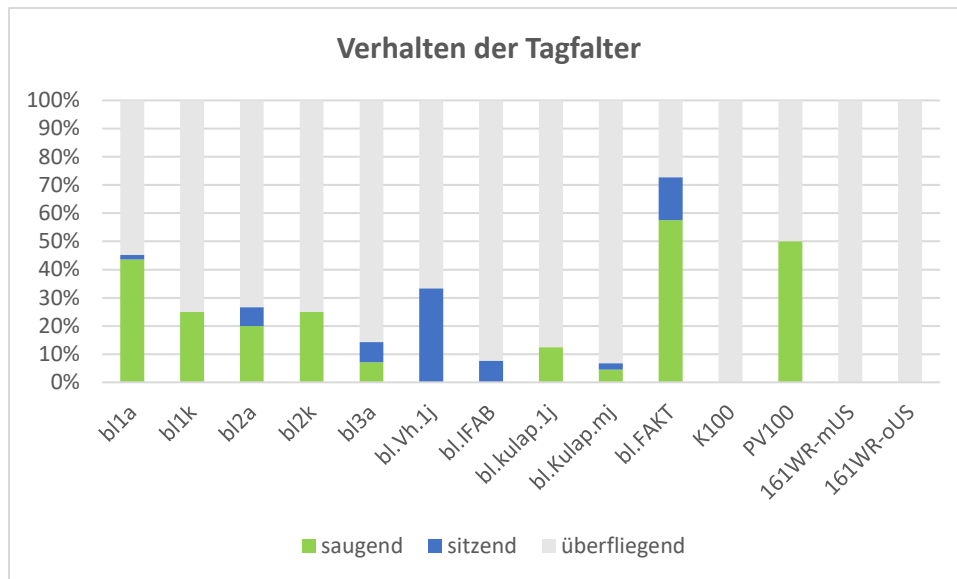


Abbildung 51 Prozentualer Anteil der saugenden (grün), sitzenden (blau) und fliegenden Tagfalter-Individuen an der erfassten Individuenanzahl 2020 in den 14 untersuchten Flächen.

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 52). Im Parzellenversuch 2018 wurde das bisherige Maximum an Arten (5) und Individuen (5.8 pro Beprobung) erfasst. 2020 wurde in der großen Weite Reihe-Fläche in Triticale (2020_161.WR), in dem die Untersaat nicht aufgelaufen war, nur ein überfliegender Kohlweißling beobachtet. 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. 2019 wurden zwei saugende Individuen in der Weite Reihe-Fläche 110 an spontan aufgelaufenen Arten beobachtet: ein Kleiner Perlmutterfalter an Ackerkratzdistel und ein Wiesenvögelchen an Falscher Kamille. Auch 2018 wurden am Rand des Parzellenversuchs nur einige wenige Tagfalter an Geruchloser Kamille saugend gesichtet.

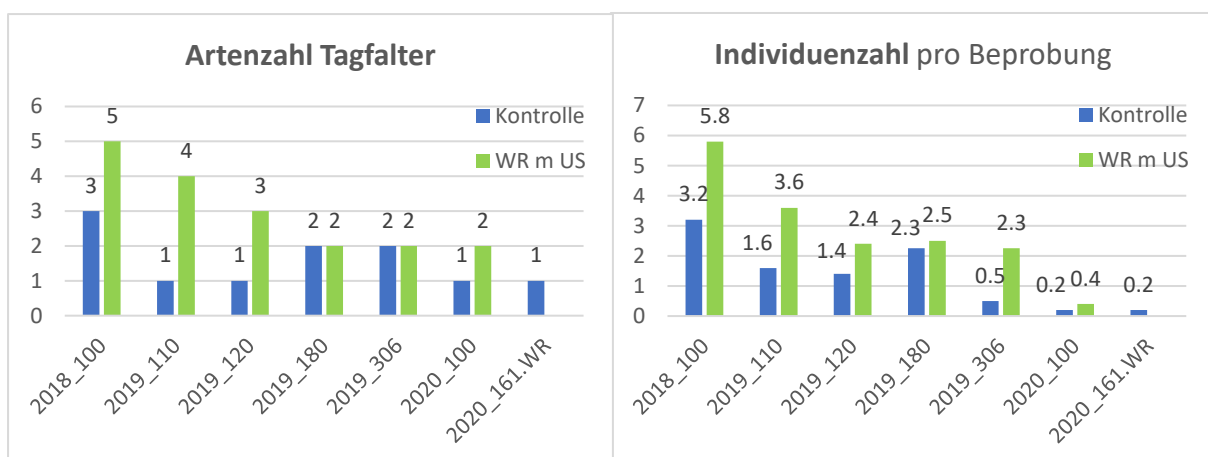


Abbildung 52 Artenzahl (links) und Individuenzahl (rechts) von Tagfaltern in den Wintergetreide-Flächen in Weite Reihe mit Untersaat (WR m US, grün) und Dichtsaat (Kontrolle, blau). Die Schläge 110, 120, 180 und 306 wurden im Jahr 2019 untersucht. Sowohl 2018 als auch 2020 wurde in Schlag 100 ein Parzellenversuch (WR m US) angelegt und im Vergleich zur Dichtsaat untersucht. 2020 wurde auf Schlag 161 Triticale in Weite 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.

4.5.3 Von den Tagfaltern genutzte Pflanzenarten

Insgesamt wurden 2020 in den Untersuchungsflächen 59 Blütenbesuche von 6 Tagfalterarten an 15 Pflanzenarten, darunter 9 Blütmischungsarten, erfasst (Tabelle 22). Wie 2018 überflogen die meisten Tagfalter die Wintergetreidefelder (Dichtsaat und Weite Reihe), nur im Parzellenversuch in Schlag 100, in dem sich die Untersaat gut entwickelte wurde ein an Rotklee saugender Schwalbenschwanz beobachtet (Abbildung 47). Hingegen wurden in fast allen Blühflächen und Feldwegen saugende Tagfalter beobachtet. Besonders viele saugende Tagfalter wurden im Blühstreifen 1 (27 Individuen) und dem Blühstreifen mit der FAKT-Mischung (19 Individuen) beobachtet. 2018 und 2019 wurden die meisten saugenden Individuen in Blühstreifen 2 und 3 beobachtet. Die meisten Tagfalter in den Blühstreifen saugten an der Rispen-Flockenblumen (*Centaurea stoebe*) und der spontan aufgelaufenen Kamille (*Matricaria recutita*), die beide auch hohe Deckungen in den Flächen mit den Beobachtungen aufwiesen. An einigen anderen Blütmischungsarten wurden trotz hoher Vegetationsdeckung nur wenige Tagfalter-Individuen beobachtet, z.B. Wiesen-Margerite (*Leucanthemum ircutianum*), Phacelia und Rainfarn (*Tanacetum vulgare*)

der Mauretanischen und der Wilden Malve (*Malva mauritanica/sylvestris*), Kornblumen (*Centaurea cyanus*) und All diese Arten kamen in den Blühstreifen im 2. Standjahr häufig vor. Auch die spontan aufgelaufene Falsche Kamille (*Tripleurospermum inodorum*) hatte z.T. eine hohe Deckung und wurde von vielen Tagfaltern besucht. Sehr beliebt, obwohl die Pflanzen nur in geringer Deckung vorkamen, waren Disteln (*Cirsium arvense*, *Carduus acanthoides*), Natternkopf (*Echium vulgare*), Weg-Rauke (*Sisymbrium officinale*) und Acker-Veilchen (*Viola arvensis*).

Tabelle 22 Anzahl der Blütenbesuche 2020 pro Pflanzenart von den verschiedenen Tagfalterarten in den Blühflächen (* spontan aufgelaufene Arten). Die Blühflächen, in denen die Blütenbesuche erfasst wurden (grau hinterlegt: Feldwege), und die Deckung der Pflanzenarten in diesen Flächen ist angegeben.

Pflanzenart	Fläche	Deckung	Tagfalterart	Blütenbesuche
<i>Achillea millefolium</i>	Bl1a	1%	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1
<i>Agrostemma githago</i>	Bl.FAKT	1.3%	<i>Pieris rapae</i>	1
<i>Berteroa incana</i> *	bl1k	<1%	<i>Pieris rapae</i>	1
<i>Calendula officinalis</i>	Bl.kulap.1j	<1%	<i>Pontia edusa</i>	1
<i>Carduus acanthoides</i> *	Bl1a	<1%	<i>Issoria lathonia</i>	1
			<i>Pieris rapae</i>	4
	Bl2a	<1%	<i>Papilio machaon</i>	1
<i>Centaurea stoebe</i>	Bl1a	12%	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1
			<i>Issoria lathonia</i>	7
			<i>Pieris rapae</i>	7
			<i>Pontia edusa</i>	1
	Bl2a	8%	<i>Issoria lathonia</i>	1
			<i>Pieris rapae</i>	1
<i>Cirsium arvense</i> *	Bl1a	<1%	<i>Issoria lathonia</i>	1
	Bl.FAKT	<1%	<i>Pieris rapae</i>	1
	bl2k	<1%	<i>Pieris rapae</i>	1
<i>Echium vulgare</i>	Bl3a.AUM	2.5%	<i>Pieris rapae</i>	2
<i>Fagopyrum tataricum</i>	Bl,Kulap.mj	3%	<i>Issoria lathonia</i>	1
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	Bl1a	42%	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1
<i>Matricaria chamomilla</i> *	Bl.kulap.1j	46%	<i>Pieris rapae</i>	1
	Bl.FAKT	35%	<i>Issoria lathonia</i>	13
			<i>Pieris rapae</i>	1
	PV100	6%	<i>Issoria lathonia</i>	1
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Bl.FAKT	17%	<i>Pieris rapae</i>	1
<i>Sisymbrium officinale</i> *	Bl1a	<1%	<i>Pieris rapae</i>	1
			<i>Pontia edusa</i>	1
	Bl2a	1%	<i>Pieris rapae</i>	1
	Bl.FAKT	<1%	<i>Pieris rapae</i>	1
<i>Tanacetum vulgare</i>	Bl1a	15%	<i>Pieris rapae</i>	1
<i>Viola arvensis</i> *	Bl,kulap.mj	<1%	<i>Pieris rapae</i>	1
	Bl.FAKT	<1%	<i>Pieris rapae</i>	1
15 Pflanzenarten			6 Tagfalterarten	59

4.6 Vögel

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 23, Abbildung 53).

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.

Schlag 100

In der Versuchsparzelle in Weiter Reihe im Schlag 100 (WR 100) konnten sechs Feldlerchenreviere zur ersten Jahresbrut ermittelt werden. In der Dichtsaat-Kontrollfläche (100 DS) wurden in diesem Zeitraum sieben Reviere ermittelt. Für die zweite Brut lagen in der weiten Reihe noch fünf Reviere vor, in der Dichtsaat noch eins. Für die Wiesenschafstelze konnten in der Versuchsparzelle vier und in der Kontrollfläche 3 Reviere ermittelt werden (Abbildung 54).

Schlag 161

Auf den Versuchspartzen in Schlag 161 wurde zum Vergleich eine Parzelle in Weiter Reihe mit einer Untersaat und eine Parzelle in Weiter Reihe ohne Untersaat angelegt. Da die Untersaat zu spät ausgebracht wurde und daraufhin nicht auflaufen konnte, konnte allerdings zwischen der Vegetation der Parzellen kein Unterschied festgestellt werden. Auf der Parzelle „Weite Reihe mit Untersaat“ (WRmU) wurden zur ersten Brut zwei Feldlerchenreviere festgestellt, während auf der Parzelle „Weite Reihe ohne Untersaat“ (WRoU) sechs Reviere angezeigt wurden. Eine Zweitbrut konnte auf der Parzelle WRmU nicht festgestellt werden, während auf der Parzelle WRoU noch zwei Reviere angezeigt wurden. Als Ursache für diese Revierverteilung kann angenommen werden, dass die Feldlerchen einen größtmöglichen Abstand zu den Windkraftanlagen, die ausschließlich in der Parzelle WRmU stehen, gehalten haben. Des Weiteren konnten zwei Schafstelzen-Reviere in der Parzelle WRmU festgestellt werden, eines davon im direkten Umfeld einer Windkraftanlage. Da Schafstelzen weniger empfindlich gegenüber vertikalen Strukturen sind, können sie von der „Störstelle“ im Acker, und der damit verbundenen größeren Nahrungsverfügbarkeit, profitieren. Ein Grauammer-Revier konnte ebenfalls in der Parzelle WRmU ermittelt werden. Grauammern benötigen unbedingt Singwarten zum Verteidigen ihrer Reviere. Dieses Individuum hat das umgestürzte Gerüst als Singwarte genutzt (Abbildung 55).

Die mittlere Revierdichte lag in den Weite Reihe-Flächen bei der Erstbrut bei 3.7 Revieren/10 ha, die Vergleichsflächen wiesen eine mittlere Revierzahl von 2.9 Revieren/10 ha auf. Bei der Zweitbrut wurden in den Weite Reihe-Flächen durchschnittlich 2 Reviere/10 ha und in den Dichtsaat-Vergleichsflächen 1.1 Reviere/10 ha erfasst. Damit wurden in den Weite Reihe-Flächen bei der Erstbrut im Durchschnitt ca. 30 % mehr Feldlerchen-Reviere und bei der Zweitbrut sogar 80% mehr erfasst als in den Flächen mit konventionellem Saatreihenabstand. Auf die Population der Wiesenschafstelze hatte die Aussaat in Weiter Reihe keinen deutlichen Einfluss.

Tabelle 23 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 2020.

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		
Mittelwert			2.8	2.2	2.2	1.9
	Erstbrut		3.7		2.9	
	Zweitbrut		2.0		1.1	

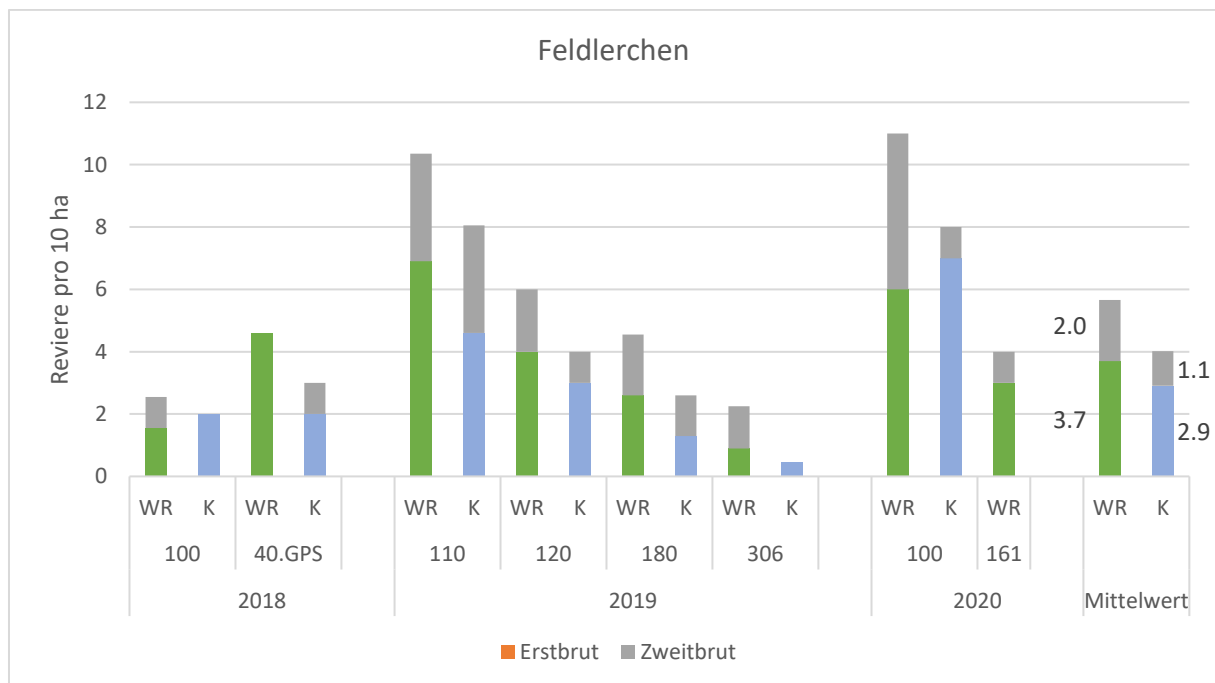


Abbildung 53 Feldlerchen-Reviere pro 10 ha in den Weite Reihe (grün) und den Kontrollflächen (blau) bei der Erstbrut (März, April) und bei der Zweitbrut (grau; Mai, Juni) in den 2018 bis 2020 untersuchten Wintergetreide-Schlägen. Zusätzlich ist der Mittelwert angegeben. Auf den Schlägen wurde Winterweizen angebaut außer bei zwei Schlägen: Schlag 40 im Jahr 2018 GPS-Roggen und Schlag 161 im Jahr 2020 Triticale.



Abbildung 54 Feldlerche im Singflug (rechts) und Wiesenschafstelze im Schlag 100 (links). Fotos: D. Chalwatzis am 03.06.2020.



Abbildung 55 Die Grauammer nutzt das umgestürzte Gerüst in Schlag 161 als Singwarte. Foto: D. Chalwatzis am 16.04.2020.

Vergleich zwischen den Jahren

Im Jahr 2018 wurden im Winterweizen-Feld in Weiter Reihe (Schlag 100) zwei Feldlerchenreviere pro 10 ha erfasst, genauso viel wie 2019 in den Schlägen 120 und 180. In der Dichtsaat wurden 2018 etwas weniger Feldlerchen (1 Revier pro ha) als 2019 gefunden. 2020 wurden in Schlag 100 sowohl in der Weiten Reihe als auch in der Dichtsaat wesentlich mehr Feldlerchen erfasst als 2018 im gleichen Schlag.

Schlag 180, Schlag 161 und Schlag 306 wurden 2017 nicht gemonitort. Auf Schlag 110 und 120 wurde 2017 Wintergerste angebaut. Im Schlag 110 wurden 2017 1.4 Feldlerchen-Brutreviere pro 10 ha erfasst. Auf Schlag 120 wurden 2017 ebenfalls weniger Feldlerchen gefunden und vor allem am Rand zu Schlag 110 (0.4 Reviere pro 10 ha). Damit wurden 2019 in beiden Schlägen sowohl in der Dichtsaat als auch vor allem in der Weiten Reihe deutlich mehr Feldlerchen-Reviere erfasst: in den Wintergetreide Weite Reihe-Fläche doppelt (Schlag 110) bzw. fünfmal (Schlag 120) so viele wie 2017 in Wintergerste-Dichtsaat. 2019 wurden doppelt so viele Wiesenschafstelzen-Reviere (2 Reviere pro 10 ha Wintergetreide) erfasst wie 2018.

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.

5 Besprechungstermine und Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit rund um die Aufwertungsmaßnahmen soll kontinuierlich erfolgen. Aufgrund der Covid 19-Pandemie fanden 2020 keine Öffentlichkeitstermine statt.

Eine Besprechung in Langenfeld mit Marco Harms und Frau Köbele fand am 31. Januar statt. In Nauen fanden am 20. Mai, 17. Juni, 30. Juli und 24. August Besprechungen zwischen Frau Pfister und Frau Peters statt. Außerdem traf sich Frau Pfister am 17. Juni beim Parzellenversuch in Döbernitz mit Jens Schlehahn und am 22. Juni beim Parzellenversuch in Ronneburg mit Uwe Eich und Felix Bolte.

Anstelle von gemeinsamen Treffen fand am 22. Juni eine Telefonkonferenz mit Frau Köbele, Karl Eschenbacher, Stefanie Peters, Dirk Peters und Sonja Pfister zur Absprache der Maßnahmen für 2020/2021 und zu den naturschutzfachlichen Zielsetzungen statt.

6 Planung und Umsetzung der Maßnahmen im Herbst 2020 / Frühjahr 2021

Insgesamt ist 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 werden 37 ha Blühstreifen (2.6%) fortgeführt, zudem werden 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. Details zu den Aufwertungsmaßnahmen - Blühmischung, Aussaatzeitpunkt und Flächengröße - können Tabelle 24 entnommen werden. Bei den Maßnahmen mehrjährige Biogas-Blühstreifen und Wintergetreide in Weiter Reihe handelt es sich um produktionsintegrierte Maßnahmen.

Aus den Vorjahren 2018, 2019 und 2020 werden 37 ha Blühflächen übernommen. Außerdem werden drei Feldgliederungsstreifen neu angelegt, einer mitten in Schlag 240, einer zur Unterteilung des Schlages 100 und einer in Schlag 180 in Verlängerung des Weges zu den Windkraftanlagen. 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. Zusätzlich zu den Blühstreifen werden im Herbst 2020 auch einige Ackerbrachestreifen angelegt (3.2 ha), weil die 2019 zufällig angelegten Ackerbrachestreifen sich sehr gut entwickelten.

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 ist die Aussaat mit der Biogasmischung „BG 70“ von Saaten Zeller auf 2.5 ha geplant. Dabei werden die drei Blühstreifen, die 2020 mit der überjährigen Mischung FAKT M3 eingesät waren, im Frühjahr 2021 mit der Biogasmischung BG 70 eingesät. Im Juli 2021 sollen dann noch weitere 0.84 ha mit der Biogasmischung „BG 90“ angesät werden. Die mehrjährige Biogasmischung „Veitshöchheimer Hanfmix“ wird wegen der Hanf-Problematik nicht ausgetestet. Die Zusammensetzung der mehrjährigen Biogasmischungen „BG 70“ und „BG 90“ kann Tabelle 25 entnommen werden.

Tabelle 24 Im Jahr 2021 im Projektgebiet in Nauen bestehende und geplante Aufwertungsmaßnahmen: Blühflächen, Feldgliederungstreifen, 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.

Schlag	Blütmischung		Aussaatzeitpunkt	Fläche (in ha)
Blühflächen				
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
2018 angelegt				3.5 ha
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
2019 angelegt				1.16 ha
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
2020 angelegt				32.46 ha
Summe	Blühflächen 2018-2020			37.1 ha
Feldgliederungstreifen				2.47 ha
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
Biogasmischung				
100.O	BG 90	mehrfährig	Herbst 2020	0.39
240.M	BG 90	mehrfährig	Herbst 2020	1.7
Herbst 2020				2.09 ha
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
161.W	BG 70	mehrfährig	Frühjahr 2021	0.42
Frühjahr 2021				2.54 ha
180.MM	BG 90	mehrfährig	Juli 2021	0.42
180.MN	BG 90	mehrfährig	Juli 2021	0.42
Juli 2021				0.84 ha
Summe	Biogas-Blühstreifen			5.47 ha
Blühflächen				45.1 ha

Schlag	Maßnahme	Anlagezeitpunkt	Fläche (in ha)
	Ackerbrachestreifen		3.18 ha
60	(Zwischenfrucht)	Herbst 2020	0.28
60	(Zwischenfrucht)	Herbst 2020	0.26
270.W		Herbst 2020	0.24
270.O		Herbst 2020	2.4
	Weite Reihe- Flächen 2021		16.2 ha
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 Bejagungsschneisen	einjährig Frühjahr 2021	1 ha
Gesamt	Maßnahmen 2021		65.5 ha

Tabelle 25 Zusammensetzungen der mehrjährigen Biogasmischungen „BG 70“ (Frühjahrsansaat) und „BG 90“ von Saaten Zeller.

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

Im Herbst 2020 wurden auch wieder zwei große Weite Reihe-Flächen in Schlag 110 und ein Parzellenversuch zur Weiten Reihe und damit insgesamt ca. 16 ha (2.4%) Weite Reihe-Flächen angelegt. In Schlag 120 werden in der Weite Reihe-Fläche drei verschiedene Düngevarianten (ohne Düngung, 50% und 70% der betriebsüblichen Düngung) getestet.

Außerdem wurde in Schlag 120 ein Parzellenversuch zu Winterweizen in Weiter Reihe mit Untersaat angelegt, in dem verschiedene Einsaattechniken für die Untersaat (getrennt gedrillt vs. Breitstreuer), verschiedene Düngeufen (50%, 100%) und Herbizidbehandlungen (ohne bzw. mit Cadou + CTU) miteinander verglichen werden (Parzellenversuchsplan siehe Tabelle 26). Die Zusammensetzung der Untersaat kann Tabelle 27 entnommen werden, sie wurde zeitgleich mit dem Weizen ausgesät. Der Parzellenversuch wird 2020/2021 komplett extern von der Firma AgroChem betreut. Leider wurde die geplante zweite Wiederholung der Parzellen bei der Aussaat vergessen und konnte dann nicht mehr angelegt werden.

Tabelle 26 Parzellenversuchs-Plan 2020/2021 mit Angaben zur Saatstärke von Winterweizen (WW) und der Untersaat (US), zum Reihenabstand, zum Pflanzenschutzmitteleinsatz (PSM), zur Düngung (in % zur betriebsüblichen Düngung) und zur Einsaattechnik der Untersaat.

Parzelle		1	2	3	4	5	6	7
Saatstärke	WW	100%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
kg/ha	US	-	-	10	10	10	10	20
Reihenabstand		30	30	30	30	30	30	30
PSM		0	0	0	0	Cadou + CTU	0	0
Düngung		50%	50%	50%	50%	50%	100%	0%
Einsaattechnik				getrennt gedrillt	Breit- streuer	Breit- streuer	Breit- streuer	Breit- streuer

Als weitere Maßnahme ist die Anlage von Jagdschneisen in Mais geplant, dafür soll dieselbe Untersaatmischung wie in den Weite Reihe-Schlägen genutzt werden. Die Streifen sollten rundum von Mais umschlossen sein (Vorgewende nicht einsäen), 6- 15 m breit und 40- 120 m lang sein. Die äußerste Jagdschneise sollte ca. 30 m vom Feldrand entfernt sein. Die genaue Lage dieser Maßnahme ist noch nicht festgelegt. Wir haben dafür den südlichsten Teil von Schlag 163 vorgeschlagen, da dort das Feld nicht so lang ist (geringe Länge der Jagdschneisen) und die Fläche (von den Maisflächen in Neukammer) am nächsten an einer Waldfläche liegt.

Außerdem sollen 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 geplant, 2020 wurde aber nur die zweite bee bank in Schlag 70 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. 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.

Tabelle 27 Zusammensetzung der im Herbst 2020/ Frühjahr 2021 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%

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“ (auch schon 2020 untersucht) und einer mehrjährige Biogas-Blühmischung erfasst. Beim Tagfalter-Monitoring soll zusätzlich noch die Blühfläche mit der „mehrjährigen IFAB-Mischung“ (auch 2020 untersucht), eine weitere Biogas-Blühfläche und ein Ackerbrachestreifen untersucht werden. Beim Wildbienen-Monitoring werden zusätzlich die zwei bee bank-Standorte und die dazugehörigen zwei Vergleichsflächen untersucht. Außerdem finden 2021 auch wieder Untersuchungen in beiden Weite Reihe-Flächen statt.

Beim Vogelmonitoring werden einerseits wie in den Vorjahren die Wintergetreide-Flächen untersucht. Außerdem wird die Nutzung der Blühstreifen, der Biogas-Blühstreifen und der Ackerbracheflächen im Vergleich zu Kontrollflächen evaluiert, dafür werden je Flächentyp an zwei Punkten Punkt-Stopp-Zählungen durchgeführt.

Die Lage der Aufwertungsmaßnahmen kann Abbildung 56 entnommen werden.

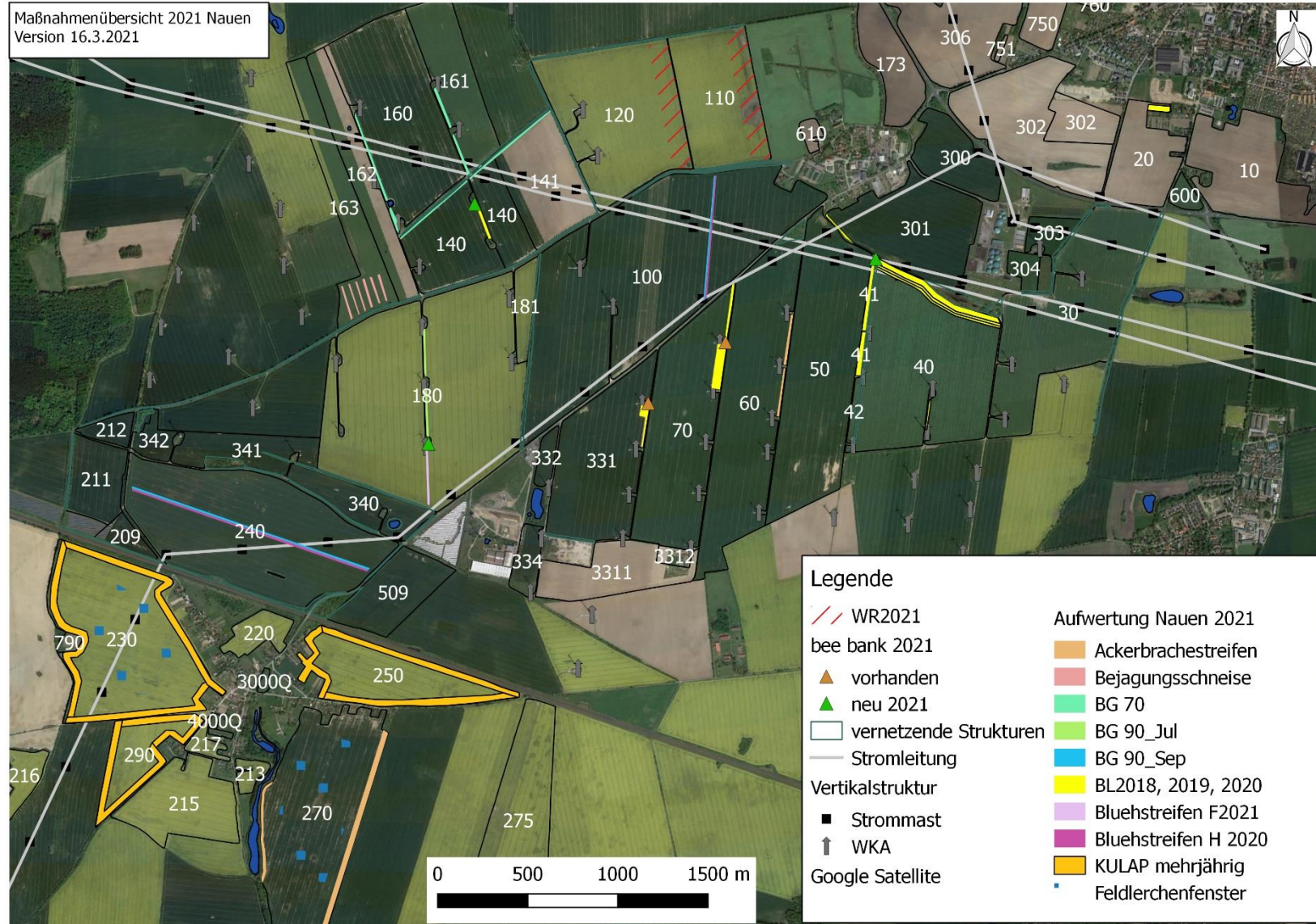


Abbildung 56 Übersicht zu den Aufwertungsmaßnahmen und den geplanten Untersuchungsstandorten 2021 (Bedeutung der Farben siehe Legende).

7 Zusammenfassung

Seit 2017 werden Demonstrationsmaßnahmen zur ökologischen Aufwertung auf der Agrofarm Nauen durchgeführt. 2018, 2019 und 2020 wurden die Maßnahmen ausgeweitet. 2020 waren insgesamt 41.6 ha Blühflächen, zwei bee banks, zwei Weite Reihe-Schläge (34 ha) und ein Parzellenversuch zur Weiten Reihe mit blühender Untersaat auf einem Teilbereich des Betriebs (rund 1400 ha) westlich von Neukammer angelegt (insgesamt 75.6 ha; 5.5%).

In dem Weite Reihe-Parzellenversuch wurden verschiedene Saatstärken von Weizen und der Untersaat sowie auf der ersten Wiederholung der Parzellen verschiedene Düngestufen erprobt, 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 sowie auf den Ertrag untersucht. Die Auswirkung auf Wildbienen und Schwebfliegen wurde nur im Parzellenversuch untersucht, weil die Untersaat auf dem Triticale- Weite Reihe-Schlag nicht auflief. Tagfalter wurden im Triticale-Schlag und im Parzellenversuch beobachtet. Die Nutzung der zwei neben Blühstreifen angelegten bee banks als Nistplätze für im Boden nistende Wildbienen wurde im Vergleich mit zwei vorhandenen potentiellen 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. 2020 fanden an vier Tagen zwischen Anfang Mai und Mitte August Bestandserfassungen von Wildbienen und Schwebfliegen statt sowie an fünf Tagen zwischen Mitte April und Mitte August von Tagfaltern. In allen drei ökologischen Aufwertungstypen und deren Vergleichsflächen wurde zudem die Vegetation erfasst.

Weite Reihe mit blühender Untersaat

Die Untersuchung zu Wintergetreide in Weite Reihe mit blühender Untersaat im Parzellenversuch und in den Weite Reihe-Schlägen 2018 bis 2020 haben Folgendes ergeben:

- **Vorfrucht:** Raps als Vorfrucht kann in Kombination mit trockenem Sommer/ Herbst zu Problemen mit Ausfallraps führen. Vorfrüchte wie Zuckerrübe, bei denen die Aussaat des Wintergetreides und der Untersaat erst spät im Herbst erfolgen kann, 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. Inkarnatklée, Schwedenklée, Rotklée und Hornklée. 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.
- **Herbizid-Behandlungen:** 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. 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.

- **Düngung:** Die Ergebnisse von 2018 und 2019 zeigen, dass Wintergetreide ohne eine Reduzierung der Düngung schnell dichte Bestände bildet und kaum Untersaat 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 Düngestufen durchgeführt, allerdings in einer Weiten Reihe-Fläche ohne Untersaat. Die Deckungsgrade des Weizens unterschieden sich nicht deutlich in den verschiedenen Düngevarianten.
- **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 Winterweizen pro ha, zwischen 12% weniger und 13% mehr). 2020 wurde deutlich mehr Weizen geerntet (Dichtsaat: 9.03 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 (8.63 t/ ha) erzielt. In der Variante mit 50% Düngung wurden immer noch 77% (6.93 t/ha) und in der Variante ohne Düngung auch noch 60% des Ertrags der Dichtsaat (5.38 t/ha) erzielt. Im Parzellenversuch in Ronneburg wurden bei 70% Düngung ohne Untersaat 83% des Weizens in der Dichtsaat geerntet (9 t/ha vs. 10.8 t/ha), mit 5 kg Untersaat wurden 74% (8 t/ha) und mit 10 kg Untersaat nur 56% (6 t/ha) des Weizenenertrags der Dichtsaat erzielt. Im Vergleich dazu und angesichts der Reduktion der Saatstärke und der Düngung ist die Ertragsdifferenz in Nauen gering.
- **Vögel:** Feldlerchen profitieren von lichteren und nahrungsreicheren Getreidebeständen, wie den Weite Reihe-Flächen. In den Weite Reihe-Flächen wurden im Durchschnitt bei der Erstbrut ca. 30% mehr Feldlerchen-Reviere (3.7/ 10 ha) als in der Dichtsaat (2.9/ 10 ha) erfasst. Besonders bei der Zweitbrut profitieren die Feldlerchen von den lichteren Beständen in den Weite Reihe-Flächen: bei dieser wurden ca. 80% mehr Feldlerchen in den Weite Reihe-Flächen erfasst als in den Flächen mit konventionellem Saatzeilenabstand (durchschnittlich 2 Reviere vs. 1.1 Revier/ 10 ha). Bei den Wiesenschafstelzen konnten keine deutlichen Unterschiede festgestellt werden.
- **Insekten:** Für Insekten waren die großen Weite Reihe-Flächen in ihrer aktuellen Ausprägung (dichter Weizenbestand, sehr geringe Blütendeckung) nicht interessant. Allerdings deuten die Untersuchungen 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.

Bee banks

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 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 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.

Insgesamt deutet das Monitoring der bee banks und ihrer Kontrollflächen darauf hin, dass die bee banks als Nisthabitat für Bestäuber interessant sein können, insbesondere 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.

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 mehrjährige 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 2020 56 Wildbienenarten, 17 Schwebfliegenarten und 7 Tagfalterarten im Untersuchungsgebiet nachgewiesen. Die festgestellten Arten sind überwiegend relativ häufig und mobil und daher weit verbreitet und nicht gefährdet. Bei den Wildbienen wurden auch einige anspruchsvolle, landes- bzw. bundesweit gefährdete oder sogar stark gefährdete Arten festgestellt. So konnten im Jahr 2019 die Rotklee-Sandbiene (*Andrena labialis*), die Dreizahn-Stängelbiene (*Hoplitis tridentata*), die Veränderliche Hummel (*Bombus humilis*) und die Stängel-Blattschneiderbiene (*Megachile genalis*; letztere in Deutschland stark gefährdet) ausschließlich in den Blühflächen nachgewiesen werden, wobei der aus drei Ansaaten zusammengesetzten Blühfläche 3 die höchste Wertigkeit zukommt. Die bemerkenswertesten Arten des Jahres 2020 sind *Anthophora aestivalis*, *Anthophora retusa*, *Osmia mustelina* und *Bombus muscorum*.

Im Vergleich zu 2019 haben sich 2020 bei den Wildbienen und Schwebfliegen die Artenzahlen leicht erhöht, obwohl die Bearbeitungsintensität mit vier Begehungen unter der des Jahres 2019 lag. Tagfalter wurden hingegen 2020 nur wenige Arten und vor allem deutlich weniger Individuen als 2018 und 2019 erfasst (bei gleicher Bearbeitungsintensität). Bei einigen Maßnahmen ist seit 2018 ein kontinuierlicher Anstieg der Artenzahlen bei Wildbienen zu beobachten (Blühstreifen 3, bee bank 3). Das ist auf die Konstanz und floristische Vielfalt des Blühstreifen 3 bzw. auf die Neuanlage einer südorientierten Abbruchkante bei bee bank 3 zurückzuführen. Bei den Wildbienen haben sich die Artenzahlen 2019 und 2020 gegenüber 2018 (28 Arten) verdoppelt.

In den mehrjährigen Blühflächen (1, 2 und 3) wurden 2018 bis 2020 durchschnittlich 3mal mehr Wildbienen-, 4mal mehr Schwebfliegen- und 5mal mehr Tagfalter-Individuen gefangen als in den Feldwegen (= 21 Wildbienen-, 30 Schwebfliegen- und 17 Tagfalter-Individuen pro Fläche und Beprobung in den Blühflächen; Abbildung 57). Zudem wurden 2.6mal so viele Schwebfliegen- und doppelt so viele Tagfalter-Arten in den mehrjährigen Blühflächen wie in den Feldwegen erfasst (= 9 Schwebfliegen- und 7 Tagfalter-Arten sowie 18 Wildbienen-Arten pro Fläche und Jahr in den Blühflächen).

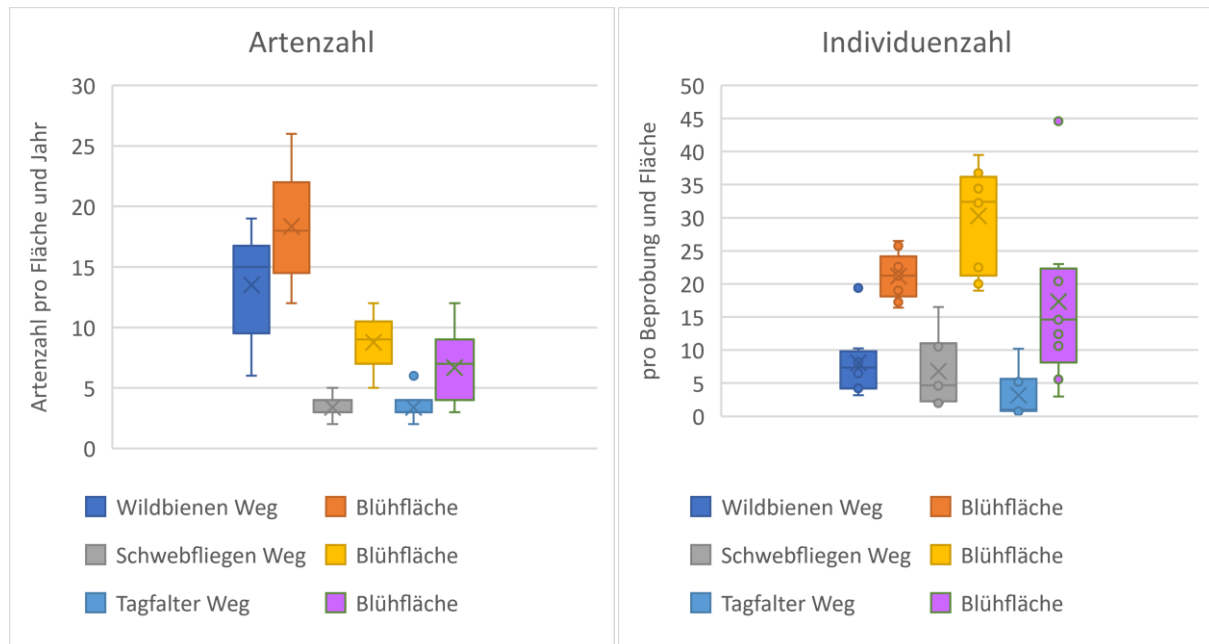


Abbildung 57 Artenzahl (links) und Individuenzahl (rechts) der Wildbienen, Schwebfliegen und Tagfalter in den Wegen (2017-2020, in blau, grau bzw. hellblau) und in den Blühflächen bl1a, bl2a und bl3a (2018-2020, in orange, gelb bzw. lila). Darstellung als boxplot.

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. Trotzdem wurden seit 2017 auf den Untersuchungsflächen 92 Wildbienen-, 32 Schwebfliegen- und 19 Tagfalterarten erfasst. Darunter sind 17 Arten (13 Bienen- und 4 Schwebfliegenarten), die 2020 erstmalig nachgewiesen wurden. Trotz den in Relation zur intensiven Bewirtschaftung hohen Gesamtartenzahlen ist auch in den nächsten Jahren mit dem Nachweis weiterer Arten zu rechnen. 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 Blühflächen und gut ausgestalteten bee banks, durch eine schonendere Bewirtschaftung der Feldwege (nicht so oft Mähen, 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.

Maßnahmen 2021

Für 2021 sind auf 65.5 ha Maßnahmen geplant (4.6% des Projektgebietes). Zusätzlich zu 37 ha Blühstreifen, die aus 2020 fortgeführt werden, sind zur besseren Vernetzung drei Feldgliederungsstreifen geplant. Außerdem werden auf 5.5 ha verschiedene mehrjährige Biogasmischungen mit unterschiedlichen Aussaatzeitpunkten (Herbst 2020, Frühjahr 2021, Juli 2021) getestet. Insgesamt werden dann 2021 45.1 ha Blühstreifen angelegt sein (3.2%). Zusätzlich dazu sind auch noch 3.2 ha Ackerbrachestreifen geplant. Außerdem werden auf zwei Schlägen wieder Untersuchungen zu Winterweizen in Weiter Reihe mit Untersaat (16 ha) stattfinden.

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, Nomioidea, 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 Hesperidae. 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.
- 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.

- 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.
- 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.
- 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. (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.; Dziöck, 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/biolflor>.
- 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.

FAKT M3

Saatstärke 15 kg/ha, Herbstansaat, überjährige Blühmischung

Botanischer Name	Deutscher Name	Gewichts.-%	Honigpflanzen
<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
32 Pflanzenarten, davon 27 Honigpflanzen		100	14 x A, 13 x B

Greening Nektar und Pollen

Saatstärke 10 kg/ha, Frühjahrsansaat, mehrjährige Blümmischung

	Botanischer Name	Deutscher Name	Gewichts%	Honigpflanzen
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
40 Pflanzenarten, davon 40 Honigpflanzen			100.0	14 x A, 26 x B

Veitshöchheimer Bienenweide

Saattstärke 10 kg/ha, Herbst- oder Frühjahrsansaat, mehrjährige Blütmischung

Botanischer Name	Deutscher Name	Gewichts-%	Honigpflanzen
<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>	Hornschotenklee	5	Gruppe B
<i>Malva moschata</i>	Moschus-Malve	2	
<i>Malva verticillata</i>	Wilde Malve	2	Gruppe B
<i>Malva sylvestris ssp. mauretanica</i>	Futtermalve	2	Gruppe A
<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee	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>	Esparsette	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>Sylvestris marianum</i>	Mariendistel	4	Gruppe B
<i>Thymus pulegioides</i>	Gewöhnlicher Thymian	0,1	Gruppe B
<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee	5	Gruppe A
<i>Trifolium repens</i>	Weißklee	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
44 Pflanzenarten, davon 40 Honigpflanzen		100	15 x A, 25 x B

AUM Mecklenburg-Vorpommern

Saatstärke 10 kg/ha, Frühjahrsansaat, mehrjährige Blümmischung,

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

	Botanischer Name	Deutscher Name	Gewichts%	Lebensdauer	Honigpflanze
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>	Esparsette	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
44 Pflanzenarten, 30 Honigpflanzen			100		10 x A, 18 x B

IFAB Nauen mj 2020

Saatstärke 10 kg/ha, mehrjährige Blütmischung

für Frühjahrsansaat geplant, Herbstsaat auch möglich

Regiosaatgut

	Botanischer Name	Deutscher Name	Gewichts%	Honigpflanze
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>	Esparsette	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>	Inkarnatklée	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>	Hornklée	3.5	Gruppe B
wild	<i>Malva sylvestris</i>	Futtermalve	2	Gruppe A
wild	<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklée	2	Gruppe A
wild	<i>Melilotus albus</i>	Weißer Steinklée	1	Gruppe A
wild	<i>Melilotus officinalis</i>	Gelber Steinklée	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>	Rotklée	7	Gruppe A
wild	<i>Trifolium repens</i>	Weißklée	2	Gruppe B
wild	<i>Verbascum nigrum</i>	Schwarze Königskerze	0.5	Gruppe B
35 Pflanzenarte, 29 Honigpflanzen			100	14 x A, 15 x B
Kultur	13 Arten		52	
Wild	22 Arten		48	

KULAP, einjährig

Saatstärke 10 kg/ha, mehrjährige Blühmischung

	Botanischer Name	Deutscher Name	Gewichts%	Honigpflanzen
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	
17 Pflanzenarten, 15 Honigpflanzen			100	10 x A, 5 x B
Kultur	11 Arten		60	
Wild	6 Arten		40	

KULAP, mehrjährig

Saatstärke 10 kg/ha, mehrjährige Blühmischung

	Botanischer Name	Deutscher Name	Gewichts%	Honigpflanzen
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 deltoides</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
40 Pflanzenarten, davon 26 Honigpflanzen			100	8 x A, 18 x B
Kultur	6 Arten		40	
Wild	34 Arten		60	

9.2 Vogeldaten



Abbildung 58 Reviere von Feldlerchen (FI) zur Erstbrut (links, grüne Kreise; 16.04.2020) und zur Zweitbrut (rechts, orange Kreise; 03.06.2020) in der Weiten Reihe (WR) und der Dichtsaat (DS) im Schlag 100. Die gelb gestrichelten Linien zeigt die Transektstrecken und die rot umrandeten Rechtecke markieren die untersuchten Flächen.



Abbildung 59 Reviere von Schafstelzen (türkisene Kreise, St) in der Weiten Reihe (WR) und der Dichtsaat (DS) im Schlag 100. Die gelb gestrichelten Linien zeigt die Transektstrecken und die rot umrandeten Rechtecke markieren die untersuchten Flächen.

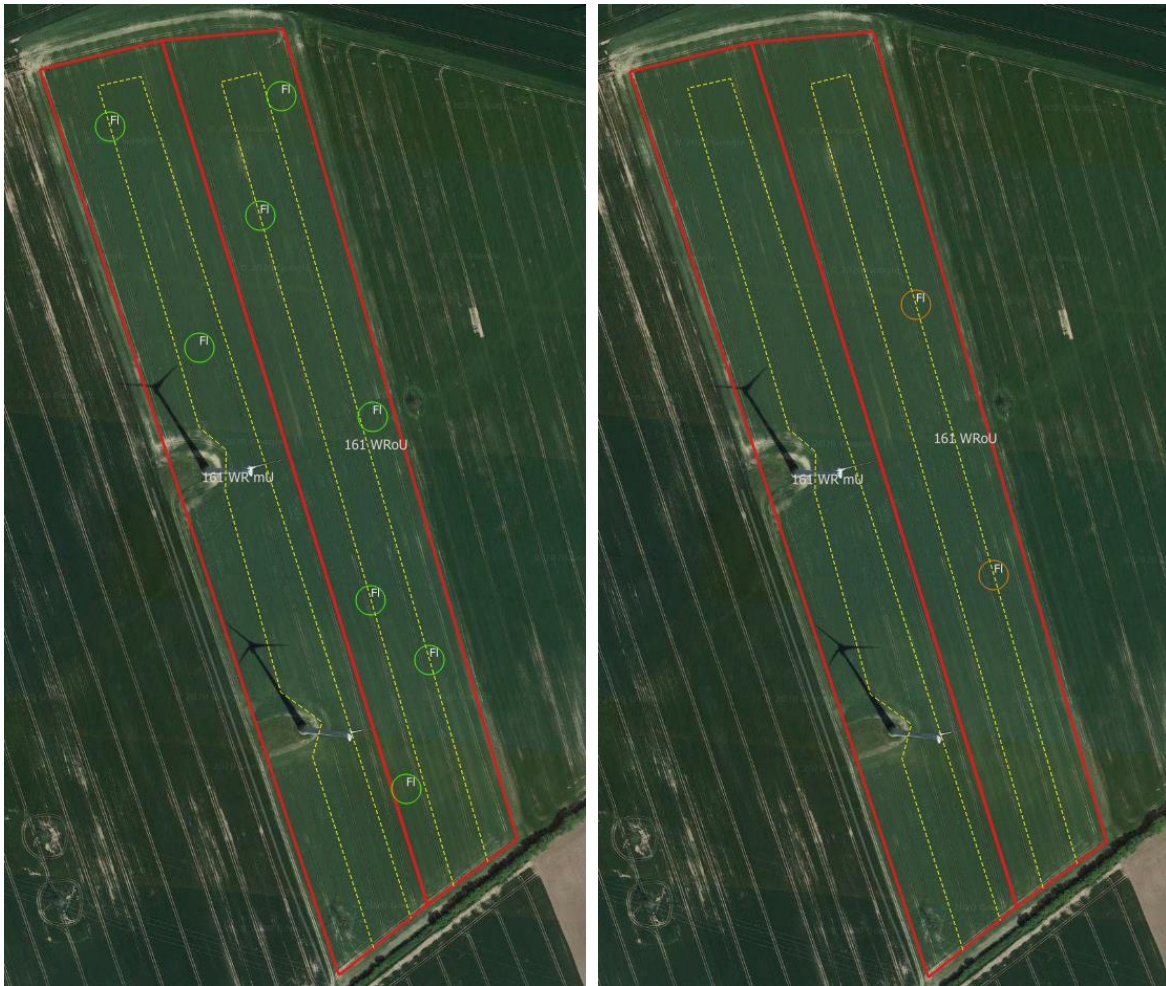


Abbildung 60 Reviere von Feldlerchen (FI) zur Erstbrut (links, grüne Kreise; 16.04.2020) und zur Zweitbrut (rechts, orange Kreise; 03.06.2020) in der Weiten Reihe (WR) in Triticale im Schlag 161. In einem Teil sollte eine Untersaat eingesät sein, diese lief aber nicht auf. Die gelb gestrichelten Linien zeigt die Transektstrecken und die rot umrandeten Rechtecke markieren die untersuchten Flächen.



Abbildung 61 Reviere von Schafstelzen (türkisene Kreise, St) und Graumammer (pinker Kreis, Ga) in der Weiten Reihe (WR) in Triticale im Schlag 161. In einem Teil sollte eine Untersaat eingesät sein, diese lief aber nicht auf. Die gelb gestrichelten Linien zeigt die Transektstrecken und die rot umrandeten Rechtecke markieren die untersuchten Flächen.

Tabelle 28 Reviere von Feldlerchen und Wiesenschafstelzen pro 10 ha in der Weiten Reihe-Fläche (WR) und der Dichtsaat in Winterweizen in Schlag 100 sowie in den zwei Weite Reihe-Flächen (WRmU, WRoU) in Triticale in Schlag 161. In einer Hälfte von Schlag 161 sollte eine Untersaat eingesät sein (WRmU), diese lief aber nicht auf. Die Feldlerchenreviere sind getrennt für Erst- (16.04.2020) und Zweitbrut (03.06.2020) angegeben.

	Erste Brutperiode		Zweite Brutperiode	
	100 WR	100 DS	100 WR	100 DS
Feldlerche	6	7	5	1
Wiesenschafstelze	4	3		
	161 WRmU	161 WRoU	161 WRmU	161 WRoU
Feldlerche	2	6	0	2
Wiesenschafstelze	2	1		
Graumammer	1			

9.3 Wildbienenendaten

Tabelle 29 Liste der 56 Wildbienenarten, die an vier Untersuchungstagen im Jahr 2020 mit Transektbegehungen auf den 14 verschiedenen Untersuchungsflächen bei Neukammer nachgewiesen wurden (bl = Blühfläche, bb = bee bank, PV = Parzellenversuch Wintergetreide in Weiter Reihe mit Untersaat, a= Aufwertung, k = Kontrolle). Es sind nur 13 Untersuchungsflächen aufgeführt, weil auf der Wintergetreide-Kontrollfläche keine Wildbienen gefunden wurden. Fett hervorgehoben sind die gefährdeten Arten auf der Roten Liste von Brandenburg (RL BB) und/oder Deutschland (RL D). Kategorie 2 = stark gefährdet, Kategorie 3 = gefährdet, G = Gefährdung unbekannten 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) und Fabaceae (Fab) sowie Reseden (Res).

Wildbienen-Art		RL BB	RL D	OL	bb2k	bb3k	bb2a	bb3a	bl1k	bl2k	bl1a	bl2a	bl3a	bl4a	bl5a	bl6a	PV	Sum.Ind
<i>Andrena alfkenella</i> Perkins, 1914	Alfkens Zwergsandbiene	*	V		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Andrena flavipes</i> Panzer, 1799	Gewöhnliche Bindensandbiene	*	*		0	2	3	3	0	0	1	0	0	2	1	0	0	12
<i>Andrena labialis</i> (Kirby, 1802)	Rotklee-Sandbiene	V	V	Fab	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Andrena minutula</i> (Kirby, 1802)	Gewöhnliche Zwergsandbiene	*	*		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Andrena nigroaenea</i> (Kirby, 1802)	Erzfarbene Düstersandbiene	*	*		0	0	0	3	2	0	0	1	2	0	0	1	0	9
<i>Andrena propinqua</i> Schenck, 1853	Schwarzbeinige Körbchensandbiene	kN	kN		0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
<i>Andrena semilaevis</i> Pérez, 1903	Glattrandige Zwergsandbiene	*	G		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Andrena wilkella</i> (Kirby, 1802)	Grobpunktierte Kleesandbiene	*	*	Fab	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Anthophora aestivalis</i> (Panzer, 1801)	Gebänderte Pelzbiene	3	3		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Anthophora plumipes</i> (Pallas, 1772)	Frühlings-Pelzbiene	*	*		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Anthophora retusa</i> (Linnaeus, 1758)	Rotbürtige Pelzbiene	V	V		0	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	0	7
<i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus, 1758)	Steinhummel	*	*		0	0	0	0	3	4	24	7	1	18	7	1	14	79
<i>Bombus muscorum</i> (Linnaeus, 1758)	Mooshummel	V	2		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli, 1763)	Ackerhummel	*	*		0	0	0	0	4	0	7	2	1	0	5	2	3	24
<i>Bombus pratorum</i> (Linnaeus, 1761)	Wiesenhummel	*	*		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Bombus ruderarius</i> (Müller, 1776)	Grashummel	*	3		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Bombus ruderatus</i> (Fabricius, 1775)	Feldhummel	G	D		0	0	0	0	0	9	11	3	6	2	1	0	1	33
<i>Bombus rupestris</i> (Fabricius, 1793)	Rotschwarze Kuckuckshummel	*	*		0	0	0	0	0	0	1	0	5	0	0	0	0	6
<i>Bombus sylvarum</i> (Linnaeus, 1761)	Bunte Hummel	*	V		0	0	0	0	2	0	7	4	5	2	0	3	2	25

Wildbienen-Art		RL BB	RL D	OL	bb2k	bb3k	bb2a	bb3a	bl1k	bl2k	bl1a	bl2a	bl3a	bl4a	bl5a	bl6a	PV	Sum.Ind
<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	Dunkle Erdhummel	*	*		1	0	0	0	1	6	16	31	11	40	24	12	5	147
<i>Bombus vestalis</i> (Geoffroy, 1785)	Gefleckte Kuckuckshummel	*	*		0	0	0	0	0	5	15	5	12	0	0	0	0	37
<i>Colletes similis</i> Schenck, 1853	Rainfarn-Seidenbiene	*	V	Ast	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3
<i>Dasypoda hirtipes</i> (Fabricius, 1793)	Dunkelfransige Hosenbiene	*	V	Ast	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
<i>Epeolus variegatus</i> (LINNAEUS, 1758)	Gewöhnliche Filzbiene	*	V		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Halictus leucaheneus</i> Ebmer, 1972	Sand-Goldfurchenbiene	V	3		0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	5
<i>Halictus quadricinctus</i> (Fabricius, 1776)	Vierbindige Furchenbiene	V	3		0	6	0	18	3	0	4	6	14	0	2	0	0	53
<i>Halictus rubicundus</i> (Christ, 1791)	Rotbeinige Furchenbiene	*	*		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
<i>Halictus scabiosae</i> (Rossi, 1790)	Gelbbindige Furchenbiene	kN	*		0	1	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
<i>Halictus sexcinctus</i> (Fabricius, 1775)	Sechsbinden-Furchenbiene	*	3		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Halictus subauratus</i> (Rossi, 1792)	Dichtpunktierte Goldfurchenbiene	*	*		0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	4	0	0	8
<i>Halictus tumulorum</i> (Linnaeus, 1758)	Gewöhnliche Goldfurchenbiene	*	*		0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<i>Heriades crenulatus</i> Nylander, 1856	Gekerbte Löcherbiene	V	*	Ast	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Hylaeus gredleri</i> Förster, 1871	Gredlers Maskenbiene	*	*		0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Hylaeus signatus</i> (Panzer, 1798)	Reseden-Maskenbiene	*	*	Res	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lasioglossum aeratum</i> (Kirby, 1802)	Sandrasen-Schmalbiene	3	3		0	0	0	0	2	1	1	0	1	0	1	0	0	6
<i>Lasioglossum calceatum</i> (Scopoli, 1763)	Gewöhnliche Schmalbiene	*	*		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lasioglossum leucozonium</i> (Schrank, 1781)	Weißbinden-Schmalbiene	*	*		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lasioglossum minutissimum</i> (Kirby, 1802)	Winzige Schmalbiene	*	*		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Lasioglossum morio</i> (Fabricius, 1793)	Dunkelgrüne Schmalbiene	*	*		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Lasioglossum pauxillum</i> (Schenck, 1853)	Acker-Schmalbiene	*	*		0	0	0	5	4	0	6	0	3	0	2	0	0	20
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i> (Kirby, 1802)	Vierfleck-Schmalbiene	*	3		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Lasioglossum xanthopus</i> (Kirby, 1802)	Große Salbei-Schmalbiene	V	*		0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	3

Wildbienen-Art	RL BB	RL D	OL	bb2k	bb3k	bb2a	bb3a	bl1k	bl2k	bl1a	bl2a	bl3a	bl4a	bl5a	bl6a	PV	Sum.Ind
<i>Megachile versicolor</i> Smith, 1844	*	*		0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3
<i>Melitta leporina</i> (Panzer, 1799)	*	*	Fab	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Nomada bifasciata</i> Olivier, 1811	*	*		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Nomada fucata</i> Panzer, 1798	*	*		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Nomada fulvicornis</i> Fabricius, 1793	*	*		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Nomada goodeniana</i> (Kirby, 1802)	*	*		0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	3
<i>Nomada moeschleri</i> Alfken, 1913	*	*		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Nomada zonata</i> Panzer, 1798	*	V		0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Osmia mustelina</i> Gerstäcker, 1869	V	2		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Sphecodes crassus</i> Thomson, 1870	*	*		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Sphecodes ephippius</i> (Linnaeus, 1767)	*	*		0	0	0	1	7	0	1	2	0	0	0	0	0	11
<i>Sphecodes gibbus</i> (Linnaeus, 1758)	*	*		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Sphecodes miniatus</i> Hagens, 1882	*	*		0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Sphecodes pellucidus</i> Smith, 1845	*	V		0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Individuenzahl				1	14	7	59	41	26	103	69	78	66	49	19	27	559
Anzahl Arten	3	10	7	1	7	4	14	18	6	20	16	24	7	11	5	7	56