

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene



Jahresbericht 2021

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene

Jahresbericht 2021

Auftraggeber:

Bayer CropScience AG
Alfred-Nobel-Str. 50, 40789 Monheim

Bayer CropScience Deutschland GmbH
Elisabeth-Selbert-Str. 4a, 40764 Langenfeld

Auftragnehmer:

Institut für Agrarökologie und Biodiversität (IFAB), Mannheim
Böcklinstr. 27, D-68163 Mannheim
Bearbeiter: Dr. Sonja Pfister, Dr. Rainer Oppermann
E-Mail: mail@ifab-mannheim.de



und

Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz (ILN), Bühl
Sandbachstraße 2, D-77815 Bühl
Bearbeiter: Arno Schanowski
E-Mail: arno.schanowski@ilnbuehl.de



März 2022

Inhalt

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	5
TABELLENVERZEICHNIS	8
1 EINFÜHRUNG	9
2 HINTERGRUND DES PROJEKTES	10
2.1 DIE BEDEUTUNG VON INSEKTEN IN DER AGRARLANDSCHAFT	10
2.2 DIE AKTUELLE SITUATION DER BESTÄUBER	10
2.3 BLÜHSTREIFEN UND BLÜHFLÄCHEN IN DER AGRARLANDSCHAFT.....	11
3 METHODIK	13
3.1 DIE LANDWIRTSCHAFTLICHEN BETRIEBE.....	14
3.1.1 <i>Betrieb 1: Der Bolzhof / Dettenheim.....</i>	<i>14</i>
3.1.2 <i>Betrieb 2: Der Birkenhof / Rheinmünster</i>	<i>15</i>
3.2 DIE VERSUCHSGEBIETE.....	16
3.3 LANDSCHAFTSAUSSTATTUNG DER VERSUCHSGEBIETE	17
3.4 ÖKOLOGISCHE AUFWERTUNG DURCH BLÜHFLÄCHEN UND BEE BANKS	20
3.4.1 <i>Aussaat der Blühflächen im Herbst 2020/ Frühjahr 2021</i>	<i>21</i>
3.5 DIE ERFASSUNG DER INDIKATORGRUPPEN.....	24
3.6 VEGETATIONSKUNDLICHE ERFASSUNGEN IN DEN BLÜHFLÄCHEN	24
4 ERGEBNISSE.....	26
4.1 DIE LANDSCHAFTSAUSSTATTUNG DER VERSUCHSGEBIETE	26
4.1.1 <i>Übersicht der Landschaftsausstattung.....</i>	<i>26</i>
4.1.2 <i>Ackerflächen</i>	<i>30</i>
4.1.3 <i>Ökologische Wertigkeit der landwirtschaftlichen Flächen.....</i>	<i>34</i>
4.2 DAS BLÜTENANGEBOT AUF DEN BLÜHFLÄCHEN.....	39
4.3 WILDBIENEN.....	45
4.3.1 <i>Wildbienen bei Dettenheim</i>	<i>45</i>
4.3.1.1 <i>Wildbienen - Artenzahlen bei Dettenheim.....</i>	<i>45</i>
4.3.1.2 <i>Wildbienen - Arten der Roten Listen bei Dettenheim.....</i>	<i>48</i>
4.3.1.3 <i>Wildbienen - Individuenzahlen bei Dettenheim.....</i>	<i>48</i>
4.3.1.4 <i>Wildbienen - Individuenzahlen der Rote Liste bei Dettenheim</i>	<i>50</i>
4.3.1.5 <i>Wildbienen - Blütenbesuch bei Dettenheim</i>	<i>55</i>
4.3.1.6 <i>Wildbienen - Nahrungsspezialisten bei Dettenheim</i>	<i>56</i>
4.3.2 <i>Wildbienen bei Rheinmünster</i>	<i>62</i>
4.3.2.1 <i>Wildbienen - Artenzahlen bei Rheinmünster</i>	<i>62</i>
4.3.2.2 <i>Wildbienen - Arten der Roten Listen bei Rheinmünster</i>	<i>64</i>
4.3.2.3 <i>Wildbienen - Individuenzahlen bei Rheinmünster</i>	<i>65</i>

4.3.2.4	Wildbienen - Individuenzahlen der Rote Liste-Arten bei Rheinmünster.....	67
4.3.2.5	Wildbienen - Blütenbesuch bei Rheinmünster.....	71
4.3.2.6	Wildbienen - Nahrungsspezialisten bei Rheinmünster	72
4.4	SCHMETTERLINGE.....	77
4.4.1	<i>Schmetterlinge - Artenzahlen bei Dettenheim.....</i>	<i>77</i>
	Nutzung der Blühflächen durch Schmetterlinge bei Dettenheim	79
4.4.2	<i>Schmetterlinge – Artenzahlen bei Rheinmünster</i>	<i>84</i>
	Nutzung der Blühflächen durch Schmetterlinge bei Rheinmünster	86
5	VERGLEICH DER ERGEBNISSE 2021 MIT DEN ERGEBNISSEN DER VORJAHRE.....	90
5.1	LANDSCHAFTSAUSSTATTUNG	90
5.2	WILDBIENEN.....	91
5.3	SCHMETTERLINGE.....	93
6	AUSBLICK 2022.....	94
7	ZUSAMMENFASSUNG	96
8	LITERATUR.....	100
	ANHANG.....	101
Anhang 1	Erläuterung der Flächentypen und Kategorien der Landschaftsausstattung.....	102
Anhang 2	Kennartenkataloge der Ackerwildkräuter und Grünlandarten.....	104
Anhang 3	Zusammensetzung der Blühmischungen.....	106
Anhang 4	Vegetationszusammensetzung der Blühflächen.....	111
Anhang 5	Nachgewiesene Wildbienenarten, Gefährdungsstatus und Individuenzahlen	126

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Blühender Wegrand.....	9
Abbildung 2: Die Lebensbedingungen von Wildinsekten wie Wildbienen und Schmetterlingen können durch ökologische Aufwertungsmaßnahmen wie z.B. Blühstreifen in der Agrarlandschaft aufgewertet werden. Links: Steinhummel (<i>Bombus lapidarius</i>) auf Kornblume (<i>Centaurea cyanus</i>). Rechts: Schwalbenschwanz (<i>Papilio machaon</i>) an Nickender Distel (<i>Carduus nutans</i>) (Fotos: links - ifab/ Julian Lüdemann, rechts – ILN/ Arno Schanowski).....	11
Abbildung 3: Links: Vierbindige Furchenbiene (<i>Halictus scabiosae</i>) auf Mariendistel (<i>Silybum marianum</i>). Rechts: Garten-Blattschneiderbiene (<i>Megachile willughbiella</i>) auf Margerite (<i>Leucanthemum vulgare</i>) (Fotos: links - ifab/ Sonja Pfister; rechts – ILN/Arno Schanowski).	12
Abbildung 4: Beide Versuchsgebiete sind gekennzeichnet durch intensiven Ackerbau in einer weitgehend strukturarmen Agrarlandschaft (links: Versuchsflächen Birkenhof / Rheinmünster, rechts: Versuchsflächen Bolzhof / Dettenheim).	13
Abbildung 5: Lage der beiden Betriebe in Baden-Württemberg. Bildquelle: Wikimedia.....	14
Abbildung 6: Die Versuchsgebiete des Bolzhofs in Dettenheim. Die grau hervorgehobenen Flächen zeigen die beiden 50 ha großen Versuchsgebiete; links das Kontrollgebiet, rechts das Maßnahmengbiet. Beide Gebiete sind teilweise von Wald, Gehölzen und verbuschten Seggenrieden umschlossen. Die Region ist durch ihre Rheinnähe und den damit zusammenhängenden Gewässerreichtum geprägt. Die Lage des Bolzhofes ist mit einem roten Kreis gekennzeichnet.....	15
Abbildung 7: Die Versuchsgebiete des Birkenhofs bei Rheinmünster-Schwarzach. Die rot umrahmten Flächen zeigen die beiden Versuchsgebiete, oben das Maßnahmengbiet, unten das Kontrollgebiet. Die Landschaft ist ausgeräumt. Es finden sich nur wenige Waldflächen und Gehölze in unmittelbarer Nähe der Versuchsgebiete (grüne Flächen). Das obere Versuchsgebiet grenzt an einen kleinen Baggersee (hellblaue Fläche).....	16
Abbildung 8: Blühflächen bieten durch ihre Vielfalt an unterschiedlichen Nektar- und Pollenpflanzen Nahrung für zahlreiche Wildinsekten. Hier: Mischung Veitshöchheimer Bienenweide, 3. Standjahr auf Fläche 16 in Rheinmünster (Aufnahmedatum: 09.07.2019).	20
Abbildung 9: Blühflächen und -Mischungen auf dem Bolzhof / Dettenheim 2021.	22
Abbildung 10: Blühflächen und -Mischungen auf dem Birkenhof / Rheinmünster 2021.	23
Abbildung 12: Einige Arten aus den verschiedenen Mischungen, Unten: Färberkamille (links), Winterwicke (Mitte) und Gelbsenf (rechts). Das obere Foto zeigt die Mischung Veitshöchheimer Bienenweide Anfang Juni 2018 im 2. Standjahr.	25
Abbildung 12: Entlang der Pufferzonen ist der Bestand an Landschaftselementen höher (links), während in den Versuchsflächen selten Landschaftselemente wie z.B. Baumreihen zu finden sind (rechts).	26
Abbildung 13: Die meisten Wegesränder und Randstreifen in den Versuchsgebieten sind artenarm ausgeprägt (links). Dennoch gibt es auch einige Wege, die artenreicher und mit einer höheren Anzahl Kennarten ausgebildet sind (rechts).	27
Abbildung 15: Landschaftsausstattung des Maßnahmengbiets – Bolzhof / Dettenheim 2021.	28

Abbildung 14: Landschaftsausstattung des Kontrollgebiets – Bolzhof / Dettenheim 2021.....	28
Abbildung 17: Landschaftsausstattung des Maßnahmengebiets – Birkenhof / Rheinmünster 2021.	29
Abbildung 16: Landschaftsausstattung des Kontrollgebiets – Birkenhof / Rheinmünster 2021.....	29
Abbildung 19: Ackerkulturen im Maßnahmengebiet des Bolzhofs / Dettenheim 2021.	32
Abbildung 20: Ackerkulturen im Kontrollgebiet des Bolzhofs / Dettenheim 2021.....	33
Abbildung 21: Ackerkulturen im Maßnahmengebiet des Birkenhofes / Rheinmünster 2021.	33
Abbildung 22: Ackerkulturen im Kontrollgebiet des Birkenhofes / Rheinmünster 2021.....	34
Abbildung 23: Zu den Kennarten auf Flächen der Versuchsbetriebe gehörte im Acker 2021 auch der gefährdete Feldrittersporn (<i>Consolida regalis</i> , links) und im Grünland Flockenblume (<i>Centaurea spec</i>) und Klappertopf (<i>Rhinanthus</i> sp., rechts).....	36
Abbildung 24: Anzahl der Acker- und Grünlandkennarten im Jahr 2021 im Maßnahmengebiet des Bolzhofs / Dettenheim.	37
Abbildung 25: Anzahl der Acker- und Grünlandkennarten im Jahr 2021 im Kontrollgebiet des Bolzhofs / Dettenheim.	37
Abbildung 26: Anzahl der Acker- und Grünlandkennarten im Jahr 2021 im Maßnahmengebiet des Birkenhofs / Rheinmünster	38
Abbildung 27: Anzahl der Acker- und Grünlandkennarten im Jahr 2021 im Kontrollgebiet des Birkenhofs / Rheinmünster	38
Abbildung 27: Im Herbst 2020 ausgesäte Mischung „IFAB Herbst 2020“ im 1. Standjahr, Aspekt im Juni. Auf der Fläche 5 in Dettenheim kam Mohn häufig vor (links: 10. Juni 2021). Auf der Fläche 15 West in Rheinmünster dominierte Kamille (rechts 10. Juni 2021).....	42
Abbildung 28: Im Herbst 2020 ausgesäte Mischung „IFAB Herbst 2020“ im 1. Standjahr, Aspekt im Juli. Ende Juni/Anfang Juli blühte sowohl in Dettenheim (links: 29. Juni 2021, Fläche 9 Nord) als auch in Rheinmünster (rechts: 1. Juli 2021, Fläche 15 West) Färberkamille.	42
Abbildung 29: Im Frühjahr 2021 ausgesäte Mischung „IFAB Herbst 2020“ im 1. Standjahr. Auf der Fläche 3 in Dettenheim dominierte Gelbsenf (links: 10. Juni 2021). Auf der Fläche 7 Nord in Rheinmünster lief viel Schafgarbe auf (rechts: 1. Juli 2021).....	42
Abbildung 30: Im Frühjahr 2020 ausgesäte Mischung „IFAB Frühjahr 2020“ im 2. Standjahr. Auf der Fläche 2 West in Dettenheim war Färberkamille prägend (links: 29. Juni 2021). Auf der Fläche 18 in Rheinmünster (rechts 1. Juli 2021).....	43
Abbildung 31: Im Herbst 2019 ausgesäte Mischung „IFAB Herbst 2019“ im 2. Standjahr. Die Fläche 9 Süd in Dettenheim war leider schon wieder sehr vergrast, hier blühte viel Färberkamille (links: 29. Juni 2021). Die Fläche 17 in Rheinmünster war abwechslungsreich, es blühten viele Schmetterlingsblütler, aber auch Färberkamille und Wilde Möhre (rechts: 1. Juli 2021).....	43
Abbildung 32: In der im Herbst 2018 ausgesäten Mischung „IFAB Herbst 2018“ lief im 3. Standjahr viel Gras auf (links: 10.6.2021, Fläche 2 Ost in Dettenheim; rechts: 1.7.2021, Fläche 7 Süd in Rheinmünster).	43
Abbildung 33: Die mehrjährige Blütmischung „Veitshöchheimer Bienenweide“ bot im 5. Standjahr viel Struktur und ein kontinuierliches und vielfältiges Blühangebot: Anfang Juni blühte Wiesen-Margerite	

(links: 10. Juni 2021; Fläche 16). Anfang Juli blühten u.a. Färberkamille und Echtes Labkraut (rechts: 1. Juli 2021, Fläche 16).....44

Abbildung 33: Zu erwartende Gesamtartenzahl an Wildbienen in 4 gepoolten Probeflächen im Kontroll- bzw. Maßnahmenggebiet in Dettenheim (berechnet mit EstimateS nach Colwell et al. 2004, \pm ebenfalls berechneter Standardabweichung).46

Abbildung 34: Durchschnittliche Artenzahl je Probefläche in Kontroll- und Maßnahmenggebiet bei Dettenheim mit Spannweite von minimaler bis maximaler Artenzahl je Probefläche.47

Abbildung 35: In Kontroll- und Maßnahmenggebiet bei Dettenheim jeweils nachgewiesene Gesamtartenzahl47

Abbildung 36: Zahl der Rote Liste-Arten bei Dettenheim48

Abbildung 37: Durchschnittliche Individuenzahl je Probefläche in Kontroll- und Maßnahmenggebiet bei Dettenheim. Die Spanne reicht vom minimalen bis zum maximalen Wert.49

Abbildung 38: Individuenzahl der Rote Liste-Arten in Kontroll- und Maßnahmenggebiet je Jahr51

Abbildung 39: Zahl der Nahrungsspezialisten in Kontroll- und Maßnahmenggebiet je Jahr.....57

Abbildung 40: Zu erwartende Gesamtartenzahl an Wildbienen in 4 gepoolten Probeflächen im Kontroll- bzw. Maßnahmenggebiet in Rheinmünster (berechnet mit EstimateS nach Colwell et al. 2004, \pm ebenfalls berechneter Standardabweichung).63

Abbildung 41: Durchschnittliche Artenzahl je Probefläche in Kontroll- und Maßnahmenggebiet bei Rheinmünster mit Spannweite von minimaler bis maximaler Artenzahl je Probefläche.63

Abbildung 42: In Kontroll- und Maßnahmenggebiet bei Rheinmünster jeweils nachgewiesene Gesamtartenzahl64

Abbildung 43: Zahl der Rote Liste-Arten bei Rheinmünster.....65

Abbildung 44: Durchschnittliche Individuenzahl je Probefläche in Kontroll- und Maßnahmenggebiet bei Rheinmünster. Die Spanne reicht vom minimalen bis zum maximalen Wert.66

Abbildung 45: Individuenzahl der Rote Liste-Vertreter in Kontroll- und Maßnahmenggebiet je Jahr68

Abbildung 46: Zahl der Nahrungsspezialisten in Kontroll- und Maßnahmenggebiet je Jahr in Rheinmünster74

Abbildung 47: Schmetterlingsartenzahl in Kontroll- und Maßnahmenggebiet bei Dettenheim.....79

Abbildung 48: Schmetterlingsartenzahl in Kontroll- und Maßnahmenggebiet bei Rheinmünster85

Abbildung 49: Geplante Reduzierung der Blühflächen auf 5% in Rheinmünster 2022.95

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über die Flächengröße der Versuchsgebiete	17
Tabelle 2: Schema zur Kartierung der Versuchsgebiete und der Pufferzonen.....	19
Tabelle 3: Flächengrößen, Saatstärken und Aussaattermine der Blühflächen in Dettenheim. Für dieses Jahr neuangelegte Flächen sind fett markiert.	22
Tabelle 4: Flächengrößen, Saatstärken und Aussaattermine der Blühflächen in Rheinmünster. Für dieses Jahr neuangelegte Flächen sind fett markiert.....	23
Tabelle 5: Siebenstufiger Boniturschlüssel, nach dem die Arthäufigkeiten ermittelt wurden.	24
Tabelle 6: Landschaftsausstattung der Untersuchungsgebiete 2021.....	27
Tabelle 7: Landschaftsausstattung der Pufferzonen 2021.....	27
Tabelle 8: Anteil der Ackerkulturen in Prozent an der Gesamtackerfläche innerhalb der Untersuchungsgebiete im Jahr 2021.....	32
Tabelle 9: Acker- und Grünlandkennarten auf beiden Betrieben (Untersuchungsgebiete + Pufferbereiche) im Jahr 2021	36
Tabelle 10: Flächenanteile (in % der Gesamtacker- bzw. Grünlandfläche) von Schlägen innerhalb der Untersuchungsgebiete, aufgetrennt nach ihrer ökologischen Wertigkeit (Kennartenanzahl) im Jahr 2021.....	39
Tabelle 11: Flächenanteile (in % der Gesamtacker- bzw. Grünlandfläche) von Schlägen innerhalb der Pufferbereiche, aufgetrennt nach ihrer ökologischen Wertigkeit (Kennartenanzahl) im Jahr 2021....	39
Tabelle 12: Individuenzahlen und RL-Status der häufigsten Arten in den Blühflächen bei Dettenheim 2021	50
Tabelle 13: Individuenzahlen der Arten der Roten Liste für Deutschland bzw. Baden-Württemberg bei Dettenheim	52
Tabelle 14: Bei Dettenheim in den Blühflächen registrierte Blütenbesuche	55
Tabelle 15: Bei Dettenheim festgestellte Nahrungsspezialisten	59
Tabelle 16: Individuenzahlen und RL-Status der häufigsten Arten in den Blühflächen bei Rheinmünster...	67
Tabelle 17: Individuenzahlen der Arten der Roten Liste für Deutschland bzw. Baden-Württemberg bei Rheinmünster	69
Tabelle 18: Bei Rheinmünster in den Blühflächen registrierte Blütenbesuche.....	71
Tabelle 19: Bei Rheinmünster festgestellte Nahrungsspezialisten.....	75
Tabelle 20: Blütenbesuche durch Schmetterlinge in den Blühflächen bei Dettenheim.	80
Tabelle 21: Individuenzahlen und RL-Status von Schmetterlingsarten in Kontroll- und Maßnahmengbiet bei Dettenheim	82
Tabelle 22: Blütenbesuche durch Schmetterlinge in den Blühflächen bei Rheinmünster.	87
Tabelle 23: Individuenzahlen und RL-Status von Schmetterlingsarten in Kontroll- und Maßnahmengbiet bei Rheinmünster	88

1 Einführung

Allein in Deutschland kommen über 550 Wildbienenarten vor. Viele dieser Arten und andere Wildinsekten sind auf unsere Agrarlandschaften als Lebensraum angewiesen. Im Projekt „Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene“ werden seit 2011 an zwei Standorten (Dettenheim, Rheinmünster) mit intensivem Ackerbau ökologische Aufwertungsmaßnahmen durchgeführt und deren Auswirkungen auf verschiedene Wildinsekten (Bienen, Tagfalter) untersucht. Dazu werden Blühflächen angesät und bis 2019 bee banks (Nistplätze für Bodennister) angelegt. In der Studie soll gezeigt werden, in wie weit diese Maßnahmen zu einer Aufwertung der Agrarlandschaft für Wildinsekten geeignet sind und welche Erfolge sich damit erzielen lassen.

Die Ergebnisse der Jahre 2011 bis 2017 haben bisher gezeigt, dass ein kontinuierliches Angebot von Blühflächen (Kombination von ein-, über- und mehrjährigen Blütmischungen mit einer hinsichtlich der Nahrungsspezialisten optimierten Zusammensetzung und einer mosaikartigen Verteilung über die Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes) mit einem Flächenanteil von 10% einen wertvollen Beitrag zur Erhaltung und Förderung von Wildbienzönosen in der Agrarlandschaft leisten kann. 2018 wurden die Ergebnisse von 2010-2015 in der wissenschaftlichen Fachzeitschrift „BMC Ecology“ publiziert (Buhk et al. 2018).

Im Jahr 2018 wurde der Maßnahmenumfang im Projektgebiet Dettenheim von 10% auf 5% der Fläche reduziert und im Jahr 2021 im Projektgebiet in Rheinmünster, um die Auswirkungen einer Flächenreduktion zu untersuchen und zu testen, ob eine Maßnahmenfläche von 5% ausreichen kann, die Populationen einer diversen Bestäuberzönose zu erhalten und zu fördern.



Abbildung 1: Blühender Wegrand.

2 Hintergrund des Projektes

2.1 Die Bedeutung von Insekten in der Agrarlandschaft

Die Honigbiene und viele unserer Wildinsekten spielen in unserer Agrarlandschaft eine bedeutsame Rolle. Ca. 84% der in Europa angebauten Feldfrüchte sind auf die Bestäubung durch Insekten angewiesen, darunter viele Obst- und Gemüsesorten (Williams, 1994). Berechnungen zufolge soll sich im Jahr 2005 der ökonomische Nutzen durch Bestäuber weltweit auf etwa 150 Milliarden Euro belaufen haben. Das entspricht knapp einem Zehntel des Gesamtwertes der Weltnahrungsmittelproduktion (Gallai et al., 2009). Dabei nimmt vor allem die Honigbiene eine maßgebliche Rolle als Bestäuber ein. Neben dieser trägt die Bestäubungsleistung zahlreicher Wildinsektenarten zu einer Ertragssteigerung bei (Free, 1993). Nicht nur viele unserer Feldfrüchte, sondern auch die Mehrzahl der Wildpflanzen sind bei ihrer Reproduktion auf Insekten angewiesen. Die Pflanzen bieten den Insekten Nahrung in Form von Pollen und Nektar und werden im Gegenzug von ihnen bestäubt. Pflanzen nehmen als Primärproduzenten an der Basis der Nahrungskette eine wichtige Rolle in Ökosystemen ein und ihre Diversität ist entscheidend für die Diversität aller höheren trophischen Ebenen der Nahrungskette. Da in vielen Ökosystemen bis zu 70% der Pflanzenarten für ihre Reproduktion von tierischen Bestäubern abhängig sind, ist das mutualistische Netzwerk von Pflanzen und Bestäubern von großer Bedeutung für die Stabilität der Ökosysteme. Hier spielt besonders eine hohe Diversität der Bestäuber eine große Rolle, die wiederum die Diversität der Pflanzen fördert und umgekehrt auf sie angewiesen ist. Experimente von Fontaine et al. (2006) zeigten, dass Pflanzengemeinschaften, die von einer diversen Bestäubergemeinschaft bestäubt werden, schon nach zwei Jahren 50% mehr Arten enthalten als ursprünglich gleich ausgestattete Pflanzengemeinschaften mit weniger diverser Bestäubergemeinschaft.

2.2 Die aktuelle Situation der Bestäuber

Neben der weithin bekannten Honigbiene (*Apis mellifera*) kommen in Deutschland über 550 Wildbienenarten vor. Betrachtet man neben den Bienen alle weiteren Insektengruppen, die zur Bestäubung von Pflanzen beitragen und damit auch von diesen abhängig sind, kommt man auf einige tausend Arten. In unserer Agrarlandschaft ist es in den letzten Jahrzehnten zu einer starken Verarmung des Blütenangebots gekommen. Durch die Intensivierungs- und Rationalisierungsmaßnahmen der landwirtschaftlichen Produktionsverfahren hat sich die Nahrungsgrundlage für alle Bestäuber dramatisch verschlechtert. Dies betrifft viele Faktoren, wie die Vergrößerung der Agrar-Parzellen, die Verarmung an naturnahen Kleinstrukturen, die Verringerung der Anbau- und Nutzungsvielfalt in Acker- und Grünland und den vermehrten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. Im Bereich des Ackerlandes ist offensichtlich, dass der weitaus überwiegende Teil der Felder heute kaum noch Blüten von typischen Ackerwildkräutern wie Ackersenf, Kornblume, Kamillen, Taubnesseln und Mohn zeigt (Horn, 2005). Ebenso blütenarm sind meist Wegränder, Raine und sonstige Restflächen. Auch die Auswahl der angebauten Feldfrüchte hat sich in den

letzten Jahrzehnten verändert. Wurden früher noch häufig blütenreiche Zwischenfrüchte wie z. B. Phacelia und Klee angebaut, fehlen diese heute weitgehend. Im Grünland lässt sich ebenfalls ein starker Rückgang der Artenvielfalt und damit eine Verknappung des Nahrungsangebotes für Bestäuber beobachten (Horn, 2005).

Für die Honigbiene, die im Sommer und Spätsommer ihre Wintervorräte in die Waben einlagert, stellt vor allem die Nahrungsknappheit ab Juli ein ernsthaftes Problem dar. Für eine hohe Diversität an Wildbienenarten ist hinsichtlich der Nahrungssituation wichtig, dass von Frühjahr bis Spätsommer ein ausreichendes und auch möglichst vielfältiges Angebot an Blüten vorhanden ist, um sowohl verschiedenen solitären Arten mit Flugzeiten, die jeweils nur wenige Wochen betragen, ebenso wie solchen mit langer Flugzeit und Arten mit Präferenzen oder strenger Bindung an bestimmte Nahrungsquellen eine Lebensgrundlage zu bieten.



Abbildung 2: Die Lebensbedingungen von Wildinsekten wie Wildbienen und Schmetterlingen können durch ökologische Aufwertungsmaßnahmen wie z.B. Blühstreifen in der Agrarlandschaft aufgewertet werden. Links: Steinhummel (*Bombus lapidarius*) auf Kornblume (*Centaurea cyanus*). Rechts: Schwalbenschwanz (*Papilio machaon*) an Nickender Distel (*Carduus nutans*) (Fotos: links - ifab/ Julian Lüdemann, rechts – ILN/ Arno Schanowski).

2.3 Blühstreifen und Blühflächen in der Agrarlandschaft

Um der Blütenknappheit in unserer Agrarlandschaft entgegenzuwirken, gibt es die Möglichkeit spezielle Blühstreifen bzw. -flächen anzulegen. Für eine optimale Aufwertung der Agrarlandschaft durch Blühstreifen/-flächen sind die Auswahl der Saatmischung, die Lage, die Größe und die Anzahl der Maßnahmenflächen maßgeblich.

Bei den Saatmischungen können im Wesentlichen drei Gruppen unterschieden werden, einjährige, überjährige und mehrjährige Mischungen. Die einjährigen Mischungen werden in der Regel Anfang Mai ausgesät und bleiben den Rest des Jahres auf den Flächen stehen. Überjährige Blühmischungen werden im Herbst ausgesät und bleiben bis zum Herbst des Folgejahres stehen. Die mehrjährigen Mischungen werden im Frühjahr oder Herbst ausgesät und bleiben bis zu fünf Jahre stehen. Blühstreifen in der Landwirtschaft werden in der Regel über die Agrarumweltprogramme der Länder und seit 2015 auch über das sogenannte „Greening“ der Gemeinsamen Agrarpolitik gefördert.

Eine geeignete und standortangepasste Saatmischung sollte folgende Anforderungen erfüllen:

- Auswahl standortangepasster Pflanzenarten
- Arten, die zu unterschiedlichen Zeiten blühen, um ein langandauerndes Blühangebot über die gesamte Vegetationszeit (zeitliches Mosaik) zu gewährleisten
- Große Blühdiversität und verschiedene Blütenfamilien, um den Ansprüchen möglichst vieler Bestäuber gerecht zu werden:
 - Schmetterlingsblütler/ Leguminosen (u.a. Wicken, Luzerne, Klee-Arten, Steinklee, Hornklee, Esparsette)
 - Korbblütler: Asteroideae (Färberkamille, Rainfarn), Cichorioideae (Wegwarte, Bitterkraut) und Carduoideae (Wiesen-Flockenblume, Kornblume)
 - Kreuzblütler (Senf, Ölrettich)
 - Doldenblütler (Wilde Möhre, Koriander, Schafgarbe)
 - sonstige wichtige Schlüssel-Ressourcen für Bestäuber: Natternkopf, Acker-Witwenblume, Resede, Borretsch
- Unterdrückung eines zu großen Aufkommens von Problemunkräutern
- Auswahl möglichst vieler autochthoner (regionstypischer) Arten, da diese am besten die heimische Wildinsektenfauna fördern

Im Projekt „Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene“ wurden von Frühjahr 2011 bis Frühjahr 2021 verschiedene einjährige, überjährige und mehrjährige Mischungen angesät.

Zusätzlich zu den Blühstreifen und -flächen wurden bis 2019 „bee banks“ (kleine Erdwälle als Nisthabitat für Wildbienen) angelegt.



Abbildung 3: Links: Vierbindige Furchenbiene (*Halictus scabiosae*) auf Mariendistel (*Silybum marianum*). Rechts: Garten-Blattschneiderbiene (*Megachile willughbiella*) auf Margerite (*Leucanthemum vulgare*) (Fotos: links - ifab/Sonja Pfister; rechts – ILN/Arno Schanowski).

3 Methodik

Im Projekt „Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene“ wird an zwei Standorten in der badischen Oberrheinebene der Einfluss von ökologischen Aufwertungsmaßnahmen auf bestäubende Insekten untersucht. Als Indikatorgruppen werden zu diesem Zweck Wildbienen und Schmetterlinge herangezogen.

Der südliche der beiden Projektbetriebe wird von Herrn Rainer Graf und seinen MitarbeiterInnen in Rheinmünster bewirtschaftet, der nördliche von Herrn Gernot Bolz und MitarbeiterInnen in Dettenheim. Beides sind Ackerbaubetriebe, die intensiv bewirtschaftet werden und zudem in einer intensiv ackerbaulich genutzten und weitgehend ausgeräumten Agrarlandschaft liegen (Abbildung 4).



Abbildung 4: Beide Versuchsgebiete sind gekennzeichnet durch intensiven Ackerbau in einer weitgehend strukturarmen Agrarlandschaft (links: Versuchsflächen Birkenhof / Rheinmünster, rechts: Versuchsflächen Bolzhof / Dettenheim).

Die Untersuchungen auf den beiden Betrieben fanden 2021 im zwölften Jahr statt. Basis für die Untersuchungen waren die im Jahr 2010 definierten Untersuchungsflächen, die pro Standort zwei jeweils 50 ha große Untersuchungsgebiete umfassen. Im ersten Untersuchungsjahr (2010) wurde eine Nullerhebung in den Gebieten durchgeführt, um den Ist-Zustand der Landschaftsausstattung sowie die Insektenpopulationen der beiden Indikatortaxa Wildbienen und Schmetterlinge zu erfassen. Ab dem Jahr 2011 wurden Aufwertungsmaßnahmen durchgeführt, d.h. eines der beiden Gebiete jedes Betriebs wurde durch die Einsatz von verschiedenen Blümmischungen ökologisch aufgewertet (Maßnahmensgebiet), während im zweiten Gebiet keinerlei Aufwertungsmaßnahmen durchgeführt wurden (Kontrollgebiet). Die Aufwertungsmaßnahmen in den Maßnahmensgebieten nahmen bis Herbst 2017 jeweils einen Umfang von 10% der landwirtschaftlichen Flächen ein. Die Maßnahmen setzten sich hierbei aus Blühstreifen/-flächen und „bee banks“ zusammen. In Dettenheim wurde der Maßnahmenumfang 2018 von 10% auf 5% der Fläche und die Anzahl der Blühflächen von zwölf auf sechs reduziert, sechs Flächen wurden umgebrochen. In Rheinmünster wurde der Maßnahmenumfang 2021 von 10% auf 5% der Fläche reduziert. Drei Blühflächen wurden umgebrochen und eine weitere Fläche deutlich verkleinert, dafür wurden zwei der verbliebenen Blühstreifen geteilt, so dass sich die Anzahl der Blühflächen nur von neun auf acht reduzierte.

In beiden Gebieten wurde das Vorkommen der Indikatortaxa Wildbienen und Schmetterlinge kartiert und miteinander verglichen, um Rückschlüsse auf den Einfluss der Aufwertungsmaßnahmen, der Flächenreduktion in Dettenheim und des Maßnahmenumfangs auf die Insektenfauna des Maßnahmensgebietes ziehen zu können.

Im Folgenden werden zuerst die beiden Betriebe kurz vorgestellt und anschließend die Erfassungsmethodik im Gelände sowie die durchgeführten Aufwertungsmaßnahmen erläutert.

3.1 Die landwirtschaftlichen Betriebe

Beide Betriebe liegen in der baden-württembergischen Oberrheinebene (Abbildung 5).

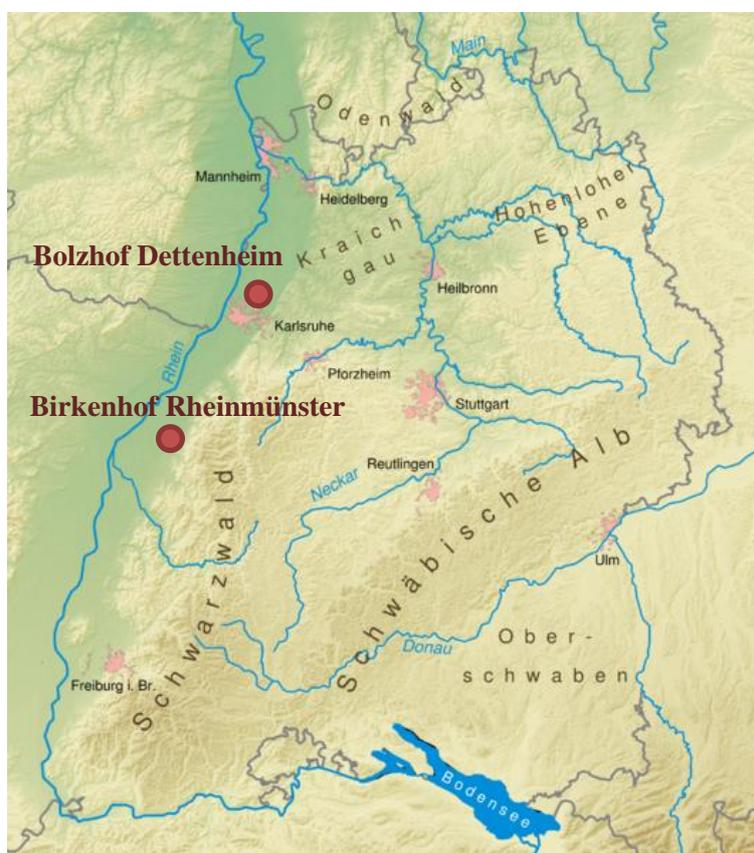


Abbildung 5: Lage der beiden Betriebe in Baden-Württemberg. Bildquelle: Wikimedia

3.1.1 Betrieb 1: Der Bolzhof / Dettenheim

Der Betrieb von Herrn Gernot Bolz liegt etwas außerhalb der Gemeinde Dettenheim, in unmittelbarer Nähe des Rheins (Abbildung 6). Die Region zeichnet sich durch ihren Gewässerreichtum (Rhein, Altrheinarme, Baggerseen) und durch viele kleinere Waldgebiete aus. Die landwirtschaftlichen Flächen werden intensiv bewirtschaftet. Durch eine Flurbereinigung erreichen viele Schläge eine Größe von deut-

lich über einem Hektar; die mittlere Schlaggröße (Mittelwert) liegt bei 2,3 ha (innerhalb der Versuchsgebiete). Im Mittel sind die Flächen im Kontrollgebiet etwas größer (2,4 ha) als im Maßnahmensgebiet (2,2 ha). Die Hauptkulturen sind Mais und Getreide. Die beiden Versuchsgebiete liegen westlich und nördlich der Ortschaft Dettenheim und sind teilweise von Waldgebieten umschlossen. Als Ausgangspunkte für eine potentielle Besiedelung der Versuchsgebiete mit Wildinsekten findet sich entlang des Rheins ein Damm, der für das Vorkommen verschiedener, teilweise auch seltener, Bienenarten bekannt ist. Weiter finden sich vor allem im Bereich des Siedlungsgebietes der Gemeinde Dettenheim verschiedene kleine artenreiche Wiesen- und Gartenflächen. Die genaue Landschaftsausstattung der Versuchsgebiete wird in Kapitel 4.1 dargestellt.

Der Betrieb von Herrn Bolz umfasst neben dem Ackerbau einen Landhandel mit eigener Maistrocknungsanlage. Der frisch geerntete Futtermais der eigenen Flächen, wie auch der von Landwirten aus der weiteren Umgebung, wird dort getrocknet und anschließend über den Landhandel weiterverkauft.

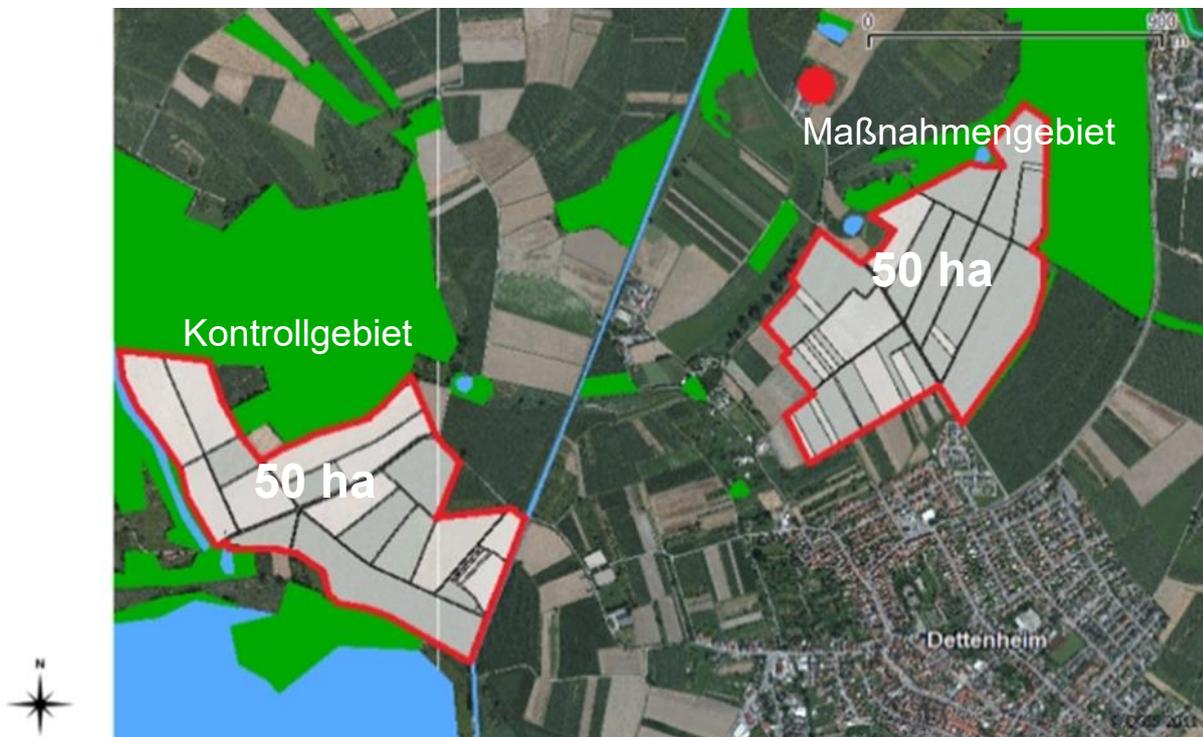


Abbildung 6: Die Versuchsgebiete des Bolzhofs in Dettenheim. Die grau hervorgehobenen Flächen zeigen die beiden 50 ha großen Versuchsgebiete; links das Kontrollgebiet, rechts das Maßnahmensgebiet. Beide Gebiete sind teilweise von Wald, Gehölzen und verbuschten Seggenrieden umschlossen. Die Region ist durch ihre Rheinnähe und den damit zusammenhängenden Gewässerreichtum geprägt. Die Lage des Bolzhofes ist mit einem roten Kreis gekennzeichnet.

3.1.2 Betrieb 2: Der Birkenhof / Rheinmünster

Die für das Projekt nutzbaren Flächen des Birkenhofes von Herrn Graf liegen auf Gemarkung der Gemeinde Rheinmünster in unmittelbarer Rheinnähe (Abbildung 7). Die Landschaft wird intensiv bewirtschaftet. Die vorherrschende Ackerkultur ist Mais. Die Schläge haben im Mittel eine Größe von 1,5 ha (innerhalb der Versuchsgebiete) und sind im Kontrollgebiet mehr als doppelt so groß (2,4 ha) wie im

Maßnahmensgebiet (1,1 ha). Die beiden Versuchsgebiete liegen östlich der Bundesstraße 36 zwischen den Ortsteilen Greffern und Schwarzach. In diesem Bereich sind kaum strukturbildende Landschaftselemente vorhanden. Als Ausgangspunkte für eine potentielle Besiedelung der Versuchsgebiete mit Wildinsekten finden sich entlang der Landstraßen blütenreiche Böschungen und Randstreifen. Auch im Bereich der Siedlungsgebiete finden sich verschiedene kleine artenreiche Wiesen- und Gartenflächen. Die genaue Landschaftsausstattung der Versuchsgebiete wird in Kapitel 4.1 dargestellt.

Herr Graf betreibt neben dem Ackerbau noch Milchviehhaltung und Rindermast. Der Mais wird zu großen Teilen zu Silofutter verarbeitet und im eigenen Betrieb verfüttert. An den Betrieb ist eine Metzgerei angegliedert, in der das Fleisch der eigenen Rinder, aber auch von zugekauften Tieren, vermarktet wird.

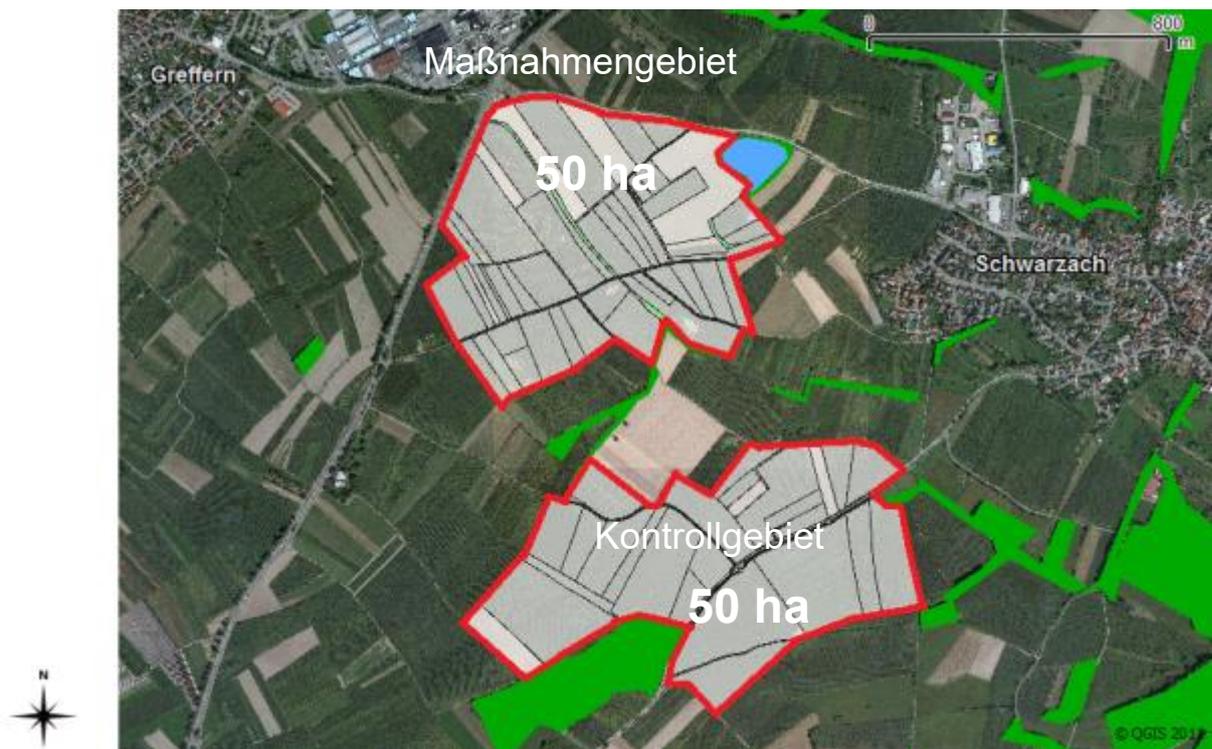


Abbildung 7: Die Versuchsgebiete des Birkenhofs bei Rheinmünster-Schwarzach. Die rot umrahmten Flächen zeigen die beiden Versuchsgebiete, oben das Maßnahmensgebiet, unten das Kontrollgebiet. Die Landschaft ist ausgeräumt. Es finden sich nur wenige Waldflächen und Gehölze in unmittelbarer Nähe der Versuchsgebiete (grüne Flächen). Das obere Versuchsgebiet grenzt an einen kleinen Baggersee (hellblaue Fläche).

3.2 Die Versuchsgebiete

Die Auswahl der Versuchsgebiete erfolgte in Rücksprache mit den beteiligten Landwirten. Bei der Auswahl wurden folgende Punkte berücksichtigt:

- Vorbehalte/Vorlieben der Landwirte.
- Intensive Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen.
- Möglichst viele Flächen der beteiligten Landwirte innerhalb der Versuchsgebiete.
- Möglichst günstige Verteilung (zur Anlage von Maßnahmenflächen) der Flächen der beteiligten Landwirte innerhalb der Versuchsgebiete.

- Flächen anderer Landwirte sollen in absehbarer Zukunft auch weiterhin intensiv genutzt werden (z.B. keine Anlage von Blühstreifen als Agrarumweltmaßnahme geplant; nach Angaben der beteiligten Landwirte)
- Gesamtflächengröße der Versuchsgebiete von ca. 50 ha.
- Grenzen der Versuchsgebiete folgen den Schlaggrenzen bzw. den angrenzenden Ackerrandstreifen.
- Möglichst wenig großflächige Landschaftselemente (Hecken, Ruderalflächen) und Brachen innerhalb der Versuchsgebiete
- Vergleichbarkeit zwischen Maßnahmen- und Kontrollgebiet.

Daraus ergaben sich die in Abbildung 6 und Abbildung 7 dargestellten Versuchsgebiete. Alle Versuchsgebiete weisen eine Fläche von ca. 50 ha auf (genaue Angaben siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Übersicht über die Flächengröße der Versuchsgebiete

Betrieb	Graf		Bolz	
	Maßnahmengebiet	Kontrollgebiet	Maßnahmengebiet	Kontrollgebiet
Gebiet				
Fläche (ha)	50,7	50,6	50,6	50,6

3.3 Landschaftsausstattung der Versuchsgebiete

Zur Bewertung der Landschaftsausstattung und damit der bisherigen Lebensraumsituation der Indikatorarten waren die Versuchsgebiete nach dem in Tabelle 2 dargestellten Schema im Jahr 2010 flächendeckend kartiert worden. Zusätzlich wurde in einem Randbereich von 30 m um die Versuchsgebiete (Pufferzone) ebenfalls eine Kartierung nach dem gleichen Schema durchgeführt. Eine genauere Erläuterung der einzelnen Flächentypen und Kategorien findet sich im Anhang. In den Jahren 2011 bis 2013 wurden die Landschaftselemente jeweils auf Veränderungen kontrolliert. Zudem wurden jährlich die Hauptkulturen auf allen Ackerschlägen in den Projektgebieten erfasst. Zur Bewertung des Artenreichtums der Versuchsgebiete bezüglich Ackerwildkräutern und Grünlandflora wurde zusätzlich jährlich für jede Einzelfläche zur Hauptvegetationszeit die Ausstattung mit Ackerwildkräuter- bzw. Grünlandkennarten aufgenommen. In Ackerflächen wurde hierzu von 2011 bis 2013 auf drei parallel zu den Seitenkanten einer Fläche verlaufenden Transekten (Transekte lagen innerhalb der Ackerfläche, Mindestabstand zum Ackerrand: 5 m) alle Kennarten aufgenommen. Die Transekte hatten jeweils eine Länge von 50 m (bei

kürzerer Seitenlänge der Ackerfläche entsprach die Transektlänge der Seitenlänge der Ackerfläche). In den Jahren 2011 bis 2013 hatte sich herausgestellt, dass zwar von Jahr zu Jahr leichte Schwankungen im Vorkommen von Ackerwildkräutern zu verzeichnen waren, jedoch nennenswerte Unterschiede in der Ressourcenverfügbarkeit für Bestäuber nicht zu erwarten sind. Seit 2014 wird daher eine leicht modifizierte Aufnahme der Ackerkennarten durchgeführt. Es werden weiterhin alle Ackerflächen untersucht, jedoch pro Fläche nur noch auf einem Transekt von 30 m Länge. Die Transekte lagen weiterhin in der Ackerfläche mindestens 5 m vom Ackerrand entfernt.

Die Methodik unterschied sich gemäß der gängigen Praxis im Grünland und auf Brachflächen geringfügig von der Methodik auf Ackerflächen. Hier wurde jeweils eine gedachte diagonale Linie (längste mögliche Diagonale) auf die Flächen gelegt. Diese wurde in drei gleich lange Abschnitte unterteilt. Auf Brachflächen wurde von jedem der Abschnitte 50 m als Transekt abgegangen und auf Brache-Kennarten hin untersucht. Bei keiner der vorhandenen Grünlandflächen betrug die Länge der Diagonale mehr als 160 m. Daher wurde hier die gesamte Diagonale als Transekt gewählt, abgegangen und dabei auf Kennarten hin untersucht.

Die Kennartenkataloge befinden sich im Anhang.

Tabelle 2: Schema zur Kartierung der Versuchsgebiete und der Pufferzonen.

Flächentyp	Kategorien/Kulturarten	Weitere Informationen
Acker	<ul style="list-style-type: none"> - Acker ohne Vegetation - Ackergras - Gerste - Hafer - Kürbisse - Luzerne - Mais - Roggen - Schnittblumen - Soja - Spargel - Topinambur - Weizen - Rüben - Zuckerrübe 	Zusätzliche Bonitur der Flächen auf Basis eines Kennartenkataloges für Ackerbeikräuter, Einteilung der Flächen nach Artenreichtum
Grünland	<ul style="list-style-type: none"> - Grünland 	Zusätzliche Bonitur der Flächen auf Basis eines Kennartenkataloges für Grünlandarten, Einteilung der Flächen nach Artenreichtum
Brache	<ul style="list-style-type: none"> - Brache 	Zusätzliche Bonitur der Flächen auf Basis der Kennartenkataloge für Ackerbeikräuter und Grünlandarten, Einteilung der Flächen nach Artenreichtum
	<ul style="list-style-type: none"> - Blühfläche 	
Landschaftselement	<ul style="list-style-type: none"> - Ackerrandstreifen - Ruderalfläche - unbefestigter Untergrund/Weg unterschieden nach Untergrund (Grasweg, Erdweg, Schotterweg, auch als Kombination der Einzeltypen möglich), - Wald - Gehölz (=Hecken, Büsche, Baumgruppen) - Baum (=Einzelbaum) - Seggenried - Gewässer 	<p>Für Ackerrandstreifen, unbefestigten Untergrund/Weg und Ruderalflächen: Zusätzliche Bonitur zur Erstellung eines Arten-/Artengruppenkatalogs der krautigen Pflanzen der Einzelflächen, Einteilung der Flächen nach Artenreichtum</p> <p>Für Gehölz und Baum: Zusätzliche Bonitur zur Erstellung eines Artenkatalogs der Bäume/Sträucher der Einzelflächen</p>
Straße (= versiegelt)	<ul style="list-style-type: none"> - Straße 	-
Siedlung	<ul style="list-style-type: none"> - Siedlung 	-
Sonstige	<ul style="list-style-type: none"> - Sonstige Strukturen 	-

3.4 Ökologische Aufwertung durch Blühflächen und bee banks

Im Jahr 2011 wurden erstmals alle Blühflächen der Maßnahmenggebiete im Frühjahr (Anfang Mai) mit vier einjährigen Mischungen eingesät. Die Gesamtfläche der Blühflächen betrug hierbei in den einzelnen Versuchsgebieten jeweils ca. 5 ha. In den Folgejahren wurden neben den Frühljahrsaussaaten positive Erfahrungen mit der Aussaat überjähriger Mischungen im Herbst (September/Okttober) gesammelt, so dass im Jahr 2013 beschlossen wurde, im weiteren Projektverlauf verstärkt mit Herbstsaatsaaten zu arbeiten. Diese bringen im Vergleich zu Frühljahrsaatsaaten von Blühmischungen in der Oberrheinebene verschiedene Vorteile mit sich. Zum einen wird die Unkrautflora durch den hohen Maisanteil in den Fruchtfolgen durch wärmeliebende, spät keimende Arten wie Zurückgebogener Amarant (*Amaranthus retroflexus*), Hühnerhirse (*Echinochloa crus-galli*) oder Gänsefuß-Arten (*Chenopodium spec.*) geprägt, welche durch die Aussaat im Herbst effektiver unterdrückt werden. Zum anderen stellen im Herbst eingesäte Flächen bereits ab März/April vor der darauffolgenden Frühljahrsaatsaat ein besseres Nahrungsangebot für Insekten zur Verfügung. Auch das Problem der in diesem Naturraum häufigen Frühjahrstrockenheit, die für das oftmals schlechte Auflaufen im Frühjahr ausgesäter Mischungen verantwortlich ist (siehe Jahresbericht 2013), wird durch Herbstsaatsaaten abgeschwächt. Im Spätjahr gekeimte Pflanzen verfügen im Frühjahr bereits über eine gewisse Wurzelmasse, die die Wasseraufnahmefähigkeit aus dem Boden erhöht. In den darauffolgenden Jahren wurden mehrjährige Blühmischungen verstärkt eingesetzt.



Abbildung 8: Blühflächen bieten durch ihre Vielfalt an unterschiedlichen Nektar- und Pollenpflanzen Nahrung für zahlreiche Wildinsekten. Hier: Mischung Veitshöchheimer Bienenweide, 3. Standjahr auf Fläche 16 in Rheinmünster (Aufnahmedatum: 09.07.2019).

3.4.1 Aussaat der Blühflächen im Herbst 2020/ Frühjahr 2021

Dettenheim/ Bolzhof

Im Oktober 2018 wurden 6 der bisherigen 12 Blühflächen umgebrochen und so der Maßnahmenumfang auf 2,6 ha (5.1%) reduziert. Außerdem wurde eine der verbliebenen Blühflächen geteilt (2 Ost, 2 West). Im Herbst 2020 wurden zwei Flächen neu angesät (Fläche 5 und Fläche 9 Nord). Im Frühjahr 2021 wurde die Fläche 3 neu eingesät, die bereits im Herbst einmal umgebrochen wurde, um der Verunkrautung mit Gras und Brennesseln entgegen zu wirken (vgl. Tabelle 3). Auf allen drei Flächen wurde die Mischung „IFAB Herbst 2020“ ausgesät, die Mischung ist mehrjährig und wurde auf den bisherigen Erfahrungen beruhend individuell für das Projekt zusammengestellt. Sie enthält viele Kreuz- und Schmetterlingsblütler und andere bewährte Arten, die auf den Flächen gut auflaufen und wichtige Ressourcen für Bestäuber bieten. Da die Mischung insbesondere für die Herbstaussaat konzipiert ist, enthält sie keine einjährigen, frostempfindlichen Arten, aber dafür im Herbst keimende Arten, die den Boden bedecken wie z.B. Senf und Kresse. Insgesamt enthält sie 46 Arten.

Rheinmünster/ Birkenhof

Im Herbst 2020/ Frühjahr 2021 wurde nun auch der Maßnahmenumfang im Maßnahmensgebiet in Rheinmünster von 10% auf 5% der Fläche reduziert. Dafür wurden die Blühflächen 2, 10 und 14 umgebrochen, die sich in den letzten Jahren nicht so gut entwickelt haben, und die zusammenhängende Blühfläche 12 und 19 (2020 neu angelegt) stark verkleinert. Außerdem wurden zwei der verbleibenden Blühflächen geteilt (7 und 15), um ein Nebeneinander von bestehender und neuer Vegetation und damit eine gute Neubesiedlung der Flächen zu ermöglichen. Die östliche Hälfte der Fläche 15 wurde im Herbst neu eingesät, auf der westlichen Hälfte ging die Mischung „Veitshöchheimer Bienenweide“ ins 5. Standjahr. Bei der Fläche 7 wurde die nördliche Hälfte im Frühjahr 2021 neu angesät. Auf beiden Flächen wurde die Mischung „IFAB Herbst 2020“ ausgesät (siehe oben).

Einen Überblick über die Gesamtflächen, auf denen die einzelnen Mischungen bei den beiden Betrieben ausgesät wurden, geben Tabelle 3 und Tabelle 4. Die räumliche Verteilung der Mischungen auf den einzelnen Parzellen ist in Abbildung 9 und Abbildung 10 dargestellt. Die genaue Zusammensetzung der Mischungen findet sich im Anhang 3.

Tabelle 3: Flächengrößen, Saatstärken und Aussaattermine der Blühflächen in Dettenheim. Für dieses Jahr neuangelegte Flächen sind **fett** markiert.

Fläche	Teilfläche	Größe (ha)	Blümmischung	Saatstärke	Aussaattermin
1		0,26	IFAB Frühj 2019	10 kg/ha	10. April 2019
2	West	0,27	IFAB Frühj 2020	10 kg/ha	Mitte Mrz- Anf. April 2020
2	Ost	0,28	IFAB Herbst 2018	10 kg/ha	Sep 2018
3		0,72	IFAB Herbst 2020	10 kg/ha	Sep 2020 Umbruch Aussaat Mitte Mrz- Anf. April 2021
5	nord	0,45	IFAB Herbst 2020	10 kg/ha	Sep 2020
9	nord	0,32	IFAB Herbst 2020	10 kg/ha	Sep 2020
9	süd	0,31	IFAB Herbst 2019	10 kg/ha	Sep 2019

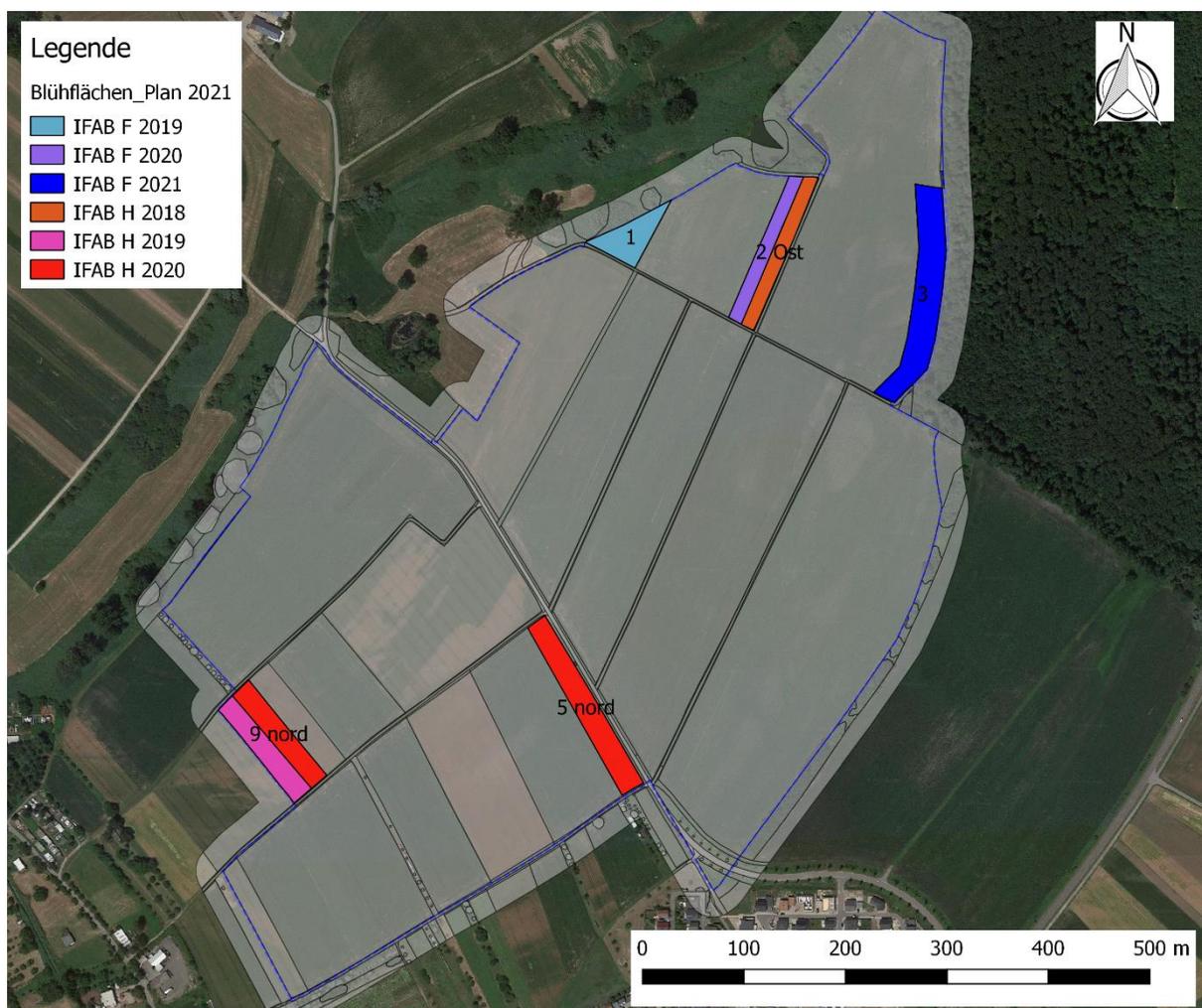


Abbildung 9: Blühflächen und -Mischungen auf dem Bolzhof / Dettenheim 2021.

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Tabelle 4: Flächengrößen, Saatstärken und Aussaattermine der Blühflächen in Rheinmünster. Für dieses Jahr neu-angelegte Flächen sind **fett** markiert.

Fläche	Größe (ha)	Mischung	Saatstärke	Aussaattermin
2	0,55			wieder Kultur
7 Nord	0,28	IFAB Herbst 2020	10 kg/ha	Ende Mrz- Anf. April 2021
7 Süd	0,16	IFAB Herbst 2018	10 kg/ha	Sep 2018
10	0,22			wieder Kultur
12	0,52			wieder Kultur
14	1,06			wieder Kultur
15 West	0,16	Veitshöchheimer Bienenweide	10 kg/ha	Sep 2016
15 Ost	0,16	IFAB Herbst 2020	10 kg/ha	Sep 2020
16	0,32	Veitshöchheimer Bienenweide	10 kg/ha	Sep 2016
17	0,54	IFAB Herbst 2019	10 kg/ha	Sep 2019
18	0,53	IFAB Frühjahr 2020	10 kg/ha	April 2020
19	0,36	IFAB Frühjahr 2020	10 kg/ha	April 2020

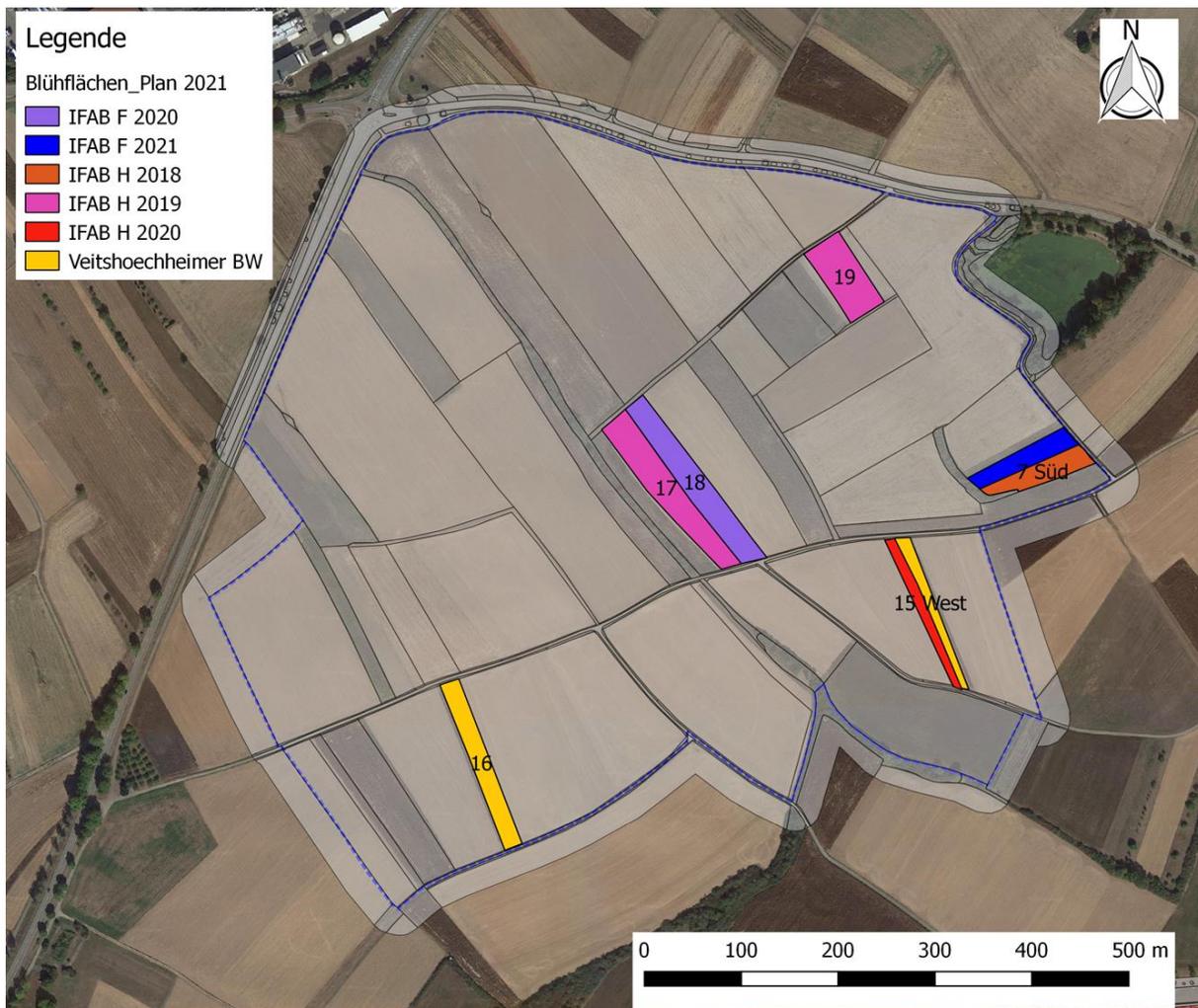


Abbildung 10: Blühflächen und -Mischungen auf dem Birkenhof / Rheinmünster 2021.

3.5 Die Erfassung der Indikatorgruppen

Schmetterlinge und Wildbienen wurden im Zeitraum von Mai bis August 2021 im Rahmen von fünf Begehungen durch Beobachtung und Netzfänge erfasst. In den Kontrollgebieten wurde in vier bereits 2010 untersuchten Probeflächen auf Graswegen erfasst, in den Maßnahmengebieten in fünf Blühflächen mit verschiedenen Blühmischungen. Um tageszeitliche Unterschiede weitgehend zu kompensieren, wurde bei der Wildbienenerfassung jede Probefläche je eine halbe Stunde am Vor- und Nachmittag be-
gangen.

Die Schmetterlingserfassung erfolgte durch Transektbegehungen. Berücksichtigt wurden Falter in maximal fünf Meter Entfernung. Neben den Arten wurden auch Blütenbesuch sowie Eiablageverhalten protokolliert.

3.6 Vegetationskundliche Erfassungen in den Blühflächen

Auf jeder Blühfläche wurde einmal im Jahr eine vegetationskundliche Untersuchung durchgeführt. Diese fanden am 10. und 29./30. Juni 2021 in Dettenheim und am 10. Juni und 1. Juli 2021 in Rheinmünster statt. Dabei wurden auf Transekten von 50 m Länge alle vorkommenden Pflanzenarten und deren Blühstatus aufgenommen sowie die Häufigkeit im Bestand geschätzt. Zusätzlich wurden die Höhe und Schichtung des Gesamtbestandes sowie der Deckungsgrad der Saatmischung und der Unkräuter geschätzt.

Tabelle 5: Siebenstufiger Boniturschlüssel, nach dem die Arthäufigkeiten ermittelt wurden.

Boniturwert	Ausprägung	Häufigkeit (freie Einheit)
0	Nicht vorhanden	0
1	Einzelpflanzen, erst nach Suche gefunden	1
2	Vereinzelte Pflanzen	2
3	Gering	4
4	Mäßig häufig	8
5	Häufig oder stark flächig, stellenweise dominant	16
6	Dominant, bestandsbildend oder verdrängend	32



Abbildung 11: Einige Arten aus den verschiedenen Mischungen, Unten: Färberkamille (links), Winterwicke (Mitte) und Gelbsenf (rechts). Das obere Foto zeigt die Mischung Veitshöchheimer Bienenweide Anfang Juni 2018 im 2. Standjahr.

4 Ergebnisse

4.1 Die Landschaftsausstattung der Versuchsgebiete

4.1.1 Übersicht der Landschaftsausstattung

Die Versuchsgebiete liegen innerhalb einer intensiv genutzten Agrarlandschaft. Der Anteil der Ackerflächen liegt innerhalb der Versuchsgebiete bei rund 95% (Tabelle 6). Grünlandflächen sind nur mit einem untergeordneten prozentualen Anteil in den Versuchsgebieten (zwischen 0 und 0,5%) vertreten, in den Pufferzonen liegt ihr Anteil zwischen 1,3 und 10,8% (Tabelle 6, Tabelle 7). Im Maßnahmengebiet in Rheinmünster gab es 2021 keine Grünland-Fläche mehr, die 2020 als Grünland eingestufte Klee-grasfläche existierte nicht mehr. Im Pufferbereich verringerte sich der Grünland-Anteil gegenüber 2020 nochmals (-1%), weil auch hier eine als Grünland eingestufte Klee-grasfläche wieder umgebrochen wurde.

Die Ausstattung mit Landschaftselementen ist in den Versuchsgebieten ebenfalls gering (zwischen 2,4 und 5,6%). In den Pufferzonen nehmen Landschaftselemente 24,0 bis 72,8% der Fläche ein. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die Pufferzonen lediglich die Randbereiche (Ausschnitte) der angrenzenden Landschaftsbestandteile umfassen (z.B. Straßenbegleitgrün der angrenzenden Straße) und in Randbereichen muss generell von einem erhöhten Flächenanteil an Landschaftselementen ausgegangen werden.

Die Agrarlandschaft, in der die Versuchsgebiete liegen, zeichnet sich durch eine intensive Nutzung aus. Durch einige vorhandene Landschaftselemente und Grünlandflächen bestand von vornherein ein gewisses Besiedlungspotential für die Blühflächen mit Wildinsekten.

Die Überprüfung der Landschaftsausstattung 2021 zeigte, dass sich zu den in den Vorjahren erfassten Daten nur geringfügige Veränderungen ergeben haben (Dettenheim: Abbildung 14, Abbildung 15, Rheinmünster: Abbildung 16, Abbildung 17).

Eine Übersicht über die Landschaftsausstattung in den Projektgebieten geben Abbildung 14 bis Abbildung 17.



Abbildung 12: Entlang der Pufferzonen ist der Bestand an Landschaftselementen höher (links), während in den Versuchsflächen selten Landschaftselemente wie z.B. Baumreihen zu finden sind (rechts).



Abbildung 13: Die meisten Wegesränder und Randstreifen in den Versuchsgebieten sind artenarm ausgeprägt (links). Dennoch gibt es auch einige Wege, die artenreicher und mit einer höheren Anzahl Kennarten ausgebildet sind (rechts).

Tabelle 6: Landschaftsausstattung der Untersuchungsgebiete 2021.

Betrieb	Bolzhof/ Dettenheim		Birkenhof/ Rheinmünster	
	Maßnahmengebiet	Kontrollgebiet	Maßnahmengebiet	Kontrollgebiet
Acker	95,54%	93,39%	95,68%	96,50%
Grünland	0,45%	0,36%	0,00%	0,00%
Landschaftselemente	3,61%	5,63%	3,79%	2,42%
Straße	0,41%	0,62%	0,53%	1,08%
Gesamtfläche	50,57 ha	50,62 ha	50,74 ha	50,53 ha

Tabelle 7: Landschaftsausstattung der Pufferzonen 2021.

Betrieb	Bolzhof/ Dettenheim		Birkenhof / Rheinmünster	
	Maßnahmengebiet	Kontrollgebiet	Maßnahmengebiet	Kontrollgebiet
Acker	27,83%	18,63%	59,09%	67,24%
Grünland	10,78%	6,92%	1,60%	1,32%
Landschaftselemente	58,76%	72,77%	23,96%	27,76%
Siedlung	0,89%	0,00%	0,00%	0,00%
Straße	1,74%	1,57%	15,31%	3,67%
sonstige	0,00%	0,10%	0,03%	0,00%
Gesamtfläche	11,93 ha	12,49 ha	9,85 ha	11,61 ha

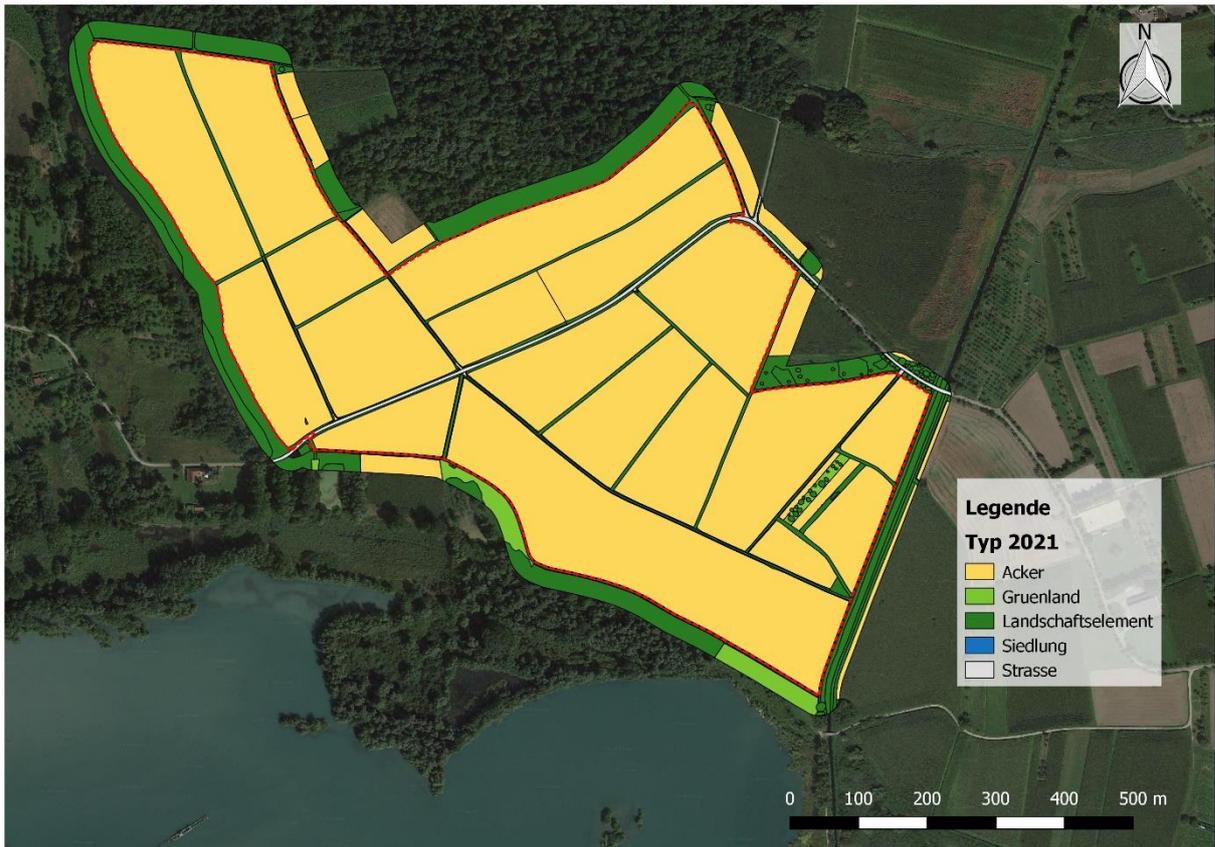


Abbildung 14: Landschaftsausstattung des Kontrollgebiets – Bolzhof / Dettenheim 2021

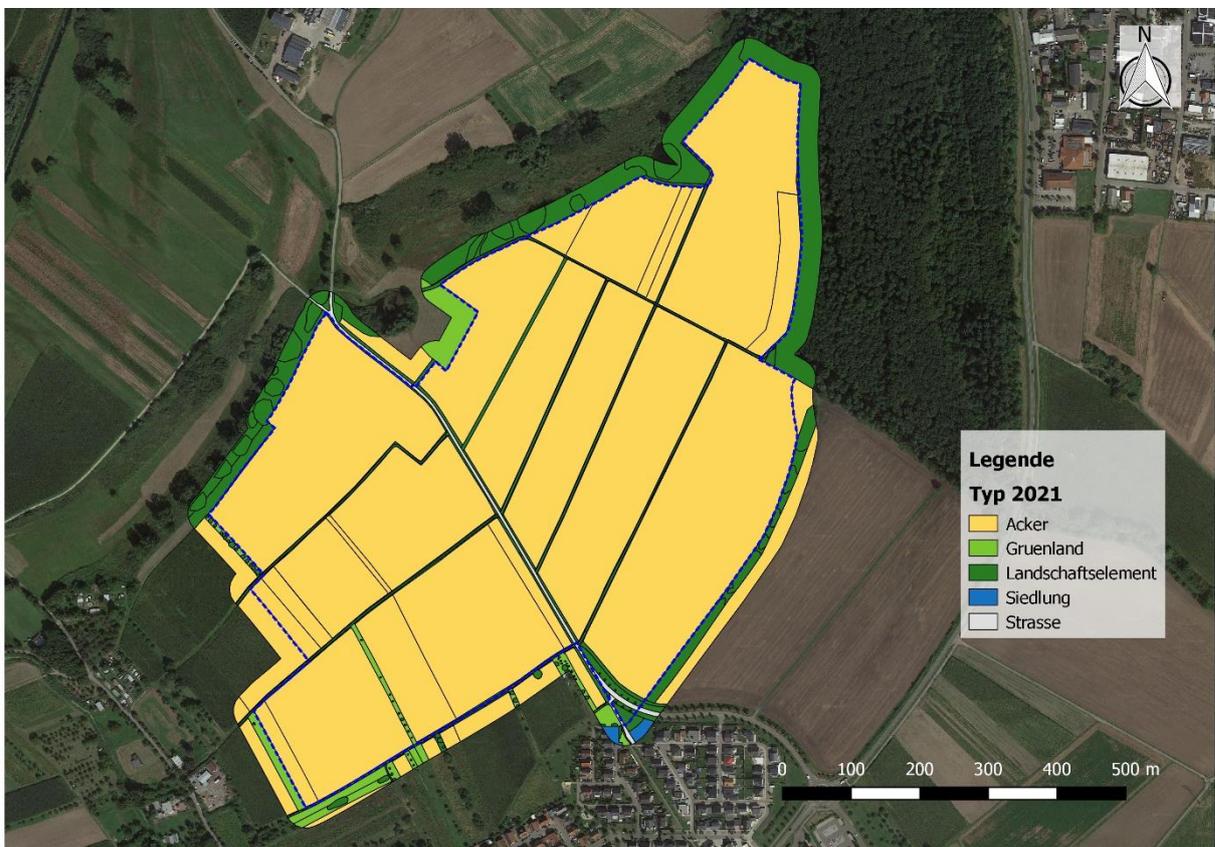


Abbildung 15: Landschaftsausstattung des Maßnahmensgebiets – Bolzhof / Dettenheim 2021.

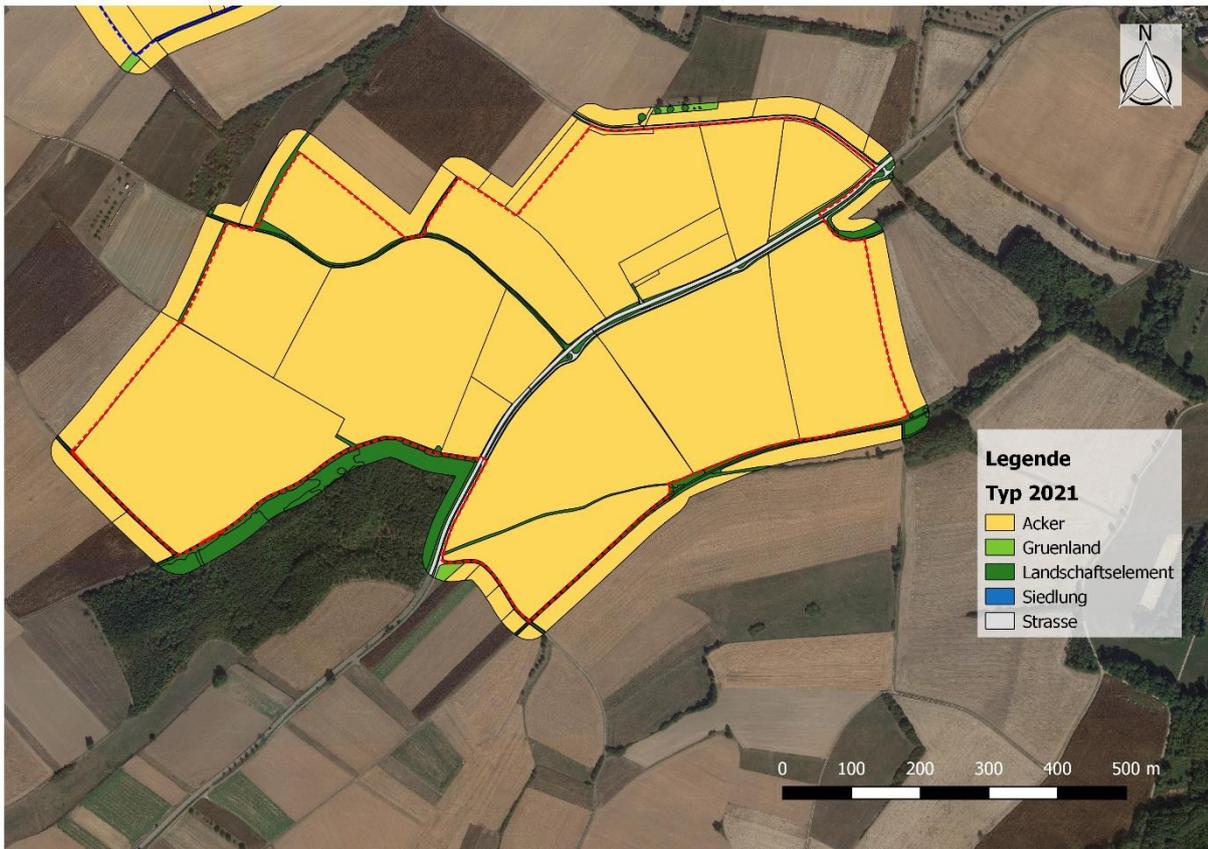


Abbildung 16: Landschaftsausstattung des Kontrollgebiets – Birkenhof / Rheinmünster 2021.

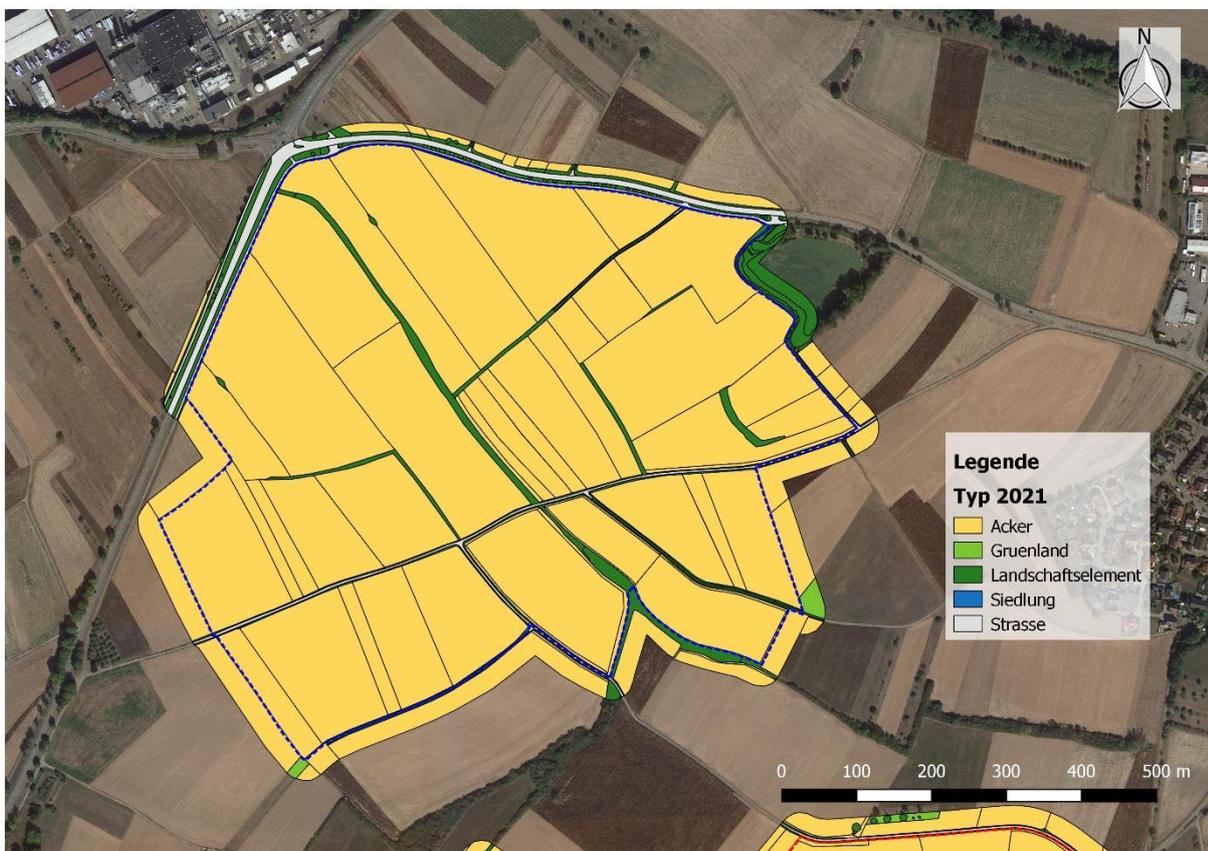


Abbildung 17: Landschaftsausstattung des Maßnahmengebiets – Birkenhof / Rheinmünster 2021.

4.1.2 Ackerflächen

Wie in den Vorjahren bestimmten auch im Jahr 2021 überwiegend Mais und Wintergetreidekulturen das Landschaftsbild in allen vier Gebieten (Tabelle 8) und machten zusammen zwischen 73% und 98% der gesamten Ackerfläche aus.

Im Dettenheimer Maßnahmengbiet war die Anbaufläche von Mais und Getreide 2021 ähnlich hoch wie 2019 und 2020 (95%). Zwischen 2013 (89%) bis 2016 hatte sich der Mais- und Getreideanteil auf 76% reduziert, 2018 war er durch den Wegfall eines Luzernefeldes und den Wegfall der Hälfte der Blühflächen wieder auf 89% gestiegen und 2019 erhöhte er sich durch den Wegfall weiterer Luzernfelder nochmals. 2021 wurde wieder mehr Mais angebaut als 2020 (2021: 64%, 2020: 42%, 2019: 78%, 2018: 58%) und dafür weniger Getreide (2021: 31% Getreide; 2020: 53%, davon 15% Hafer; 2019: 17%, 2018: 30%).

Im Dettenheimer Kontrollgebiet wurde 2021 wie 2020 und 2018 auf ca. 40% Mais angebaut (2021: 41%, 2020: 47%; 2018: 43%), nur 2019 wurde wenig Mais angebaut (8,5%). Der Anteil an Getreide war etwas geringer als 2020 und es wurde kein Sommergetreide angebaut (2021: 32%, 2020: 37%, davon 32% Sommergerste, 2019: 87%; 2018: 44%). Dafür wurde 2021 mit über 20% viel Zuckerrübe angebaut (2021: 22%, 2020: 4,7%, 2018: 12%). Die projektunabhängigen Blühbrachen (4,6%), die 2019 auf vier Feldern angelegt wurden, wurden 2021 wie 2020 weitergeführt. Alle wurden 2021 im Frühjahr neu angesät. Der hohe Anteil der projektunabhängigen Blühbrachen von 4,6% im Kontrollgebiet ist problematisch für den Vergleich zwischen Kontroll- und Massnahmengbiet.

Im Rheinmünster Maßnahmengbiet nahm der Mais- und Getreide-Anteil 2021 deutlich auf 90% zu (2020: 72%, 2019: 68%), v.a. weil im Gegensatz zu 2019 und 2020 kein Ackergras angebaut wurde (2020: 15,5%, 2019: 17%). Wie 2020, 2018 und 2017 wurde wieder überwiegend Mais angebaut (2021: 78%, 2020: 70%, 2018: 77%) und nur wenig Getreide (2021: 11,5%, 2020: 2%, 2018: 1%); 2019 und 2016 wurde hingegen viel Getreide angebaut (2019: 58%; 2016: 68%). Der Anteil der projektinternen Blühflächen wurde 2021 auf 5,4% verringert, allerdings wurden 4,8% projektunabhängige Blühbrachen angelegt, so dass der Anteil insgesamt immer noch bei 10,25% lag. Dies ist sehr ungünstig, da dadurch die geplante Fragestellung „wie sich die Reduktion auf 5% auswirkt“ nicht untersucht werden kann. Zwischen 2011 und 2020 lag der Anteil der projektinternen Blühflächen bei ca. 10% (2020: 12,4%; 2019: 12,6%; 2018: 13,4%).

Im Kontrollgebiet in Rheinmünster wurden 2020 erstmals drei projektunabhängige Blühflächen im Versuchsgebiet angelegt, insgesamt 2%. 2021 wurde nur eine der 2020 angelegten projektunabhängigen Blühflächen im 2. Standjahr fortgeführt (0,66 ha). Auf der Fläche dominierten Gräser, nur vereinzelt blühten Ringelblume, Kornblume, Malve, Steinklee, Phacelia und Schwedenklee. Außerdem wurden 2021 drei kleinere 2 bis 6 m breite Blühstreifen im Versuchsgebiet angelegt und einige weitere im Puf-

ferbereich. Hier blühten u.a. Kornblume, Sonnenblume, Phacelia und Inkarnatklée, einige Flächen enthielten auch Ölrettich und Senf. Insgesamt lag der Anteil der Blühbrachen im Kontrollgebiet 2021 bei 1,65%. Eine Kontrollfläche (A) lag direkt neben einem schmalen Blühstreifen. Ansonsten wurde im Kontrollgebiet wie in den Vorjahren fast nur Mais und Getreide angebaut (2021: 98%, 2020: 98%; 2019: 99%) und auch wieder überwiegend Mais (2021: 73%, 2020: 74%; 2019: 53%; 2018: 74%).

Neben Mais und Wintergetreide wurden 2021 in größerer Menge nur Zuckerrübe im Kontrollgebiet in Dettenheim angebaut; Hafer wurde nur noch im Pufferbereich des Maßnahmenggebietes in Dettenheim angebaut. Neben den oben genannten Kulturen wurde – wie in den Vorjahren - im Kontrollgebiet in Rheinmünster ein kleiner Ackerschlag mit Spargel (0,05%) angebaut. 2020 wurde zudem noch Ackergras (Maßnahmenggebiet Rheinmünster) sowie Sommergerste und Soja (Kontrollgebiet Dettenheim) angebaut. 2014-2018 wurde zudem im Maßnahmenggebiet in Dettenheim Luzerne angebaut.

Wie bereits seit 2015 wurden auch im Jahr 2021 projektunabhängige Blühbrachen angelegt, sowohl in den Maßnahmenggebieten (0-4,8% von der Gesamtfläche) als auch in den Kontrollgebieten (1,65-4,6% von der Gesamtfläche). Die Anlage dieser Blühflächen ist auf die jüngste Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) (2014-2021) zurückzuführen, in deren Rahmen Landwirte mit mehr als 15 ha Ackerland, verpflichtet sind, 5% ihrer Ackerfläche als „Ökologische Vorrangflächen“ anzulegen (Greening-Verpflichtung). Eine Möglichkeit dieser Verpflichtung nachzukommen, ist die Anlage von Ackerbrachen. Diese findet in den Untersuchungsgebieten einerseits durch die gezielte Aussaat von Blühmischungen („Blühflächen“) und andererseits durch die Aussaat reiner Grasmischungen, ohne Blühaspekt („Ackergras“) statt. Im Dettenheimer Maßnahmenggebiet sind dies vier Flächen (0,3%) im südlichen Pufferbereich, damit konnte der Anteil der Blühflächen im Versuchsgebiet auf 5,1% der Ackerflächen gehalten werden. Der Anteil der Blühflächen im Maßnahmenggebieten in Rheinmünster konnte leider 2021 nicht wie geplant auf 5% verringert werden, weil eine große projektunabhängige Blühfläche (1,7 ha) und mehrere projektunabhängige 2- 6 m breite Blühstreifen angelegt wurden. Insgesamt machten diese projektunabhängige Blühbrachen einen Anteil von 4,8%, so dass der Gesamtanteil an Blühflächen immer noch 10,25% betrug.

In den Kontrollgebieten wurden 2017 erstmals projektunabhängige Blühflächen angelegt. In den Vorjahren handelte es sich dabei nur um geringe Anteile (2017 und 2018: 0,2-0,9%). Im Kontrollgebiet in Dettenheim wurde der Anteil 2019 durch die Anlage von zwei großen Blühbrachen im Versuchsgebiet auf 4,6% erhöht. 2020 und 2021 blieben die vier Blühbrachen mit 4,6% bestehen. 2021 wurden alle Blühflächen im Frühjahr neu eingesät. Dadurch wird der Vergleich des Maßnahmen- und Kontrollgebietes erschwert, zumal eine der projektunabhängigen Blühflächen direkt an eine der Kontrollflächen angrenzt. Im Kontrollgebiet in Rheinmünster wurden 2020 erstmals größere Blühbrachen im Versuchsgebiet angelegt (2020: 2%). Der Anteil reduzierte sich 2021 zwar etwas (1,65%), dafür befand sich aber

2021 einer der projektunabhängigen Blühstreifen in unmittelbarer Nähe zu einer untersuchten Kontrollfläche. Auch hier sollte der Anteil der projektunabhängigen Blühflächen nach Möglichkeit der Anteil wieder verringert werden.

Abbildung 18- Abbildung 21 geben eine Übersicht über die Verteilung der verschiedenen Ackerkulturen in den Projektgebieten.

Tabelle 8: Anteil der Ackerkulturen in Prozent an der Gesamtackerfläche innerhalb der Untersuchungsgebiete im Jahr 2021.

Betrieb	Bolzhof/ Dettenheim		Birkenhof / Rheinmünster	
	Maßnahmensgebiet	Kontrollgebiet	Maßnahmensgebiet	Kontrollgebiet
Getreide	30,80%	32,06%	11,53%	25,40%
Mais	64,07%	41,23%	78,22%	72,98%
Blühfläche	5,14%	0%	5,44%	0%
Blühbrache	0%	4,60%	4,81%	1,65%
Zuckerrübe	0%	22,11%	0%	0%
sonstiges	0,00%	0,00%	0%	0,05%

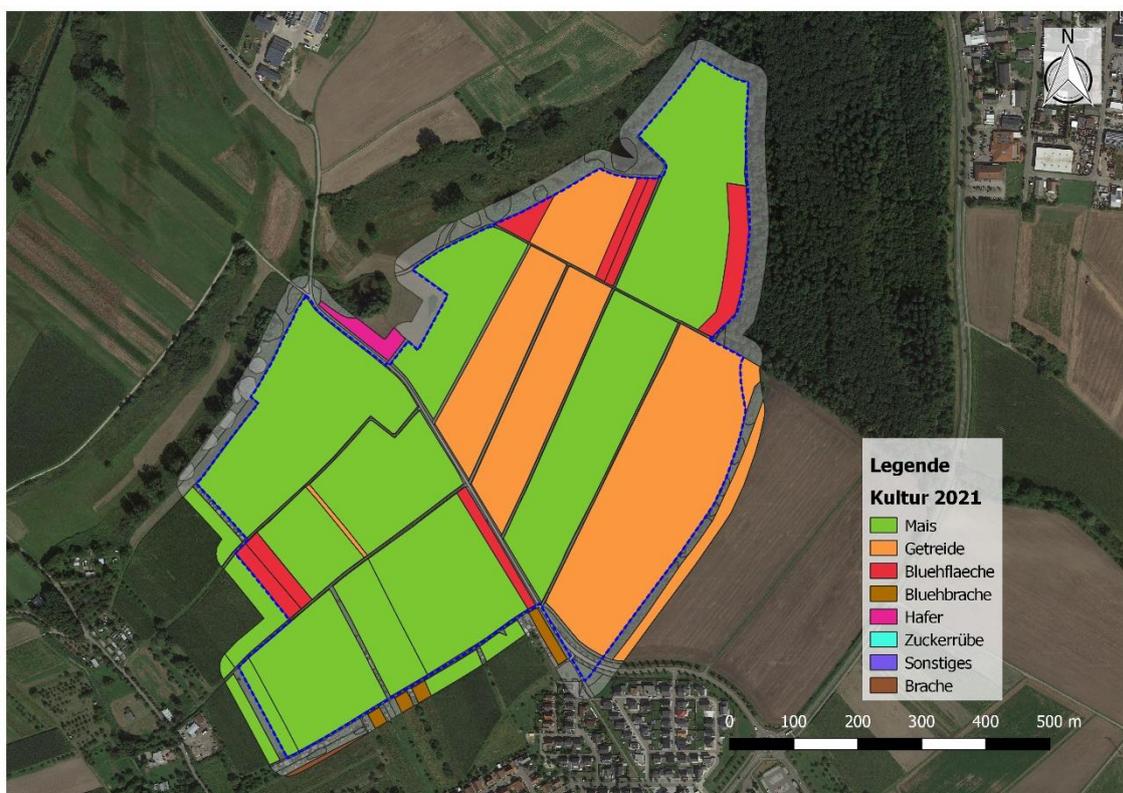


Abbildung 18: Ackerkulturen im Maßnahmensgebiet des Bolzhofs / Dettenheim 2021.

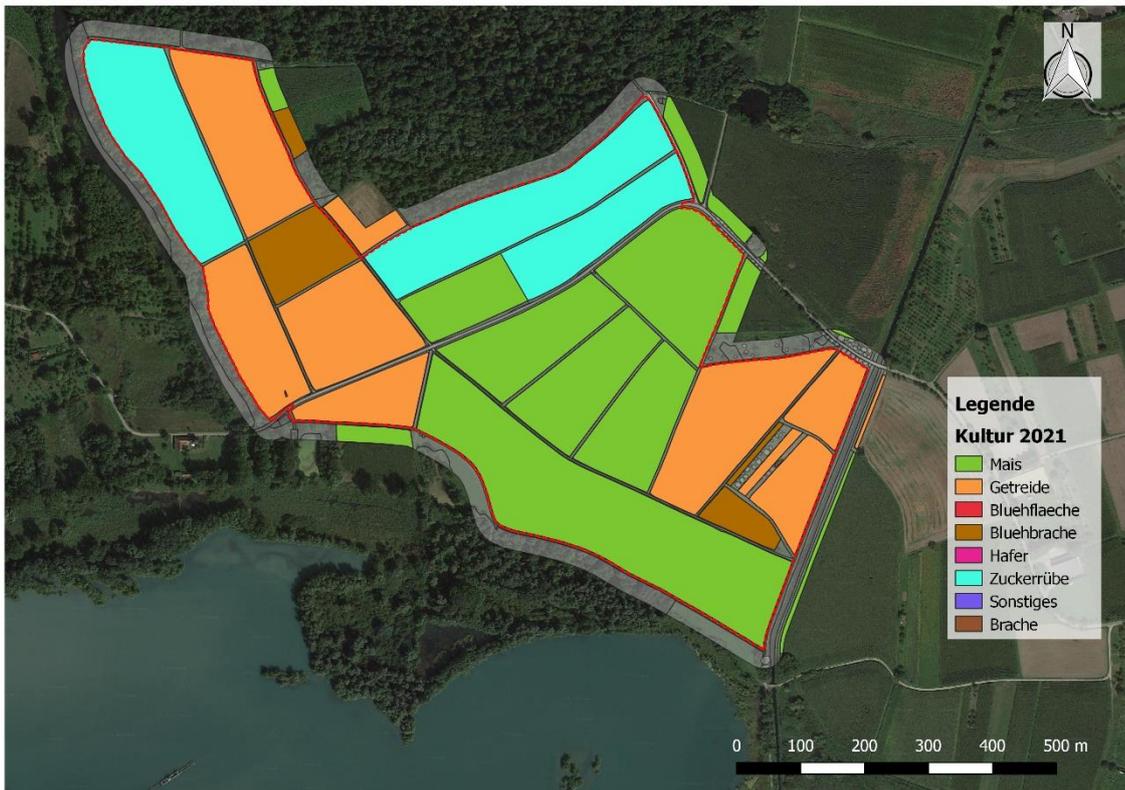


Abbildung 19: Ackerkulturen im Kontrollgebiet des Bolzhofs / Dettenheim 2021.



Abbildung 20: Ackerkulturen im Maßnahmensgebiet des Birkenhofes / Rheinmünster 2021.



Abbildung 21: Ackerkulturen im Kontrollgebiet des Birkenhofes / Rheinmünster 2021.

4.1.3 Ökologische Wertigkeit der landwirtschaftlichen Flächen

Sowohl die Acker- als auch die Grünlandflächen wurden anhand eines Kennartenkatalogs auf das Vorkommen von Wildkräutern und damit auf ihre ökologische Wertigkeit untersucht. Auf den Flächen konnten 2021 zwischen null und vier Kennarten gefunden werden (Abbildung 23 - 28). Eine Liste der auf den beiden Betrieben gefundenen Kennarten findet sich in Tabelle 9.

Im Mittel wurde in den Untersuchungsgebieten wie auch schon in den Vorjahren deutlich weniger als eine Ackerkennart pro Fläche gefunden (Bolzhof / Dettenheim: 0,6 ($\pm 1,0$ s.d.; $n = 50$), 2020: 0,3 bzw. 2019: 0,4 Kennarten pro Ackerschlag; Birkenhof / Rheinmünster: 0,4 ($\pm 0,7$ s.d.; $n = 88$), 2020: 0,2; 2019: 0,3 Kennarten pro Ackerschlag).

2021 wurden wieder relativ viele Flächen mit Acker-Kennarten erfasst, die meisten wie im Vorjahr im Maßnahmensgebiet in Dettenheim (42%, 2020: 38%), aber auch in den anderen Gebieten war der Anteil mit 15-30% wieder ähnlich hoch wie 2019 (13-42%) und deutlich höher als 2020 (0-6%), allerdings nicht so hoch wie 2010 (18-85%). Insbesondere in Dettenheim wurden 2010 deutlich mehr Kennarten erfasst (im Mittel 1,5 Kennarten pro Ackerschlag), in Rheinmünster wurden auch 2010 schon wenige Kennarten erfasst (0,4 Kennarten).

Im Maßnahmensgebiet in Dettenheim blieb der Flächenanteil mit Kennarten mit 42% (auf 6 Flächen) ähnlich hoch wie 2020 (38%, 7 Flächen) und damit deutlich höher als 2019 und 2018 (2019: nur noch auf einem Feld mit 0,7%, 2018 auf 4 Feldern mit 12,9%). Außerdem wurden 2021 auf allen Flächen zwei

Kennarten gefunden (2020: auf 20% der Flächen nur eine Kennart). Auf einer Kraichgau-Korn Dinkel-fläche wurde sogar der gefährdete Acker-Rittersporn gefunden (Abbildung 22 links). Der Anteil an Flächen mit Kennarten war aber immer noch deutlich geringer als 2010 (Kennarten auf 85% der Flächen). Im Kontrollgebiet in Dettenheim wurden 2021 wieder auf 30% der Flächen (6 Flächen) ein bis vier Kennarten gefunden, auch in fünf Maisfeldern. 2020 wurde keine Kennarten gefunden, 2019 hingegen noch auf einem etwas höheren Flächenanteil als 2021 (42%).

Im Maßnahmenggebiet in Rheinmünster wurden 2021 auf sechs Flächen (18%) ein bis drei Kennarten gefunden, 2020 wurden nur auf drei Flächen (Anteil an der Ackerfläche 6%) und auch nur je eine Kennart gefunden, 2019 waren hingegen auf deutlich mehr Flächen (41%) Kennarten festgestellt worden.

Im Kontrollgebiet in Rheinmünster wurden 2021 auf einer großen Ackerfläche eine Kennart gefunden (15% der Ackerfläche), 2020 wurde keine Kennart gefunden, 2019 auf 13% der Ackerflächen.

Die Anzahl an Kennarten hängt vermutlich mit der Kultur zusammen, während in Maisfeldern nur selten eine Kennart gefunden wurde (2021: immerhin auf 21%, 2020 und 2019 nur auf 3,1%; bzw. 3,5%), wurden 2021 in jedem zweiten Getreidefeld (50%) sowie 2020 und 2019 in jedem dritten Getreidefeld (2020: 33%, 2019: 34%) Kennarten erfasst. Daher werden in den Gebieten in Jahren mit hohem Maisanteil generell wenig Kennarten erfasst.

Im Grünland wurden bei Dettenheim im Schnitt 2,1 ($\pm 1,7$ s.d.; $n = 18$) Kennarten pro Parzelle gefunden, bei Rheinmünster waren es 1,3 ($\pm 1,3$ s.d.; $n = 4$). 2021 wurden wie 2020 und 2019 maximal fünf Grünland-Kennarten gefunden (Tabelle 10). Damit blieben die Kennartenzahlen in Dettenheim gegenüber 2010 auf einem niedrigen Niveau (2010 im Schnitt 3 Kennarten pro Grünland, eines mit 8 Arten).

2021 wurden in 93% der Grünland-Flächen Kennarten gefunden, 2019 und 2020 wurde in allen Grünland-Flächen mindestens eine Kennart gefunden, 2018 jedoch nur in 35,8%.

2021 wurden im Maßnahmenggebiet in Dettenheim in einer Grünland-Fläche zwei Kennarten gefunden, in der anderen Fläche aber keine (Anteil mit Kennarten 43,7%), im Pufferbereich wurden auf 97% der Flächen (1 bis 5) Kennarten gefunden. Die höchste Anzahl an Grünland-Kennarten wurde mit fünf Arten (im Pufferbereich) im Maßnahmenggebiet in Dettenheim erfasst (Tabelle 11).

Im Kontrollgebiet in Dettenheim wurden in der Grünland-Fläche vier Kennarten gefunden (2020: 3; 2019 und 2019: nur je eine), im Pufferbereich wurden ebenfalls auf allen Grünlandflächen (1 bis 4) Kennarten gefunden. Positiv hervorzuheben ist, dass auf der südlichsten Grünlandfläche im Pufferbereich ein Altgrasstreifen stehen gelassen wurde, in dem u.a. Flockenblumen, Ackerwitwenblume und Klappertopf erfasst wurden (Abbildung 22 rechts).

In Rheinmünster gibt es in den Untersuchungsgebieten kein Grünland. Im Pufferbereich des Maßnahmenggebietes wurden auf der einen Fläche drei Kennarten erfasst, auf der anderen keine. Im Puffer des Kontrollgebietes wurde auf beiden Grünlandflächen je eine Kennart erfasst.

Tabelle 10 und Tabelle 11 zeigen die Ergebnisse von 2021 im Detail.



Abbildung 22: Zu den Kennarten auf Flächen der Versuchsbetriebe gehörte im Acker 2021 auch der gefährdete Feldrittersporn (*Consolida regalis*, links) und im Grünland Flockenblume (*Centaurea spec*) und Klappertopf (*Rhinanthus sp.*, rechts).

Tabelle 9: Acker- und Grünlandkennarten auf beiden Betrieben (Untersuchungsgebiete + Pufferbereiche) im Jahr 2021

Betrieb	Ackerkennarten	Grünlandkennarten
Bolzhof / Dettenheim	Kornblume (<i>Centaurea cyanus</i>) Kleines Leinkraut (<i>Chaenorhinum minus</i>) Feldrittersporn (<i>Consolida regalis</i>) Wolfsmilch (<i>Euphorbia spec.</i>) Erdrauch (<i>Fumaria officinalis</i>) Storchschnabel (<i>Geranium spec.</i>) Echte Kamille (<i>Matricaria chamomilla</i>) Geruchlose Kamille (<i>Tripleurospermum inodorum</i>) Mohn (<i>Papaver spec.</i>) Wicke (<i>Vicia spec.</i>)	Flockenblume (<i>Centaurea spec.</i>) Pippau (<i>Crepis spec.</i>) Storchschnabel (<i>Geranium spec.</i>) Milch- und Ferkelkräuter (<i>Hypochaeris spec.</i>) Acker-Witwenblume (<i>Knautia arvensis</i>) Fingerkräuter (<i>Potentilla spec.</i>) Klappertopf (<i>Rhinanthus spec.</i>) Wiesen-Salbei (<i>Salvia pratensis</i>) Rot-Klee (<i>Trifolium pratense</i>)
Birkenhof / Rheinmünster	Kornblume (<i>Centaurea cyanus</i>) Storchschnabel (<i>Geranium spec.</i>) Taubnesseln (<i>Lamium spec.</i>) Echte Kamille (<i>Matricaria chamomilla</i>) andere Kamille (<i>Anthemis arvensis</i> / <i>Tripleurospermum inodorum</i>) Mohn (<i>Papaver spec.</i>) Vergissmeinnicht (<i>Myosotis spec.</i>) Acker-Hellerkraut (<i>Thlaspi arvense</i>)	Flockenblume (<i>Centaurea spec.</i>) Storchschnabel (<i>Geranium spec.</i>) Kl. Habichtskraut (<i>Hieracium pilosella</i>) Rot-Klee (<i>Trifolium pratense</i>)

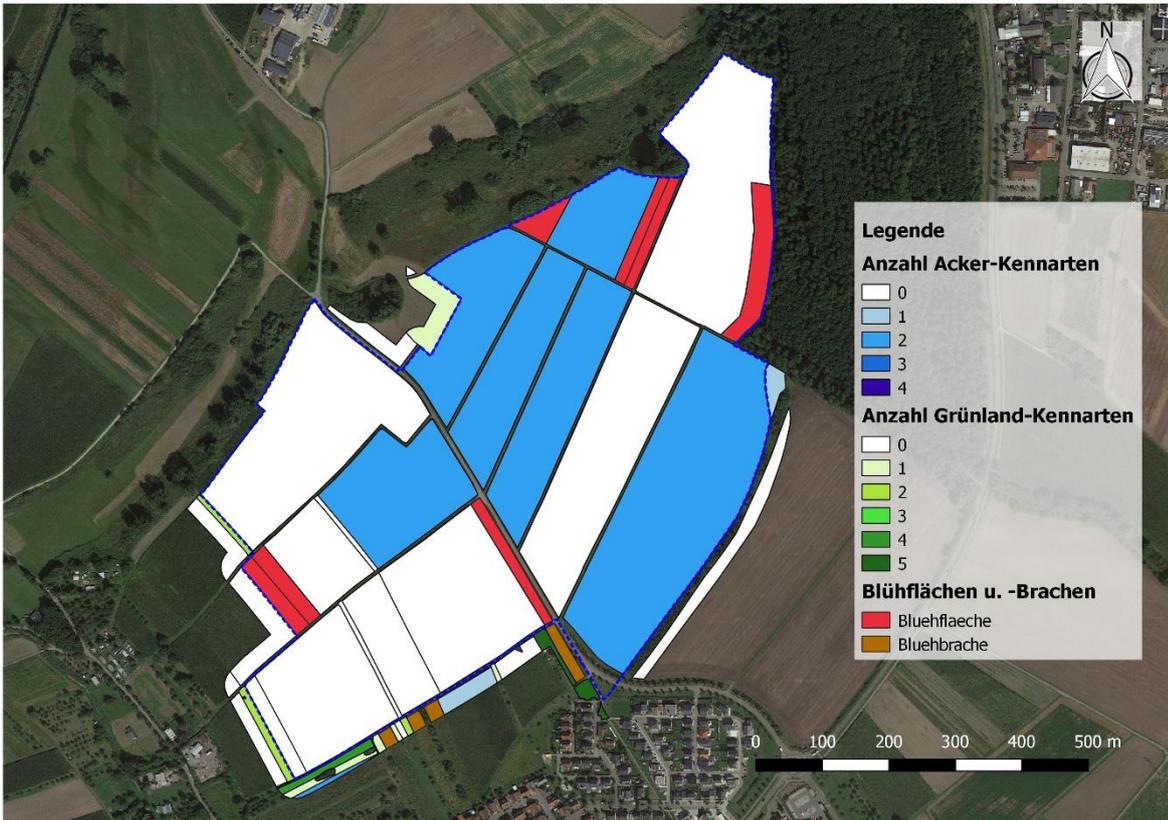


Abbildung 23: Anzahl der Acker- und Grünlandkennarten im Jahr 2021 im Maßnahmensgebiet des Bolzhofs / Dettenheim.

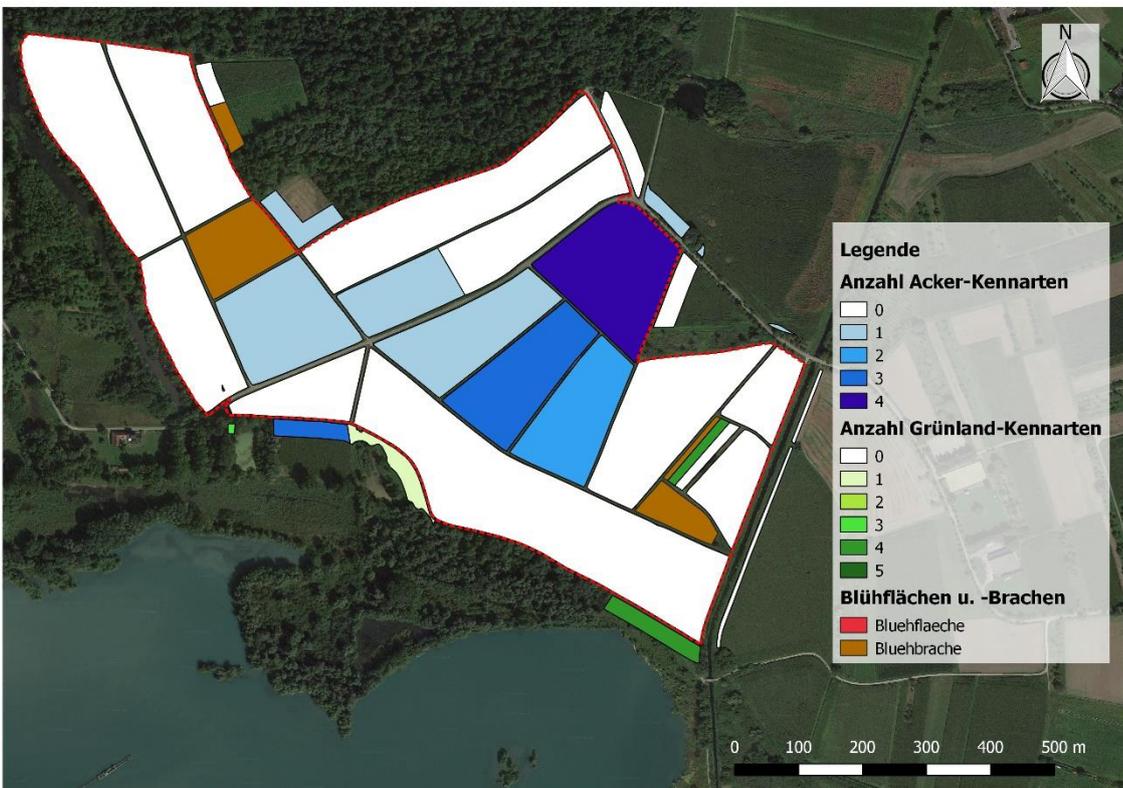


Abbildung 24: Anzahl der Acker- und Grünlandkennarten im Jahr 2021 im Kontrollgebiet des Bolzhofs / Dettenheim.

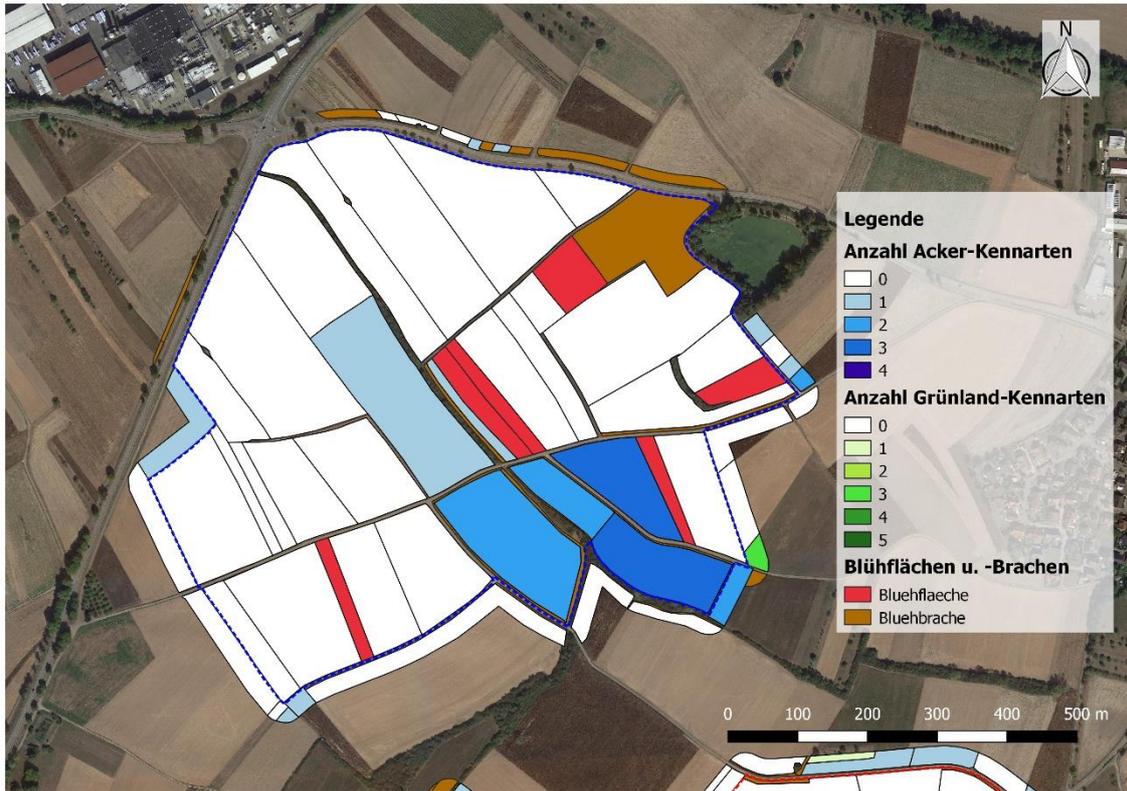


Abbildung 25: Anzahl der Acker- und Grünlandkennarten im Jahr 2021 im Maßnahmensgebiet des Birkenhofs / Rheinmünster

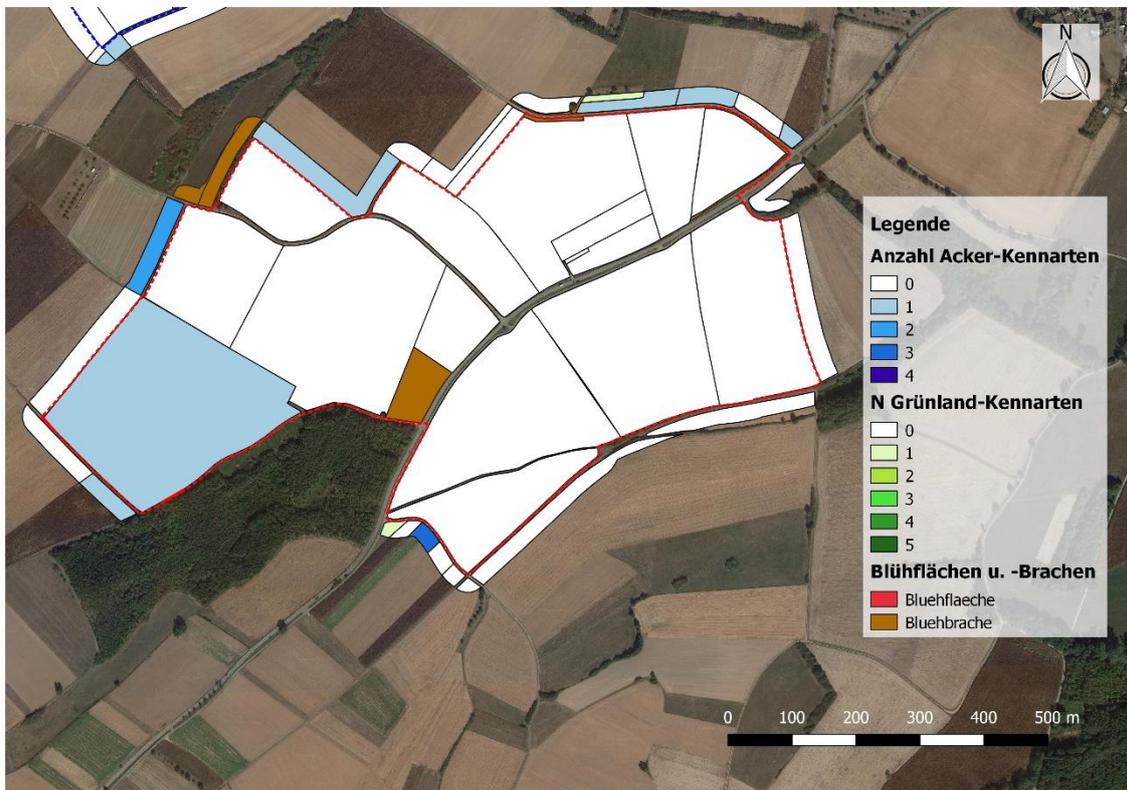


Abbildung 26: Anzahl der Acker- und Grünlandkennarten im Jahr 2021 im Kontrollgebiet des Birkenhofs / Rheinmünster

Tabelle 10: Flächenanteile (in % der Gesamtacker- bzw. Grünlandfläche) von Schlägen innerhalb der Untersuchungsgebiete, aufgetrennt nach ihrer ökologischen Wertigkeit (Kennartenanzahl) im Jahr 2021.

Anzahl Kennarten	Acker				Grünland			
	Bolzhof		Birkenhof		Bolzhof		Birkenhof	
	Maßn.-gebiet	Kontrollgebiet	Maßn.-gebiet	Kontrollgebiet	Maßn.-gebiet	Kontrollgebiet	Maßn.-gebiet	Kontrollgebiet
0	52,70%	65,07%	71,71%	83,36%	56,31%	0%	0%	0%
1	0%	13,92%	6,48%	14,99%	0%	0%	0%	0%
2	42,17%	4,69%	6,10%	0%	43,69%	0%	0%	0%
3	0%	5,05%	5,47%	0%	0%	0%	0%	0%
4	0%	6,67%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
Blühflächen	5,14%	4,60%	10,25%	1,65%				

Tabelle 11: Flächenanteile (in % der Gesamtacker- bzw. Grünlandfläche) von Schlägen innerhalb der Pufferbereiche, aufgetrennt nach ihrer ökologischen Wertigkeit (Kennartenanzahl) im Jahr 2021.

Anzahl Kennarten	Acker				Grünland			
	Bolzhof		Birkenhof		Bolzhof		Birkenhof	
	Maßn.-gebiet	Kontrollgebiet	Maßn.-gebiet	Kontrollgebiet	Maßn.-gebiet	Kontrollgebiet	Maßn.-gebiet	Kontrollgebiet
0	76,01%	49,56%	66,82%	64,57%	3,02%	0%	26,54%	0%
1	11,96%	28,95%	15,95%	22,12%	51,65%	46,18%	0%	100%
2	2,29%	0%	5,39%	5,49%	16,93%	0%	0%	0%
3	0%	13,09%	0%	1,36%	0%	1,98%	73,48%	0%
4	0%	0%	0%	0%	13,37%	51,84%	0%	0%
5	0%	0%	0%	0%	15,02%	0%	0%	0%
Blühbrachen	9,73%	8,41%	11,83%	6,45%				

4.2 Das Blütenangebot auf den Blühflächen

Auf dem Bolzhof / Dettenheim wurde 2018 die Anzahl der Blühflächen auf 6 Flächen halbiert. 2019 wurde die Fläche 2 geteilt, um die Fläche in zwei aufeinanderfolgenden Jahren neu einzusäen. Im Herbst 2020 wurden zwei Flächen neu ingesät und im Frühjahr 2021 eine. In Rheinmünster wurde im Herbst 2020 die Anzahl der Blühflächen auf 6 Flächen reduziert, zwei davon wurden allerdings nochmal geteilt (2021: insgesamt 8 Flächen mit verschiedenen Mischungen und Standjahren). Eine der geteilten Flächen wurde im Herbst 2020 (15 West) und eine im Frühjahr 2021 (7 Nord) neu angesät (siehe Kap. 0).

Auf den Blühflächen in Dettenheim und Rheinmünster blühten 2021 vor allem Schmetterlingsblütler und Korbblütler, aber auch Doldenblütler und Arten aus anderen Pflanzenfamilien. Durch die Herbst- und Frühjahrs-Einsaat der Mischung „IFAB Herbst 2020“ wurde 2021 ein Angebot an Kreuzblütlern sichergestellt. Kreuzblütler laufen nur im Jahr der Ansaat und teilweise im zweiten Standjahr auf.

Die Mischung „**IFAB Herbst 2020**“ wurde im Herbst 2020 auf zwei Flächen in Dettenheim (5 und 9 Nord) und einer Fläche in Rheinmünster (15 West) ausgesät. Die Fläche 5 wurde von Schachtelhalmen dominiert, außerdem kamen auch Ölrettich und Mohn (Abbildung 27) sowie Kletten-Labkraut häufig vor. Auf der Fläche 9 Nord in Dettenheim waren Schachtelhalm und Kornblume stellenweise dominant, zudem kam Winter-Wicke häufig sowie Ölrettich, Färberkamille, Inkarnatklee, Koriander, Wilde Möhre und Mohn mit geringer Deckung vor. Die Fläche 15 West in Rheinmünster wurde von Echter Kamille dominiert (Abbildung 26), Kornblume kam häufig vor, desweiteren blühten u.a. Wilde Möhre, Färberkamille, Ölrettich, Inkarnatklee, Rotklee, Winter-Wicke und Mohn. Ende Juni/ Anfang Juli blühte auf der Fläche 9 Nord in Dettenheim und der Fläche 15 West in Rheinmünster v.a. Färberkamille (Abbildung 28).

Außerdem wurde die „**IFAB Herbst 2020**“ im **Frühjahr 2021** auf je einer Fläche in Dettenheim (Fläche 3) und Rheinmünster (7 Nord) ausgesät, auf diesen Flächen wurde das größte Angebot an Kreuzblütlern geboten. Auf der Fläche 3 in Dettenheim lief viel Gelbsenf auf, außerdem kam leider auch wieder viel Gras vor. Daneben war Kornblume häufig und mit geringer Deckung kamen u.a. auch Koriander, Wilde Möhre, Färberkamille, Mariendistel, Rainfarn, Ölrettich, Inkarnatklee und Borretsch vor. Auf der Fläche 7 Nord in Rheinmünster dominierte Kamille, Schafgarbe kam sehr häufig und Gelbsenf und Ölrettich häufig vor (Abbildung 29).

Die Mischung „**IFAB Frühjahr 2020**“ befand sich 2021 auf drei Flächen im 2. Standjahr, eine in Dettenheim und zwei Rheinmünster (Flächen 2 West in Dettenheim sowie 18 und 12 in Rheinmünster). Auf der Fläche 2 West in Dettenheim kam Färberkamille sehr häufig und Gelber Steinklee mäßig häufig vor, daneben blühten u.a. auch Wilde Möhre, Ringelblume, Wiesen-Margerite und Hornklee. Die Blühfläche 18 in Rheinmünster wurde 2020 komplett neu angelegt und war auch 2021 sehr abwechslungsreich und enthielt viele verschiedene Arten. Die höchsten Vegetationsdeckungen hatten 2021 Hopfenklee und Phacelia, daneben blühte aber auch Färberkamille, viele andere Schmetterlingsblütler (Steinklee, Luzerne, versch. Klees, Winter-Wicke) sowie Wilde Möhre und Ölrettich (Abbildung 30). Die Fläche 12 in Rheinmünster wurde von Gräsern und Beifuß dominiert. Blütenressourcen wie Färberkamille, Wiesen-Margerite, Schafgarbe und Winter-Wicke kamen nur in geringer Deckung vor. Die Fläche entwickelte sich auch in den Vorjahren nicht so gut, weshalb eigentlich für 2021 geplant war sie umzubrechen. Die im Herbst 2019 angesäte mehrjährige Blütmischung „**IFAB Herbst 2019**“ befand sich 2021 ebenfalls auf zwei Flächen im 2. Standjahr, je eine in Dettenheim und Rheinmünster (Fläche 9 Süd in Dettenheim sowie 17 in Rheinmünster). Auf der Fläche 9 Süd in Dettenheim war leider schon wieder Gras dominant, daneben waren Färberkamille und Wiesenmargerite häufig; Wilde Möhre, Inkarnatklee und Weiße Lichtnelke kamen in geringer Deckung vor. Die Fläche 17 in Rheinmünster war abwechslungsreich und enthielt viele verschiedene Arten (v.a. Schmetterlingsblütler): Hopfenklee und Phacelia kamen häufig vor, viele weitere Schmetterlingsblütler (Luzerne, Steinklee, versch. Klee-Arten, Winter-Wicke) sowie Färberkamille und Wilde Möhre kamen – ähnlich wie in der daneben liegenden Fläche 18 - in geringer Deckung vor (Abbildung 31).

Die im Herbst 2018 angesäte mehrjährige Blütmischung „**IFAB Herbst 2018**“ befand sich 2021 auf zwei Flächen im 3. Standjahr, je eine in Dettenheim und Rheinmünster (Fläche 2 Ost in Dettenheim sowie 7 Süd in Rheinmünster). Beide Flächen wurden von wenigen Arten geprägt und von Gräsern dominiert. Auf der Fläche 2 Ost in Dettenheim dominierten Gräser und Schachtelhalm; Wilde Karden und Weiße Lichtnelke kamen häufig vor, daneben blühten noch Moschus-Malve und Acker-Kratzdistel. Auf der Fläche 7 Süd in Rheinmünster waren Gräser, Goldrute und Schafgarbe stellenweise dominant, daneben kamen Wilde Möhre und Ampfer häufig vor (Abbildung 32).

Die Blühfläche 1 in Dettenheim mit der im Frühjahr 2019 angesäten Blütmischung „**IFAB Frühjahr 2019**“ wurde im 3. Standjahr ebenfalls von Gräsern dominiert, daneben waren Fenchel, Hornklee und Schachtelhalm häufig.

Die im Herbst 2016 angesäte mehrjährige Mischung „**Veitshöchheimer Bienenweide**“ befand sich 2021 auf zwei Flächen in Rheinmünster (15 West und 16) im 5. Standjahr. Es kam zwar schon häufig Gras vor, trotzdem boten die Flächen immer noch viel Struktur und ein kontinuierliches und ziemlich vielfältiges Blühangebot. Wiesen-Labkraut, Echtes Labkraut, und Wiesen-Margerite waren auf beiden Flächen häufig, auf der Fläche 15 kamen auch häufig Gewöhnliche Kratzdisteln vor, außerdem kamen in geringer Deckung Schafgarbe, Färberkamille und Mariendistel vor. Auf der Fläche 16 kamen auch noch in geringer Deckung Herzgespann, Wiesen-Salbei und Königskerzen vor (Abbildung 33).

Bezüglich der Artenzusammensetzung zeigte sich, wie bereits in den Vorjahren, dass z.T. eine große Anzahl an Arten in den Blühflächen auflief, die nicht aktuell eingesät waren, sondern aus einer der Mischungen der Vorjahre stammten (z.B. Waldstaudenroggen, Kornrade). Da die Flächen erst spät im Jahr umgebrochen werden, samen die Pflanzen aus und keimen dann in Folgejahren aus der Samenbank im Boden. Dies ist im Allgemeinen als positiv zu erachten, da dadurch die Vielfalt in den Flächen steigt und bei Ausfall einzelner Arten andere ihren Platz einnehmen können. In Einzelfällen (z.B. Waldstaudenroggen) kann dies jedoch auch problematisch sein, wenn die wiederauflaufende Pflanze so dominant ist, dass sie das Auflaufen der neuen Blütmischung unterdrückt.

Alle Flächen wurden bezüglich des Artenspektrums und der Häufigkeit der einzelnen Arten bonitiert. Die Diagramme sind in Anhang 4 wiedergegeben. Es zeigten sich zusammengefasst folgende Erkenntnisse:

- Die Blühflächen boten ein vielfältiges und dichtes Blütenangebot.
- Die überjährigen Flächen sorgten für ein frühes und großes Blütenangebot.
- Die im Frühjahr ausgesäten Mischungen boten ein späteres Blühangebot.
- Die neu eingesäten, speziell konzipierten Mischungen boten ein gutes Angebot an Kreuzblütlern
- Die mehrjährigen Flächen boten Struktur und ein vielfältiges, komplementäres Blühangebot.
- Auf manchen Flächen entwickelten sich starke Dominanzen einzelner Arten, wodurch das Blütenangebot außerhalb der Blütezeit der dominanten Art nur mäßig war.

- Die aktuell ausgesäten Blütmischungen wurden ergänzt von durchwachsenden Arten aus der Samenbank der vorigen Jahre.
- Auf dem Großteil der Blühflächen war die Verunkrautung mäßig bis gering.



Abbildung 27: Im Herbst 2020 ausgesäte Mischung „IFAB Herbst 2020“ im 1. Standjahr, Aspekt im Juni. Auf der Fläche 5 in Dettenheim kam Mohn häufig vor (links: 10. Juni 2021). Auf der Fläche 15 West in Rheinmünster dominierte Kamille (rechts 10. Juni 2021).



Abbildung 28: Im Herbst 2020 ausgesäte Mischung „IFAB Herbst 2020“ im 1. Standjahr, Aspekt im Juli. Ende Juni/Anfang Juli blühte sowohl in Dettenheim (links: 29. Juni 2021, Fläche 9 Nord) als auch in Rheinmünster (rechts: 1. Juli 2021, Fläche 15 West) Färberkamille.



Abbildung 29: Im Frühjahr 2021 ausgesäte Mischung „IFAB Herbst 2020“ im 1. Standjahr. Auf der Fläche 3 in Dettenheim dominierte Gelbsenf (links: 10. Juni 2021). Auf der Fläche 7 Nord in Rheinmünster lief viel Schafgarbe auf (rechts: 1. Juli 2021).



Abbildung 30: Im Frühjahr 2020 ausgesäte Mischung „IFAB Frühjahr 2020“ im 2. Standjahr. Auf der Fläche 2 West in Dettenheim war Färberkamille prägend (links: 29. Juni 2021). Auf der Fläche 18 in Rheinmünster (rechts 1. Juli 2021).



Abbildung 31: Im Herbst 2019 ausgesäte Mischung „IFAB Herbst 2019“ im 2. Standjahr. Die Fläche 9 Süd in Dettenheim war leider schon wieder sehr vergrast, hier blühte viel Färberkamille (links: 29. Juni 2021). Die Fläche 17 in Rheinmünster war abwechslungsreich, es blühten viele Schmetterlingsblütler sowie Färberkamille und Wilde Möhre (rechts: 1. Juli 2021).



Abbildung 32: In der im Herbst 2018 ausgesäten Mischung „IFAB Herbst 2018“ lief im 3. Standjahr viel Gras auf, v.a. auf der Fläche 2 Ost in Dettenheim (links: 10.6.2021), aber auch in Kombination mit Goldrute, Schafgarbe und Ampfer auf der Fläche 7 Süd in Rheinmünster (rechts: 1.7.2021).



Abbildung 33: Die mehrjährige Blütmischung „Veitshöchheimer Bienenweide“ bot im 5. Standjahr viel Struktur und ein kontinuierliches und vielfältiges Blühangebot: Anfang Juni blühte Wiesen-Margerite (links: 10. Juni 2021; Fläche 16). Anfang Juli blühten u.a. Färberkamille und Echtes Labkraut (rechts: 1. Juli 2021, Fläche 16)

4.3 Wildbienen

4.3.1 Wildbienen bei Dettenheim

4.3.1.1 Wildbienen - Artenzahlen bei Dettenheim

Im Rahmen der fünf Erfassungstermine zwischen Ende April und Anfang August 2021 wurden in den fünf untersuchten Blühflächen insgesamt 97 Wildbienenarten (2012: 35, 2013: 76, 2014: 83, 2015: 82, 2016: 78, 2017: 98, 2018: 97, 2019: 103, 2020: 91) nachgewiesen. Da im Kontrollgebiet nur vier Probenflächen beprobt wurden, im Maßnahmengebiet jedoch fünf Blühflächen, wurde die in vier Probenflächen zu erwartende Gesamtartenzahl (2021: 89,4 Arten) berechnet und in Abbildung 34 dargestellt. Durchschnittlich lag die Zahl der Arten im Maßnahmengebiet 2021 bei 49,8 je Probenfläche (Abbildung 35). Die Artenzahlen in den verschiedenen Probenflächen schwankten zwischen 48 und 53.

Im Kontrollgebiet fanden sich 2021 in den vier untersuchten Wegabschnitten insgesamt 40 Wildbienenarten (2010: 22, 2012: 34, 2013: 25, 2014: 34, 2015: 26, 2016: 24, 2017: 26, 2018: 36, 2019: 38, 2020: 39). Die durchschnittliche Artenzahl belief sich auf 18,5. Die Spanne lag zwischen 15 und 21 Arten.

Im Kontrollgebiet waren 2010 im Durchschnitt 10,75 Arten je Probenfläche nachweisbar. Die Werte unterschieden sich in den Probenflächen stark. Sie lagen zwischen 7 und 17 Arten. Die Artenzahl im Maßnahmengebiet lag 2010 mit durchschnittlich 7,25 niedriger als im Kontrollgebiet. Auch hier waren die Ergebnisse je Probenfläche recht unterschiedlich. Sie rangierten zwischen 6 und 11 Arten.

Verglichen mit 2010 waren im Kontrollgebiet 2012 mit im Durchschnitt 13,75 rund 28% mehr Arten registriert worden. 2013 lag der Wert geringfügig darunter. 2014 war eine um 32% höhere durchschnittliche Artenzahl als im ersten Untersuchungsjahr zu verzeichnen. 2015 lag der Wert nur 21% höher als 2010. 2016 sank er erstmals (9,3%) unter das Ausgangsniveau, um 2017 wieder das Niveau von 2015 zu erreichen. 2018 war mit 18 der bis dahin höchste Wert und damit ein Anstieg auf 67% über den Ausgangswert von 2010 zu verzeichnen. 2019 war das Ergebnis mit durchschnittlich 16,75 Arten, 56% über dem von 2010, etwas niedriger. 2020 und 2021 wurden im Schnitt 18,5 Arten je Probenfläche erfasst. Dies ist der bisher höchste Wert, der rund 70% über dem von 2010 liegt. Es deutet sich im Kontrollgebiet, insbesondere seit 2018 ein leichter Positivtrend hinsichtlich der Artenzahlen an.

Auffällig war 2019 die bisher höchste Artenzahl in einer Kontrollfläche, die mit 25 Arten in der Kontrollfläche, die direkt neben einer projektunabhängigen Blühfläche lag (Grasweg D), erfasst wurde, in den anderen Kontrollflächen wurden 2019 maximal 16 Arten gefangen. Dies weist darauf hin, dass die projektunabhängigen Blühflächen zu der steigenden Artenzahl im Kontrollgebiet beitragen. 2020 wurden in dieser Fläche 22 und 2021 21 Arten registriert.

Im Maßnahmengebiet war bereits 2012 die Steigerung gegenüber 2010 mit 140% erheblich stärker ausgefallen. 2013 war im Vergleich zum Vorjahr nochmals eine annähernde Verdoppelung der durchschnittlichen Artenzahl zu verzeichnen, 2014 lag sie um rund 471% und 2015 um 361% über dem Ausgangsniveau. Auch 2016 wurde mit einer Erhöhung der durchschnittlichen Artenzahl um 380% ein hoher Wert erreicht. 2017 ergaben die Untersuchungen mit 48,6 Arten je Probenfläche die bislang höchste durchschnittliche Artenzahl. Damit stieg der Wert im Vergleich zu 2010 um 548%. 2018, 2019 bzw. 2020 lag

er mit 513%, 527% bzw. 505% nur geringfügig niedriger. 2021 fiel die durchschnittliche Artenzahl je Probefläche mit 49,8 am höchsten aus, 564% über dem Ausgangsniveau (Abbildung 35).

In Abbildung 36 ist für das Kontroll- und das Maßnahmengebiet die seit 2010 insgesamt nachgewiesene Artenzahl als Summenkurve aufgetragen. Im Kontrollgebiet ist der Zuwachs an in einem Jahr erstmals registrierten Arten von 2013 bis 2015 wesentlich niedriger als im Maßnahmengebiet. Entsprechend verläuft die Kurve ab 2012 im Maßnahmengebiet deutlich steiler als im Kontrollgebiet. 2016 war der Zuwachs auch im Maßnahmengebiet deutlich geringer, so dass die Kurve nun flacher, wenn auch weiterhin steiler als die des Kontrollgebiets verlief. Wie der Verlauf der beiden Summenkurven belegt, war 2017 sowie 2018 erneut ein wesentlich stärkerer Artenzuwachs im Maßnahmen- als im Kontrollgebiet zu verzeichnen, während er ab 2019 geringer ausfiel. Insgesamt wurden im Kontrollgebiet bislang 100, im Maßnahmengebiet 176 Arten nachgewiesen.

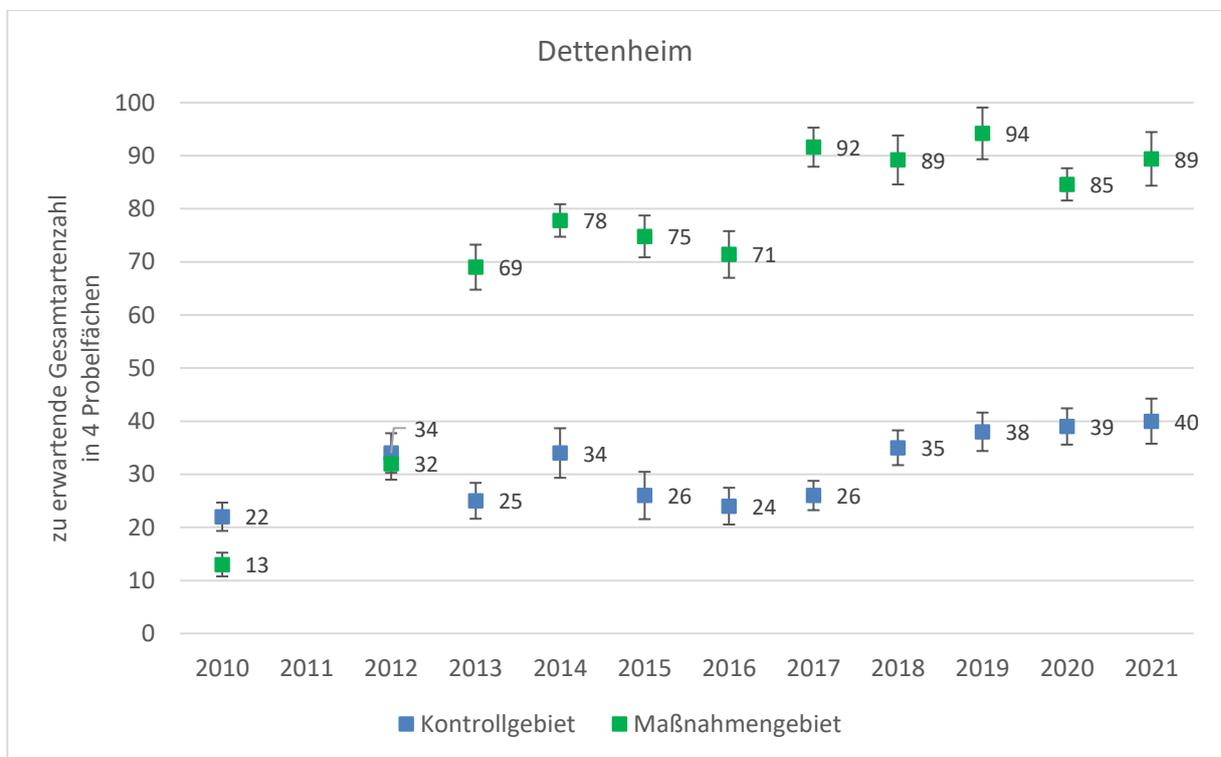


Abbildung 34: Zu erwartende Gesamtartenzahl an Wildbienen in 4 gepoolten Probeflächen im Kontroll- bzw. Maßnahmengebiet in Dettenheim (berechnet mit EstimateS nach Colwell et al. 2004, ± ebenfalls berechneter Standardabweichung).

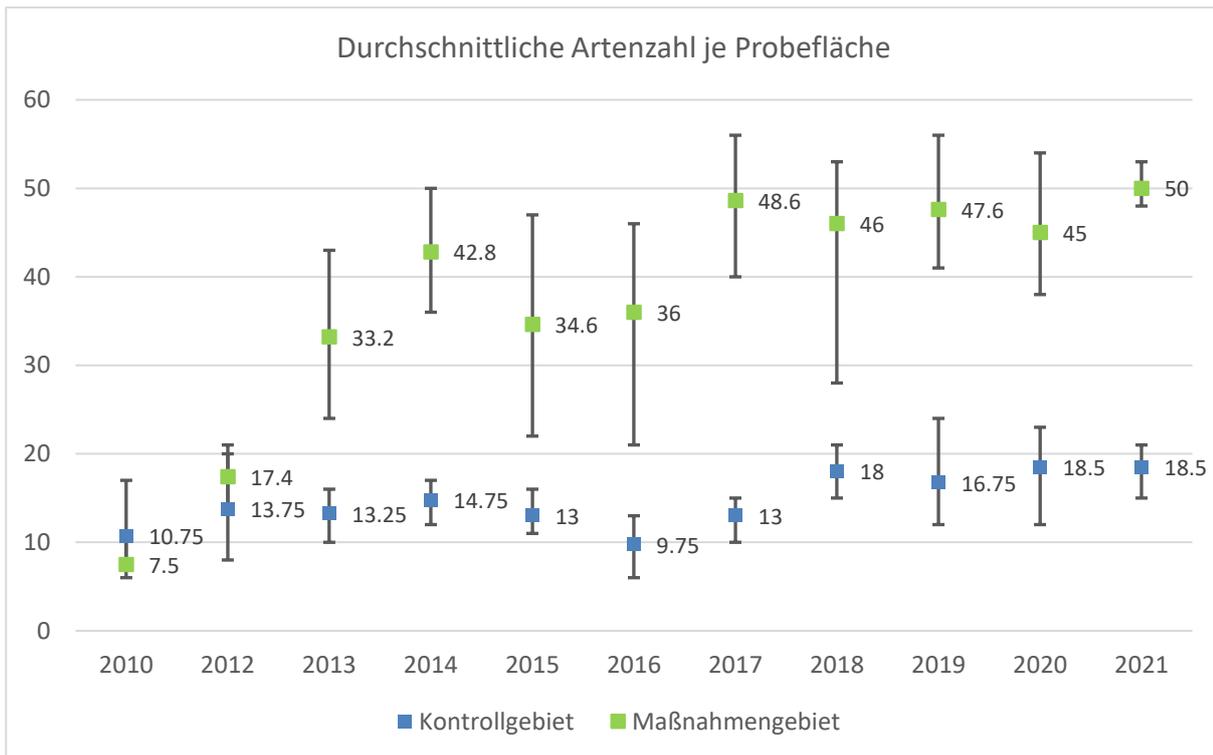


Abbildung 35: Durchschnittliche Artenzahl je Probefläche in Kontroll- und Maßnahmensgebiet bei Dettenheim mit Spannweite von minimaler bis maximaler Artenzahl je Probefläche.

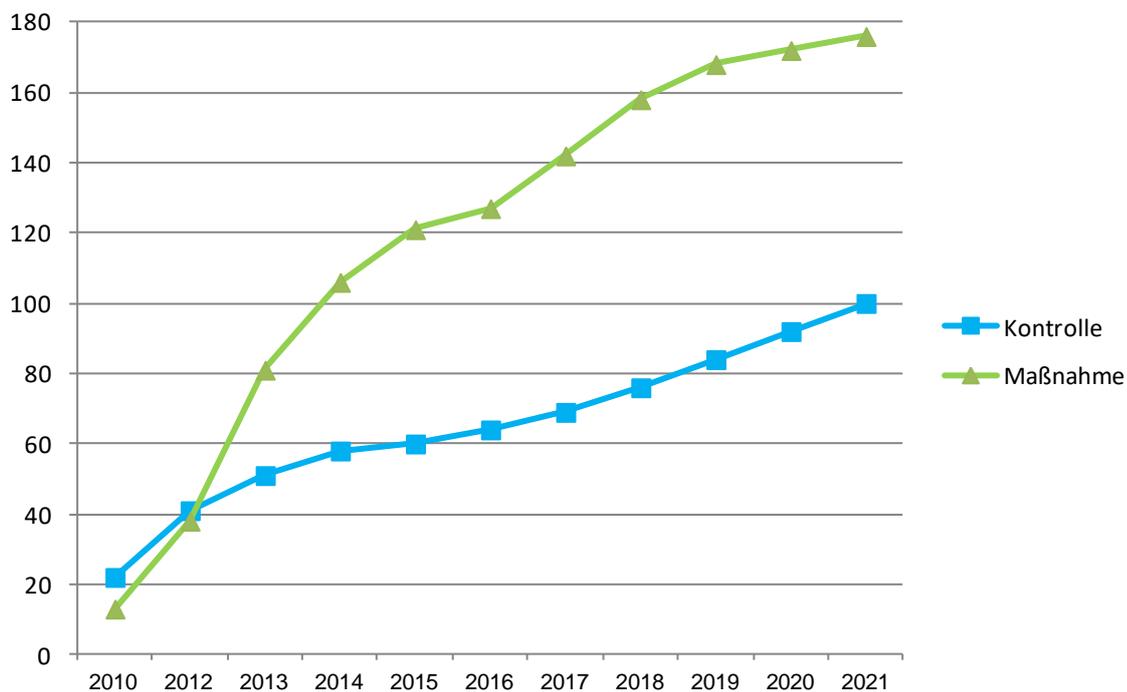


Abbildung 36: In Kontroll- und Maßnahmensgebiet bei Dettenheim jeweils nachgewiesene Gesamtartenzahl

4.3.1.2 Wildbienen - Arten der Roten Listen bei Dettenheim

In Abbildung 37 ist die Zahl der je Jahr nachgewiesenen Arten der Roten Liste für Deutschland und /oder Baden-Württemberg in Kontroll- und Maßnahmenggebiet dargestellt. Die Zahl der Rote Liste-Arten war nur in einem Jahr im Kontrollgebiet höher als im Maßnahmenggebiet und zwar im zweiten Maßnahmenjahr 2012, in dem mit sieben Arten der bislang zweithöchste Wert erreicht wurde. Ab 2013 waren die Artenzahlen im Maßnahmenggebiet jeweils deutlich höher als im Kontrollgebiet. In den Jahren 2013 bis 2016 bewegten sich die Werte im Maßnahmenggebiet um ca. 15 Arten je Jahr. In den Jahren 2017 bis 2021 lagen sie höher, im Durchschnitt waren 22 Arten nachweisbar. Der größte Wert wurde 2021 mit 26 Arten erreicht. Im Kontrollgebiet waren in dem gesamten Zeitraum ab 2013 bis 2018 jeweils nur drei oder vier Rote Liste-Arten nachweisbar. 2019 wurde mit sechs Arten der bislang dritthöchste und 2020 mit zehn Arten der höchste Wert erreicht. 2021 halbierte er sich auf fünf Arten.

Insgesamt konnten im Kontrollgebiet 26 und im Maßnahmenggebiet 51 Arten der Roten Liste nachgewiesen werden. Die Zahl der Nennungen von Vertretern der Roten Liste liegt seit 2012 im Kontrollgebiet bei 49 und im Maßnahmenggebiet bei 172.

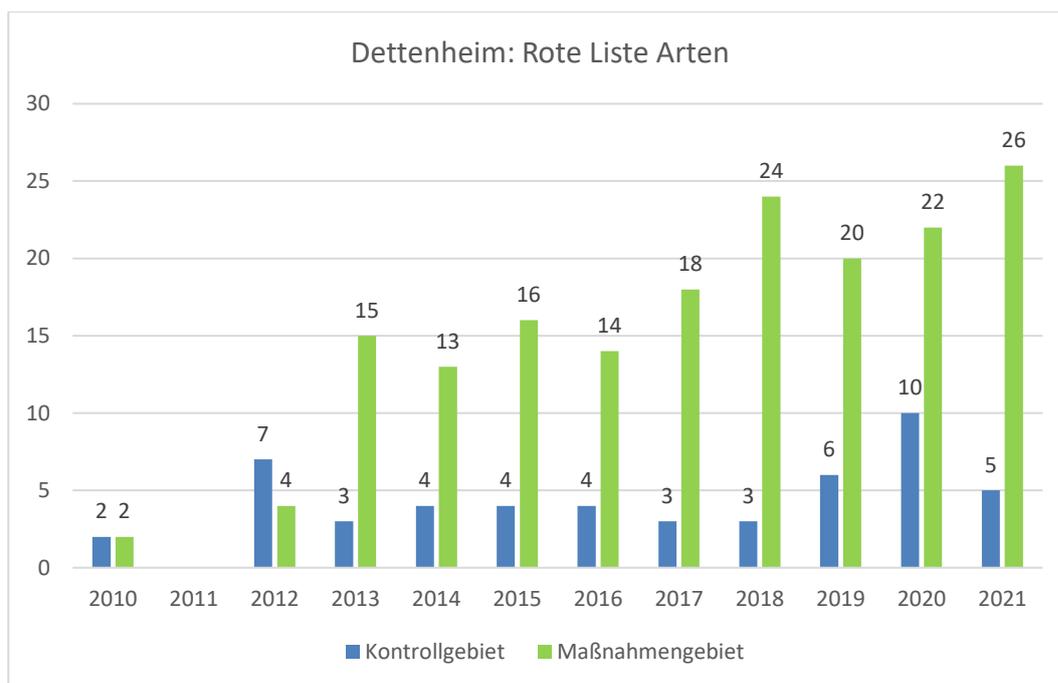


Abbildung 37: Zahl der Rote Liste-Arten bei Dettenheim

4.3.1.3 Wildbienen - Individuenzahlen bei Dettenheim

Im Maßnahmenggebiet wurden 2021 insgesamt 1.459 Wildbienenindividuen (2012: 1.038, 2013: 3.877, 2014: 2.560, 2015: 1.356, 2016: 1.661, 2017: 1.050, 2018: 1.747, 2019: 1.102, 2020: 1.823) meist beim Blütenbesuch registriert. Durchschnittlich wurden je Probefläche 292 Individuen beobachtet (Abbildung 38). Die Werte in den verschiedenen Probeflächen differierten deutlich. Sie schwankten zwischen 244 und 359 Individuen.

Im Kontrollgebiet wurden 2021 insgesamt 213 Wildbienenindividuen erfasst (2010: 62, 2012: 135, 2013: 257, 2014: 240, 2015: 199, 2016: 107, 2017: 189, 2018: 266, 2019: 242, 2020: 340). Der Durchschnitt lag bei 53,25 Individuen, bei einer Spanne von 40 bis 85. In 2010 waren auf den vier untersuchten Wegabschnitten des Maßnahmensgebiets insgesamt 57 Individuen zu verzeichnen (Spanne 10 bis 22; Durchschnitt 14,25 Ind.). Im Kontrollgebiet waren die Werte mit insgesamt 62 Individuen (Spanne 11 bis 26; Durchschnitt 15,5 Ind.) ähnlich. Im Vergleich zu 2010 wurden in allen Folgejahren mehr Individuen in den Probeflächen im Kontrollgebiet beobachtet, bereits 2012 waren es doppelt so viele, 2013 sogar mehr als viermal so viele. In den darauffolgenden Jahren wurden zwischen 1,6mal (2016) und 4,3mal (2018) so viele Individuen wie 2010 erfasst. 2019 wurden weniger Wildbienen registriert als im Vorjahr. 2020 wurden, bei einer Spanne 51 bis 119, durchschnittlich 85 Individuen je Probefläche erfasst, der bislang höchste Wert.

Im Maßnahmensgebiet wurden 2012 um mehr als das 14-fache höhere Werte erreicht als 2010. 2013 lagen sie im Vergleich zu 2010 um mehr als das 50-fache höher. 2014 wurden zwar rund 30% weniger Wildbienen gezählt als 2013, aber immer noch das 35-fache des Ausgangswerts in 2010. 2015 sanken die Individuenzahl gegenüber dem Vorjahr wie im Kontrollgebiet nochmals deutlich. Sie lagen nun um das 18-fache über dem Wert von 2010. 2016 war wieder ein Anstieg zu verzeichnen, auf nun das 23-fache des Ausgangswerts. Seitdem schwankten sie zwischen 210 (2017) und 364,6 pro Probefläche (2020), also zwischen dem 14- und dem 25-fachen des Ausgangswertes.

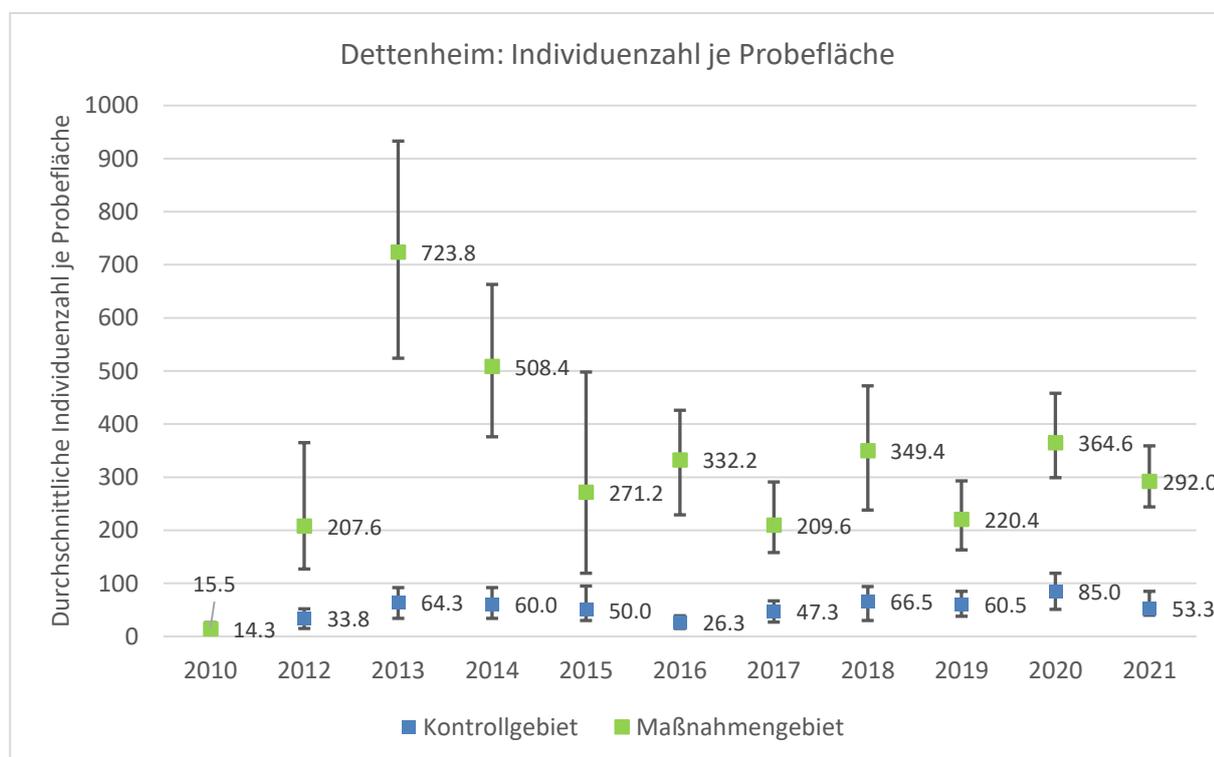


Abbildung 38: Durchschnittliche Individuenzahl je Probefläche in Kontroll- und Maßnahmensgebiet bei Dettenheim. Die Spanne reicht vom minimalen bis zum maximalen Wert.

Unter den fünf häufigsten Arten findet sich, anders als in den Vorjahren nur eine Hummel-Art (Tabelle 12). Mit 183 Individuen am zahlreichsten notiert wurden Langhornbienen-Arten (*Eucera spec.*), von denen die Mai-Langhornbiene (*Eucera nigrescens*) am häufigsten (46 Individuen) auftrat. An zweiter Stelle liegt die Furchenbienen-Artengruppe um *Halictus simplex* mit 143 Individuen. Es folgen Bunte Hummel (*Bombus sylvarum*) mit 94, Feldweg-Schmalbiene (*Lasioglossum malachurum*) mit 86 und Rainfarn-Seidenbiene (*Colletes similis*) mit 67 Individuen. Diese fünf häufigsten Arten bzw. Taxa stellen insgesamt rund 39% aller Individuen. Mit den Langhornbienen und der Rainfarn-Seidenbiene finden sich erstmals Nahrungsspezialisten unter den Arten mit der höchsten Dominanz.

Tabelle 12: Individuenzahlen und RL-Status der häufigsten Arten in den Blühflächen bei Dettenheim 2021

Artnamen / Taxon	D	BW	Individuen	Dominanz in %
Langhornbienen-Art (<i>Eucera spec.</i>)			183	12,54
Furchenbienen-Art (<i>Halictus simplex</i> sensu lato)			143	9,8
Bunte Hummel (<i>Bombus sylvarum</i>)	V	V	94	6,44
Feldweg-Schmalbiene (<i>Lasioglossum malachurum</i>)			86	5,89
Rainfarn-Seidenbiene (<i>Colletes similis</i>)	V	V	67	4,59

Rote Liste: Baden-Württemberg WESTRICH et al. (2000); Deutschland WESTRICH et al. (2011); **Kategorien:** 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, G = Gefährdung anzunehmen, V = Arten der Vorwarnliste, D = Datenlage defizitär

4.3.1.4 Wildbienen - Individuenzahlen der Rote Liste bei Dettenheim

In Tabelle 13 sind die im Kontroll- und Maßnahmenggebiet 2010 sowie 2012 bis 2021 nachgewiesenen Arten der Roten Liste für Deutschland und / oder Baden-Württemberg und die jeweils beobachteten Individuenzahlen aufgeführt.

Im Jahr 2010 wurden im Kontrollgebiet und künftigen Maßnahmenggebiet jeweils nur zwei Individuen der Roten Liste registriert (Abbildung 39). Im Kontrollgebiet bewegten sich die Zahlen bis 2019 zwischen fünf und 19 Individuen. 2020 wurde mit 35 Individuen der bisher deutlich höchste Wert registriert. 2021 fiel die Gesamtindividuenzahl mit 14 wieder auf das Niveau der Vorjahre.

Maßgeblichen Anteil hatte bis 2019 jeweils die Spargel-Sandbiene (*Andrena chrysopus*). Von den bis dahin im gesamten Zeitraum festgestellten 87 Individuen entfielen allein auf sie 54. Dagegen dominierte 2020 die erstmals nachgewiesene Schwarzhäufige Düstersandbiene (*Andrena limata*), von der 18 Beobachtungen notiert wurden. Von den weitaus meisten Arten wurde je Jahr lediglich ein Individuum beobachtet und 17 der 26 Arten wurden nur in einem Jahr nachgewiesen. Eine hohe Nachweisstetigkeit weist lediglich die oben genannte Spargel-Sandbiene auf.

Anders stellt sich die Entwicklung im Maßnahmenggebiet dar. Noch 2012 lag die Zahl der Individuen von Rote Liste-Arten mit acht auf dem Niveau des Kontrollgebiets, in dem zehn Individuen registriert wurden. Danach war ein deutlicher Anstieg der Zahlen zu verzeichnen. 2013 wurden bereits 42 Individuen gezählt. 2018 wurde mit 112 der bis dahin höchste Wert erreicht. 2019 wurden 98 Individuen von Arten

der Roten Liste protokolliert und 2020 mit 166 die mit Abstand größte Zahl, die 2021 nochmals übertroffen wurde mit nun 176 Individuen. Auch im Maßnahmensgebiet wurden oftmals nur ein oder wenige Individuen pro Jahr festgestellt. Bei 16 Arten wurden allerdings zwischen 2012 und 2021 insgesamt mehr als zehn Individuen gezählt und 15 Arten waren in mindestens fünf der zehn Untersuchungsjahre nachweisbar.

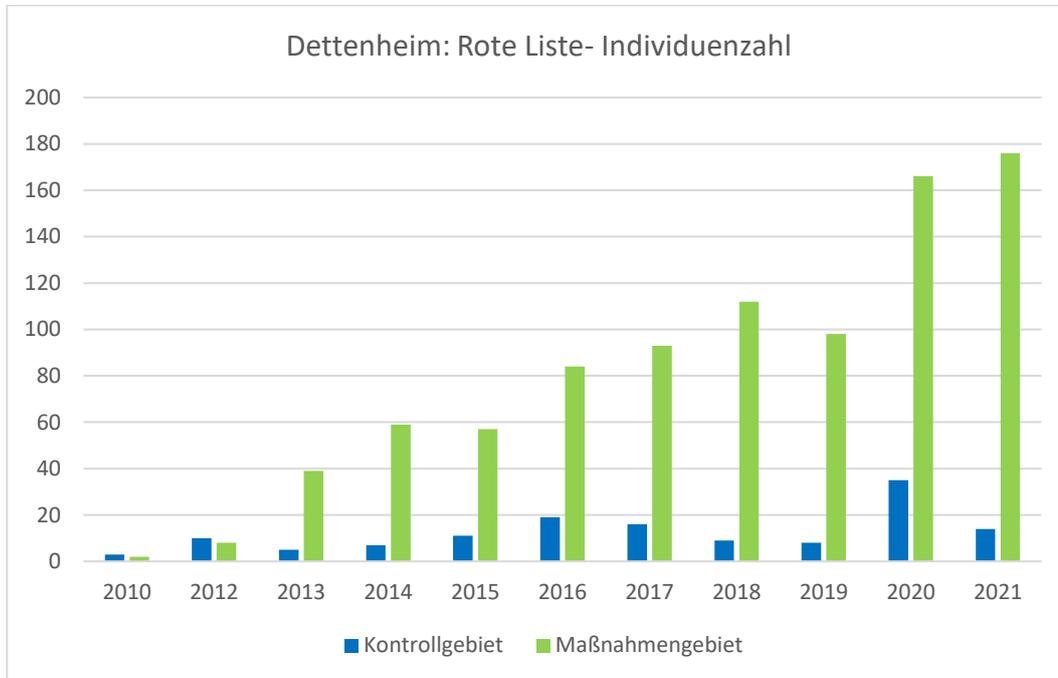


Abbildung 39: Individuenzahl der Rote Liste-Arten in Kontroll- und Maßnahmensgebiet je Jahr

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Tabelle 13: Individuenzahlen der Arten der Roten Liste für Deutschland bzw. Baden-Württemberg bei Dettenheim

Artnamen / Taxon	Rote Liste		Kontrolle											Maßnahme*										
	D	BW	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Senf-Blauschillersandbiene (<i>Andrena agillissima</i>)	3	2										6			1	6	34	12	40	10	5	15	34	33
Bärtige Sandbienen (<i>Andrena barbilabris</i>)	V	3		1								1							3					
Spargel-Sandbiene (<i>Andrena chrysopus</i>)	V	3	1	2		2	7	16	14	7	3	2	4											
Mannstreu-Sandbiene (<i>Andrena decipiens</i>)	2	0																			1			1
Glanzlose Riefensandbiene (<i>Andrena distinguenda</i>)	3	3														1								
Rotfühler-Kielsandbiene (<i>Andrena fulvicornis</i>)	3**	3**										2	6			1		19	15	3	9	10	20	21
Esparsetten-Sandbiene (<i>Andrena gelrae</i>)	3	3														1								
Knautien-Sandbiene (<i>Andrena hattorfiana</i>)	3	V																			4		6	1
Schwarzhaarige Düstersandb. (<i>Andrena limata</i>)	2	D										18				2					1		2	
Punktierte Zwergsandbiene (<i>Andrena nana</i>)	3	3																			1			
Weißbindige Zwergsandbiene (<i>Andrena niveata</i>)	3	2								1		1				2	3	4	2	4	27	4	3	7
Köhler-Sandbiene i. w. S. (<i>Andrena pilipes</i> s. l.)	3	2									1				1	12	4				1	2	1	2
Bärenklau-Sandbiene (<i>Andrena rosae</i>)	3	3															1	2					1	
Schweriner Sandbiene (<i>Andrena suerinensis</i>)	2	1																			1			
Weißfleckige Wollbiene (<i>Anthidium punctatum</i>)	V	3																			1		1	
Wald-Pelzbiene (<i>Anthophora furcata</i>)	V	3			2		2																	
Veränderliche Hummel (<i>Bombus humilis</i>)	3	V														1		2	1	1				
Gras-Hummel (<i>Bombus ruderarius</i>)	3	3									1										1			
Schuppenhaarige Kegelbiene (<i>Coelioxys afra</i>)	3	3																						
Rötliche Kegelbiene (<i>Coelioxys rufescens</i>)	3	3																			1			
Filzbindige Seidenbiene (<i>Colletes fodiens</i>)	3	2																				1		

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Artnamen / Taxon	Rote Liste		Kontrolle											Maßnahme*										
	D	BW	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Dunkelfransige Hosenbiene (<i>Dasypoda hirtipes</i>)	V	3		2				1	1							4	2		26	8	5	11	10	
Wicken-Langhornbiene (<i>Eucera interrupta</i>)	3	D													1		1	2	3	9	1	11	4	
Sand-Goldfurchenbiene (<i>Halictus leucaheneus</i>)	3	3										1		5	2	1	1	3	4	6	2	2	4	
Vierbindige Furchenbiene (<i>Halictus quadricinctus</i>)	3	2								1						1	1			4	14	16	10	
Sechsbändige Furchenbiene (<i>Halictus sexcinctus</i>)	3	V										1							5	1	3	10	9	
Südliche Goldfurchenbiene (<i>Halictus submediterraneus</i>)	3	2				3					1				2	2	3	3	3	6	8	9	30	
Dreizahn-Stängelbiene (<i>Hoplitis tridentata</i>)	3	3																					1	
Röhricht-Maskenbiene (<i>Hylaeus moricei</i>)	G	3																				1		
Ried-Maskenbiene (<i>Hylaeus pfankuchi</i>)	3	3										2												
Schilfgallen-Maskenbiene (<i>Hylaeus pectoralis</i>)	3	3								1		1									1			
Rote Maskenbiene (<i>Hylaeus variegatus</i>)	V	3														2	2	1	9	9	8	7	3	
Sandrasen-Schmalbiene (<i>Lasioglossum aeratum</i>)	3	2												1		2					2			
Schmalköpfige Schmalbiene (<i>Lasioglossum angusticeps</i>)	G	***														1							1	
Blüthgens Schmalbiene (<i>Lasioglossum bluethgeni</i>)	2	G																			1			
Glockenblumen-Schmalbiene (<i>Lasioglossum costulatum</i>)	3	3			2																1			
Schwarzrote Schmalbiene (<i>Lasioglossum interruptum</i>)	3	3														4	3		1	3	8	12	22	13
Schornstein-Schmalbiene (<i>Lasioglossum lineare</i>)	3	2													1									
Große Schmalbiene (<i>Lasioglossum majus</i>)	3	3		1																				
Unscheinbare Schmalbiene (<i>Lasioglossum pauperatum</i>)	2	1														1							1	
Furchenwangige Schmalbiene (<i>Lasioglossum puncticolle</i>)	3	2				1								1					1	6		1	2	
Pygmäen-Schmalbiene (<i>Lasioglossum pygmaeum</i>)	G	2						1																
Vierfleck-Schmalbiene (<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>)	3	2	1													1		1	4	2		2	4	

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Artnamen / Taxon	Rote Liste		Kontrolle											Maßnahme*										
	D	BW	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Spargel-Schmalbiene (<i>Lasioglossum sexnotatum</i>)	3	2		2																				
Struppige Schmalbiene (<i>Lasioglossum subhirtum</i>)	3	D																				2		2
Stängel-Blattschneiderbiene (<i>Megachile genalis</i>)	2	2										1												1
Filzzahn-Blattschneiderbiene (<i>Megachile pilidens</i>)	3	3			1		1		1		1		1					3	7	8	4	2		3
Esparssetten-Wespenbiene (<i>Nomada stigma</i>)		3		1				1				2												1
Zottige Wespenbiene (<i>Nomada villosa</i>)	G	D																						1
Schöterich-Mauerbiene (<i>Osmia brevicornis</i>)	G	2														2	1	1	2			4	5	7
Zweihöckrige Mauerbiene (<i>Osmia leaiana</i>)	3	3													1									
Östliche Zwergwollbiene (<i>Pseudoanthidium nanum</i>)	3	3																		1		1	1	4
Sand-Blutbiene (<i>Sphecodes pellucidus</i>)	V	3		1																2				
Netz-Blutbiene (<i>Sphecodes reticulatus</i>)		3																2						
Leistenkopf-Blutbiene (<i>Sphecodes scabricollis</i>)	G					1	1														1		1	
Rotdornige Blutbiene (<i>Sphecodes spinulosus</i>)	G	3																1					1	
Blutweiderich-Langhornbiene (<i>Tetraloniella salicariae</i>)	3	2																						1

Rote Liste: Baden-Württemberg WESTRICH et al. (2000); Deutschland WESTRICH et al. (2011); **Kategorien:** 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, G = Gefährdung anzunehmen, V = Arten der Vorwarnliste, D = Datenlage defizitär

* im Kontrollgebiet jeweils vier, im Maßnahmenggebiet 2010 vier, 2012 bis 2019 fünf Probeflächen

** In den Roten Listen für Deutschland und Baden-Württemberg wird *Andrena fulvicornis* nicht von *Andrena nitidiuscula* getrennt, deren Gefährdungseinstufung hier für die erstgenannte übernommen wird.

*** Zum Zeitpunkt der Erstellung der Roten Liste noch nicht aus Baden-Württemberg bekannt.

4.3.1.5 Wildbienen - Blütenbesuch bei Dettenheim

In Tabelle 14 sind die 1.350 protokollierten Blütenbesuche von Wildbienen in den Blühflächen zusammengestellt. Insgesamt liegen Beobachtungen von 54 Pflanzenarten bzw. -taxa vor. Davon gehören 14 Arten zur spontan aufgewachsenen Begleitflora. Die höchste Zahl von Wildbienenarten war mit jeweils 19 an der Färber-Kamille (*Anthemis tinctoria*) und an der Wilden Möhre (*Daucus carota*) zu verzeichnen. Es folgen mit 17 Arten Gelb- bzw. Ackersenf (*Sinapis alba* / *S. arvensis*) und mit 14 Arten die Zottige Wicke (*Vicia villosa*). An zehn weiteren Pflanzenarten der Blümmischungen konnten zwischen 10 und 13 Arten festgestellt werden.

Hinsichtlich der registrierten Individuen liegt Vogel- bzw. Zottelwicke mit 194 Individuen (14,4% aller Beobachtungen) an erster Stelle. Die Färber-Kamille steht mit 154 Individuen (11,4%) auf Platz zwei. Weitere häufig besuchte Pflanzen waren, trotz vergleichsweise geringer Anteile am Gesamtblütenangebot, Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*), Acker-Witwenblume (*Knautia arvensis*), Nickende Distel (*Carduus nutans*) und Gewöhnlicher Natternkopf (*Echium vulgare*).

Tabelle 14: Bei Dettenheim in den Blühflächen registrierte Blütenbesuche

Pflanzenart	Arten	Individuen
Färber-Kamille (<i>Anthemis tinctoria</i>)	19	154
Wilde Möhre (<i>Daucus carota</i>)	19	72
Gelb- / Acker-Senf (<i>Sinapis alba</i> / <i>S. arvensis</i>)	17	51
Zottige Wicke (<i>Vicia villosa</i>)	14	194
Klatschmohn (<i>Papaver rhoeas</i>)	13	46
Koriander (<i>Coriandrum sativum</i>)	12	39
Ölrettich (<i>Raphanus sativus</i>)	12	37
Wiesen-Flockenblume (<i>Centaurea jacea</i>)	12	37
Inkarnat-Klee (<i>Trifolium incarnatum</i>)	11	46
Acker-Witwenblume (<i>Knautia arvensis</i>)	11	43
Hybrid-Klee (<i>Trifolium hybridum</i>)	11	41
Margerite (<i>Leucanthemum vulgare</i>)	11	29
Wegwarte (<i>Cichorium intybus</i>)	11	17
Kornblume (<i>Centaurea cyanus</i>)	10	31
Nickende Distel (<i>Carduus nutans</i>)	9	38
Gewöhnlicher Natternkopf (<i>Echium vulgare</i>)	9	35
Große Klette (<i>Arctium lappa</i>)*	9	16
Gelbe Resede (<i>Reseda lutea</i>)	8	20
Persischer Ehrenpreis (<i>Veronica persica</i>)*	7	29
Rote Taubnessel (<i>Lamium purpureum</i>)*	7	21
Skabiosen-Flockenblume (<i>Centaurea scabiosa</i>)	7	16
Mariendistel (<i>Silybum marianum</i>)	7	5
Wiesen-Klee (<i>Trifolium pratense</i>)	6	30
Gewöhnliche Kratzdistel (<i>Cirsium vulgare</i>)*	6	13
Gelber Steinklee (<i>Melilotus officinalis</i>)	6	12
Gewöhnlicher Hornklee (<i>Lotus corniculatus</i>)	6	9
Pfeilkresse (<i>Cardaria draba</i>)*	6	8
Wilde Malve (<i>Malva sylvestris</i> inclusive mauritania)	6	8

Pflanzenart	Arten	Individuen
Acker-Kratzdistel (<i>Cirsium arvense</i>)*	6	7
Wilde Karde (<i>Dispsacus fullonum</i>)	5	12
Gewöhnliche Schafgarbe (<i>Achillea millefolium</i>)	5	7
Greiskraut-Art (<i>Senecio spec.</i>)*	5	7
Knollen-Platterbse (<i>Lathyrus tuberosus</i>)*	5	6
Moschus-Malve (<i>Malva moschata</i>)	5	5
Färber-Wau (<i>Reseda luteola</i>)	4	15
Goldruten-Art (<i>Solidago spec.</i>)*	4	6
Phacelia (<i>Phacelia tanacetifolia</i>)	4	6
Ringelblume (<i>Calendula officinalis</i>)	4	5
Boretsch (<i>Borago officinalis</i>)	4	4
Fenchel (<i>Foeniculum vulgare</i>)	4	4
Gewöhnlicher Rainfarn (<i>Tanacetum vulgare</i>)	3	10
Kompass-Lattich (<i>Lactuca serriola</i>)*	3	5
Gartenkresse (<i>Lepidium sativum</i>)	3	4
Hopfen-Schneckenklee (<i>Medicago lupulina</i>)	3	4
Ackerwinde (<i>Convolvulus arvensis</i>)*	3	3
Tauben-Skabiose (<i>Scabiosa columbaria</i>)	3	3
Weißer Lichtnelke (<i>Silene latifolia</i>)	2	6
Kornrade (<i>Agrostemma githago</i>)	2	2
Luzerne (<i>Medicago sativa</i>)	2	2
Kriechendes Fingerkraut (<i>Potentilla reptans</i>)*	1	2
Acker-Hundskamille (<i>Anthemis arvensis</i>)*	1	1
Jungfer im Grünen (<i>Nigella damascena</i>)	1	1
Sichelmöhre (<i>Falcaria vulgaris</i>)*	1	1
Weißklee (<i>Trifolium repens</i>)	1	1

* spontan aufgewachsene Ackerwildkräuter

4.3.1.6 Wildbienen - Nahrungsspezialisten bei Dettenheim

Eine Reihe von Wildbienenarten ist zur Versorgung der Brutzellen auf bestimmte Pollenquellen angewiesen. Insgesamt konnten im Kontrollgebiet seit 2010 20, im Maßnahmenggebiet 39 Nahrungsspezialisten festgestellt werden. Von 2012 bis 2021 gab es im Kontrollgebiet 48 und im Maßnahmenggebiet 173 Nennungen von Nahrungsspezialisten.

Im Jahr 2010 wurden bei Dettenheim in den vier Wegabschnitten des Kontrollgebietes drei Nahrungsspezialisten festgestellt, im für die Umsetzung von Maßnahmen vorgesehenen Gebiet war es nur eine Art (Abbildung 40; Tabelle 15). Auch 2012 wurden im Kontrollgebiet (5 Arten) mehr Spezialisten registriert als im Maßnahmenggebiet (3 Arten). In den Folgejahren lagen die Zahlen im Maßnahmenggebiet jeweils deutlich höher als im Kontrollgebiet. Während sich in letzterem die Werte zwischen drei und maximal sieben Arten (2020) bewegten, stiegen sie im Maßnahmenggebiet im Jahr 2013 zunächst auf 13 Arten und in den Folgejahren bis 2018, mit Ausnahme von 2016, bei 20 Arten. Der bislang höchste Wert wurde mit 24 Arten 2019 erreicht, 2021 mit 23 Arten der zweithöchste.

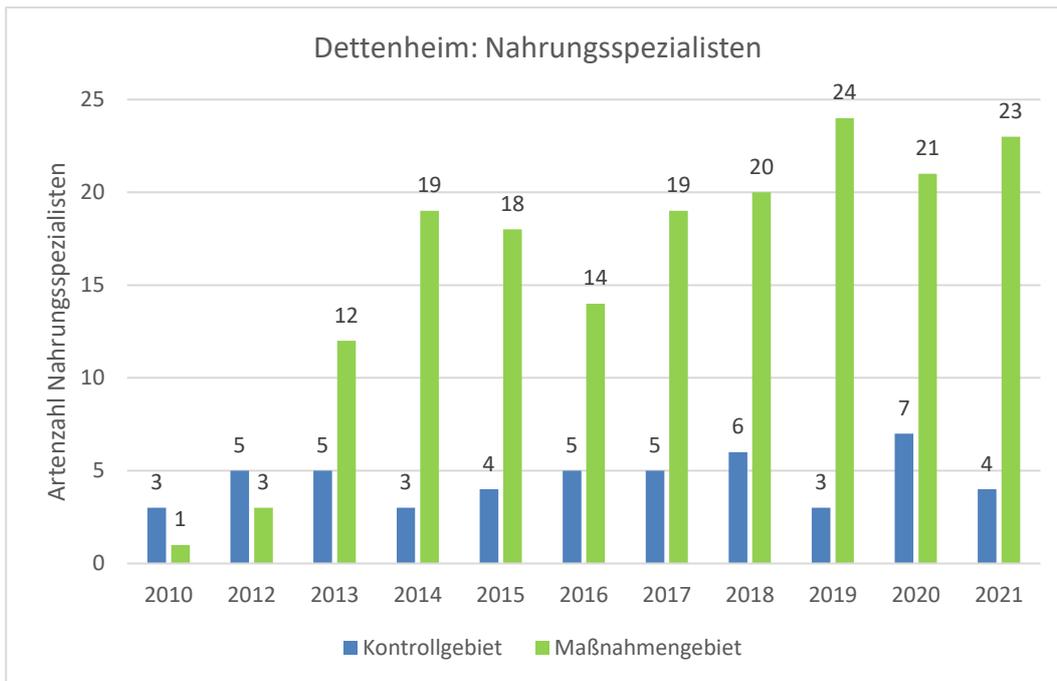


Abbildung 40: Zahl der Nahrungsspezialisten in Kontroll- und Maßnahmenggebiet je Jahr

Nur im Kontrollgebiet wächst an einem Wegrand Spargel (*Asparagus officinalis*), den eine Art obligatorisch nutzt. Da der Spargel 2013 kaum zur Blüte gelangte, konnte auch die Bienenart nicht beobachtet werden. Auch Lippenblütler (Lamiaceae) waren in den Blühflächen des Maßnahmengbiets nicht vertreten. Deshalb konnte die Wald-Pelzbiene (*Anthophora furcata*) an einigen Exemplaren von Sumpf-Ziest (*Stachys palustris*) nur im Kontrollgebiet nachgewiesen werden. Ferner wurde hier 2013 mit der Glockenblumen-Schmalbiene (*Lasioglossum costulatum*) ein Glockenblumenspezialist beobachtet. Allerdings handelte es sich um zwei Männchen, die an Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*) Nektar saugten. Ein Angebot an spezifischen Nahrungsquellen bestand weder in den Probeflächen des Kontroll- noch denen des Maßnahmengbiets. Das hier 2019 nachgewiesene Weibchen saugte Nektar an Kornblume (*Centaurea cyanus*). Im Vorjahr war bereits ein anderer Vertreter dieser Gilde aufgetreten, ein Männchen der Glockenblumen-Scherenbiene (*Chelostoma rapunculi*). Blütenbesuch wurde nicht notiert. Spezifische Nahrungsquellen waren nicht vorhanden, jedoch Malven, auf welche die Arten gerne ausweichen, was ein erneuter Nachweis eines Männchens der letztgenannten Art in einer Blühfläche des Maßnahmengbiets an Moschusmalve (*Malva moschata*) bestätigt.

Sieben der 20 bislang im Kontrollgebiet nachgewiesenen Spezialisten sind auf **Schmetterlingsblütler** angewiesen. 2010 wurden zwei Arten beobachtet. Seit 2012 schwankt ihre Zahl zwischen ein und drei Arten. Im Maßnahmenggebiet trat je ein Schmetterlingsblütler-Spezialist in 2010 in einem Wegabschnitt und in 2012 in einer Blühfläche auf. 2013 fanden sich in den Blühflächen sechs Vertreter dieser Gilde, 2014 und 2015 waren es jeweils sieben. 2016 waren es ebenfalls sieben, eventuell sogar acht Arten (unter den nicht bis zur Art bestimmten *Eucera spec.* kann sich *Eucera longicornis* befinden). 2017 wurden definitiv acht Schmetterlingsblütler-Arten belegt. 2018 waren es nur sechs, 2019 sieben Arten und 2020

wieder sechs Arten. Auch 2021 flogen sicher sechs, evtl. aber auch sieben auf Schmetterlingsblütler spezialisierte Arten.

Arten mit Spezialisierung auf **Korbblütler** fehlten im Kontrollgebiet 2010. 2012 wurden zwei Arten festgestellt, 2013, 2014 und 2015 keine. 2016 flogen hier ein und 2017 sowie 2018 je zwei Vertreter dieser Gilde. 2019 war keine Art nachweisbar. 2020 traten wieder zwei Arten auf. Im Maßnahmenggebiet fehlten 2010 Korbblütler-Spezialisten ebenfalls. 2012 fand sich eine, 2013 wurden drei auf Korbblütler angewiesene Arten notiert. 2014 und 2015 lag ihre Zahl bei fünf Arten. 2016 waren nur drei auf Korbblütler angewiesene Arten nachweisbar. 2017 stieg deren Zahl auf den bislang höchsten Wert von sieben Arten und schwankt seitdem zwischen sechs und sieben Arten.

Nachweise von Arten mit Bindung an **Kreuzblütler** sind, mit Ausnahme eines Individuums einer Art in 2018, auf die Blühflächen beschränkt. 2020 wurden im Kontrollgebiet zwei Arten registriert. Im Maßnahmenggebiet wurden 2012 eine und 2013 zwei Arten festgestellt. 2014 verdoppelte sich die Artenzahl auf vier. 2015, 2016 und 2017 waren jeweils nur drei Arten dieser Gilde nachweisbar. 2018 gelang erneut der Nachweis von vier Arten, zwei davon traten erstmals auf. Auch 2019, 2020 und 2021 waren jeweils vier Arten dieser Gilde zu verzeichnen.

2013 wurde in den Blühflächen erstmals ein **Doldenblütler-Spezialist** festgestellt. 2014 trat eine andere Art auf, die zur Verproviantierung ihrer Brutzellen auf Doldenblütler angewiesen ist. 2015 konnten beide Arten bzw. Taxa bestätigt werden. 2016 bis 2019 trat nur eine Art dieser Gruppe auf. 2020 wurden wieder beide (*Andrena fulvicornis* und *Andrena rosae*) beobachtet. Erstmals wurde 2020 auch eine Art im Kontrollgebiet erfasst, die 2021 bestätigt wurde.

Außerdem wurde je eine an Blutweiderich (je eine 2014 und 2021), Natternkopf (2014, 2015, 2019, 2020, 2021) bzw. Resede (2015, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021) gebundene Art festgestellt. Von erstgenannter saugte ein Männchen Nektar an einer Kornblume, Blutweiderich war in den Blühflächen nicht vertreten. Da 2016 weder Natternkopf noch Reseden in den Flächen blühten, fehlten auch die an sie gebundenen Nahrungsspezialisten. Ferner gelang 2018 erstmals der Nachweis mehrerer Individuen einer von Kardengewächsen abhängigen Art an Acker-Witwenblume, die 2020 und 2021 bestätigt werden konnte. 2019 kamen eine Art, die zur Verproviantierung ihrer Brutzellen auf Ehrenpreis-Arten angewiesen ist, sowie eine an Hahnenfuß-Arten gebundene hinzu. Erstgenannte trat sowohl im Kontroll- als auch Maßnahmenggebiet auf, letztgenannte nur im Maßnahmenggebiet. Beide wurden 2020 und 2021 nicht beobachtet.

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Tabelle 15: Bei Dettenheim festgestellte Nahrungsspezialisten

Artname / Taxon	Kontrolle											Maßnahme											Nahrungsquelle	
	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
Senf-Blauschillersandb. (<i>Andrena agilissima</i>)										X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Kreuzblütler (Brassicaceae)	
Spargel-Sandbiene (<i>Andrena chrysopus</i>)	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X												Spargel (<i>Asparagus</i>)	
Glanzlose Riefensandb. (<i>Andrena distinguenda</i>)															X								Kreuzblütler (Brassicaceae)	
Rotfühler-Kielsandbiene (<i>Andrena fulvicornis</i>)*										X	X			X		X	X	X	X	X	X	X	Doldenblütler (Apiaceae)	
Knautien-Sandbiene (<i>Andrena hattorfiana</i>)																			X		X	X	Kardengewächse (Dipsacaceae)	
Rotklee-Sandbiene (<i>Andrena labialis</i>)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Zweizellige Sandbiene (<i>Andrena lagopus</i>)																			X	X	X	X	Kreuzblütler (Brassicaceae)	
Zaunwicken-Sandbiene (<i>Andrena lathyri</i>)																			X	X			Schmetterlingsblütler (Fabaceae)	
Weißbindige Zwergsandb. (<i>Andrena niveata</i>)								X		X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	Kreuzblütler (Brassicaceae)	
Esparsetten-Sandbiene (<i>Andrena gelraie</i>)														X									Schmetterlingsblütler (Fabaceae)	
Bärenklau-Sandbiene (<i>Andrena rosae</i>)															X	X					X		Doldenblütler (Apiaceae)	
Schweriner Sandbiene (<i>Andrena suerinensis</i>)																			X				Kreuzblütler (Brassicaceae)	
Grobpunktierte Kleesandb. (<i>Andrena wilkella</i>)						X									X		X	X					Schmetterlingsblütler (Fabaceae)	
Blaue Ehrenpreis-Sandb. (<i>Andrena viridescens</i>)									X											X			Ehrenpreis-Arten (<i>Veronica spec.</i>)	
Wald-Pelzbiene (<i>Anthophora furcata</i>)			X		X																		Lippenblütler (Lamiaceae)	
Hahnenfuß-Schmalbiene (<i>Chelostoma florissomne</i>)																				X			Hahnenfuß-Arten (<i>Ranunculus spec.</i>)	
Glockenblumen-Scherenb. (<i>Chelostoma rapunculi</i>)																			X			X	Glockenblumengew. (Campanulaceae)	
Buckel-Seidenbiene (<i>Colletes daviesanus</i>)															X	X	X	X	X	X	X	X	Korbblütler (Asteraceae)	
Filzbindige Seidenbiene (<i>Colletes fodiens</i>)																				X			Korbblütler (Asteraceae)	
Rainfarn-Seidenbiene (<i>Colletes similis</i>)														X	X	X	X	X	X	X	X	X	Korbblütler (Asteraceae)	

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Artname / Taxon	Kontrolle											Maßnahme											Nahrungsquelle
	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Seidenbienen-Art (<i>Colletes spec.</i>)							X																Korbblütler (Asteraceae)
Dunkelfransige Hosenb. (<i>Dasygaster hirtipes</i>)		X				X	X								X	X		X	X	X	X	X	Korbblütler (Asteraceae)
Wicken-Langhornbiene (<i>Eucera interrupta</i>)														X		X	X	X	X	X	X	X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Juni-Langhornbiene (<i>Eucera longicornis</i>)			X												X	X		X	X	X	X		Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Mai-Langhornbiene (<i>Eucera nigrescens</i>)	X				X		X			X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Gekerbte Löcherbiene (<i>Heriades crenulata</i>)		X					X						X		X	X		X	X	X	X	X	Korbblütler (Asteraceae)
Gewöhnliche Löcherbiene (<i>Heriades truncorum</i>)							X							X				X	X	X	X	X	Korbblütler (Asteraceae)
Löcherbienen-Art (<i>Heriades spec.</i>)										X							X						Korbblütler (Asteraceae)
Gewönl. Natterkopfb. (<i>Hoplitis adunca</i>)															X					X	X	X	Natterkopf-Arten (<i>Echium spec.</i>)
Dreizahn-Stängelbiene (<i>Hoplitis tridentata</i>)																						X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Rainfarn-Maskenbiene (<i>Hylaeus nigrinus</i>)															X			X	X				Korbblütler (Asteraceae)
Reseden-Maskenbiene (<i>Hylaeus signatus</i>)							X									X		X	X	X	X	X	Reseden-Arten (<i>Reseda spec.</i>)
Glockenblumen-Schmalb. (<i>Lasioglossum costulatum</i>)			X																	X			Glockenblumengew. (Campanulaceae)
Platterbsen-Mörtelbiene (<i>Megachile ericetorum</i>)			X	X									X	X	X	X	X	X		X	X	X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Stängel-Blattschneiderb. (<i>Megachile genalis</i>)										X												X	Korbblütler (Asteraceae)
Luzerne-Sägehornbiene (<i>Melitta leporina</i>)					X	X								X	X	X	X	X	X	X	X	X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Blutweiderich-Sägehornb. (<i>Melitta nigricans</i>)															X								Blutweiderich-Arten (<i>Lythrum salicaria</i>)
Schöterich-Mauerbiene (<i>Osmia brevicornis</i>)															X	X	X	X		X	X	X	Kreuzblütler (Brassicaceae)
Zweihöckrige Mauerbiene (<i>Osmia leaiana</i>)														X									Korbblütler (Asteraceae)
Gewöhnliche Zottelbiene (<i>Panurgus calcaratus</i>)																X							Korbblütler (Asteraceae)
Östliche Zwergwollbiene (<i>Pseudoanthidium nanum</i>)																		X		X	X	X	Korbblütler (Asteraceae)

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Artname / Taxon	Kontrolle											Maßnahme											Nahrungsquelle
	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Luzerne-Graubiene (<i>Rophitoides canus</i>)		X													X	X	X	X					Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Blutweiderich-Langhornb. (<i>Tetraloniella salicariae</i>)																						X	Blutweiderich-Arten (<i>Lythrum salicaria</i>)

* *Andrena fulvicornis* und *Andrena nitidiuscula* wurden hier zusammen betrachtet.

4.3.2 Wildbienen bei Rheinmünster

4.3.2.1 Wildbienen - Artenzahlen bei Rheinmünster

Im Rahmen der fünf Erfassungstermine zwischen Anfang Mai und Mitte August 2021 wurden in den fünf untersuchten Blühflächen im Maßnahmengebiet insgesamt 79 Wildbienenarten (2012: 31, 2013: 58, 2014: 66, 2015: 64, 2016: 51, 2017: 64, 2018: 71, 2019: 76, 2020: 91) die bislang zweithöchste, jedoch im Vergleich zum Vorjahr deutlich niedrigere Artenzahl nachgewiesen. Da im Kontrollgebiet nur vier Probeflächen beprobt wurden, im Maßnahmengebiet jedoch fünf Blühflächen, wurde die in vier Probeflächen zu erwartende Gesamtartenzahl (2021: 74,6) berechnet und in Abbildung 41 dargestellt. Durchschnittlich lag die Zahl der Arten bei 40,6 je Blühfläche (Abbildung 42). Die Artenzahlen in den verschiedenen Probeflächen schwankten zwischen 37 und 44.

Im Kontrollgebiet wurde 2021 in den vier untersuchten Wegabschnitten mit insgesamt 29 Arten (2010: 21, 2012: 23, 2013: 24, 2014: 25, 2015: 25, 2016: 22, 2017: 36, 2018: 25, 2019: 31, 2020: 27) das bislang zweithöchste Ergebnis erzielt. Die durchschnittliche Artenzahl belief sich auf 12,3. Die Spanne lag zwischen 3 und 20 Arten. 2010 waren im Kontrollgebiet zwischen 7 und 11 Arten je Probefläche (Durchschnitt 10) registriert worden. Nachdem der Artendurchschnitt 2012 rund 15% niedriger als 2010 lag, war er 2013 geringfügig höher als im Ausgangsjahr. 2014 lag er um 17,5% und 2015 um 20% höher. 2016 fiel er 25% unter den Wert von 2010, 2017 lag er um 72,5% höher. 2018 wurden lediglich 5% mehr Arten erfasst als 2010. 2019 waren es 15%, 2020 17,5% und 2021 12,3% mehr.

Im Maßnahmengebiet waren 2010 im Durchschnitt 8 (4 bis 13) Arten festgestellt worden. Die durchschnittliche Artenzahl je Probefläche war 2012 um 80% höher als 2010. 2013 war der Wert gegenüber 2012 rund 60% erhöht und im Vergleich mit 2010 um rund 188%. 2014 war eine weitere Zunahme zu verzeichnen. Gegenüber dem Vorjahr lag sie bei 34% und verglichen mit 2010 bei 285%. 2015 setzte sich der Anstieg der Artenzahlen nicht fort. Das Ergebnis fiel im Vergleich zum Vorjahr um rund 10% schlechter aus und lag um 245% über dem Ausgangswert von 2010. 2016 verringerte sich die durchschnittliche Zahl nachweisbarer Arten erneut. Sie lag nur um 190% über dem Wert von 2010. 2017 war eine deutliche Steigerung gegenüber dem Vorjahr (27,6%) und ein gegenüber 2010 um 270% höherer Wert zu verzeichnen. Die Erfassung in 2018 erbrachte nochmals eine Erhöhung der Werte, gegenüber 2017 um 22,8% und verglichen mit 2010 um rund 358%. 2019 lag der Durchschnitt 10,4% niedriger als 2018, im Vergleich zu 2010 war er rund 308% höher. 2020 wurde mit 41,6 Arten je Probefläche der bislang höchste Wert erreicht. Dieser war rund 28% höher als im Vorjahr und 420% über dem Ausgangswert aus 2010. 2021 lag die durchschnittliche Artenzahl 2,4% unter dem von 2020 und rund 408% über dem von 2010.

In Abbildung 43 ist für das Kontroll- und das Maßnahmengebiet die seit 2010 insgesamt nachgewiesene Artenzahl aufgetragen. Die Kurve verläuft im Maßnahmengebiet von 2012 bis 2015 deutlich steiler als im Kontrollgebiet. 2016 bis 2018 fiel der Anstieg im Maßnahmengebiet nur noch unwesentlich stärker

aus als im Kontrollgebiet, war aber ab 2019 wieder größer als im Kontrollgebiet. Insgesamt wurden im Kontrollgebiet bislang 71, im Maßnahmengebiet 148 Arten nachgewiesen.

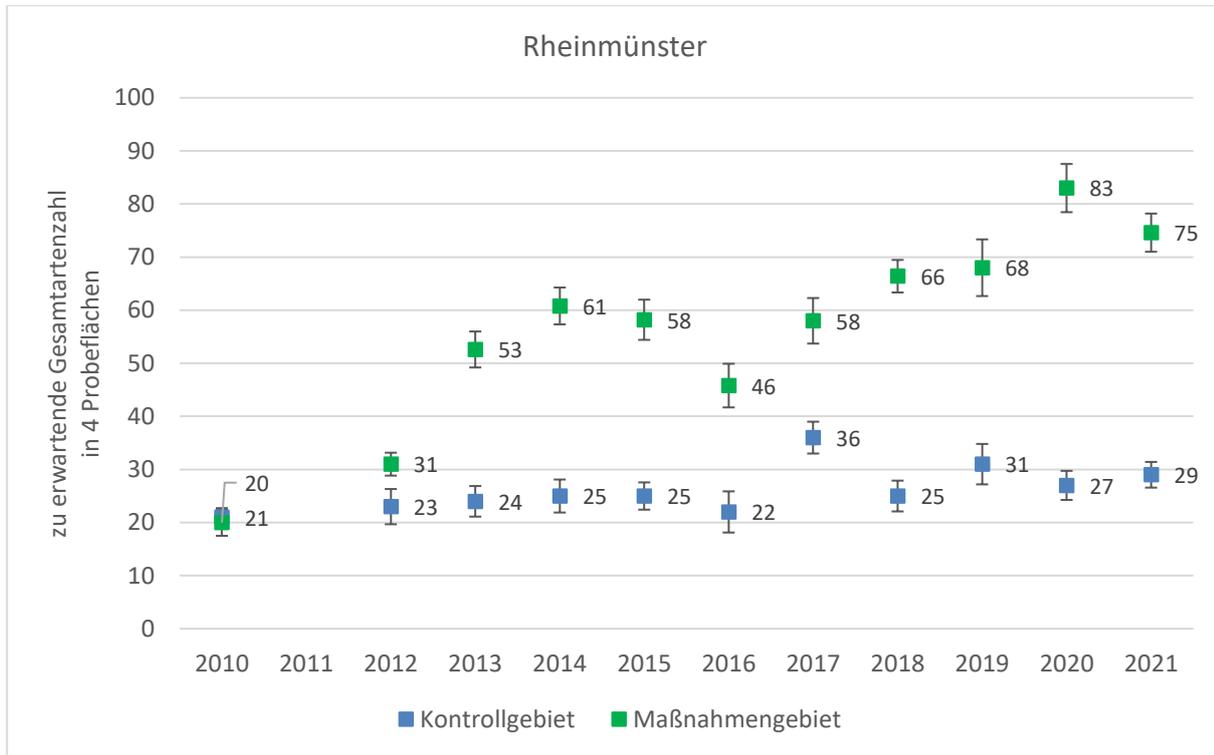


Abbildung 41: Zu erwartende Gesamtartenzahl an Wildbienen in 4 gepoolten Probeflächen im Kontroll- bzw. Maßnahmengebiet in Rheinmünster (berechnet mit EstimateS nach Colwell et al. 2004, ± ebenfalls berechneter Standardabweichung).

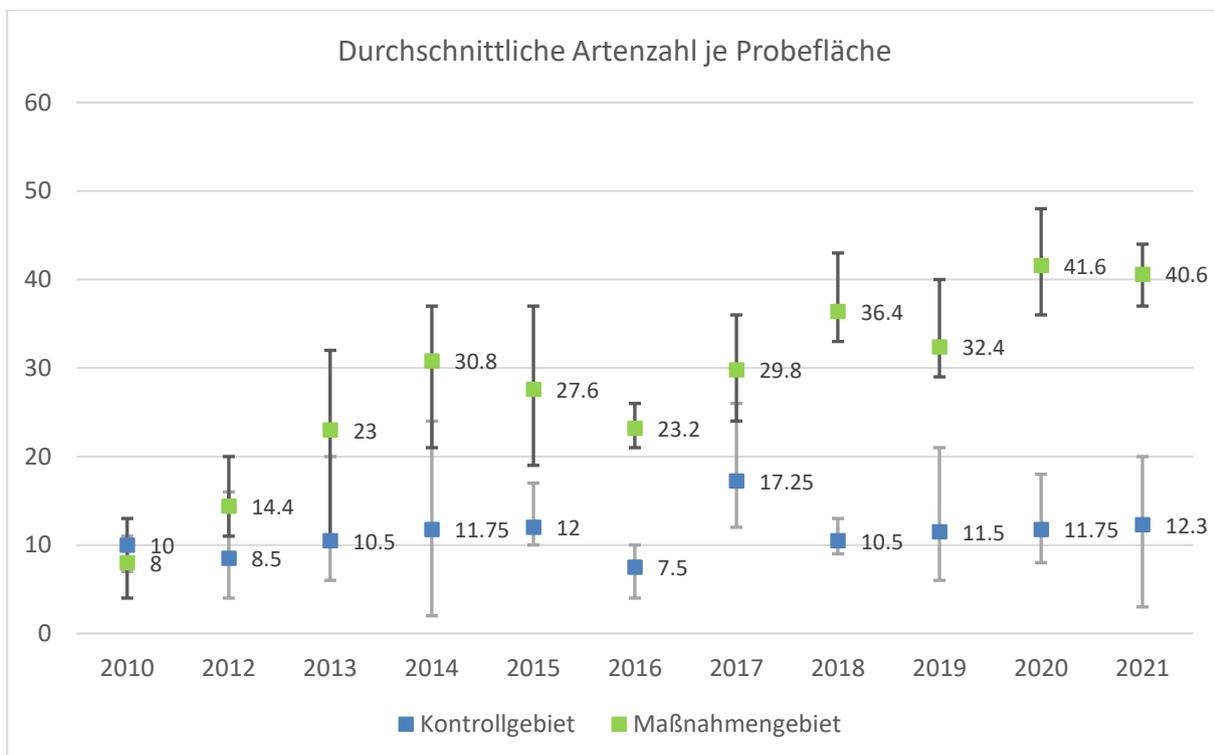


Abbildung 42: Durchschnittliche Artenzahl je Probefläche in Kontroll- und Maßnahmengebiet bei Rheinmünster mit Spannweite von minimaler bis maximaler Artenzahl je Probefläche.

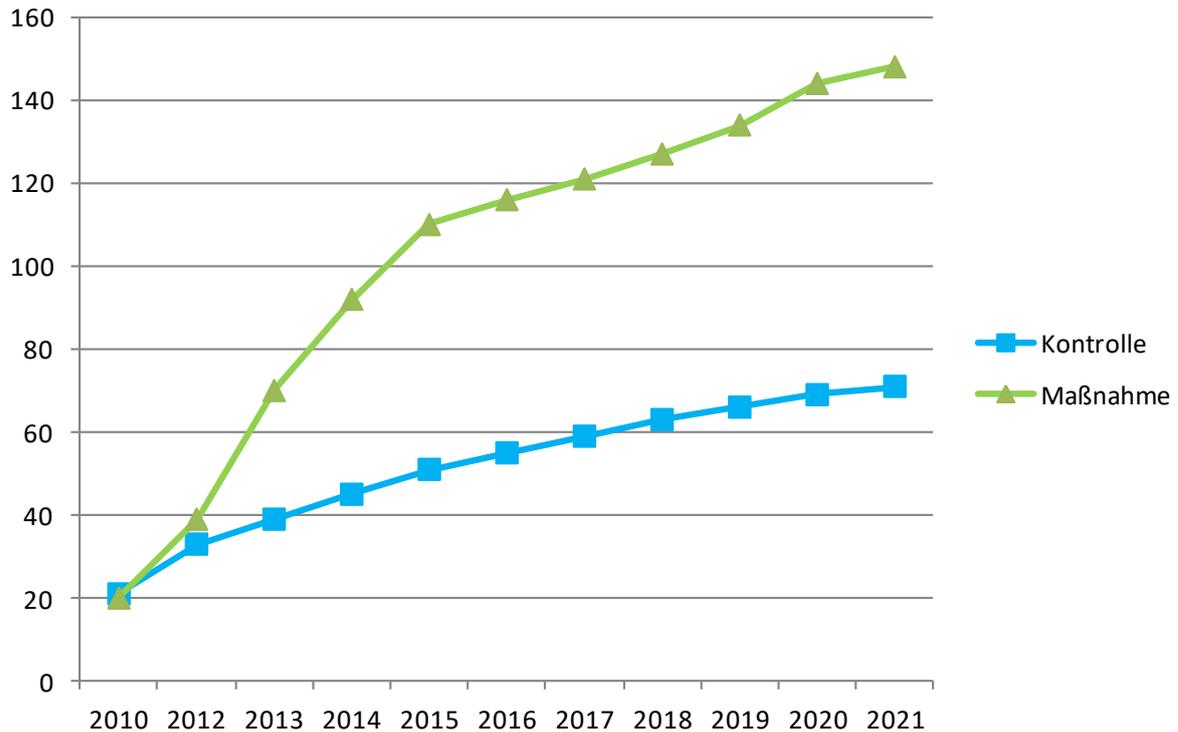


Abbildung 43: In Kontroll- und Maßnahmenggebiet bei Rheinmünster jeweils nachgewiesene Gesamtartenzahl

4.3.2.2 Wildbienen - Arten der Roten Listen bei Rheinmünster

In Abbildung 44 ist die Zahl der je Jahr nachgewiesenen Arten der Roten Liste für Deutschland und / oder Baden-Württemberg in Kontroll- und Maßnahmenggebiet dargestellt.

Die Zahl der Rote Liste-Arten war im Kontrollgebiet in zwei Jahren, vor Beginn der Maßnahmen 2010 sowie im zweiten Maßnahmenjahr 2012, höher als die im Maßnahmenggebiet. Ab 2013 waren die Artenzahlen im Maßnahmenggebiet jeweils deutlich höher als im Kontrollgebiet, in welchem insgesamt recht starke Schwankungen zu verzeichnen waren. In den Jahren 2013 bis 2015 stiegen die Werte im Maßnahmenggebiet kontinuierlich an. 2016 fielen sie annähernd auf das Niveau von 2014. Seitdem war bis 2020 jährlich ein Zuwachs zu verzeichnen. 2021 sank die Zahl nachweisbarer Arten der Roten Liste. Mit 17 Arten war es der bisher dritthöchste Wert, allerdings 4 Arten weniger als im Vorjahr.

Seit 2012 konnten insgesamt im Kontrollgebiet 14 und im Maßnahmenggebiet 36 Arten der Roten Liste nachgewiesen werden. Die Zahl der Nennungen von Vertretern der Roten Liste liegt seit 2012 im Kontrollgebiet bei 44 und im Maßnahmenggebiet bei 133.

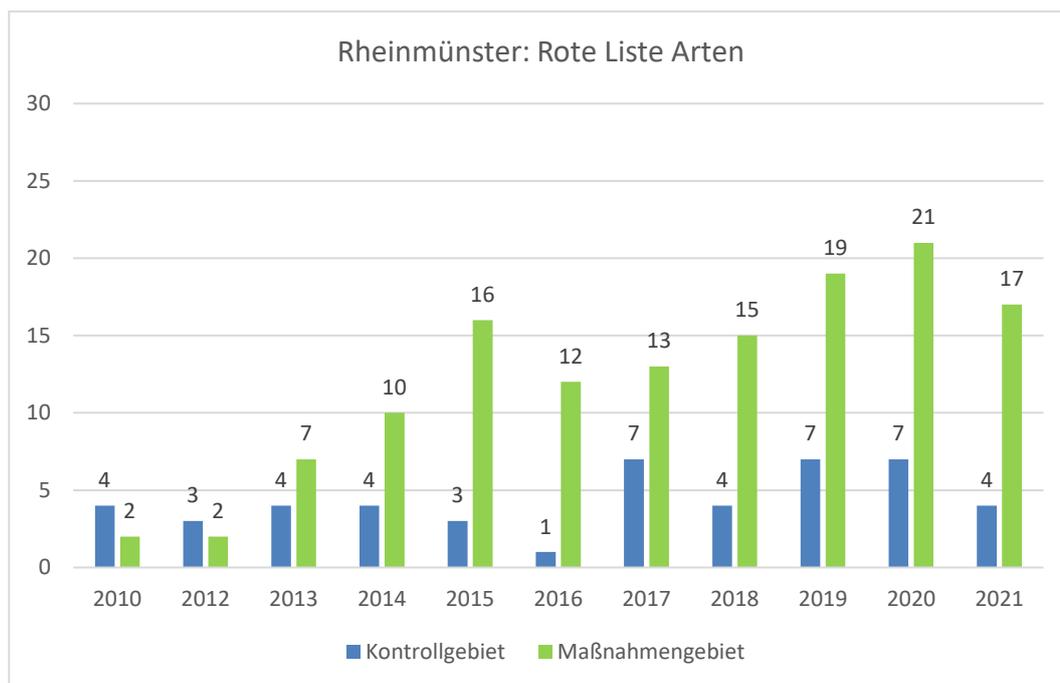


Abbildung 44: Zahl der Rote Liste-Arten bei Rheinmünster

4.3.2.3 Wildbienen - Individuenzahlen bei Rheinmünster

Im Maßnahmengebiet wurden 2021 insgesamt 1.263 Individuen (2012: 507, 2013: 7.224, 2014: 5.401, 2015: 4.999, 2016: 5.952, 2017: 2597, 2018: 2.358, 2019: 2.254, 2020: 2.563 Ind.) beobachtet. Im Durchschnitt waren das 252,6 Individuen je Probefläche (Abbildung 45). Die Werte in den verschiedenen Probeflächen lagen zwischen 213 und 283 Individuen.

Im Kontrollgebiet wurden 2021 insgesamt 142 Wildbienenindividuen erfasst (2010: 59, 2012: 76, 2013: 123, 2014: 176, 2015: 146, 2016: 61, 2017: 199, 2018: 111, 2019: 109, 2020: 139). Durchschnittlich wurden 35,5 Individuen (Spanne 3 bis 76) beobachtet.

In 2010 waren auf den vier untersuchten Wegabschnitten des Maßnahmensgebiets insgesamt 53 Individuen registriert worden (Spanne 4 bis 23; Durchschnitt 13,25 Ind.). Im Kontrollgebiet waren die Werte 2010 mit insgesamt 59 Individuen (Spanne 11 bis 18; Durchschnitt 14,75 Ind.) ähnlich. 2012 lagen die durchschnittlichen Individuenzahlen im Kontrollgebiet um knapp ein Drittel (29%), im Maßnahmensgebiet um mehr als das 6-fache (665%) höher als 2010. Auch 2013 war in beiden Gebieten ein weiterer Zuwachs zu verzeichnen. Während die Werte im Kontrollgebiet gegenüber dem Ausgangswert von 2010 auf ca. das 2,1-fache stiegen, lag aus dem Maßnahmensgebiet die 109-fache Zahl an Beobachtungen vor. 2014 war im Kontrollgebiet die bislang höchste Individuenzahl zu verzeichnen. Sie lag beim 3,1-fachen von 2010. Im Maßnahmensgebiet wurden 2014 nur 75% der Individuen des Vorjahres gezählt. Gegenüber dem Ausgangswert bedeutete dies immer noch eine erhebliche Zunahme um das 81,5-fache. 2015 sank die durchschnittliche Individuenzahl im Kontrollgebiet gegenüber 2014 um rund 19%, lag damit aber immer noch um das 2,5-fache über den Zahlen von 2010. Im Maßnahmensgebiet lag das Ergebnis rund 7% niedriger als im Vorjahr und 75,5-fach höher als 2010. 2016 fiel das Ergebnis im Kontrollgebiet um

rund 62% im Vergleich zum Vorjahr und erstmals, um rund 5%, unter den Ausgangswert. Im Maßnahmengebiet war dagegen ein Anstieg um 19% gegenüber dem Vorjahreswert und auf das 90-fache von 2010 zu verzeichnen. Im Kontrollgebiet stiegen die durchschnittlichen Individuenzahlen 2017 um rund das 3,6-fache über die des Vorjahres bzw. das 3,4-fache des Wertes aus dem Jahr 2010. Im Maßnahmengebiet war dagegen ein erheblicher Rückgang festzustellen. Es wurden lediglich rund 43,6% der durchschnittlichen Individuenzahl des Vorjahres bzw. das 39-fache von 2010 erreicht. 2018 fielen im Kontrollgebiet die durchschnittlichen Individuenzahlen auf 55,8% des Vorjahres und blieben nur um das 1,9-fache über dem Wert aus 2010. Der Rückgang im Maßnahmengebiet im Vergleich zu 2017 war dagegen gering. Er lag bei unter 10%. Gegenüber dem Ausgangswert des Jahres 2010 wurde eine rund 36-fache Zahl an Wildbienen erfasst. Die Wildbienenerfassung im Jahr 2019 ergab im Kontrollgebiet eine Erhöhung um 15,3% gegenüber dem Vorjahr auf das 2,2-fache des Ausgangswerts. Anders im Maßnahmengebiet: Hier sank der Durchschnittswert gegenüber dem Vorjahr geringfügig um 4,4%. Das sind rund 34mal so viele Individuen wie vor Beginn der Maßnahmen. 2020 lagen die Werte sowohl im Kontroll- als auch im Maßnahmengebiet etwas höher als im Vorjahr, um 8,6% bzw. 13,7%. Gegenüber 2010 ist dies das 2,4- bzw. 38,7-fache. 2021 war der Wert im Kontrollgebiet gegenüber dem Vorjahr geringfügig (2,2%) niedriger und 1,4-fach über dem von 2010. Im Maßnahmengebiet war dagegen der Rückgang sehr stark ausgeprägt: 2021 wurde die niedrigste Individuendichte seit 2012 erfasst, gegenüber 2020 ist die Individuendichte um 50,7% niedriger. Im Vergleich zu 2010 wurde ca. das 18-fache an Individuen registriert.

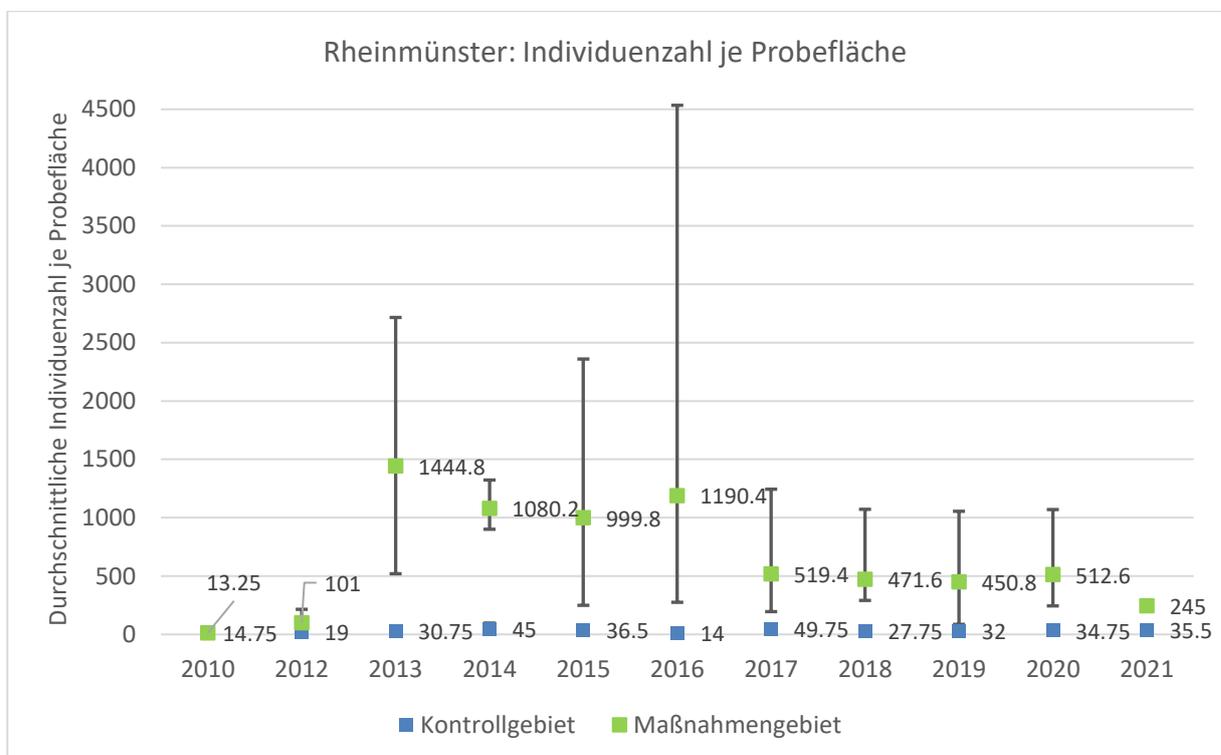


Abbildung 45: Durchschnittliche Individuenzahl je Probefläche in Kontroll- und Maßnahmengebiet bei Rheinmünster. Die Spanne reicht vom minimalen bis zum maximalen Wert.

Wie Tabelle 16 zeigt, dominierten ausschließlich ungefährdete Arten. Am häufigsten wurde mit 146 Individuen die Gewöhnliche Bindensandbiene (*Andrena flavipes*) beobachtet. Ihr folgen mit annähernd gleicher Häufigkeit die Gelbbindige Furchenbiene (*Halictus scabiosae*) mit 126 und Erdhummel-Arten (*Bombus terrestris* s. l.) mit 121 Sichtungen. Insgesamt stellten die fünf häufigsten Arten bzw. Taxa 43,08% aller Individuen.

Tabelle 16: Individuenzahlen und RL-Status der häufigsten Arten in den Blühflächen bei Rheinmünster

Artname / Taxon	D	BW	Individuen	Dominanz in %
Gewöhnliche Bindensandbiene (<i>Andrena flavipes</i>)			146	11,56
Gelbbindige Furchenbiene (<i>Halictus scabiosae</i>)	V		126	9,98
Erdhummel-Arten (<i>Bombus terrestris</i> sensu lato)			121	9,58
Steinhummel (<i>Bombus lapidarius</i>)			89	7,05
Acker-Schmalbiene (<i>Lasioglossum pauxillum</i>)			62	4,91

Rote Liste: Baden-Württemberg WESTRICH et al. (2000); Deutschland WESTRICH et al. (2011); **Kategorien:** 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, G = Gefährdung anzunehmen, V = Arten der Vorwarnliste, D = Datenlage defizitär

4.3.2.4 Wildbienen - Individuenzahlen der Rote Liste-Arten bei Rheinmünster

Die bei Rheinmünster im Kontroll- und Maßnahmenggebiet 2010 sowie 2012 bis 2021 nachgewiesenen Arten der Roten Liste für Deutschland und / oder Baden-Württemberg und die jeweils beobachteten Individuenzahlen sind in Tabelle 17 aufgeführt.

Im Kontrollgebiet waren 2010 insgesamt acht Individuen wertgebender Arten zu verzeichnen (Abbildung 46). 2012 wurden lediglich drei Individuen erfasst. In den Jahren 2013, 2015 und 2018 lagen die Werte mit zweimal acht bzw. fünf Individuen auf ähnlichem Niveau. Im Jahr 2016 wurden mit nur einem Individuum extrem wenige, in 2014, 2017, 2019, 2020 und 2021 mit 26, 18, 14, 17 bzw. 16 Individuen deutlich höhere Werte erreicht. Von den 26 Individuen in 2014 stellte eine Art, die Sandrasen-Schmalbiene (*Lasioglossum aeratum*) mit 17 Individuen einen ausgesprochen hohen Anteil. Neben ihr wurde nur zwei weitere Arten zwischen 2012 und 2021 mit insgesamt mehr als zehn Individuen und in mehr als der Hälfte der Jahre nachgewiesen (*Halictus leucaheneus* und *Halictus submediterraneus*). Der Großteil der Arten wurde nur mit sehr wenigen Individuen und unregelmäßig festgestellt.

Im Maßnahmenggebiet war das Ausgangsniveau von drei Individuen im Jahr 2010 niedriger als im Kontrollgebiet. 2012 war, anders als im Kontrollgebiet, ein geringfügiger Anstieg auf nun fünf Individuen zu verzeichnen. Ab 2013 waren die Zahlen durchgängig, wenn auch mit gewissen Schwankungen, gegenüber dem Ausgangswert und – mit Ausnahme von 2014 - auch gegenüber dem Kontrollgebiet signifikant erhöht. 2020 wurde mit 101 Individuen der bis dahin mit Abstand höchste Wert erreicht. 2021 stieg die Zahl nochmals leicht an, auf nunmehr 111 Individuen. 2019 wurden 46 Individuen von Arten

der Roten Liste erfasst. Im Maßnahmensgebiet waren im Zeitraum von 2012 bis 2021 16 Arten mit mindestens zehn Individuen und 13 davon in mindestens fünf der zehn Erfassungsjahre nachweisbar.

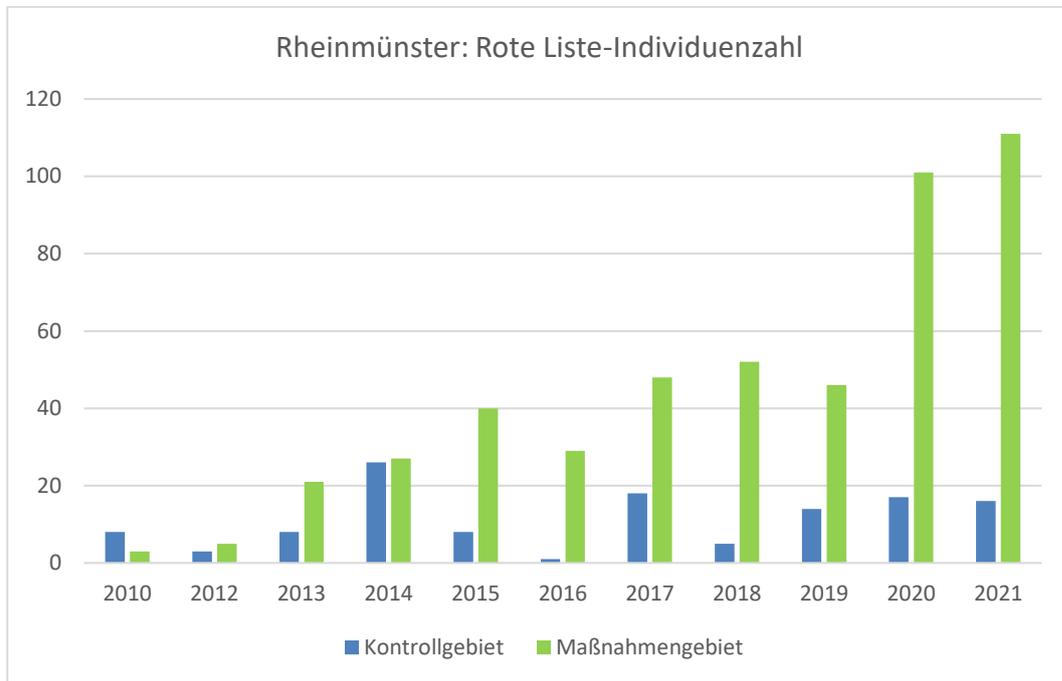


Abbildung 46: Individuenzahl der Rote Liste-Vertreter in Kontroll- und Maßnahmensgebiet je Jahr

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Tabelle 17: Individuenzahlen der Arten der Roten Liste für Deutschland bzw. Baden-Württemberg bei Rheinmünster

Artnamen / Taxon	Rote Liste		Kontrolle											Maßnahme*										
	D	BW	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Senf-Blauschillersandbiene (<i>Andrena agillissima</i>)	3	2										3						2	3	1	2	3	7	5
Bärtige Sandbiene (<i>Andrena barbilabris</i>)	V	3																	7	4		2	2	
Rotfühler-Kielsandbiene (<i>Andrena fulvicornis</i>)	3**	3**														2					2			
Esparsetten-Sandbiene (<i>Andrena gelriae</i>)	3	3																3						
Weißbindige Zwergsandbiene (<i>Andrena niveata</i>)	3	2																						1
Köhler-Sandbiene i. w. S. (<i>Andrena pilipes</i> s. l.)	3	2								1					2	6	5	2	4	10		1	3	7
Bärenklau-Sandbiene (<i>Andrena rosae</i>)	3	3							1	1	1						2	3		2	3		3	
Siebendornige Wollbiene (<i>Anthidium septemspinosum</i>)	R	D																1	1		11	4		1
Veränderliche Hummel (<i>Bombus humilis</i>)	3	V	1								1					4	2	11	4	19	11	1	1	1
Grashummel (<i>Bombus ruderarius</i>)	3	3																					1	
Schuppenhaarige Kegelbiene (<i>Coelioxys afra</i>)	3	3																					1	
Filzbindige Seidenbiene (<i>Colletes fodiens</i>)	2	3																			3			
Dunkelfransige Hosenbiene (<i>Dasypoda hirtipes</i>)	V	3														2							3	1
Sand-Goldfurchenbiene (<i>Halictus leucaheneus</i>)	3	3	2	1		3			6		4	3	3			3	4	1			3	5	6	25
Vierbindige Furchenbiene (<i>Halictus quadricinctus</i>)	3	2																		1		1	17	9
Sechsbindige Furchenbiene (<i>Halictus sexcinctus</i>)	3	V																1		1	6	4	28	31
Südliche Goldfurchenbiene (<i>Halictus submediterraneus</i>)	3	2	3		2	5	1	1	3		3	4	9	1		2	4		2	1	2	6	7	8
Bunte Maskenbiene (<i>Hylaeus variegatus</i>)	V	3								1	3	1	1							1	1		4	7
Sandrasen-Schmalbiene (<i>Lasioglossum aeratum</i>)	3	2	2	1	4	17	6		2	2	1	4	3	2	3		5	1	1	1	1	1	3	1
Blüthgens Schmalbiene (<i>Lasioglossum bluethgeni</i>)	G	2														3								

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Artname / Taxon	Rote Liste		Kontrolle											Maßnahme*											
	D	BW	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Glockenblumen-Schmalbiene (<i>Lasioglossum costulatum</i>)	3	3																					1		
Schwarzrote Schmalbiene (<i>Lasioglossum interruptum</i>)	3	3															1		1			1	1	5	
Schornstein-Schmalbiene (<i>Lasioglossum lineare</i>)	3	2							4									3	4	4			4		
Glänzende Schmalbiene (<i>Lasioglossum nitidiusculum</i>)	V	3																1							
Unscheinbare Schmalbiene (<i>Lasioglossum pauperatum</i>)	2	1														1	2	1		1		4	1	2	
Vierfleck-Schmalbiene (<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>)	3	2		1	1												5	1		1		5		2	
Spargel-Schmalbiene (<i>Lasioglossum sexnotatum</i>)	3	2														1						1	1		
Struppige Schmalbiene (<i>Lasioglossum subhirtum</i>)	3	D															2					1			
Stängel-Blattschneiderbiene (<i>Megachile genalis</i>)	2	2																				1	3	1	
Filzzahn-Blattschneiderbiene (<i>Megachile pilidens</i>)	3	3					1		1		1	1					2			1		3	4	4	
Weißfleckige Wespenbiene (<i>Nomada alboguttata</i>)		2															2						1		
Zottige Wespenbiene (<i>Nomada villosa</i>)	G	D														1									
Große Zottelbiene (<i>Panurgus banksianus</i>)		3																1							
Östliche Zwergwollbiene (<i>Pseudoanthidium nanum</i>)	3	3										1								2					
Gekielte Blutbiene (<i>Sphecodes cristatus</i>)	G	3				1			1																
Netz-Blutbiene (<i>Sphecodes reticulatus</i>)		3			1												1	1				1			

Rote Liste: Baden-Württemberg WESTRICH et al. (2000); Deutschland WESTRICH et al. (2011); **Kategorien:** 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, R = extrem selten, G = Gefährdung anzunehmen, V = Arten der Vorwarnliste, D = Datenlage defizitär

* im Kontrollgebiet jeweils vier, im Maßnahmenggebiet 2010 vier, 2012 bis 2015 fünf Probeflächen

** In den Roten Listen für Deutschland und Baden-Württemberg wird *Andrena fulvicornis* nicht von *Andrena nitidiuscula* getrennt, deren Gefährdungseinstufung hier für die erstgenannte übernommen wird.

4.3.2.5 Wildbienen - Blütenbesuch bei Rheinmünster

In Tabelle 18 sind die 1.163 protokollierten Blütenbesuche von Wildbienen in den Blühflächen zusammengestellt. Insgesamt wurden an 52 Pflanzenarten bzw. -taxa Blütenbesuche registriert. Bei elf handelt es sich um spontan aufgewachsene Arten. An den Blüten der Wiesen-Margerite (*Leucanthemum vulgare*) war mit 26 die mit Abstand größte Zahl an Wildbienenarten zu beobachten.

An zweiter Stelle rangiert mit 17 Arten Senf-Arten (*Sinapis alba* / *S. arvensis*). Es folgen mit geringen Abständen Wilde Möhre (*Daucus carota*) und Ölrettich (*Raphanus sativus*), mit jeweils 14, sowie Koriander (*Coriandrum sativum*) und Hybridklee (*Trifolium hybridum*) mit jeweils 13 Arten.

Hinsichtlich der Individuen ist die Reihenfolge etwas anders. Hier entfallen mit 255 Individuen die mit großem Abstand meisten Beobachtungen ebenfalls auf die Wiesen-Margerite. An zweiter Stelle rangiert hier mit 95 notierten Besuchen die Mariendistel (*Silybum marianum*), gefolgt von Wilder Möhre (88 Besuche), den Senf-Arten (64 Besuche) und Echtem Herzgespann (*Leonurus cardiaca*) (61 Besuche).

Tabelle 18: Bei Rheinmünster in den Blühflächen registrierte Blütenbesuche

Pflanzenart	Arten	Individuen
Wiesen-Margerite (<i>Leucanthemum vulgare</i>)	26	255
Gelb- / Acker-Senf (<i>Sinapis alba</i> / <i>Sinapis arvensis</i>)	17	64
Wilde Möhre (<i>Daucus carota</i>)	14	88
Ölrettich (<i>Raphanus sativus</i>)	14	18
Koriander (<i>Coriandrum sativum</i>)	13	45
Hybridklee (<i>Trifolium hybridum</i>)	13	44
Marien-Distel (<i>Silybum marianum</i>)	11	95
Rot-Klee (<i>Trifolium pratense</i>)	11	42
Phacelia (<i>Phacelia tanacetifolia</i>)	10	42
Nickende Distel (<i>Carduus nutans</i>)	10	33
Inkarnat-Klee (<i>Trifolium incarnatum</i>)	10	29
Klatschmohn (<i>Papaver rhoeas</i>)	9	19
Kornblume (<i>Centaurea cyanus</i>)	9	10
Gewöhnliche Kratzdistel (<i>Cirsium vulgare</i>)*	8	49
Färberkamille (<i>Anthemis tinctoria</i>)	8	19
Gewöhnlicher Rainfarn (<i>Tanacetum vulgare</i>)	7	52
Acker-Witwenblume (<i>Knautia arvensis</i>)	7	11
Wegwarte (<i>Cichorium intybus</i>)	7	10
Skabiosen-Flockenblume (<i>Centaurea scabiosa</i>)	6	14
Gewöhnlicher Natternkopf (<i>Echium vulgare</i>)	6	13
Gelbe Resede (<i>Reseda lutea</i>)	6	11
Echtes Herzgespann (<i>Leonurus cardiaca</i>)	5	61
Kresse (<i>Lepidium sativum</i>)	5	14
Gelber Steinklee (<i>Mellilotus officinalis</i>)	5	5
Zottige Wicke (<i>Vicia villosa</i>)	5	24
Echte Kamille (<i>Matricaria chamomilla</i>)*	4	10
Boretsch (<i>Borago officinalis</i>)	4	8
Wiesen-Salbai (<i>Salvia pratensis</i>)	4	8
Gewöhnlicher Hornklee (<i>Lotus corniculatus</i>)	4	7
Gemeine Schafgarbe (<i>Achillea millefolium</i>)	4	6

Pflanzenart	Arten	Individuen
Acker-Hundskamille (<i>Anthemis arvensis</i>)*	3	12
Luzerne (<i>Medicago sativa</i>)	3	5
Wiesen-Flockenblume (<i>Centaurea jacea</i>)	3	4
Goldruten-Art (<i>Solidago spec.</i>)*	3	3
Hopfen-Schneckenklee (<i>Medicago lupulina</i>)	3	3
Tüpfel-Hartheu (<i>Hypericum perforatum</i>)*	2	6
Löwenzahn (<i>Taraxacum spec.</i>)*	2	2
Weg-Malve (<i>Malva sylvestris</i> inklusive mauritania)	2	2
Wilde Karde (<i>Dipsacus fullonum</i>)	2	2
Färber-Wau (<i>Reseda luteola</i>)	1	5
Fenchel (<i>Foeniculum vulgare</i>)	1	2
Acker-Kratzdistel (<i>Cirsium arvense</i>)*	1	1
Pyrenäen-Storchschnabel (<i>Geranium pyrenaicum</i>)*	1	1
Einjähriges Berufkraut (<i>Erigeron annuus</i>)*	1	1
Gewöhnliches Ferkelkraut (<i>Picris hieracioides</i>)	1	1
Hahnenfuß-Art (<i>Ranunculus spec.</i>)	1	1
Hirtentäschel-Kraut (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	1	1
Kompass-Lattich (<i>Lactuca serriola</i>)*	1	1
Weißer Lichtnelke (<i>Silene latifolia</i>)	1	1
Weiß-Klee (<i>Trifolium repens</i>)	1	1
Taubenkropf-Leimkraut (<i>Silene vulgaris</i>)	1	1
Wiesen-Platterbse (<i>Lathyrus pratensis</i>)*	1	1

* spontan aufgewachsene Ackerwildkräuter

4.3.2.6 Wildbienen - Nahrungsspezialisten bei Rheinmünster

Im Kontrollgebiet war 2010 eine obligatorisch an Schmetterlingsblütlern sammelnde Art festgestellt worden. Im Maßnahmengbiet flog eine auf Ehrenpreis-Arten spezialisierte Art (Abbildung 47, Tabelle 19). Im Maßnahmengbiet flog eine auf Ehrenpreis-Arten spezialisierte Art.

2012 wurden im Kontrollgebiet zwei Nahrungsspezialisten registriert. Eine ist auf ein geeignetes Angebot an Korbblütlern, die andere auf Blutweiderich angewiesen. Die Art aus 2010 wurde nicht bestätigt. 2013 wurden die beiden Spezialisten bestätigt sowie eine an Schmetterlingsblütlern sammelnde Art festgestellt. 2014 konnte keine der drei spezialisierten Arten aus dem Vorjahr bestätigt werden. Es fand sich lediglich eine, erstmals im Kontrollgebiet nachgewiesene Art, die ausschließlich an Korbblütlern sammelt. Diese konnte 2015 nicht bestätigt werden. Stattdessen wurde die 2014 fehlende Schwesterart wieder festgestellt, die auch 2016 als einziger Nahrungsspezialist im Kontrollgebiet auftrat. Sie wurde auch 2017 beobachtet. Ferner wurde 2017 eine weitere an Korbblütler gebundene Art erstmals festgestellt. Außerdem trat erstmals ein Spezialist für Doldenblütler auf, der auch 2018 und 2019 erfasst wurde.

2018 wurde ferner erstmals seit 2014 wieder der Korbblütlerspezialist Rainfarn-Seidenbiene (*Colletes similis*) registriert. 2019 wurde als zweite Art, erstmals nach 2013, der Schmetterlingsblütlerspezialist Grobpunktierte Kleesandbiene (*Andrena wilkella*) wieder festgestellt. 2020 wurden zwei Korbblütlerspezialisten erfasst, zum dritten Mal die Rainfarn-Seidenbiene und erstmals die Östliche Zwergwollbiene

(*Pseudoanthidium nanum*) sowie, ebenfalls erstmals, mit der Senf-Blauschillersandbiene (*Andrena agillissima*) eine an Kreuzblütler gebundenen Art. 2021 war im Kontrollgebiet kein Nahrungsspezialist nachweisbar.

Im Maßnahmengbiet war die Zahl der spezialisierten Arten 2012 ebenfalls höher als 2010. Auch hier trat zum einen die an Blutweiderich, der spontan in zwei der Blühflächen aufwuchs, gebundene Art auf. Zum anderen war eine an Doldenblütler gebundene Art mehrfach an Koriander nachzuweisen und ein Schmetterlingsblütler-Spezialist an Hybridklee. 2013 verdreifachte sich die Zahl der in den Blühflächen nachweisbaren Spezialisten auf neun Arten. Es handelte sich um je eine auf Kreuzblütler bzw. Hahnenfuß angewiesene Art sowie vier Schmetterlings- und drei Korbblütlerspezialisten. 2014 war ein weiterer Anstieg zu verzeichnen, auf nunmehr zwölf Arten. Davon sammeln drei an Doldenblütlern, drei an Korbblütlern, fünf an Schmetterlingsblütlern sowie eine an Hahnenfuß-Arten. 2015 traten mit elf Arten etwas weniger Nahrungsspezialisten als im Vorjahr auf. Je eine Art benötigt zur Verproviantierung der Brutzellen Kreuz- bzw. Doldenblütler, sechs Schmetterlings- und drei Korbblütler. Mit neun nachweisbaren Arten lag der Wert 2016 erneut niedriger als im Vorjahr. Es handelte sich um einen Kreuzblütlerspezialisten sowie drei an Schmetterlingsblütler und fünf an Korbblütler gebundene Arten. Von letzteren waren zwei erstmals nachzuweisen. 2017 wurde mit zwölf Arten wieder der bisherige Höchstwert aus dem Jahr 2014 erreicht. Zwei der nachgewiesenen Arten sammelten an Kreuzblütlern, eine an Doldenblütlern und drei an Schmetterlingsblütlern. Mit sechs Arten größte Gruppe stellen die Korbblütlerspezialisten, von denen eine erstmals nachgewiesen wurde. Die Zahl nachweisbarer Spezialisten erhöhte sich 2018 auf 13. Je zwei Arten sind von Kreuzblütlern bzw. Doldenblütlern abhängig. Jeweils vier sammeln ausschließlich an Schmetterlingsblütlern bzw. Korbblütlern. Darunter die Filzbindige Seidenbiene (*Colletes fodiens*), die - ebenso wie der Reseden-Spezialist Reseden-Maskenbiene (*Hylaeus signatus*) - erstmals festgestellt wurde. 2019 gelang der Nachweis von insgesamt elf Spezialisten. Zwei sind an Kreuzblütler gebunden und je vier an Schmetterlings- bzw. Korbblütler. Neu für Rheinmünster war eine Art, die an Glockenblumengewächsen sammelt. Sie kann die Blühflächen vermutlich nur zur Nektaraufnahme nutzen, da spezifischen Pollenquellen fehlen. Es ist allerdings nicht auszuschließen, dass sie auf Malven als Nahrungsquelle ausweichen kann. Die bisher größte Zahl an Nahrungsspezialisten war mit 16 Arten 2020 zu verzeichnen. Mit sieben Vertretern die größte Gruppe stellten die an Schmetterlingsblütler gebundenen Arten, von denen eine, die Rotklee-Sandbiene (*Andrena labialis*) erstmals nachgewiesen wurde. Fünf Arten benötigen Korbblütler, zwei Kreuzblütler und je eine Art sammelt an Doldenblütlern bzw. Reseden. 2021 wurden nur 13 Arten mit Bindung an bestimmte Pollenquellen verzeichnet, maßgeblich aufgrund der deutlich geringeren Anzahl an Schmetterlingsblüten-Spezialisten (nur 3 Arten). Drei Arten sammeln an Kreuzblütlern, darunter die erstmals festgestellte Weißbindige Zwergsandbiene (*Andrena niveata*). Fünf Arten benötigen Korbblütler. Je eine Art nutzt Reseden-Arten bzw. Natternkopf-Arten. Letztere sind die Nahrungsquelle für die 2021 erstmals beobachtete Gewöhnliche Natternkopfbiene (*Hoplitis adunca*).

Die Zahl nachweisbarer Nahrungsspezialisten bewegte sich seit Beginn der Untersuchungen im Kontrollgebiet auf sehr niedrigem Niveau zwischen ein und drei Arten je Jahr. Auch im Maßnahmengebiet waren noch 2012, im zweiten Jahr der Aufwertungsmaßnahmen, nur drei Spezialisten zu verzeichnen. Ab 2013 ist deren Zahl aber deutlich höher und schwankte jährlich zwischen neun und maximal 16 Arten (2020).

Insgesamt konnten im Kontrollgebiet seit 2012 acht und im Maßnahmengebiet 29 Nahrungsspezialisten festgestellt werden. In diesem Zeitraum liegen 18 Nennungen aus dem Kontroll- und 108 aus dem Maßnahmengebiet vor.

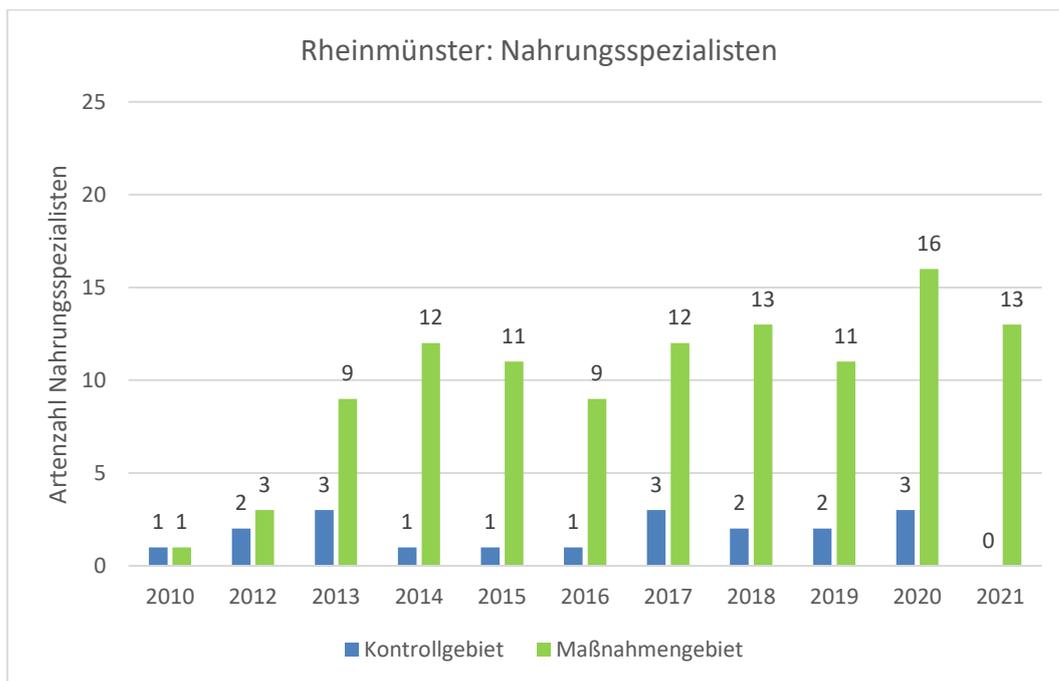


Abbildung 47: Zahl der Nahrungsspezialisten in Kontroll- und Maßnahmengebiet je Jahr in Rheinmünster

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Tabelle 19: Bei Rheinmünster festgestellte Nahrungsspezialisten

Artname / Taxon	Kontrolle											Maßnahme											Nahrungsquelle
	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Senf-Blauschillersandbiene (<i>Andrena agilissima</i>)										X						X	X	X	X	X	X	X	Kreuzblütler (Brassicaceae)
Rotfühler-Kielsandbiene* (<i>Andrena fulvicornis</i>)															X				X				Doldenblütler (Apiaceae)
Esparsetten-Sandbiene (<i>Andrena gelriae</i>)																X							Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Rotklee-Sandbiene (<i>Andrena labialis</i>)																					X		Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Zweizellige Sandbiene (<i>Andrena lagopus</i>)														X					X	X	X	X	Kreuzblütler (Brassicaceae)
Zaunwicken-Sandbiene (<i>Andrena lathyri</i>)	X													X	X							X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Weißbindige Zwergsandb. (<i>Andrena niveata</i>)																						X	Kreuzblütler (Brassicaceae)
Frühe Doldensandbiene (<i>Andrena proxima</i>)													X										Doldenblütler (Apiaceae)
Blaue Ehrenpreis-Sandb. (<i>Andrena viridescens</i>)												X											Ehrenpreis (<i>Veronica</i>)
Bärenklau-Sandbiene (<i>Andrena rosae</i>)							X	X	X				(X)		X	X		X	X		X		Doldenblütler (Apiaceae)
Grobpunktierte Kleesandb. (<i>Andrena wilkella</i>)			X						X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Hahnenfuß-Scherenb. (<i>Chelostoma florisomne</i>)														X	X								Hahnenfuß (<i>Ranunculus spec.</i>)
Buckel-Seidenbiene (<i>Colletes daviesanus</i>)		X	X		X	X	X							X	X	X	X	X	X	X		X	Korbblütler (Asteraceae)
Filzbindige Seidenbiene (<i>Colletes fodiens</i>)																			X				Korbblütler (Asteraceae)
Rainfarn-Seidenbiene (<i>Colletes similis</i>)				X				X		X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	Korbblütler (Asteraceae)
Dunkelfransige Hosenb. (<i>Dasygaster hirtipes</i>)														X							X	X	Korbblütler (Asteraceae)
Juni-Langhornbiene (<i>Eucera longicornis</i>)															X	X				X	X	X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Mai-Langhornbiene (<i>Eucera nigrescens</i>)														X	X	X		X	X	X	X		Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Gekerbte Löcherbiene (<i>Heriades crenulata</i>)																X		X					Korbblütler (Asteraceae)
Gewöhnliche Löcherbiene (<i>Heriades truncorum</i>)							X								X		X	X	X	X	X		Korbblütler (Asteraceae)

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Artnamen / Taxon	Kontrolle											Maßnahme											Nahrungsquelle	
	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
Gewöhnliche Natterkopfb. (<i>Hoplitis adunca</i>)																							X	Natterkopf-Arten (<i>Echium spec.</i>)
Rainfarn-Maskenbiene (<i>Hylaeus nigrinus</i>)																	X	X				X	X	Korbblütler (Asteraceae)
Reseden-Maskenbiene (<i>Hylaeus signatus</i>)																			X			X	X	Reseden-Arten (<i>Reseda spec.</i>)
Glockenblumen-Schmalb. (<i>Lasioglossum costulatum</i>)																				X				Campanulaceae (Glockenblumengewächse)
Platterbsen-Mörtelbiene (<i>Megachile ericetorum</i>)																X	X		X			X		Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Stängel-Blattschneiderb. (<i>Megachile genalis</i>)																				X	X	X	X	Korbblütler (Asteraceae)
Luzerne-Sägehornbiene (<i>Melitta leporina</i>)														X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Blutweiderich-Sägehornb. (<i>Melitta nigricans</i>)		X	X										X											Blutweiderich (<i>Lythrum</i>)
Große Zottelbiene (<i>Panurgus banksianus</i>)																	X							Korbblütler (Asteraceae)
Östliche Zwergwollbiene (<i>Pseudoanthidium nanum</i>)										X								X						Korbblütler (Asteraceae)

(X)= Beobachtung außerhalb der regulären Erfassung

* *Andrena fulvicornis* und *Andrena nitidiuscula* wurden hier zusammen betrachtet.

4.4 Schmetterlinge

4.4.1 Schmetterlinge - Artenzahlen bei Dettenheim

Im Maßnahmenggebiet in Dettenheim wurden 2021 20 Tagfalterarten in den fünf untersuchten Blühflächen nachgewiesen. Seit 2012 schwanken die Artenzahlen im Maßnahmenggebiet zwischen 16 (2015) und 25 (2016) Tagfalterarten (Abbildung 48, Tabelle 21). 2021 wurden vier Arten weniger als 2020 erfasst. In Summe wurden seit 2010 im Maßnahmenggebiet 34 Tagfalterarten festgestellt.

Im Kontrollgebiet lag die Zahl der nachweisbaren Tagfalter 2021 in den vier untersuchten Wegabschnitten bei neun Arten, drei mehr als im Vorjahr. Seit 2010 schwanken die Artenzahlen im Kontrollgebiet zumeist zwischen sechs (2010, 2015 und 2020) und neun (2021) Arten, nur 2014 (14 Arten) und 2018 (12 Arten) wurden mehr Arten im Kontrollgebiet erfasst. In Summe wurden seit 2010 22 Tagfalterarten im Kontrollgebiet nachgewiesen.

2010 konnten im Kontrollgebiet und im Maßnahmenggebiet nur sechs bzw. sieben Arten erfasst werden. Trotz der merklichen Schwankungen von Jahr zu Jahr fielen die Artenzahlen in den Blühflächen seit 2012 in allen Jahren zwei bis viermal höher aus als in den Probeflächen des Kontrollgebietes.

Bei den Arten handelt es sich fast ausschließlich um weit verbreitete, häufige (ubiquitäre), sehr mobile und teils ausgesprochen wanderfreudige Arten. Tagpfauenauge (*Inachis io*) und Admiral (*Vanessa atalanta*) pflanzten sich in den Probeflächen im Kontrollgebiet fort, wie Eiablage- bzw. Raupenbeobachtungen belegen. Distelfalter (*Vanessa cardui*) pflanzten sich im Kontroll- und im Maßnahmenggebiet fort.

Wertgebende Arten, zumal solche, die sich in den Probeflächen auch entwickeln, wurden weit überwiegend in den Blühflächen festgestellt. In den Blühflächen wurden zwischen 2012 und 2021 insgesamt vier gefährdete Arten und acht Arten der Vorwarnliste erfasst, in den Kontrollflächen wurden nur eine gefährdete Art und sechs Arten der Vorwarnliste gefunden.

Seit 2014 wurde der in Baden-Württemberg gefährdete Malven-Dickkopffalter (*Carcharodes alceae*) beobachtet. 2014 wurde er sowohl im Kontrollgebiet als auch im Maßnahmenggebiet gesichtet. Seitdem wurde er nur noch in den Blühflächen festgestellt, und zwar jedes Jahr von 2014 bis 2020 (insgesamt in sieben Jahren). Anders als die Probeflächen im Kontrollgebiet, kann er die Blühflächen auch als Entwicklungshabitat nutzen und pflanzt sich dort erfolgreich fort, wie Raupenfunde aus 2017 zeigen.

Als weitere in Baden-Württemberg gefährdete Art wurde der Große Feuerfalter (*Lycaena dispar*) in drei Jahren (2016, 2020 und 2021) einzig in den Blühflächen festgestellt. 2020 wurde er bei der Eiablage in den Blühflächen beobachtet.

Außerdem wurde 2018 der gefährdete Kleine Schillerfalter (*Apatura ilia*) registriert, er ist in den Blühflächen allerdings nur als Gast anzusehen. Vom in Baden-Württemberg vom Aussterben bedrohten Zweibrütige Dickkopffalter (*Pyrgus armoricanus*) wurden 2020 zwei Individuen im Maßnahmenggebiet nachgewiesen.

Bei den Arten auf der Vorwarnliste sind der Kurzschwänzige Bläuling (*Cupido argiades*) und der Weißklee-Gelbling (*Colias hyale*) hervorzuheben, weil sie in den meisten Jahren in den Blühflächen vorkamen, auch in höheren Individuendichten und die Blühflächen auch als Larvalhabitat nutzen. Der Kurzschwänzige Bläuling (*Cupido argiades*) wurde in fast allen Jahren (2012 bis 2020) und mit bis zu 20 Individuen (2014) in den Blühflächen nachgewiesen. 2014 und 2015 wurden Eiablagen beobachtet. Vereinzelt (mit je einem Individuum) wurde er auch in den anderen Probeflächen registriert: Bereits 2010 wurde er im zukünftigen Maßnahmengebiet nachgewiesen und in zwei Jahren (2013 und 2018) auch im Kontrollgebiet. Der Weißklee-Gelbling (*Colias hyale*) wurde in acht Jahren (2013, 2015- 2021) in den Blühflächen angetroffen mit maximal 34 Individuen (2013). Im Kontrollgebiet wurde er in zwei Jahren festgestellt (2014, 2020).

Folgende zwei Vertreter der Vorwarnliste wurden nur in den Blühflächen beobachtet: der Kronwicken-Dickkopffalter (*Erynnis tages*) und der Ulmen-Zipfelfalter (*Satyrrium w-album*). Der Kronwicken-Dickkopffalter (*Erynnis tages*) wurde in vier Jahren (2013, 2016, 2018 und 2019) nachgewiesen, 2017 wurde zudem eine Kopula beobachtet. Beim Ulmen-Zipfelfalter (*Satyrrium w-album*) ist zu berücksichtigen, dass er wie auch Landkärtchen (*Araschnia levana*), Kaisermantel (*Argynnis paphia*), Zitronenfalter (*Gonepteryx rhamni*) und C-Falter (*Polygonia c-album*) ein typischer Bewohner der Wald- bzw. Waldrandlebensräume ist. Diese Arten wurden v.a. an einer am Wald gelegenen Blühfläche beobachtet.

Zwei weitere Vertreter der Vorwarnliste, der Baumweißling (*Aporia crataegi*) und der Tintenfleck-Weißling (*Leptidea sinapis*), wurden häufiger im Maßnahmengebiet beobachtet als im Kontrollgebiet. Der Baumweißling (*Aporia crataegi*) wurde fünf Jahren und mit bis zu 11 Individuen im Maßnahmengebiet nachgewiesen, im Kontrollgebiet wurde er nur in zwei Jahren 2018 und 2021 mit maximal drei Individuen erfasst. Der Tintenfleck-Weißling (*Leptidea sinapis*) wurde in vier Jahren im Maßnahmengebiet registriert (mit maximal 6 Individuen 2016) und nur in einem Jahr (2018) im Kontrollgebiet. Er findet, anders als der Baumweißling, in den Probeflächen von Kontroll- und Maßnahmengebiet auch Larvalhabitate.

Der kleine Feuerfalter (*Lycaena phlaeas*) und der Kleine Perlmutterfalter (*Issoria lathonia*), ebenfalls Vertreter der Vorwarnliste, traten vereinzelt sowohl im Kontrollgebiet als auch im Maßnahmengebiet auf.

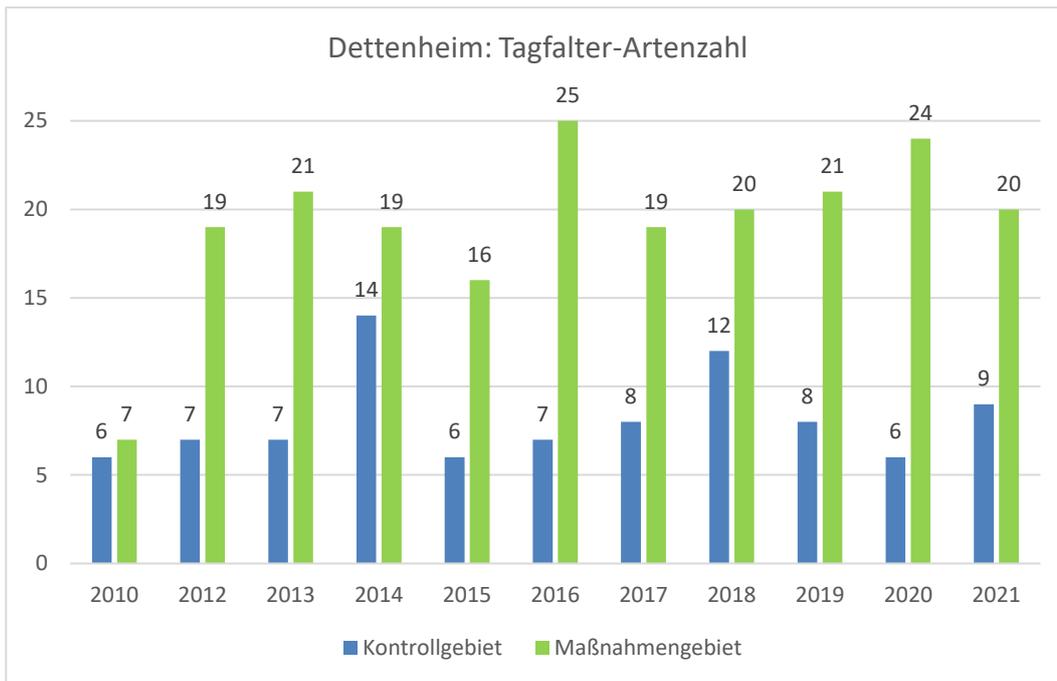


Abbildung 48: Schmetterlingsartenzahl in Kontroll- und Maßnahmengebiet bei Dettenheim

Nutzung der Blühflächen durch Schmetterlinge bei Dettenheim

Von 15 der 20 erfassten Arten wurde die Nektaraufnahme in den Blühflächen beobachtet. Insgesamt liegen 67 Beobachtungen zum Blütenbesuch vor, die in Tabelle 20 zusammengestellt sind. Am häufigsten wurde die Zottelwicke (*Vicia villosa*) genutzt. Elf Besuche von zwei Arten wurden hier notiert. Es folgt die Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) mit neun Besuchen und vier Arten.

Für drei der 20 beobachteten Arten ist eine Nutzung der Blühflächen als Raupenhabitat auszuschließen. Die Raupen von 14 Arten ernähren sich nicht von in den Blühmischungen enthaltenen, sondern spontan aufgewachsenen Pflanzen wie Gräser, Ampfer oder Große Brennnessel.

Tabelle 20: Blütenbesuche durch Schmetterlinge in den Blühflächen bei Dettenheim.

Pflanzenart	Schmetterlingsart	Zahl Blütenbesuche
Gewöhnliche Schafgarbe (<i>Achillea millefolium</i>)	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1
	Summe:	1
Kornrade (<i>Agrostemma githago</i>)	<i>Aporia crataegi</i>	1
	<i>Vanessa cardui</i>	1
	Summe:	2
Färber-Kamille (<i>Anthemis tinctoria</i>)	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1
	<i>Maniola jurtina</i>	2
	<i>Polyommatus icarus</i>	4
	<i>Vanessa atalanta</i>	1
	Summe:	8
Große Klette (<i>Arctium lappa</i>)	<i>Argynnis paphia</i>	1
	<i>Gonepteryx rhamni</i>	1
	<i>Maniola jurtina</i>	1
	Summe:	3
Ringelblume (<i>Calendula officinalis</i>)	<i>Gonepteryx rhamni</i>	1
	<i>Maniola jurtina</i>	1
	Summe:	2
Nickende Distel (<i>Carduus nutans</i>)	<i>Inachis io</i>	1
	<i>Maniola jurtina</i>	2
	Summe:	3
Kornblume (<i>Centaurea cyanus</i>)	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1
	<i>Ochlodes sylvanus</i>	1
	Summe:	2
Wiesen-Flockenblume (<i>Centaurea jacea</i>)	<i>Thymelicus lineola</i>	1
	Summe:	1
Skabiosen-Flockenblume (<i>Centaurea scabiosa</i>)	<i>Inachis io</i>	1
	<i>Maniola jurtina</i>	1
	Summe:	2
Acker-Kratzdistel (<i>Cirsium arvense</i>)	<i>Araschnia levana</i>	1
	<i>Inachis io</i>	2
	<i>Maniola jurtina</i>	5
	<i>Ochlodes sylvanus</i>	1
	Summe:	9
Wilde Möhre (<i>Daucus carota</i>)	<i>Maniola jurtina</i>	1
	<i>Ochlodes sylvanus</i>	1
	Summe:	2
Wilde Karde (<i>Dipsacus fullonum</i>)	<i>Pieris napi</i> / <i>Pieris rapae</i>	1
	Summe:	1
Acker-Witwenblume (<i>Knautia arvensis</i>)	<i>Maniola jurtina</i>	2
	Summe:	2
Gewöhnlicher Hornklee (<i>Lotus corniculatus</i>)	<i>Polyommatus icarus</i>	1
	<i>Vanessa cardui</i>	1
	Summe:	2
Ölrettich (<i>Raphanus sativus</i>)	<i>Pieris napi</i> / <i>Pieris rapae</i>	3
	Summe:	3
Tauben-Skabiose (<i>Scabiosa columbaria</i>)	<i>Aglais urticae</i>	1
	<i>Maniola jurtina</i>	1
	<i>Vanessa cardui</i>	1
	Summe:	3

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Pflanzenart	Schmetterlingsart	Zahl Blütenbesuche
Senf-Arten (<i>Sinapis spec.</i>)	<i>Vanessa atalanta</i>	1
	Summe:	1
Goldruten-Arten (<i>Solidago spec.</i>)	<i>Lycaena dispar</i>	1
	Summe:	1
Zottelwicke (<i>Vicia villosa</i>)	<i>Aporia crataegi</i>	3
	<i>Ochlodes sylvanus</i>	8
	Summe:	11

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Tabelle 21: Individuenzahlen und RL-Status von Schmetterlingsarten in Kontroll- und Maßnahmenggebiet bei Dettenheim

Deutscher Name (Wissenschaftlicher Name)	Rote Liste		Kontrolle											Maßnahme										
	D	BW	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Kleiner Fuchs (<i>Aglais urticae</i>)						1	1		1		2		1		1		3		3			1	1	4
Kleiner Schillerfalter (<i>Apatura ilia</i>)		3																			1			
Baumweißling (<i>Aporia crataegi</i>)		V								1			3						2	1	11		7	10
Landkärtchen (<i>Araschnia levana</i>)													1	1	63	20	26	2		3	21	1	2	1
Kaisermantel (<i>Argynnis paphia</i>)															6						1	1	1	5
Kleiner Sonnenröschen-Bläuling (<i>Aricia agestis</i>)																			1					
Malven-Dickkopffalter (<i>Carcharodes alceae</i>)		3				1											2	1	1	4 R	1	1	2	
Faulbaumbbläuling (<i>Celastrina argiolus</i>)															13	6	2	1	6			1	5	
Kleines Wiesenvögelchen (<i>Coenonympha pamphilus</i>)			1		1	2			5	6	6	12	4	3	2	3			3	12	3	16	19	11
Wander-Gelbling (<i>Colias croceus</i>)															1	9			4					
Weißklee-Gelbling (<i>Colias hyale</i>)		V				4						1				34		8	9	3	6	2	2	2
Kurzschwänziger Bläuling (<i>Cupido argiades</i>)	V	V!			1					1				1	2	13	20 E	9 E	12	1	4	18	3	
Kronwicken-Dickkopffalter (<i>Erynnis tages</i>)		V														1			1	10 K		1		
Zitronenfalter (<i>Gonepteryx rhamni</i>)								1		1					4	21	35	9	13	7	4	4	6	9
Tagpfauenauge (<i>Inachis io</i>)			R	2	4 R	9 R	1	E+R	1 R	1 R	2		3 R	2 R	36	86	80	42	35	126	10	1	8	11
Kleiner Perlmuttfalter (<i>Issoria lathonia</i>)		V	1			1	1										1						1	
Tintenfleck-Weißling (<i>Leptidea sinapis</i> sl)	D	V								1							1		6			1	1	
Großer Feuerfalter (<i>Lycaena dispar</i>)	3	3!																	1				3 E	1
Kleiner Feuerfalter (<i>Lycaena phlaeas</i>)		V		1										1		1			4					
Großes Ochsenauge (<i>Maniola jurtina</i>)			11	1		1		4	9	1	9	6	6	4	28	45	77	40	130	211 K	182	299	100	61
Schachbrettfalter (<i>Melanargia galathea</i>)				1		2									1	4	16	3	4	1		2		1
Rostfarbiger Dickkopffalter (<i>Ochlodes sylvanus</i>)				1					2						1	6	18	2	7	1	2	10	1	18
Schwalbenschwanz (<i>Papilio machaon</i>)															15	85 R	55 E	5	22	31	24	2	6	5

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Deutscher Name (Wissenschaftlicher Name)	Rote Liste		Kontrolle											Maßnahme										
	D	BW	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Waldbrettspiel (<i>Pararge aegeria</i>)																							1	
Großer Kohlweißling (<i>Pieris brassicae</i>)						3				1					5	11	45	4	2	4	3			1
Grünader- / Kleiner Kohlweißling (<i>Pieris napi</i> / <i>Pieris rapae</i>)			7	1	12	10	7	6	7	9	6	42	21	8	474	199	126	166 E	380 E	46	80 E	46	117	41
C-Falter (<i>Polygonia c-album</i>)										1					7		1				E		2	2
Hauhechel-Bläuling (<i>Polyommatus icarus</i>)						2	3		12	2		2	6			14	2	31	22	62	1	5	5	18
Zweibrütiger Dickkopffalter (<i>Pyrgus armoricanus</i>)	3	1																					2	
Ulmen-Zipfelfalter (<i>Satyrium w-album</i>)		V													5	4								
Schwarzkolbiger Braundickkopffalter (<i>Thymelicus lineola</i>)				1	8	1	5	6			6	6			2	7	13	8	3	17	19	23	18	4
Admiral (<i>Vanessa atalanta</i>)			3		2	1		4	1 E	E	3				6	1			3	4			6	5
Distelfalter (<i>Vanessa cardui</i>)					3 R	R		5			35 R		2 R			41 R	6	13	37	36	1	30		5
Sechsfleck-Widderchen (<i>Zygaena filipendulae</i>)																					1	1		

Rote Liste: BW = Baden-Württemberg, EBERT et al. (2005); D = Deutschland, Tagfalter: REINHARDT & BOLZ (2011), Nachfalter: RENNWALD et al. (2011);
Kategorien: 1 = , 3 = gefährdet, V = Arten der Vorwarnliste, ! = besondere Schutzverantwortung des Landes
Abkürzungen: E = Eiablage, R = Raupe, K = Kopula

4.4.2 Schmetterlinge – Artenzahlen bei Rheinmünster

Im Maßnahmengbiet in Rheinmünster wurden 2021 14 Tagfalterarten in den fünf untersuchten Blühflächen nachgewiesen. Seit 2012 schwanken die Artenzahlen im Maßnahmengbiet zwischen 13 (2012, 2016) und 23 (2015) Tagfalterarten, 2020 wurden nur 11 Arten erfasst, 2021 wurden wieder drei Arten mehr als 2020 nachgewiesen (Abbildung 49, Tabelle 23). In Summe wurden seit 2010 im Maßnahmengbiet 31 Tagfalterarten festgestellt.

Im Kontrollgebiet lag die Zahl der nachweisbaren Tagfalter 2021 in den vier untersuchten Wegabschnitten bei fünf Arten, eine weniger als im Vorjahr. Damit fiel die Artenzahl 2021 für das Kontrollgebiet auf den niedrigsten Wert seit Beginn der Untersuchungen, der auch schon 2016 verzeichnet wurde. Seit 2010 schwanken die Artenzahlen im Kontrollgebiet zwischen fünf (2016 und 2021) und maximal elf (2012) Arten. In Summe wurden seit 2010 19 Tagfalterarten im Kontrollgebiet nachgewiesen.

2010 konnten im Kontrollgebiet und im Maßnahmengbiet jeweils zehn Arten erfasst werden. Trotz der merklichen Schwankungen von Jahr zu Jahr wurden seit 2013 in den Blühflächen in allen Jahren deutlich mehr (meist doppelt so viele) Tagfalterarten wie in den Probeflächen des Kontrollgebietes gefangen.

Wertgebende Arten, zumal solche, die sich in den Probeflächen auch entwickeln, wurden – wie auch in Dettenheim – vor allem in den Blühflächen festgestellt. In den Blühflächen wurden zwischen 2012 und 2021 insgesamt zwei gefährdete Arten und sieben Arten der Vorwarnliste erfasst, in den Kontrollflächen wurden keine gefährdeten Arten und nur drei Arten der Vorwarnliste gefunden.

In den Blühflächen wurden - wie in Dettenheim – der gefährdete Malven-Dickkopffalter (*Carcharodes alceae*) und der gefährdete Große Feuerfalter (*Lycaena dispar*) gesichtet. Der Malven-Dickkopffalter (*Carcharodes alceae*) wurde von 2014 bis 2021 in sieben Jahren festgestellt (nur nicht 2016) und der Große Feuerfalter (*Lycaena dispar*) in vier Jahren (2013, 2017 bis 2019). 2017 wurde ein frisch geschlüpfter Großer Feuerfalter erfasst, der sich mutmaßlich an dem in der Blühfläche wachsenden Stumpfblättrigen Ampfer (*Rumex obtusifolius*) entwickelt hatte. Der Malven-Dickkopffalter (*Carcharodes alceae*) nutzt die Blühflächen auch als Entwicklungshabitat und pflanzt sich dort erfolgreich fort, wie Raupenfunde aus 2015 zeigen. 2017 trat der Malven-Dickkopffalter auffällig zahlreich (20 Individuen) auf.

Wie in Dettenheim kamen der Kurzschwänzige Bläuling (*Cupido argiades*) und der Weißklee-Gelbling (*Colias hyale*) – zwei Arten der Vorwarnliste - häufig in den Blühflächen vor. Der Weißklee-Gelbling (*Colias hyale*) wurde seit 2012 in neun Jahren (nur nicht 2016) in den Blühflächen angetroffen. Im Kontrollgebiet wurde er in zwei Jahren festgestellt (2012, 2015). Der Kurzschwänzige Bläuling (*Cupido argiades*) wurde in sechs Jahren (2012 bis 2015, 2017 und 2018) in den Blühflächen nachgewiesen.

Nur in den Blühflächen wurden außerdem folgende drei Vorwarnlisten-Arten festgestellt: der Kronwicke-Dickkopffalter (*Erynnis tages*, in fünf Jahren), der Kleine Perlmutterfalter (*Issoria lathonia*, in drei Jahren) und der Mauerfuchs (*Lasiommata megera*, in zwei Jahren). Beim Kleinen Perlmutterfalter (*Issoria lathonia*) konnte 2020 erstmals eine Eiablage in einer der Blühflächen beobachtet werden.

Zwei weitere Arten der Vorwarnlisten wurden sowohl im Kontrollgebiet als auch im Maßnahmenggebiet nachgewiesen. Der Kleine Feuerfalter (*Lycaena phlaeas*) kam 2010 schon vor der Anlage der Blühflächen im Maßnahmenggebiet vor und wurde in sechs Jahren in den Blühflächen (2014-2018 und 2020) erfasst, in den Kontrollflächen wurde er nur in zwei Jahren (2017 und 2019) nachgewiesen. Der Tintenfleck-Weißling (*Leptidea sinapis* sl) wurde 2010 im Kontrollgebiet festgestellt, danach wurde er in drei Jahren im Maßnahmenggebiet erfasst (2015, 2016 und 2018). 2016 wurde er in einer Blühfläche mehrfach bei der Eiablage an Gewöhnlichem Hornklee (*Lotus corniculatus*) beobachtet.

Alle wertgebenden Arten finden in den Blühflächen geeignete Larvalhabitate. Zudem wurden in den Blühflächen Eiablagen von Schwalbenschwanz (*Papilio machaon*) an Wilder Möhre (*Daucus carota*) und vom Kleinen Kohl-Weißling (*Pieris rapae*) an Ökrettich (*Raphanus sativus*) beobachtet sowie eine Kopula vom Hauhechel-Bläuling (*Polyommatus icarus*).

Tagpfauenauge (*Inachis io*), Admiral (*Vanessa atalanta*) und Kleiner Fuchs (*Aglais urticae*) pflanzten sich in den Probestellen im Kontrollgebiet fort, wie Beobachtungen von Eiablage, Raupen oder frisch geschlüpften Faltern an den Beständen der Großen Brennnessel (*Urtica dioica*) belegen.

Im Kontrollgebiet wurden vor allem weit verbreitete, teils ausgesprochen mobile Arten erfasst, von denen meist nur sehr wenige Individuen registriert wurden. Sowohl im Kontroll- als auch im Maßnahmenggebiet war das Artenpaar Grünader- und Kleiner Kohlweißling (*Pieris napi* / *Pieris rapae*) in allen Jahren sehr zahlreich vertreten, dabei wurden im Maßnahmenggebiet ca. zehnmal mehr Individuen erfasst. Hervorzuheben ist noch der Schwarzkolbige Braundickkopffalter (*Thymelicus lineola*), der 2010 und 2012 im Kontrollgebiet recht zahlreich angetroffen wurde.

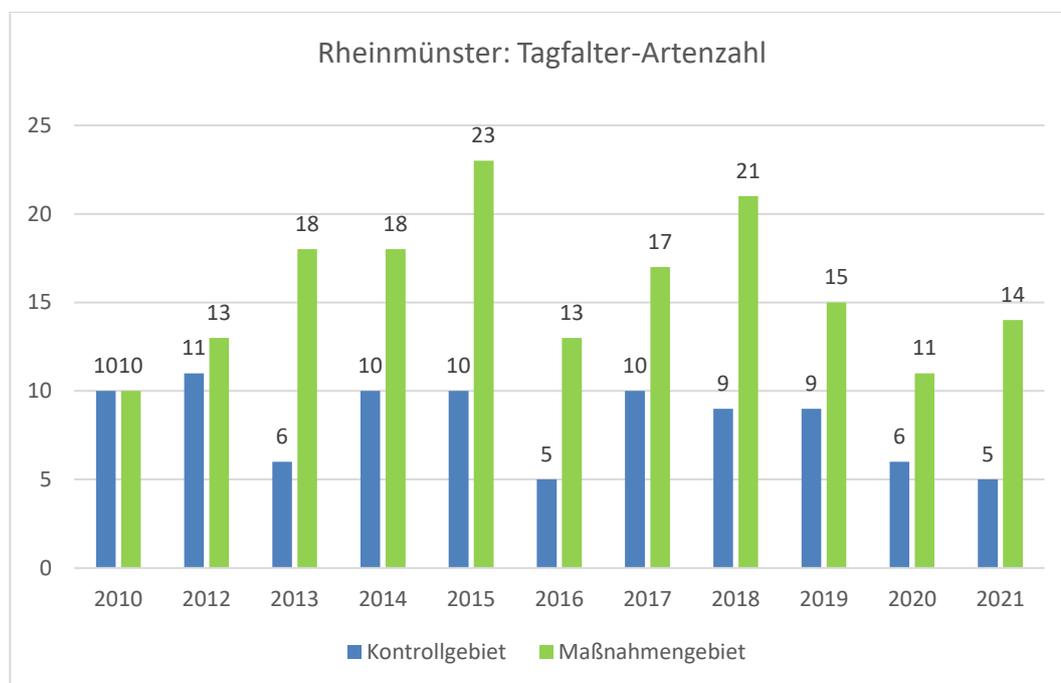


Abbildung 49: Schmetterlingsartenzahl in Kontroll- und Maßnahmenggebiet bei Rheinmünster

Nutzung der Blühflächen durch Schmetterlinge bei Rheinmünster

Es ist sicher anzunehmen, dass alle beobachteten Arten die Blühflächen zur Nektaraufnahme nutzen. Konkrete Beobachtungen von zwölf Arten bzw. Taxa mit insgesamt 41 Individuen sind in Tabelle 22 zusammengestellt. Am häufigsten wurde Rotklee (*Trifolium pratense*) genutzt. Acht Besuche von sechs Arten bzw. Taxa wurden hier notiert. Es folgt die Wiesen-Margerite (*Leucanthemum vulgare*) mit sieben Besuchen und zwei Arten.

Für acht der 14 beobachteten Arten bzw. Taxa ist eine Nutzung von Pflanzen der Blümmischungen als Raupennahrung auszuschließen. Bis auf eine können sie die Blühflächen als Larvalhabitat nutzen, da sie sich an spontan aufwachsenden Pflanzen (Gräser, Große Brennnessel, Ampfer) entwickeln.

Tabelle 22: Blütenbesuche durch Schmetterlinge in den Blühflächen bei Rheinmünster.

Pflanzenart	Schmetterlingsart	Zahl Blütenbesuche
Nickende Distel (<i>Carduus nutans</i>)	<i>Gonepteryx rhamni</i>	1
	Summe:	1
Echte Kamille (<i>Matricaria chamomilla</i>)	<i>Aglais urticae</i>	1
	Summe:	1
Wiesen-Margerite (<i>Leucanthemum vulgare</i>)	<i>Inachis io</i>	2
	<i>Vanessa cardui</i>	5
	Summe:	7
Acker-Kratzdistel (<i>Cirsium arvense</i>)	<i>Vanessa atalanta</i>	1
	Summe:	1
Gewöhnliche Kratzdistel (<i>Cirsium vulgare</i>)	<i>Inachis io</i>	3
	<i>Papilio machaon</i>	1
	Summe:	4
Koriander (<i>Coriandrum sativum</i>)	<i>Polygona c-album</i>	1
	Summe:	1
Wilde Möhre (<i>Daucus carota</i>)	<i>Maniola jurtina</i>	1
	Summe:	1
Acker-Witwenblume (<i>Knautia arvensis</i>)	<i>Agalis urticae</i>	2
	Summe:	2
Kompass-Lattich (<i>Lactuca serriola</i>)	<i>Pieris napi / Pieris rapae</i>	1
	Summe:	1
Luzerne (<i>Medicago sativa</i>)	<i>Pieris napi / Pieris rapae</i>	1
	Summe:	1
Ölrettich (<i>Raphanus sativus</i>)	<i>Pieris napi / Pieris rapae</i>	5
	<i>Vanessa cardui</i>	1
	Summe:	6
Weiße Lichtnelke (<i>Silene latifolia</i>)	<i>Pieris napi / Pieris rapae</i>	1
	Summe:	1
Goldruten-Art (<i>Solidago spec.</i>)	<i>Zygaena filipendulae</i>	1
	Summe:	1
Hybrid-Klee (<i>Trifolium hybridum</i>)	<i>Pieris napi / Pieris rapae</i>	1
	Summe:	1
Rotklee (<i>Trifolium pratense</i>)	<i>Vanessa cardui</i>	3
	<i>Colias hyale</i>	1
	<i>Maniola jurtina</i>	1
	<i>Pieris napi / Pieris rapae</i>	1
	<i>Polyommatus icarus</i>	1
	<i>Zygaena filipendulae</i>	1
Summe:	8	
Rotklee (<i>Trifolium pratense</i>)	<i>Vanessa cardui</i>	1
	<i>Gonepteryx rhamni</i>	1
	<i>Pieris napi / Pieris rapae</i>	1
	Summe:	3

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Tabelle 23: Individuenzahlen und RL-Status von Schmetterlingsarten in Kontroll- und Maßnahmenggebiet bei Rheinmünster

Deutscher Name (Wissenschaftlicher Name)	Rote Liste		Kontrolle											Maßnahme										
	D	BW	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Kleiner Fuchs (<i>Aglais urticae</i>)				3		2	2		1		13 R	2	3				10	3	1	9	2	3	1	2
Aurorafalter (<i>Anthocharis cardamines</i>)																1								
Landkärtchen (<i>Araschnia levana</i>)									1								1							
Malven-Dickkopffalter (<i>Carcharodes alceae</i>)		3														3	2 R		20	5	2	1	4	
Faulbaumbläuling (<i>Celastrina argiolus</i>)																1	2							
Kleines Wiesenvögelchen (<i>Coenonympha pamphilus</i>)				1		1	1		2	3		1	1	2	2		1	1	6	4	5	10	9	
Wander-Gelbling (<i>Colias croceus</i>)											1					13								
Weißklee-Gelbling (<i>Colias hyale</i>)		V		2			1								3	18	1	6		3	2	1	2	6
Kurzschwänziger Bläuling (<i>Cupido argiades</i>)	V	V!													1	1	16	6		4	16			
Kronwicken-Dickkopffalter (<i>Erynnis tages</i>)		V														8	4	1	3	4				
Zitronenfalter (<i>Gonepteryx rhamni</i>)						2	1								4	7	6	1	1	6	6			3
Tagpfauenauge (<i>Inachis io</i>)			3	12 R	8 R	1	1		11	4 E+R	R	2 E	E R	1	8	17	21	7	12	94	19	1		8
Kleiner Perlmuttfalter (<i>Issoria lathonia</i>)		V														1						2	7 E	
Mauerpfau (<i>Lasiommata megera</i>)		V												1							1			
Tintenfleck-Weißling (<i>Leptidea sinapis</i> sl)	D	V	1														3	1 E		3				
Großer Feuerfalter (<i>Lycaena dispar</i>)	3	3!														7				2	1	1		
Kleiner Feuerfalter (<i>Lycaena phlaeas</i>)		V							1		1			1			3	2	1	2	1		3	
Großes Ochsenauge (<i>Maniola jurtina</i>)			10	5	3	1		2		3	8	4		7	4	5	59	24	29	30	29	60	9	19
Schachbrettfalter (<i>Melanargia galathea</i>)			2	1		1										1								
Rostfarbiger Dickkopffalter (<i>Ochlodes sylvanus</i>)																	2	1						
Schwalbenschwanz (<i>Papilio machaon</i>)				1					2							1	4	12	4+E	17	6	1	7 E	3
Waldbrettspiel (<i>Pararge aegeria</i>)															4									
Großer Kohlweißling (<i>Pieris brassicae</i>)															1	1	6	11		6	46	3		

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Deutscher Name (Wissenschaftlicher Name)	Rote Liste		Kontrolle											Maßnahme										
	D	BW	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Grünader- / Kleiner Kohlweißling (<i>Pieris napi</i> / <i>Pieris rapae</i>)			15	25	5	16	22	8	26	11	3	14	15	18	287	143	108	143	303	78 E	68	35	51	81
C-Falter (<i>Polygonia c-album</i>)															2									1
Hauhechel-Bläuling (<i>Polyommatus icarus</i>)			1	4			1		4	1						3	4	1		28 K	13	1	4	1
Rotbraunes Ochsenauge (<i>Pyronia tithonus</i>)			4						1					1	2		1	9			4	1		
Schwarzkolbiger Braundickkopffalter (<i>Thymelicus lineola</i>)			42	41	12	4	2	1		2	2			17	1	2	18	21	1	3	1	8	1	
Admiral (<i>Vanessa atalanta</i>)			4		3	1	4	2		1	3	3	5 R	3	1	22	2	8	52	14	6			3
Distelfalter (<i>Vanessa cardui</i>)			2	1	1	1	4	5	1	4	3			2		2		1	2		2	47		21
Sechsfleck-Widderchen (<i>Zygaena filipendulae</i>)									1							6		1						3

Rote Liste: BW = Baden-Württemberg, EBERT et al. (2005); D = Deutschland, Tagfalter: REINHARDT & BOLZ (2011), Nachfalter: RENNWALD et al. (2011);

Kategorien: 3 = gefährdet, V = Arten der Vorwarnliste, ! = besondere Schutzverantwortung des Landes

Abkürzungen: E = Eiablage, R = Raupe, K = Kopula

5 Vergleich der Ergebnisse 2021 mit den Ergebnissen der Vorjahre

5.1 Landschaftsausstattung

Das Landschaftsbild in den Untersuchungsgebieten ist wie in den Vorjahren geprägt durch intensiv genutzte Mais- und Getreideäcker. Die Ausstattung der Gebiete mit Landschaftselementen veränderte sich kaum. Insgesamt waren 2021 zwischen 73% und 98% der Ackerfläche mit Mais und Getreide bestellt. Im Dettenheimer Maßnahmengebiet wird seit 2019 keine Luzerne mehr angebaut, dadurch erhöhte sich der Getreide- und Mais-Anteil nochmals und liegt seitdem bei 95%. Im Dettenheimer Kontrollgebiet wurde 2021 viel Zuckerrübe (22%) angebaut, infolgedessen waren nur 73% mit Getreide und Mais bestellt.

Seit 2015 werden in den Maßnahmengebieten und seit 2017 in den Kontrollgebieten projektunabhängige Blühflächen angelegt, so auch 2021. Die projektunabhängigen Blühflächen im Pufferbereich des Maßnahmengebietes in Dettenheim dürften kaum Auswirkungen auf die Untersuchungsergebnisse haben. Im Kontrollgebiet in Dettenheim nehmen projektunabhängige Blühflächen jedoch seit 2019 einen Anteil von 4,6% des Untersuchungsgebietes ein. Dadurch wird der Vergleich des Maßnahmen- und Kontrollgebietes erschwert, insbesondere angesichts der Reduktion der Maßnahmenflächen auf 5% (seit 2018 in Dettenheim). Besonders ungünstig ist die Anlage von projektunabhängigen Blühflächen seit 2021 jedoch insbesondere im Maßnahmengebiet in Rheinmünster. 2021 wurde hier der Anteil der projektinternen Blühflächen auf 5,4% (geplant war die Reduktion auf 5%) reduziert. Gleichzeitig wurden jedoch eine große projektunabhängige Blühfläche und mehrere 2-6 m breite Blühstreifen angelegt, die insgesamt 2021 einen Anteil von 4,8% ausmachten. Infolgedessen reduzierte sich der Anteil an Blühflächen im Maßnahmengebiet 2021 nicht, sondern blieb bei 10%. Hierbei trug eine 1,7 ha große Blühbrache insbesondere zum großen Anteil bei, die schmalen Blühstreifen tragen hingegen v.a. zur Vernetzung bei.

Über die Jahre hinweg gab es einen deutlichen Rückgang von Kennarten im Ackerland (z.B. 2018: auf 87-100% der Flächen keine Kennarten mehr; -27% in Rheinmünster, -73% in Dettenheim gegenüber 2010). 2021 wurden wieder auf relativ vielen Flächen Acker-Kennarten erfasst (15-42%), aber immer noch deutlich weniger als 2010. Der Anteil war in Dettenheim (insbesondere im Maßnahmengebiet 42%, Kontrollgebiet 30%) deutlich höher als in Rheinmünster (Maßnahmengebiet 18%, Kontrollgebiet 15%). Allerdings ist der Rückgang in Dettenheim im Vergleich zu 2010 besonders deutlich, damals wurden auf mehr als doppelt so vielen Flächen (80%) mehr als doppelt so viele Kennarten (im Schnitt 1,5 Kennarten pro Ackerschlag) erfasst als 2021 (im Schnitt nur 0,6 Kennarten auf 30% bzw. 42% der Flächen). In Rheinmünster wurden 2010 genauso wie 2021 nur 0,4 Kennarten pro Fläche erfasst, allerdings auf einem drei- bis fünfmal so hohem Flächenanteil (Maßnahmengebiet: 60%, Kontrollgebiet: 81%).

5.2 Wildbienen

Sowohl in Dettenheim als auch in Rheinmünster war auch 2021 die durchschnittliche Zahl an Wildbienenarten im Maßnahmensgebiet drei-viermal größer als im Ausgangszustand 2010 und im Kontrollgebiet. Anders als im Vorjahr ging der Trend hinsichtlich der Gesamtzahl der in den Blühflächen nachweisbaren Arten bei Dettenheim nach oben, er stieg von 91 auf 97 Arten, während er in Rheinmünster von 91 auf 79 Arten deutlich sank. 2020 sank der Wert in Dettenheim um 12 Arten von 103 auf 91, während er bei Rheinmünster um 15 Arten von 76 auf 91 anstieg. Damit waren 2020 erstmals mehr Arten nachweisbar in Rheinmünster als in Dettenheim.

In den Kontrollgebieten hatte sich in den letzten Jahren ein leicht positiver Trend bei der jährlich nachweisbaren Artenzahl gezeigt, der mutmaßlich auf die inzwischen auch in den Kontrollgebieten vereinzelt angelegten Blühflächen zurückzuführen war. 2021 verharrte der Wert bei Dettenheim auf dem Vorjahresniveau, bei Rheinmünster stieg er nochmals geringfügig an.

Es konnten in beiden Gebieten auch 2021 neue Arten (jeweils 4) nachgewiesen werden. Der Zuwachs hatte sich bereits 2015 abgeschwächt und die Artensummenkurve schien sich in beiden Maßnahmensgebieten allmählich der Sättigung zu nähern. Anders als zunächst erwartet, verstärkte sich der Anstieg jedoch in den Folgejahren wieder, in Dettenheim bis 2019 mehr als in Rheinmünster, wo dafür 2020 ein deutlich stärkerer Zuwachs verzeichnet wurde als in Dettenheim. 2021 flachte die Kurve in beiden Gebieten ab.

In den Maßnahmensgebieten wurden auch 2021 sehr viel mehr Individuen beobachtet als in den Kontrollgebieten. Im Vergleich zum Vorjahr gingen die Zahlen allerdings deutlich zurück, bei Rheinmünster deutlich stärker als bei Dettenheim. Maßgeblich ist dies auf Hummelarten zurückzuführen, die offenbar durch den ungünstigen Witterungsverlauf im Frühjahr beeinträchtigt waren. So wurden von *Bombus terrestris* s. l., *Bombus hortorum* und *Bombus ruderatus* 2020 in Dettenheim 198 und in Rheinmünster 1.521 Individuen registriert, 2021 waren es 64 bzw. 137.

2021 bestätigte sich erneut an beiden Standorten, dass nicht nur wenig anspruchsvolle und kommune Arten von den Blühflächen profitieren, sondern in hohem Maße auch Nahrungsspezialisten und Arten der Roten Liste. Noch 2012, dem zweiten Jahr der Aufwertungsmaßnahmen, bewegte sich die Zahl der nachweisbaren Spezialisten jeweils auf dem niedrigen Niveau der jeweiligen Kontrollgebiete. Die Zahlen schwankten in den Kontrollgebieten bei Rheinmünster zwischen ein und drei, bei Dettenheim zwischen zwei und sechs pro Jahr nachweisbaren Spezialisten. In den Maßnahmensgebieten bewegten sie sich mit der Optimierung der Blühmischungen und des Flächenmanagements ab 2013 bei Rheinmünster zwischen neun und einem Höchstwert von 16 im Jahr 2020, 2018 und 2021 wurden 13 Arten verzeichnet. In Dettenheim lagen die Zahlen zwischen 13 und einem in 2019 erzielten Höchstwert von 24 nachweisbaren Spezialisten, der 2021 mit 23 Arten fast erneut erreicht wurde. In beiden Maßnahmensgebieten wurde 2021 die Nutzung der Blühflächen als Nahrungshabitat durch jeweils zwei Spezialisten erstmals

registriert. Bei Dettenheim wurde ein dritter Nahrungsspezialist beobachtet, der die Maßnahmenflächen mangels spezifischer Nahrungspflanzen lediglich als Nektarhabitat nutzte.

Analog verlief die Entwicklung hinsichtlich der Zahl nachweisbarer Arten der Roten Liste. Auch hier lagen die Zahlen 2012 in den Blühflächen noch im Bereich der jeweiligen Kontrollgebiete. Ab 2013 waren bei Rheinmünster jährlich zwischen ein und sieben, bei Dettenheim zwischen drei und zehn (2020) Arten in den Kontrollgebieten nachweisbar. In den Blühflächen bei Rheinmünster bewegten sich die Zahlen im gleichen Zeitraum zwischen sieben (2013) und 21 (2020, 2021), bei Dettenheim zwischen 13 (2014) und 26 (2021) Arten.

Diese positive Entwicklung der Nahrungsspezialisten und Arten der Roten Liste gilt nicht nur hinsichtlich der jährlich nachweisbaren Artenzahlen, sondern auch hinsichtlich deren Nachweisstetigkeit und Individuenzahlen.

Seit 2018 ist der Anteil von mit Blümmischungen eingesäten Fläche im Maßnahmengebiet bei Dettenheim von 5 ha auf 2,5 ha bzw. 10% auf 5% der Gesamtfläche reduziert worden. 2021 erfolgte diese Reduzierung (der projektinternen Blühflächen) auch bei Rheinmünster.

In Dettenheim ließ der Vergleich der Ergebnisse 2020 im Maßnahmengebiet mit den Entwicklungen im Kontrollgebiet und auch bei Rheinmünster einen ersten Hinweis auf einen negativen Effekt der Blühflächenreduzierung vermuten. Die aktuellen Werte aus 2021 bestätigen dies bislang nicht. Die Gesamtartenzahl entsprach der von 2018, die durchschnittliche Artenzahl je Probefläche war die bislang höchste. In Rheinmünster ist 2021 nach der vorgenommenen Reduzierung der projektinternen Maßnahmenflächen die Gesamtartenzahl, die Anzahl der Rote Liste-Arten und die Individuenzahl gegenüber dem Vorjahr merklich sowie die durchschnittlichen Artenzahl je Probefläche leicht zurückgegangen. Der Rückgang der Individuenzahlen ist v.a. auf die schlechten Wetterbedingungen für Hummeln 2021 zurückzuführen. Zu berücksichtigen ist, dass durch die Anlage mehrere projektunabhängiger Blühflächen und Blühstreifen der Anteil 2021 insgesamt immer noch 10% betrug. Hier bleibt die Entwicklung der kommenden Jahre abzuwarten.

Es ist durchaus denkbar, dass negative Effekte bei Dettenheim weniger rasch eintreten als bei Rheinmünster, da im Umfeld des Maßnahmengebiets bei Dettenheim ein größeres Angebot an naturnahen Flächen anzutreffen ist als bei Rheinmünster. Dies könnte ein Grund dafür sein, dass die Zunahme der Artenzahl in Rheinmünster zunächst weniger stark ausfiel als in Dettenheim. Im Vergleich mit 2012, in dem die Artenzahl an beiden Standorten ähnlich hoch war, lag sie in Rheinmünster 2019 rund 2,2-fach und in Dettenheim rund 2,9-fach höher. Möglicherweise zeigen sich deshalb negative Effekte in Rheinmünster deutlich schneller. 2016 konnten in Rheinmünster negative Effekte des Umbruchs aller Flächen im Herbst 2015 trotz anschließender Neueinsaat im Frühjahr auf die Artenzahl festgestellt werden. Um einen solchen Umbruch zu vermeiden ist es besonders wichtig, dass Landwirte langfristig sicher mit einer finanziellen Unterstützung für die Blühstreifen planen können

5.3 Schmetterlinge

Die Zahl der nachweisbaren Schmetterlingsarten war bereits 2012 in Maßnahmengengebieten beider Standorte gegenüber dem Ausgangszustand von 2010 größer. 2021 lag sie in Rheinmünster deutlich höher als im Vorjahr und in Dettenheim niedriger - 2020 war es genau umgekehrt. Gründe dafür können nicht benannt werden. Von Jahr zu Jahr sind recht großen Schwankungen zu beobachten. Dabei sind die Artenzahlen, von einzelnen Ausnahmen abgesehen, seit 2012 in den Maßnahmengengebieten merklich höher als in den Kontrollgebieten. Bei Dettenheim bewegen sich die Zahlen in den Blühflächen, ähnlich wie bei den Wildbienen, auf höherem Niveau als bei Rheinmünster. Sie schwanken zwischen 16 und 25 Arten bzw. zwischen 11 und 23 Arten.

Es dominieren wenig anspruchsvolle, hochmobile Arten. Nachdem der in Baden-Württemberg als gefährdet eingestufte Malven-Dickkopffalter (*Carcharodes alceae*), dessen Raupe sich in den Blühflächen von den in Mischungen enthaltenen Malven-Arten ernährt, bei Dettenheim sieben Jahre in Folge beobachtet worden war, konnte er 2021 nicht bestätigt werden. In Rheinmünster war die Art ab 2014, mit Ausnahme von 2016, jährlich in den Blühflächen nachweisbar. Als zweite Art der Roten Liste war hier in vier Jahren, in Dettenheim in drei Jahren - 2020 mit Eiablage an spontan aufgewachsenem Krausem Ampfer (*Rumex crispus*) - der Große Feuerfalter (*Lycaena dispar*) zu beobachten.

6 Ausblick 2022

Die Ergebnisse der Jahre 2011 bis 2021 haben bisher gezeigt, dass ein kontinuierliches Angebot von Blühflächen (Kombination von in unterschiedlichen Jahren angesäten, insbesondere mehrjährigen Blühmischungen mit einer hinsichtlich der Nahrungsspezialisten optimierten Zusammensetzung und einer mosaikartigen Verteilung über die Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes) mit einem Flächenanteil von 10% einen wertvollen Beitrag zur Erhaltung und Förderung von Wildbienzönosen in der Agrarlandschaft sein kann.

Im Jahr 2018 wurde der Maßnahmenumfang im Projektgebiet Dettenheim von 10% auf 5% der Fläche reduziert, um die Auswirkungen einer Flächenreduktion zu untersuchen und zu testen, ob eine Maßnahmenfläche von 5% ausreichen kann, die Populationen einer diversen Bestäuberzönose zu erhalten und zu fördern. In den ersten zwei Jahren seit der Reduktion wurden in Dettenheim noch keine Effekte auf die Arten und Populationen sichtbar. Das bedeutet jedoch nicht, dass die Arten sich langfristig mit dem verringerten Blütenangebot im Projektgebiet halten. Der positive Effekt der Blühflächen auf die Wildbienen wurde auch erst ab 2013, dem 3. Maßnahmenjahr, deutlich. Möglicherweise konzentrieren sich die Arten, die sich über die Jahre durch die Bereitstellung der Blühflächen im Maßnahmengebiet in Dettenheim eingefunden haben, zunächst in den verbliebenen Blühflächen. Selbst wenn in Dettenheim 5% Maßnahmenfläche langfristig ausreichen, bedeutet dies nicht, dass dies an anderen Standorten mit einer anderen umgebenden Landschaft (mit weniger naturnahen Lebensräumen wie z.B. in Rheinmünster) ebenfalls der Fall ist.

Um die langfristigen Effekte der Flächenreduktion zu erfassen, wird 2022 die Erfassung der Landschaftsausstattung, der Wildbienen und der Tagfalter - wie in den Vorjahren - in den Kontroll- und Maßnahmengebieten beider Versuchsbetriebe mit derselben Methodik fortgesetzt.

Im Jahr 2021 sollte nun auch der Maßnahmenumfang im Maßnahmengebiet in Rheinmünster von 10% auf 5% der Fläche reduziert werden, leider blieb der Anteil der Blühflächen jedoch durch projektunabhängige Blühflächen bei 10% (Abbildung 50). 2022 soll der Anteil der Blühflächen nun wirklich auf 5% reduziert werden, insbesondere die große Blühbrache östlich der Fläche 19 soll wieder in Kultur genommen werden. Außerdem soll östlich neben der aktuell bestehenden Fläche 12 eine Fläche neu angesät werden und dafür der westliche Teil Blühfläche 12 ebenfalls umgebrochen werden, da die Fläche 12 sich in den letzten Jahren nicht gut entwickelt hat und ihr Umbruch eigentlich schon für 2021 geplant war (stattdessen wurde die 2020 neu angelegte Fläche 19 umgebrochen). Zudem werden im Frühjahr die Flächen 7 Süd, 15 Ost und 16 neu angesät.

Die Lage der Blühflächen in Dettenheim bleibt unverändert. Hier ist die Neuansaat für zwei Flächen geplant: die Flächen 2 Ost und 9 Süd sollen im Frühjahr 2022 neu eingesät werden.

Insgesamt werden für das Jahr 2022 sechs verschiedene Blühmischungen in 16 Blühflächen eingesät sein, fünf Mischungen in 7 Flächen in Dettenheim und vier Mischungen in 9 Flächen in Rheinmünster. Davon werden 2022 fünf Blühflächen neu eingesät, zwei in Dettenheim und drei in Rheinmünster. Dabei

kommt an beiden Standorten eine Abwandlung der IFAB-Mischungen zum Einsatz („IFAB F 2022“), die insbesondere einen hohen Anteil niedrigwüchsiger Leguminosen (Hornklee, Hopfenklee, Rotklee und Luzerne) enthält und für die Herbst- und Frühjahrs-Aussaat geeignet ist. Insgesamt enthält die Mischung „IFAB F 2022“ 41 Arten und soll vor allem ein großes Angebot an Kreuzblütlern und Schmetterlingsblütlern bieten.

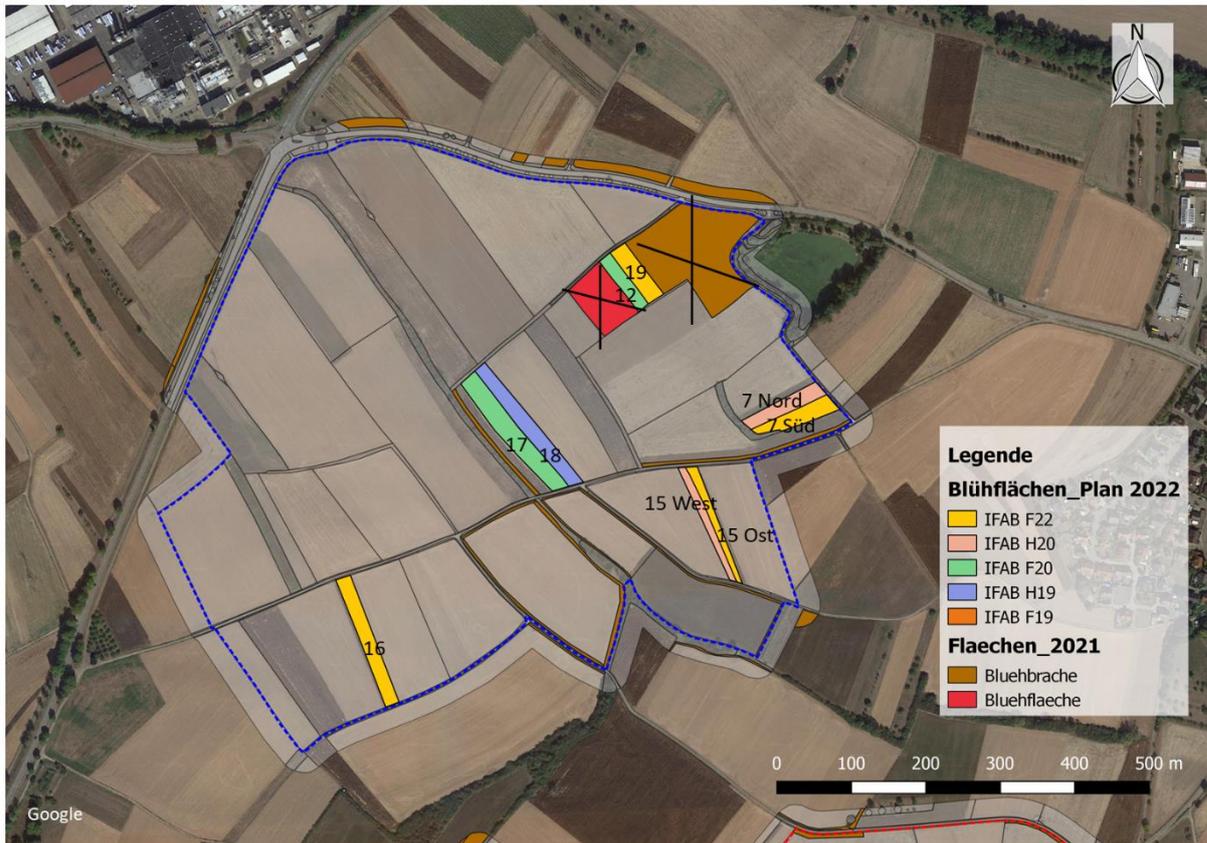


Abbildung 50: Geplante Reduzierung der Blühflächen auf 5% in Rheinmünster 2022.

7 Zusammenfassung

Im Projekt „Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene“ wurden auf zwei Betrieben Versuchsflächen von je 50 ha durch Blühstreifen und -flächen ökologisch aufgewertet. Der Umfang der Aufwertungen betrug von 2011-2017 jeweils ca. 5 ha und damit rund 10% der Ackerfläche der beiden Versuchsgebiete. Seit dem Jahr 2018 wurde der Maßnahmenumfang in Dettenheim auf 2,6 ha und damit rund 5% der Ackerfläche reduziert. In Rheinmünster war die Reduzierung des Maßnahmenumfangs auf 5% für 2021 geplant und wurde bei den projektinternen Blühflächen auch durchgeführt, durch projektunabhängige Blühflächen blieb der Anteil im Maßnahmensgebiet jedoch bei 10%.

Untersucht wurden die Auswirkungen der Aufwertungsmaßnahmen auf Wildbienen und Schmetterlinge als Indikatortaxa. Als Kontrolle diente zum einen die Erfassung des Zustandes im Jahr 2010, ein Jahr vor Umsetzung der Aufwertungsmaßnahmen, zum anderen wurde für jeden Betrieb ein Kontrollgebiet ähnlichen Umfangs und ähnlicher landschaftlicher Ausstattung untersucht, in dem keine Aufwertungsmaßnahmen stattfinden. Neben der Erfassung der Wildbienen- und Schmetterlingsarten und deren Häufigkeiten wurde die Landschaftsausstattung (Landschaftselemente, Nutzungsformen, Naturwert der Nutzflächen) der Versuchsgebiete erfasst, um Veränderungen zum Zustand von 2010 feststellen zu können. Ziel der Studie ist es, Informationen über die Eignung von Blühstreifen und -flächen für den Schutz von Wildinsekten in der Agrarlandschaft zu erlangen sowie die Eignung zu verbessern, beispielsweise über Modifikationen in der Artenzusammensetzung der Blümmischungen oder im Aussaatzeitpunkt.

Die Rahmenbedingungen hinsichtlich der Landschaftsausstattung der Versuchsgebiete sind über die Jahre relativ konstant geblieben, sodass keine größere Beeinflussung der Ergebnisse anzunehmen ist. Die Kennarten im Ackerland sind in allen Untersuchungsgebieten, aber besonders in Dettenheim, seit 2010 zurückgegangen.

Die Zahl an Wildbienenarten in den Maßnahmensgebieten war 2021 3,5 bis 4mal so hoch wie im Ausgangsjahr 2010 und ca. 2,5mal so hoch wie in den Kontrollgebieten. Es wurden weiterhin in beiden Gebieten neue Arten nachgewiesen.

In Dettenheim wurden 2021 mit 97 Arten wieder so viele Arten wie 2018 und 2017 erfasst und damit etwas mehr als 2020, aber noch etwas weniger als das bisherige Maximum von 2019 (2020: 91, 2019: 103, 2018: 97, 2017: 98). Es wurden wieder deutlich mehr Arten als 2010 oder im Kontrollgebiet registriert. Im Kontrollgebiet in Dettenheim werden seit 2018 etwas höhere Artenzahl erfasst, 2021 wurde die bisher höchste Artenzahl von Wildbienen registriert (2021: 40, 2020: 39, 2019: 38, 2018: 36; 2017: 26, 2010: 22). Seit 2019 sind im Kontrollgebiet mehrere projektunabhängige Blühflächen (Anteil von 4,6%) angelegt, wovon sich eine direkt neben einer beprobten Kontrollfläche befindet.

In Rheinmünster wurde 2020 im Maßnahmensgebiet die bisher höchste Artenzahl von Wildbienen erfasst, sie stieg gegenüber dem Vorjahr deutlich an (2020: 91 Arten; 2019: 76 Arten, 2010: 21 Arten) und war erstmals höher als in Dettenheim. 2021 sank die Artenzahl deutlich (2021: 79 Arten). 2021 wurden im

Maßnahmengbiet ca. 2,5mal mehr Arten als im Kontrollgebiet erfasst (2021: 29, 2020: 27, 2019: 31, 2018: 25, 2017: 36, 2010: 21).

Die durchschnittliche Individuenzahl im Maßnahmengbiet bei Dettenheim (292) war 2021 zwanzigmal höher als 2010 (14) und fünfmal höher als im Kontrollgebiet (53). In Rheinmünster war die durchschnittliche Wildbienen-Individuenzahl 2021 (245) erstmals seit 2012 etwas niedriger als in Dettenheim, aber immer noch achtzehnmal höher als in 2010 (13) und siebenmal höher als im Kontrollgebiet (36). Die vergleichsweise geringen Individuenzahlen 2021 sind maßgeblich auf die niedrigen Individuenzahlen von Hummelarten zurückzuführen, die offenbar durch den ungünstigen Witterungsverlauf im Frühjahr beeinträchtigt waren.

Besonders hervorzuheben sind auch die hohen Artenzahlen und Individuenzahlen von gefährdeten Bienenarten und spezialisierten Bienenarten in beiden Maßnahmengbieten. In Rheinmünster wurden viermal mehr Rote Liste-Arten und siebenmal mehr RL-Individuen (2021: im Maßnahmengbiet 17 Arten, 111 Individuen in fünf Blühflächen; im Kontrollgebiet 4 Arten und 16 Individuen in vier Kontrollflächen) und in Dettenheim fünfmal so viele Rote Liste-Arten sowie zwölfmal mehr Individuen dieser Arten in den Blühflächen (2021: 26 Arten und 176 Individuen in fünf Blühflächen) als in den Kontrollflächen (2021: 5 Arten und 14 Individuen, von 2013 bis 2017 nur 3-4 Arten in vier Kontrollflächen) erfasst. 2021 wurden in Dettenheim die bisher meisten Rote Liste Arten erfasst. In Rheinmünster und Dettenheim wurden im Maßnahmengbiet drei- bis fünfmal mehr spezialisierte Arten gefunden als im Kontrollgebiet, allerdings wurden in Dettenheim insgesamt mehr Nahrungsspezialisten erfasst (Maßnahmengbiet in Dettenheim 39, in Rheinmünster 29; 2021: Dettenheim 23, Rheinmünster: 13).

Die positive Entwicklung der Artenzahlen, auch von Nahrungsspezialisten und Vertretern der Rote Liste, sowie das hohe Niveau der Individuenzahlen in den Maßnahmengbieten beider Versuchsbetriebe dürfte im Wesentlichen auf vier Faktoren zurückzuführen sein.

- Die Nahrungssituation war – bedingt durch die Blühflächen – zehn Jahre in Folge sehr gut.
- Durch die Kombination aus insbesondere mehrjährigen Mischungen mit jährlicher Neueinsaat einiger Flächen bestand in jedem Jahr über einen langen Zeitraum ein gutes Blütenangebot; ebenso dürften die mosaikartige Verteilung der Flächen im Untersuchungsgebiet sowie die gestaffelte Pflege / Neuansaat und die unterschiedlichen Einsatzzeitpunkte eine wichtige Rolle spielen.
- Die eingesetzten Blühmischungen werden seit 2013 hinsichtlich der Artenzusammensetzung und Struktur besser auf die Bedürfnisse der Wildbienenfauna abgestimmt als die 2011 zunächst verwendeten Standardmischungen. Seit 2019 werden nur noch mehrjährige Mischungen eingesetzt, die auf den bisherigen Erfahrungen beruhend individuell für das Projekt zusammengestellt wurden und überwiegend auch speziell für die Herbstaussaat konzipiert sind. Sie enthalten viele

Kreuz- und Schmetterlingsblütler und andere bewährte Arten, die auf den Flächen gut auflaufen und wichtige Ressourcen für Bestäuber bieten.

- Seit 2014 wird zudem verstärkt mit Herbstaussaaten gearbeitet, da diese im Frühjahr keimende Unkräuter (in Fruchtfolgen mit hohem Maisanteil häufig ein Problem) effektiver unterdrücken und bereits ab April/Mai ein Nahrungsangebot für Insekten zur Verfügung stellen, außerdem gibt es bei Herbstaussaaten weniger Probleme mit Frühjahrstrockenheit.
- Über die mehrjährige Entwicklung der Blühflächen am selben Standort konnten die Tiere sich darauf einstellen und sich entsprechend vermehren.

Neben wenig anspruchsvollen und kommunen Arten profitierten vielfach auch Nahrungsspezialisten und naturschutzfachlich wertgebende Arten von den Blühstreifen. Die Schaffung eines Angebots von Nistmöglichkeiten für im Boden nistende Wildbienenarten in Form von kleinen Erdwällen („bee banks“) zeigte nur mit regelmäßiger Offenhaltung Erfolg, deswegen werden sie nicht mehr untersucht.

In den ersten drei Aufwertungsjahren stiegen die Arten- und Individuenzahlen von Schmetterlingen in beiden Maßnahmengebieten an, allerdings deutlich schwächer als die der Wildbienen. Seitdem schwanken die Artenzahlen in Dettenheim zwischen 16 bis 25 Arten, dort ist wahrscheinlich eine Sättigung erreicht. In Rheinmünster gingen die Artenzahlen im Jahr 2016 durch den Umbruch der Flächen Ende 2015 zurück, danach stiegen die Artenzahlen wieder an und schwanken insgesamt zwischen 15 und 23 Arten auf einem ähnlichen Niveau wie in Dettenheim. 2020 wurden allerdings nur 11 Tagfalterarten erfasst, 2021 waren es 14.

Die Ergebnisse der Jahre 2011 bis 2017 haben gezeigt, dass ein kontinuierliches Angebot von insbesondere mehrjährigen Blühmischungen (Kombination unterschiedlicher Mischungen und Ansaatzeitpunkte/verschiedener Standjahre) in einem Umfang von 10% der Ackerflächen einen wertvollen Beitrag zur Erhaltung und Förderung von Wildbienzönosen in der Agrarlandschaft leisten kann.

Seit 2018 ist der Maßnahmenumfang im Projektgebiet Dettenheim von 10% auf 5% der Fläche reduziert, um die Auswirkungen einer Flächenreduktion zu untersuchen und zu testen, ob eine Maßnahmenfläche von 5% ausreichen kann, die Populationen einer diversen Bestäuberzönose zu erhalten und zu fördern.

Im den ersten beiden Jahren (2018 und 2019) nach der Flächenreduktion waren in Dettenheim keine deutlichen Effekte auf die Arten und Populationen sichtbar. 2020 ließ der Vergleich der Ergebnisse im Maßnahmengebiet in Dettenheim mit den Entwicklungen im Kontrollgebiet, mit den Vorjahren und auch im Vergleich zu Rheinmünster einen ersten Hinweis auf einen negativen Effekt der Blühflächenreduzierung vermuten. Die Artenzahl ging von 103 Arten (2019) auf 91 Arten (2020) zurück. 2021 nahm die Artenzahl jedoch wieder zu (97 Arten), so dass nach wie vor keine deutlichen Effekte erkennbar sind. Es ist durchaus denkbar, dass negative Effekte bei Dettenheim weniger rasch eintreten als bei Rheinmünster, da im Umfeld des Maßnahmengebiets bei Dettenheim ein größeres Angebot an naturnahen Flächen anzutreffen ist als bei Rheinmünster. Das bedeutet, dass die Ergebnisse von Dettenheim nicht

eins zu eins auf Rheinmünster oder andere Standorte mit anderer Landschaftsausstattung zu übertragen sind. Die Reduktion der Blühflächen in Rheinmünster auf 5% wird zeigen, ob sich dort schneller negative Effekte zeigen. Generell ist davon auszugehen, dass der negative Effekt erst nach einigen Jahren sichtbar wird. Auch der positive Effekt der Blühflächen auf die Wildbienen wurde erst ab 2013, dem 3. Maßnahmenjahr, deutlich. Möglicherweise konzentrieren sich die Arten zunächst in den verbliebenen Blühflächen.

2021 wurden die projektinternen Blühflächen auch in Rheinmünster auf 5% reduziert, jedoch wurden so viele projektunabhängige Blühflächen und kleinere vernetzende Blühstreifen angelegt, dass der Anteil an Blühflächen 2021 insgesamt immer noch 10% betrug. 2021 sank die Artenzahl in Rheinmünster deutlich von 91 auf 76 Arten und auch die durchschnittliche Artenzahl je Probefläche ging leicht zurück, dies ist aber noch nicht als Effekt der hier in 2021 erstmals vorgenommenen Reduzierung der (projektinternen) Maßnahmenfläche zu interpretieren. Ab 2022 soll der Maßnahmenanteil im Projektgebiet in Rheinmünster nun wirklich auf 5% reduziert werden.

Die Fortsetzung der Untersuchungen wird längerfristig einen Vergleich zwischen der Wirkung von 10% Maßnahmenfläche und 5% Maßnahmenfläche ermöglichen.

8 Literatur

- Buhk, C., Oppermann, R., Schanowski, A., Bleil, R., Lüdemann, J., & Maus, C. (2018): Flower strip networks offer promising long term effects on pollinator species richness in intensively cultivated agricultural areas. *BMC Ecology* 18:55, <https://doi.org/10.1186/s12898-018-0210-z>
- Colwell, R. K., C. X. Mao, & J. Chang (2004): Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology* **85**, 2717-2727.
- Colwell, R.K. (2017): EstimateS 9.1 Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species. <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>
- Ebert, G., Hofmann, A., Meineke, J.-U., Steiner, A. & Trusch, R. (2005): Rote Liste der Schmetterlinge (Macrolepidoptera) Baden-Württembergs (3. Fassung). - in: Ebert, G. (2005) (Hrsg.): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 10. Ergänzungsband - Verlag Eugen Ulmer Stuttgart: 110 - 132.
- Fontaine C., Dajoz I., Meriguet J., Loreau M. (2006): Functional Diversity of Plant–Pollinator Interaction Webs Enhances the Persistence of Plant Communities. *PLoS Biol* 4(1): e1. doi:10.1371/journal.pbio.0040001
- Free J.B. (1993): Insect pollination of crops. Academic Press, London, UK. 544 pp.
- Gallai N., Salles J.-M., Settele J., Vaissière B.E. (2009): Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics* 68, 810-821.
- Horn H. (2005): Maßnahmen zur Verbesserung der Bienen- und Wildinsektenfreundlichkeit der Agrarlandschaft. Stuttgart. (unveröffentlichter Bericht, 7 Seiten)
- Pauly, Alain & Noel, Gregoire & Sonet, Gontran & Notton, David & Boevé, Jean-Luc. (2019). Integrative taxonomy resuscitates two species in the *Lasioglossum villosulum* complex (Kirby, 1802) (Hymenoptera: Apoidea: Halictidae). *European Journal of Taxonomy*. 541. 1-43. 10.5852/ejt.2019.541.
- Reinhardt, R. & Bolz, R. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Tagfalter (Rhopalocera) (Lepidoptera: Papilionoidea et Hesperioidea) Deutschlands. – in Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Naturschutz und Biologische Vielfalt, 70 (3), Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1): 167-194.
- Rennwald, E., Sobczyk, T. & Hofmann, a. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Spinnerartigen Falter (Lepidoptera: Bombyces, Sphinges s.l.) Deutschlands. – in Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Naturschutz und Biologische Vielfalt, 70 (3), Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1): 243-283.
- Westrich, P., Frommer, U., R., 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 Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Naturschutz und Biologische Vielfalt, 70 (3), Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1): 373-416.
- Westrich, P., Schwenninger, H. R., Herrmann, M., Klatt, M., Klemm, M., Prosi, R. & Schanowski, A. (2000): Rote Liste der Bienen Baden-Württembergs (Hym.: Apidae). – Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.), Fachdienst Naturschutz, Naturschutzpraxis, Artenschutz 4, 48 S.
- Williams I.H. (1994): The dependence of crop production within the European Union on pollination by honey bees. *Agricultural Zoology Reviews* 6, 229–257.

Anhang

Inhaltsverzeichnis Anhang

ANHANG 1 ERLÄUTERUNG DER FLÄCHENTYPEN UND KATEGORIEN DER LANDSCHAFTSAUSSTATTUNG	102
ANHANG 2 KENNARTENKATALOGE DER ACKERWILDKRÄUTER UND GRÜNLANDARTEN	104
ANHANG 3 ZUSAMMENSETZUNG DER BLÜHMISCHUNGEN.....	106
ANHANG 4 VEGETATIONSZUSAMMENSETZUNG DER BLÜHFLÄCHEN.....	111
ANHANG 5 NACHGEWIESENE WILDBIENENARTEN, GEFÄHRDUNGSSTATUS UND INDIVIDUENZAHLEN	126

Anhang 1 Erläuterung der Flächentypen und Kategorien der Landschaftsausstattung

Landschaftselement: *Naturnahe Fläche ohne landwirtschaftliche Nutzung.*

Die Landschaftselemente wurden in folgende Kategorien unterteilt:

Ackerrandstreifen: *Mit Gräsern und krautigen Pflanzen bewachsener Vegetationsstreifen entlang den Seitenkanten einer Ackerfläche.*

Die Form der Ackernutzung beeinträchtigt maßgeblich die vorhandene Vegetation (durch Überfahren, Herbizideinsatz, etc.). Häufig grenzten Ackerrandstreifen an unbefestigte Wege (s.u.). In einigen Fällen waren die unbefestigten Wege ebenfalls vollständig mit Gräsern und Kräutern bewachsen und konnten nicht eindeutig von den Ackerrandstreifen differenziert werden. In diesen Fällen wurden die Ackerrandstreifen zu den unbefestigten Wegen gezählt. Zwischen Mai und August 2010 wurden die vorhandenen krautigen Arten auf Art- bzw. Gruppenniveau erfasst. Anhand der vorhandenen Anzahl krautiger Pflanzen konnte der Artenreichtum und damit das potentielle Angebot an Blüten bewertet werden. Da diese Untersuchungen sehr aufwendig sind, können hier nur grobe quantitative Aussagen zur Einschätzung des vorhandenen Artenreichtums und damit der potentiellen Habitatqualität gemacht werden. Diese ermöglichen eine Einstufung des Artenreichtums der Flächen von wenig Arten = niedrige Habitatqualität, bis hin zu viele Arten = hohe Habitatqualität.

Ruderalfläche: *Mit Gräsern und krautigen Pflanzen bewachsene Fläche, die nicht in die Kategorie Grünland bzw. Ackerrandstreifen fällt.*

Zwischen Mai und August 2010 wurden die vorhandenen krautigen Arten auf Art- bzw. Gruppenniveau erfasst. Anhand der vorhandenen Anzahl krautiger Pflanzen konnte der Artenreichtum und damit das potentielle Angebot an Blüten bewertet werden. Die Erhebung und Bewertung erfolgte wie für die Ackerrandstreifen.

unbefestigter Untergrund/Weg unterschieden nach vorhandenem Untergrund: *Unbefestigte Wege bzw. nicht versiegelte und nur teilweise bewachsene Flächen.*

Diese wurden, je nach vorhandener Oberfläche, mit bis zu drei Attributen belegt:

- Bewuchs mit Gräsern und Krautigen Pflanzen (Grasweg)
- Vorkommen von nacktem Erdboden (Erdweg)
- Vorkommen von Schotter (Schotterweg)

Viele der unbefestigten Wege waren Mischtypen z.B. aus 50% Grasweg und 50% Erdweg. Der Anteil der drei möglichen Kategorien wurde für alle unbefestigten Wege/Untergründe nach Augenmaß geschätzt. Wie bei den Ackerrandstreifen beeinträchtigt die Form der Ackernutzung der naheliegenden Felder maßgeblich die vorhandene Vegetation (durch Überfahren, Herbizideinsatz, etc.). Für unbefestigte Wege/Untergründe mit einem Anteil Grasweg wurden zwischen Mai und August 2010 die vorhandenen krautigen Arten auf Art- bzw. Gruppenniveau erfasst. Anhand der vorhandenen Anzahl krautiger

Pflanzen konnte der Artenreichtum und damit das potentielle Angebot an Blüten bewertet werden. Die Erhebung und Bewertung erfolgte wie für die Ackerrandstreifen.

Wald: *Waldfläche mit forstwirtschaftlicher Nutzung*

Gehölz: *Gehölz, bestehend aus Büschen bzw. mehreren Einzelbäumen, welches nicht in die Kategorie Wald fällt.*

Zu den Gehölzen zählen u. a. Büsche, Hecken, Baumgruppen. Die Artenzusammensetzung der Gehölze wurde zwischen Mai und August 2011 aufgenommen.

Baum: *Einzelbaum.*

Die Arten der Einzelbäume wurden zwischen Mai und August 2011 aufgenommen.

Seggenried: *feuchter Standort, vornehmlich als Seggenried oder Röhrichfeld ausgebildet.*

Gewässer: *alle Arten von Gewässern.*

Straße: *asphaltierte Straße.*

Siedlung: *Siedlungsfläche mit Häusern, Gärten, Straßen, etc.*

Sonstige: *sonstige Flächen, die in keine der genannten Kategorien fallen.*

Anhang 2 Kennartenkataloge der Ackerwildkräuter und Grünlandarten

Ackerkennarten

- *Anthemis arvensis* Acker-Hundskamille
- *Aphanes* spec. Ackerfrauenmantel
- *Arnosericis minima* Lämmersalat
- *Caucalis* spec. Haftdolde
- *Centaurea cyanus* Kornblume
- *Chrysanthemum segetum* Saat-Wucherblume
- *Consolida regalis* Feldrittersporn
- *Euphorbia* spec. Wolfsmilch
- *Fumaria* spec. Erdrauch
- *Geranium* spec. und *Erodium cicutarium* Storchenschnabel und Reiherschnabel
- *Gypsophila muralis* Mauer-Gipskraut
- *Hypochoeris glabra* Kahles Ferkelkraut
- *Kickxia* spec. Tännelkräuter
- *Lamium* spec. Taubnesseln
- *Lapsana communis* Gemeiner Rainkohl
- *Lathyrus tuberosus* Knollen-Platterbse
- *Legousia* spec. Frauenspiegel
- *Limosella aquatica* Schlammlinse
- *Lithospermum arvense* Acker-Steinsame
- *Lycopsis arvensis* Acker-Ochsenzunge
- *Lythrum* spec. Blutweiderich
- *Matricaria chamomilla* Echte Kamille
- *Melampyrum arvense* Acker-Wachtelweizen
- *Misopates orontium/ Chaenorhinum minus* Ackerlöwenmaul/ Kleine Leinkraut
- *Myosotis* spec. Vergißmeinnicht
- *Ornithopus perpusillus* Kleine Vogelfuß
- *Papaver* spec. Mohn
- *Ranunculus arvensis* Acker-Hahnenfuß
- *Ranunculus sardous* Rauer-Hahnenfuß
- *Rumex acetosella* Kleiner Sauerampfer
- *Sherardia arvensis* Ackerröte
- *Silene noctiflora* Acker-Lichtnelke
- *Spergula arvensis* Acker-Spörgel
- *Spergularia rubra* Rote Schuppenmiere
- *Teesdalia nudicaulis* Nacktstängeliger Bauernsenf
- *Thlaspi arvensis* Acker-Hellerkraut
- *Trifolium arvense* Hasen-Klee
- *Valerianella* spec. Feldsalat
- *Vicia* spec. Wicke

Grünlandkennarten

- *Caltha palustris* Sumpfdotterblume
- *Campanula* spec. Glockenblumen
- *Cardamine pratensis* Wiesen-Schaumkraut
- *Centaurea* spec. Flockenblumen
- *Chamaespartium sagittale* Gewöhnlicher Flügelginster
- *Leucanthemum vulgare* Wiesen-Margerite
- *Cirsium oleraceum* Kohl-Kratzdistel
- *Crepis* spec. Pippau
- *Euphrasia* spec. Augentrost
- *Geranium* spec. Storchenschnäbel
- *Geum rivale* Bach-Nelkenwurz
- *Hieracium pilosella* Kleines Habichtskraut
- *Hypochaeris* spec. Milch- und Ferkelkräuter
- *Knautia arvensis* Acker-Witwenblume
- *Lychnis flos-cuculi* Kuckucks-Lichtnelke
- *Meum athamanticum* Bärwurz
- *Phyteuma* spec. Teufelskralle
- *Polygala* spec. Kreuzblume
- *Polygonum bistorta* Wiesen-Knöterich
- *Potentilla* spec. Fingerkräuter
- *Rhinanthus* spec. Klappertopf
- *Salvia pratensis* Wiesensalbei
- *Sanguisorba officinalis* Große Wiesenknopf
- *Silene dioica* Rote Lichtnelke
- *Thymus pulegioides* Feld-Thymian
- *Tragopogon pratensis* agg. Wiesen-Bocksbart
- *Trifolium pratense* Rot-Klee
- *Trollius europaeus* Trollblume

Anhang 3 Zusammensetzung der Blümmischungen

IFAB Herbst 2018, 2019, 2020

Wild/Kultur	Botanischer Name	Deutscher Name	Familie	% 2018	% 2019	% 2020
Wildpflanze	<i>Achillea millefolium</i>	Gew. Schafgarbe	Asteraceae	0.8	1	1
Kulturpflanze	<i>Allium fistulosum</i>	Winterzwiebel		2	2	
Wildpflanze	<i>Anthemis tinctoria</i>	Färber-Hundskamille	Asteraceae	1	1	1.5
Wildpflanze	<i>Barbarea vulgaris</i>	Gew. Barbarakraut	Brassicaceae		1	0.5
Kulturpflanze	<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	Boraginaceae		5	3
Kulturpflanze	<i>Calendula officinalis</i>	Garten-Ringelblume	Asteraceae	4	4	4
Kulturpflanze	<i>Camelina sativa</i>	Leindotter	Brassicaceae		3	1.5
Wildpflanze	<i>Carduus nutans</i>	Nickende Kratzdistel	Asteraceae	0.2	0.2	0.5
Kulturform	<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	Asteraceae			5
Wildpflanze	<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	Asteraceae	6	6	
Wildpflanze	<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume	Asteraceae	1	1	1
Wildpflanze	<i>Centaurea scabiosa</i>	Skabiosen-Flockenblume	Asteraceae		1	1
Kulturform	<i>Cichorium intybus</i>	Gew. Wegwarte	Asteraceae			1.5
Wildpflanze	<i>Cichorium intybus</i>	Gew. Wegwarte	Asteraceae	1.5	1.5	
Kulturpflanze	<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	Apiaceae	3	3	4
Wildpflanze	<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	Apiaceae	1.8	2	1.8
Wildpflanze	<i>Dipsacus fullonum</i>	Wilde Karde				0.6
Wildpflanze	<i>Echium vulgare</i>	Gew. Natternkopf	Boraginaceae	1.5	1.5	2
Kulturpflanze	<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenchel	Apiaceae	2	2	2
Wildpflanze	<i>Hypochoeris radicata</i>	Gew. Ferkelkraut				0.2
Wildpflanze	<i>Knautia arvensis</i>	Acker-Witwenblume		0.3	0.3	1
Wildpflanze	<i>Leonurus cardiaca</i>	Herzgespann	Lamiaceae			0.6
Kulturpflanze	<i>Lepidium sativum</i>	Kresse	Brassicaceae	3	3	1.5
Wildpflanze	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Wiesen-Margerite	Asteraceae	2	2	1.5
Kulturpflanze	<i>Lotus corniculatus</i>	Hornschotenklee	Fabaceae	2	4	5.7

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Wild/Kultur	Botanischer Name	Deutscher Name	Familie	% 2018	% 2019	% 2020
Wildpflanze	<i>Malva moschata</i>	Moschus-Malve		1.5	1.5	2
Kulturform	<i>Malva sylvestris</i>	Wilde Malve				2
Wildpflanze	<i>Malva sylvestris</i>	Wilde Malve		2.5	2.5	
Kulturart	<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee	Fabaceae			1.5
Kulturpflanze	<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	Fabaceae	7	8	9.5
Wildpflanze	<i>Melilotus albus</i>	Weißer Steinklee	Fabaceae	0.5	0.5	
Kulturform	<i>Melilotus officinalis</i>	Gelber Steinklee	Fabaceae			0.8
Wildpflanze	<i>Melilotus officinalis</i>	Gelber Steinklee	Fabaceae	0.3	0.3	
Kulturform	<i>Nigella sativa</i>	Schwarzkümmel				1
Wildpflanze	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Espalette	Fabaceae	1	1	1
Wildpflanze	<i>Origanum vulgare</i>	Gewönl. Dost	Fabaceae	0.2	0.2	0.2
Wildpflanze	<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn		2	2	1.5
Kulturpflanze	<i>Pisum sativum</i>	Futtererbse	Fabaceae	11		
Wildpflanze	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich				1
Kulturpflanze	<i>Raphanus sativus</i>	Ölrettich	Brassicaceae	3	3.5	4.5
Wildpflanze	<i>Reseda lutea</i>	Gelbe Resede		0.4	0.4	0.5
Wildpflanze	<i>Reseda luteola</i>	Färber-Resede		0.5	0.5	0.5
Wildpflanze	<i>Salvia pratensis</i>	Wiesen-Salbei		1	2	2
Wildpflanze	<i>Scabiosa columbaria</i>	Tauben-Skabiose		1	1	
Wildpflanze	<i>Scrophularia nodosa</i>	Knotige Braunwurz				0.3
Wildpflanze	<i>Silene latifolia</i>	Weißer Lichtnelke	Caryophyllaceae		1	0.6
Kulturpflanze	<i>Silybum marianum</i>	Mariendistel	Asteraceae			2
Kulturpflanze	<i>Sinapis alba</i>	Gelbsenf	Brassicaceae	5	6	6
Wildpflanze	<i>Sinapis arvensis</i>	Ackersenf	Brassicaceae	2.1	2.4	
Wildpflanze	<i>Solidago virgaurea</i>	Gew. Goldrute	Asteraceae	0.2	0.2	
Wildpflanze	<i>Tanacetum vulgare</i>	Rainfarn	Asteraceae	0.1	0.4	0.6
Kulturpflanze	<i>Trifolium hybridum</i>	Schwedenklee	Fabaceae		4	4

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Wild/Kultur	Botanischer Name	Deutscher Name	Familie	% 2018	% 2019	% 2020
Kulturpflanze	<i>Trifolium incarnatum</i>	Inkarnatklee	Fabaceae	6	7	7
Kulturpflanze	<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee	Fabaceae	6	6.5	7
Wildpflanze	<i>Verbascum densiflorum</i>	Großblütige Königskerze				0.6
Wildpflanze	<i>Verbascum lychnitis</i>	Mehlige Königskerze		0.3	0.3	
Wildpflanze	<i>Verbascum nigrum</i>	Schwarze Königskerze		0.3	0.3	
Kulturpflanze	<i>Vicia faba</i>	Winterackerbohne	Fabaceae	13		
Kulturpflanze	<i>Vicia sativa</i>	Erbse	Fabaceae	2	2	
Kulturpflanze	<i>Vicia villosa</i>	Zottige Wicke	Fabaceae	1	2	2.5
				41 Arten	45 Arten	46 Arten

IFAB Frühjahr 2019 und 2020

Kulturpflanze	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gewichts%	
			2019	2020
	<i>Achillea millefolium</i>	Gew. Schafgarbe	1	1,2
Kulturpflanze	<i>Anethum graveolens</i>	Dill	3	
	<i>Anthemis tinctoria</i>	Färberkamille	1	1,2
	<i>Barbarea vulgaris</i>	Barbarakraut	0,4	1,2
Kulturform	<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	3	3
Kulturform	<i>Calendula officinalis</i>	Ringelblume	3	3
Kulturpflanze	<i>Camelina sativa</i>	Leindotter		3
	<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	2,5	2,5
	<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenbl.	1	1,2
	<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte	1,5	1,5
Kulturpflanze	<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	5	5
	<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	2	2
Kulturpflanze	<i>Fagopyrum esculentum</i>	Buchweizen	3	3
Kulturform	<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenchel		3
	<i>Hypochoeris radicata</i>	Gew. Ferkelkraut	0,5	0,5
Kulturpflanze	<i>Linum usitatissimum</i>	Öllein	2	2
Kulturform	<i>Lotus corniculatus</i>	Hornklee	3,5	4
	<i>Malva moschata</i>	Moschus-Malve	0,5	1,2
Kulturpflanze	<i>Malva sylvestris mauritanica</i>	Mauretanische Malve	2,8	2,8
Kulturform	<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee	2	2
Kulturform	<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	10	10
Kulturform	<i>Melilotus officinalis</i>	Gelber Steinklee	1	1,2
Kulturpflanze	<i>Nigella sativa</i>	Schwarzkümmel	2	1,2
	<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn	1,5	1,5
Kulturpflanze	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Phacelia	4,5	4,5
Kulturpflanze	<i>Raphanus sativus</i>	Ölrettich	3	3
Kulturpflanze	<i>Sinapis alba</i>	Gelbsenf	6	6
	<i>Sinapis arvensis</i>	Ackersenf	2,5	
	<i>Tanacetum vulgare</i>	Rainfarn	0,3	0,3
	<i>Trifolium hybridum</i>	Schwedenklee	5	3,3
Kulturform	<i>Trifolium incarnatum</i>	Inkarnatklee	10	9,6
Kulturform	<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee	10	10
Kulturform	<i>Trifolium repens</i>	Weißklee	2	2
Kulturpflanze	<i>Trifolium resupinatum</i>	Perserklee	2,5	2,1
	<i>Vicia villosa</i>	Zottige Wicke	2	2
Arten			33	33

Veitshöchheimer Bienenweide

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

Anhang 4 Vegetationszusammensetzung der Blühflächen

Bolzhof / Dettenheim

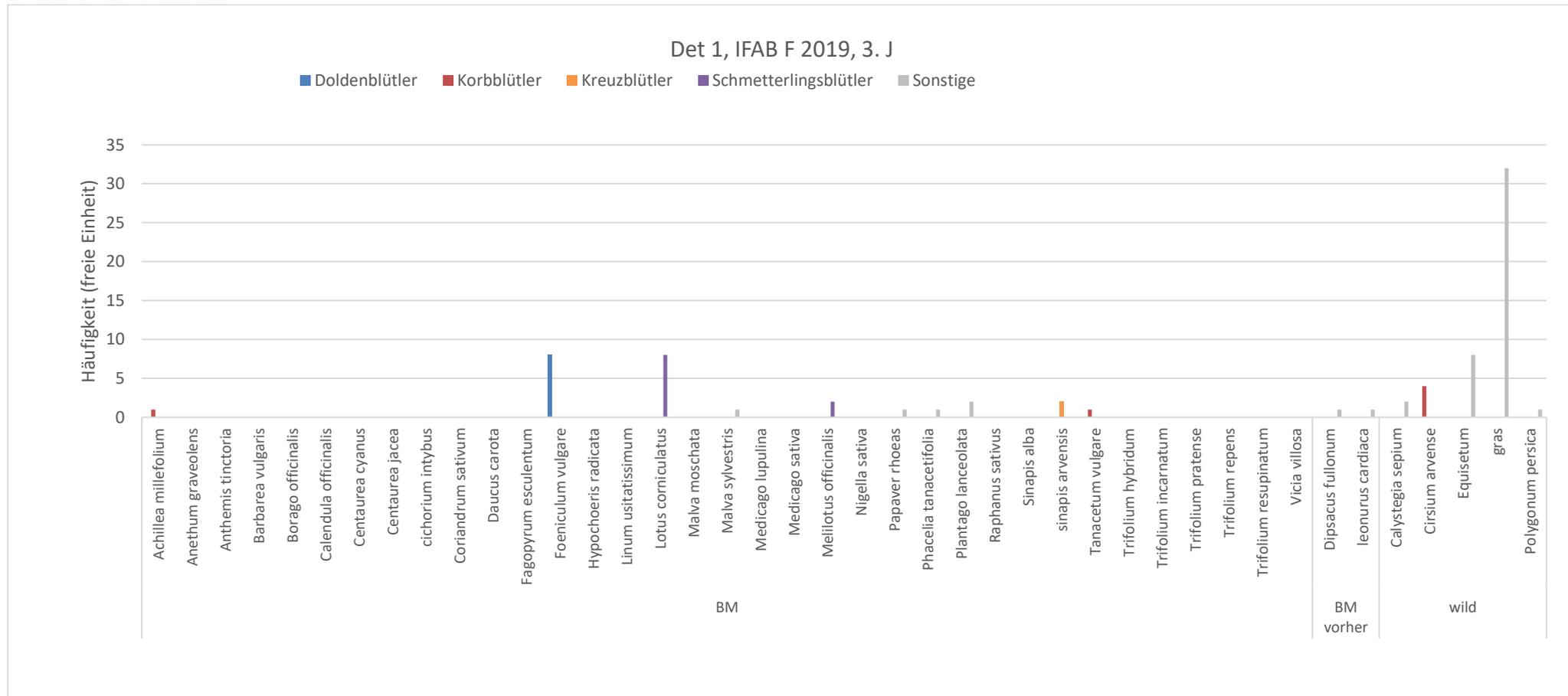


Abbildung A1: Vegetationszusammensetzung der Mischung IFAB Frühjahr 2019, 3. Standjahr auf der Fläche 1 (Bolzhof / Dettenheim). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen („BM“) sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („BM vorher“) und alle Arten, die spontan aufliefen („wild“). Die zugrundeliegende Häufigkeitsskala ist in Tabelle 5 dargestellt.

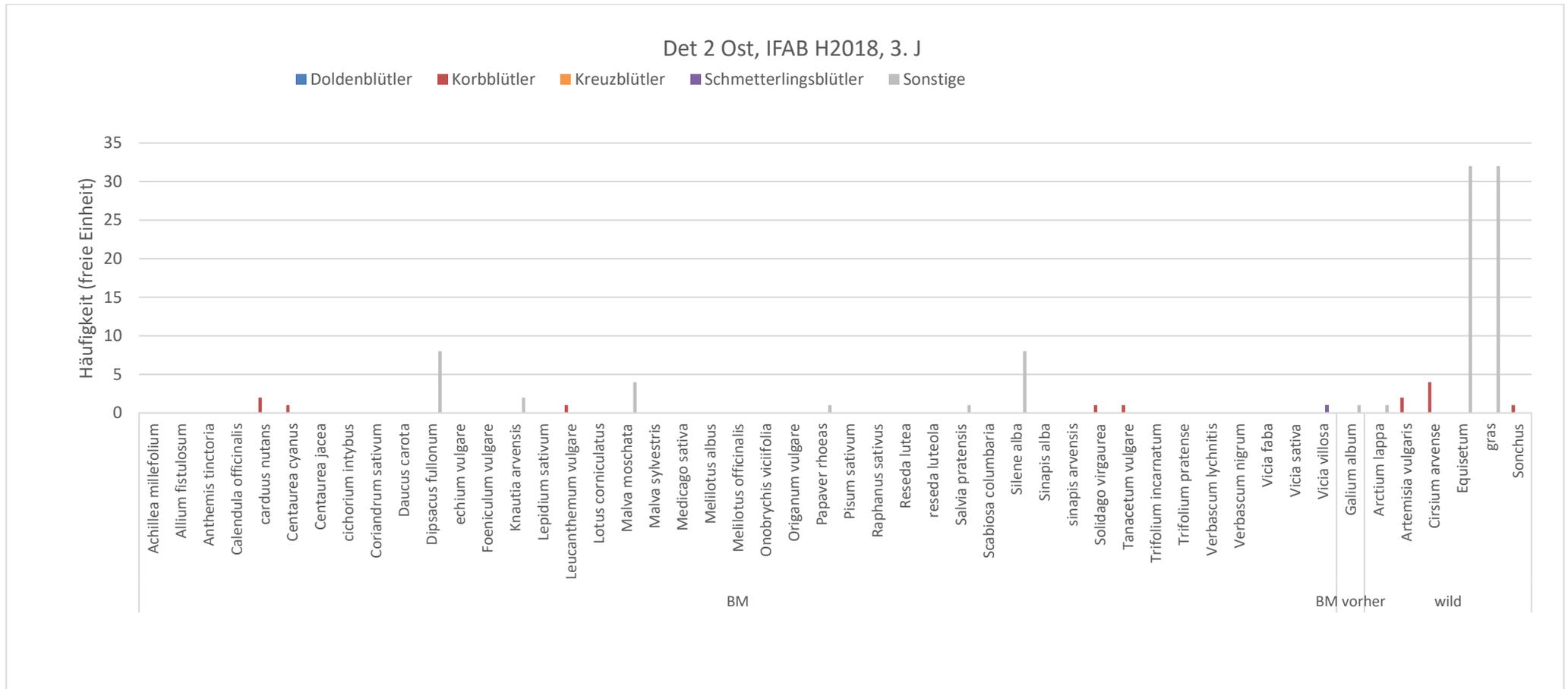


Abbildung A2: Vegetationszusammensetzung der IFAB Herbst 2018, im 3. Standjahr auf der Fläche 2 Ost (Bolzhof / Dettenheim). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen („BM“) sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („BM vorher“) und alle Arten, die spontan aufliefen („wild“). Die zugrundeliegende Häufigkeitsskala ist in Tabelle 5 dargestellt.

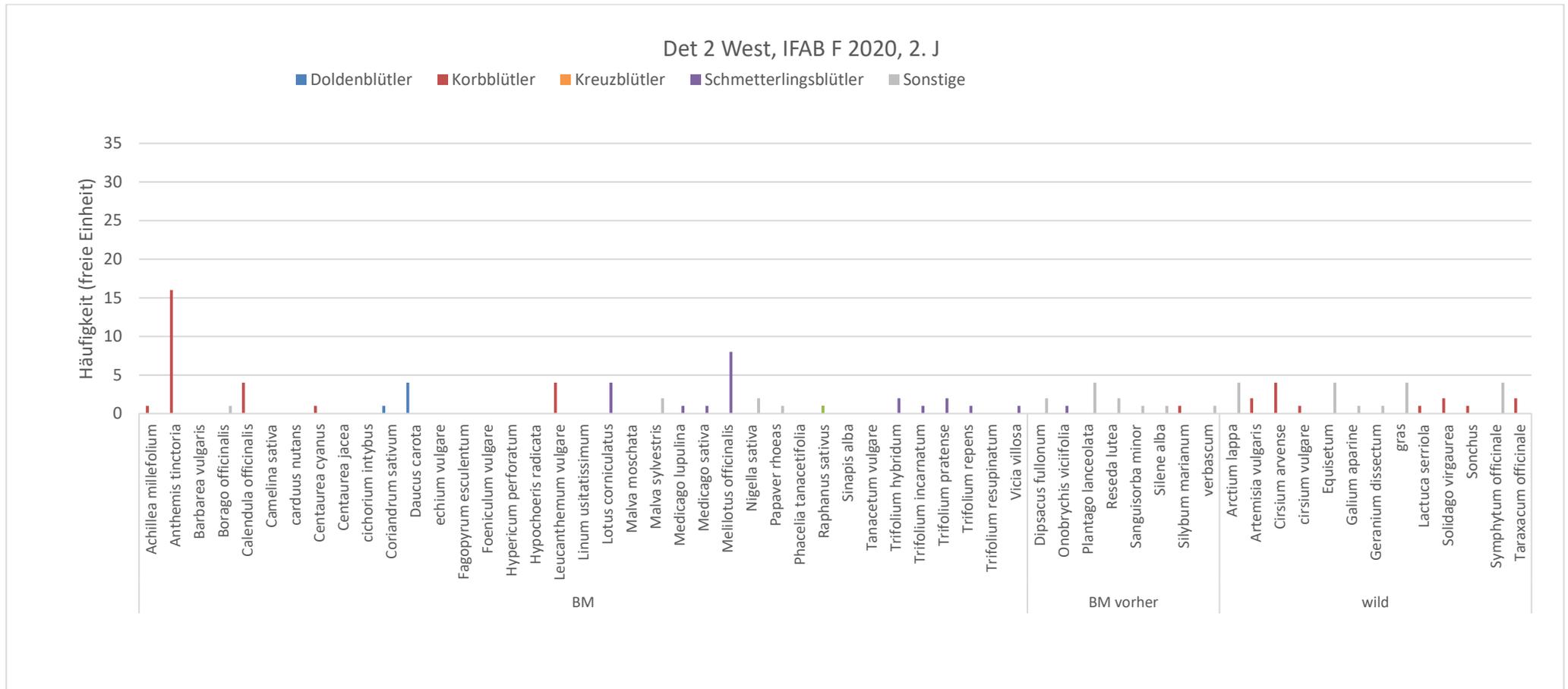


Abbildung A3: Vegetationszusammensetzung der IFAB Frühjahr 2020 im 2. Standjahr auf der Fläche 2 West (Bolzhof / Dettenheim). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen („BM“) sowie Blütmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („BM vorher“) und alle Arten, die spontan aufliefen („wild“). Die zugrundeliegende Häufigkeitsskala ist in Tabelle 5 dargestellt.

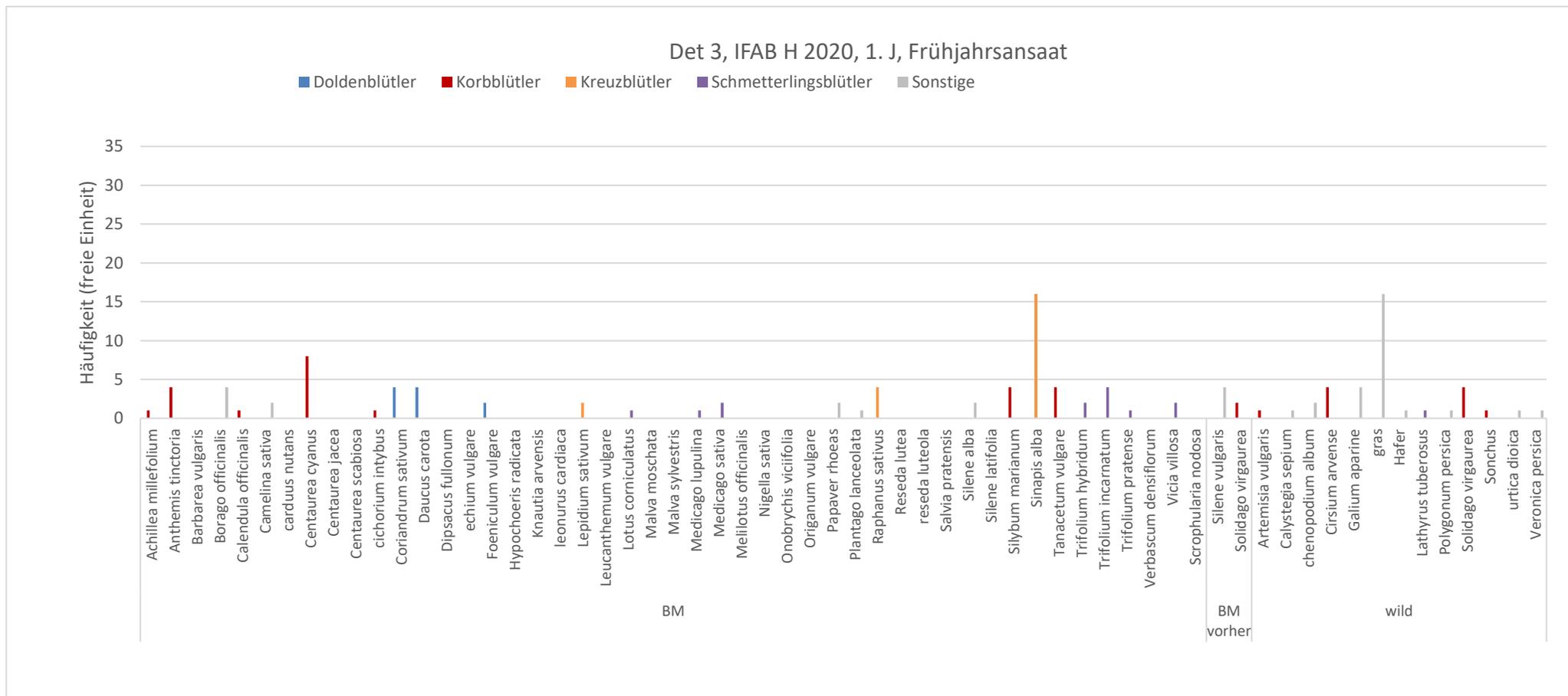


Abbildung A4: Vegetationszusammensetzung der Mischung IFAB Herbst 2020 im 1. Standjahr mit Frühjahrsansaat auf der Fläche 3 (Bolzhof / Dettenheim). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen („BM“) sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („BM vorher“) und alle Arten, die spontan aufliefen („wild“). Die zugrundeliegende Häufigkeitsskala ist in Tabelle 5 dargestellt.

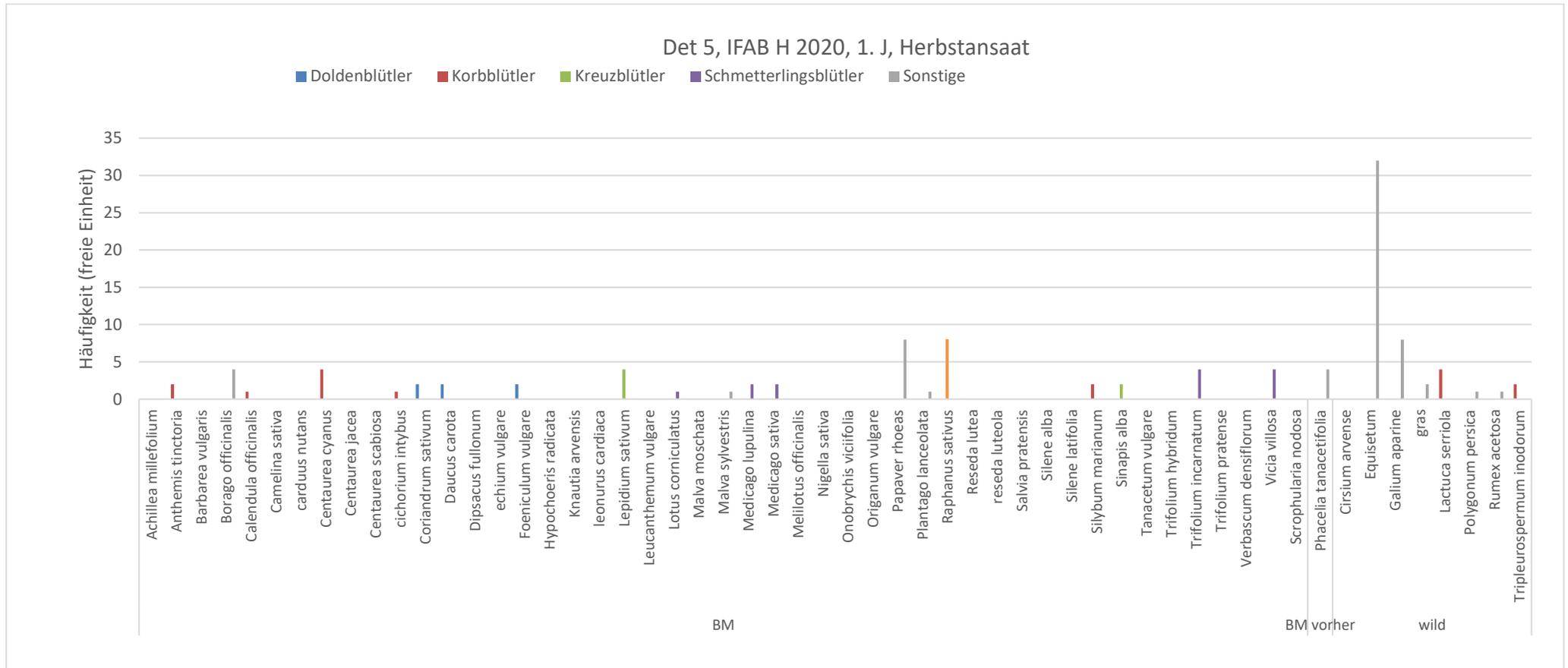


Abbildung A5: Vegetationszusammensetzung der Mischung IFAB Herbst 2020 im 1. Standjahr mit Herbstansaat auf der Fläche 5 (Bolzhof / Dettenheim). Aufgeführt sind alle Arten der Saadmischungen („BM“) sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („BM vorher“) und alle Arten, die spontan aufliefen („wild“). Die zugrundeliegende Häufigkeitsskala ist in Tabelle 5 dargestellt.

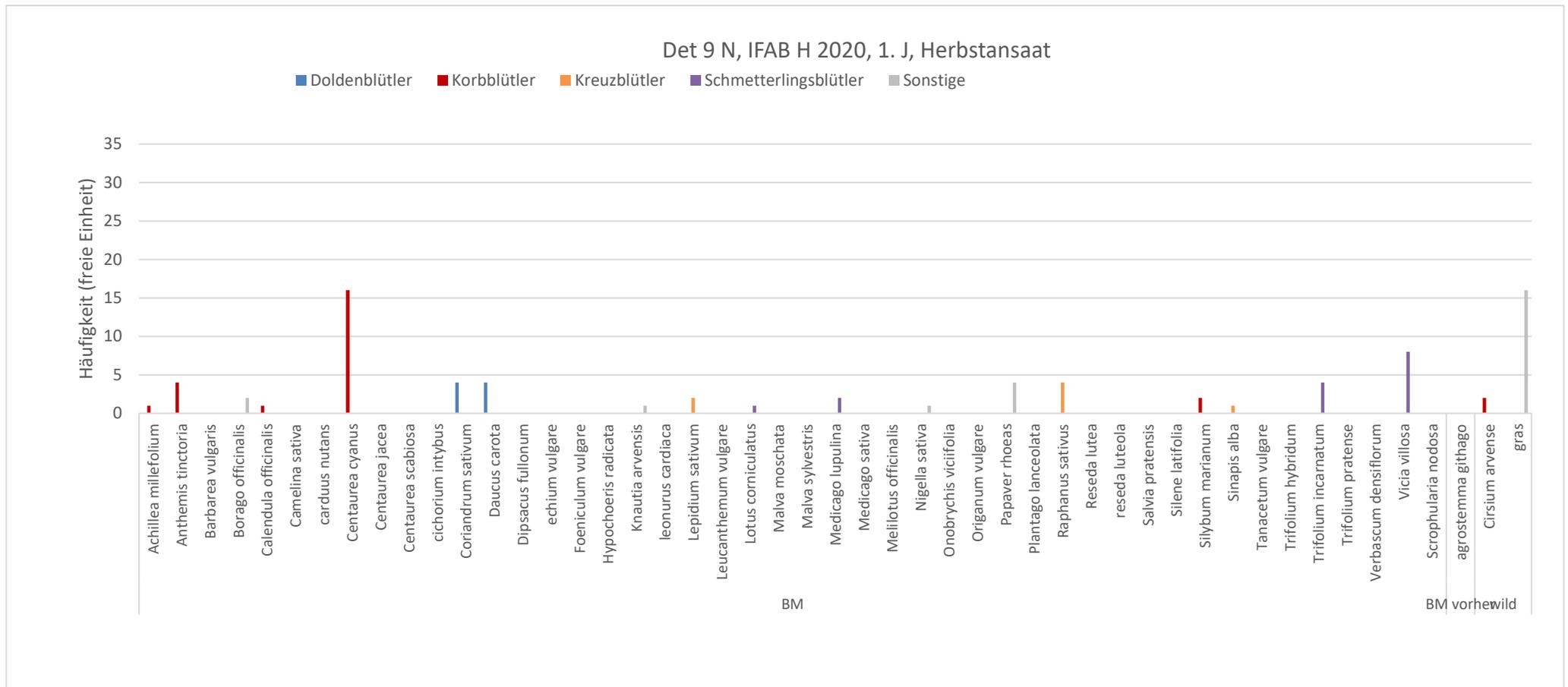


Abbildung A6: Vegetationszusammensetzung der Mischung IFAB Herbst 2020 im 1. Standjahr mit Herbstansaat auf der Fläche 9 Nord (Bolzhof / Dettenheim). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen („BM“) sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („BM vorher“) und alle Arten, die spontan aufliefen („wild“). Die zugrundeliegende Häufigkeitsskala ist Tabelle 5 dargestellt.

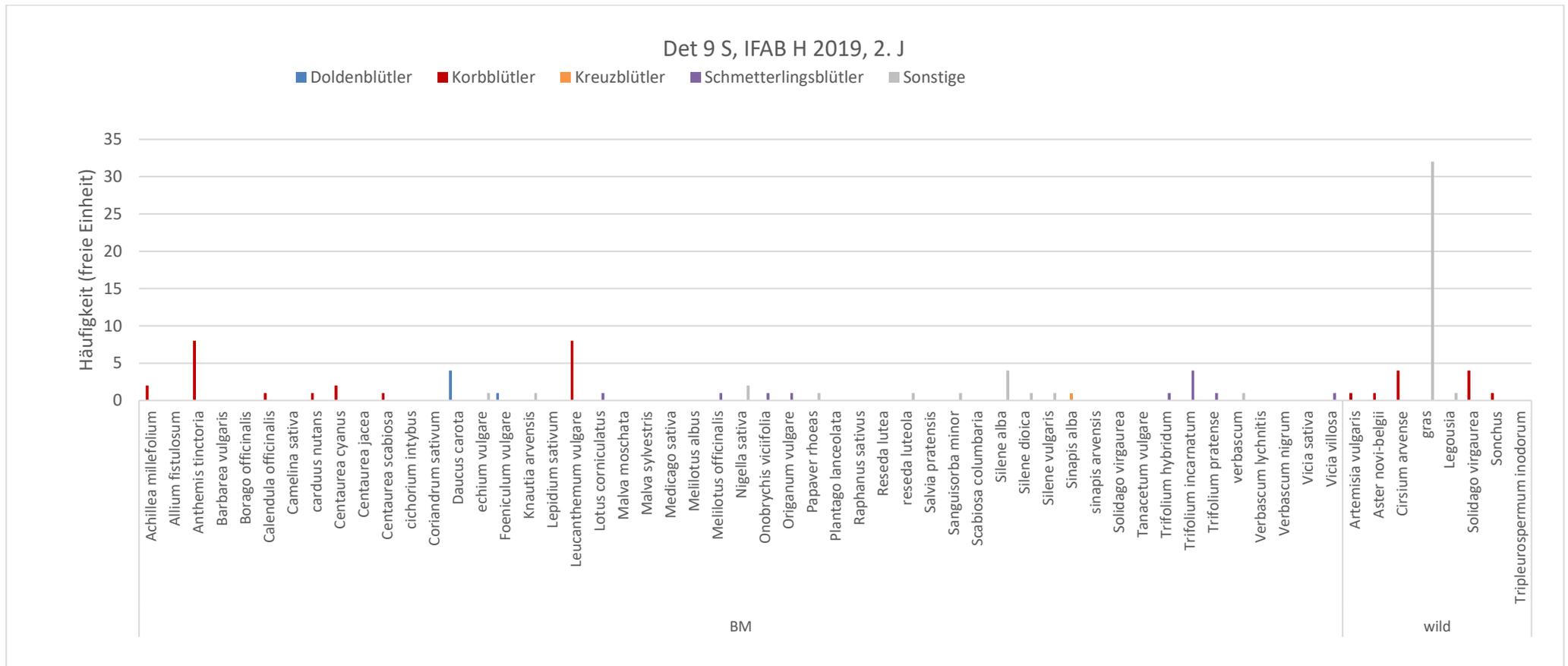


Abbildung A7: Vegetationszusammensetzung der Mischung IFAB Herbst 2019 im 2. Standjahr auf der Fläche 9 Süd (Bolzhof /Dettenheim). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen („BM“) sowie Blühmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („BM vorher“) und alle Arten, die spontan aufliefen („wild“). Die zugrundeliegende Häufigkeitsskala ist in Tabelle 5 dargestellt.

Birkenhof / Rheinmünster

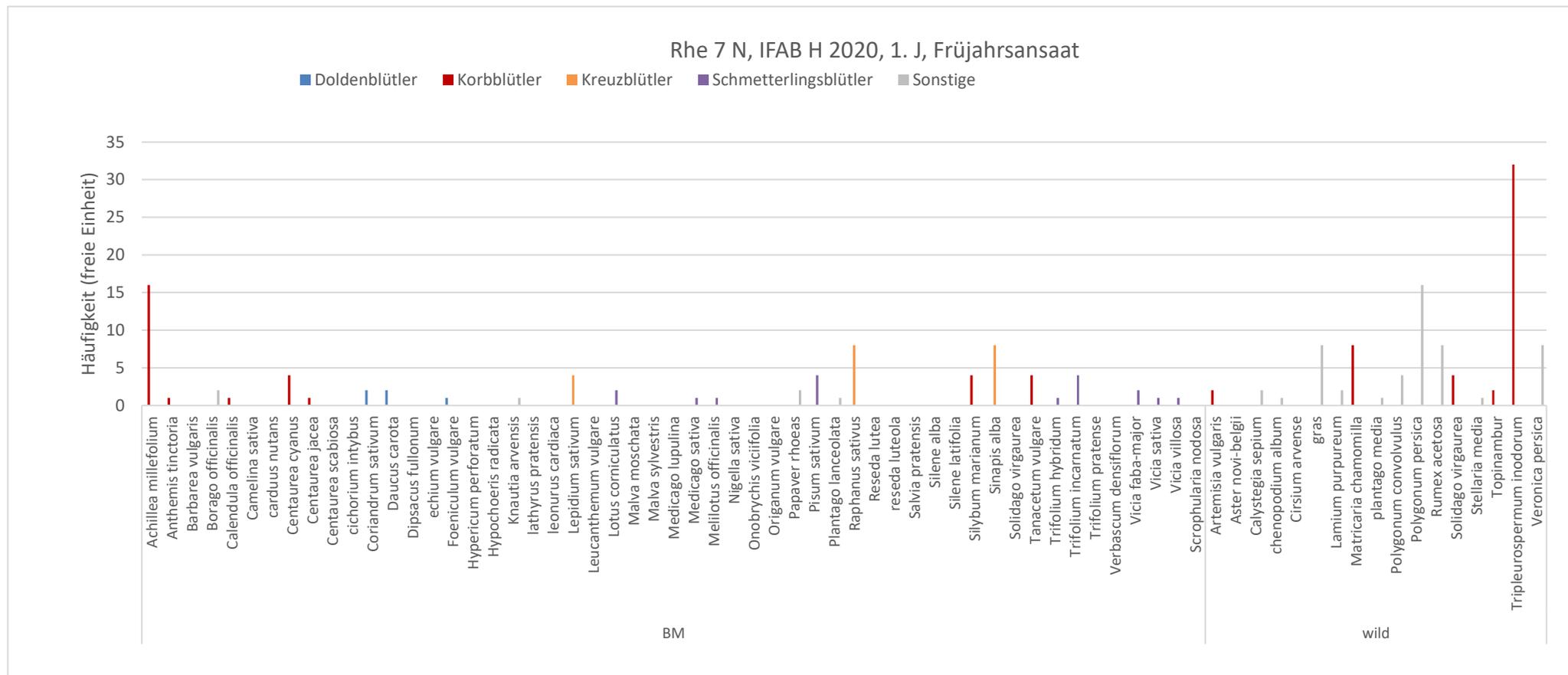


Abbildung A8: Vegetationszusammensetzung der Mischung IFAB Herbst 2020 im 1. Standjahr mit Frühlingsansaat auf der Fläche 7 Nord (Birkenhof / Rheinmünster), aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen („BM“) sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („BM vorher“) und alle Arten, die spontan aufliefen („wild“). Die zugrundeliegende Häufigkeitsskala ist in Tabelle 5 dargestellt.

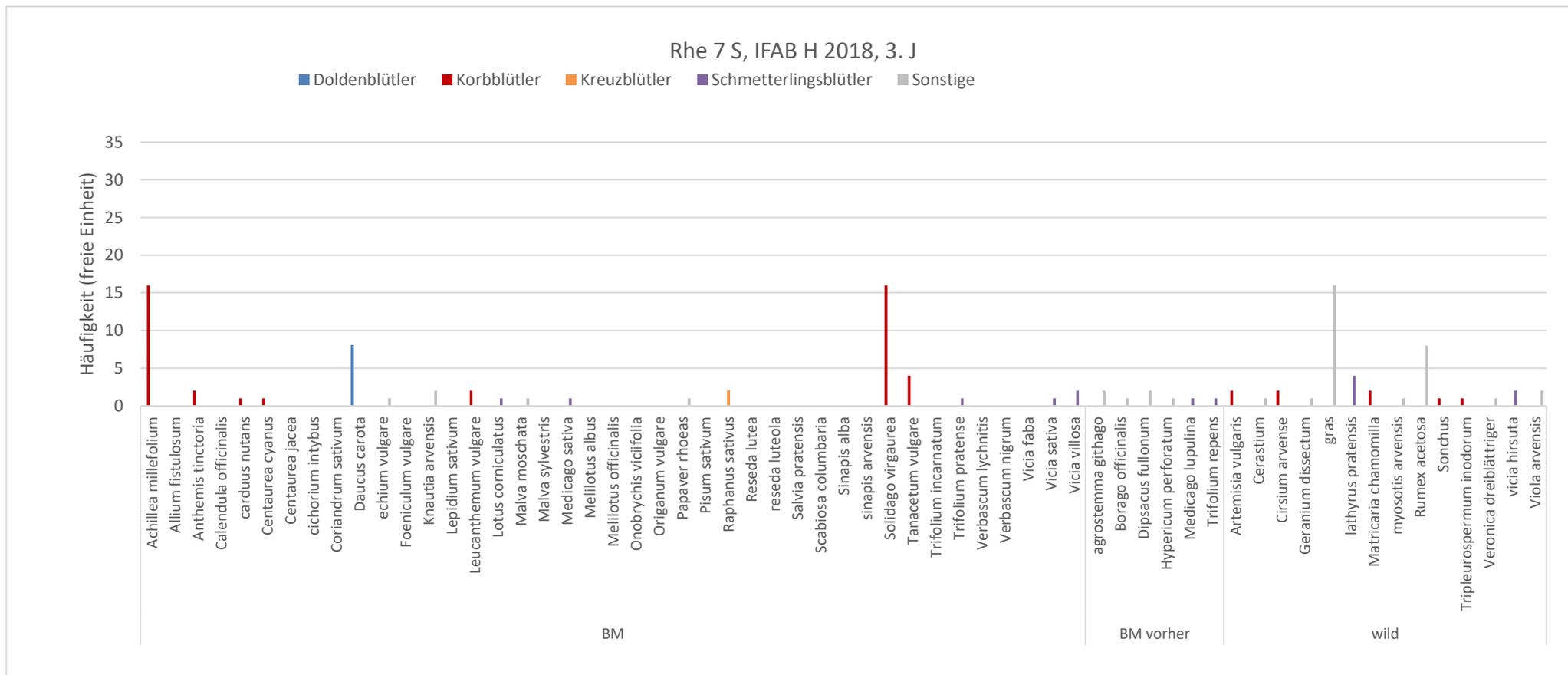


Abbildung A9: Vegetationszusammensetzung der Mischung IFAB Herbst 2018 im 3. Standjahr auf der Fläche 7 Süd (Birkenhof / Rheinmünster), aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen („BM“) sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („BM vorher“) und alle Arten, die spontan aufliefen („wild“). Die zugrundeliegende Häufigkeitsskala ist in Tabelle 5 dargestellt.

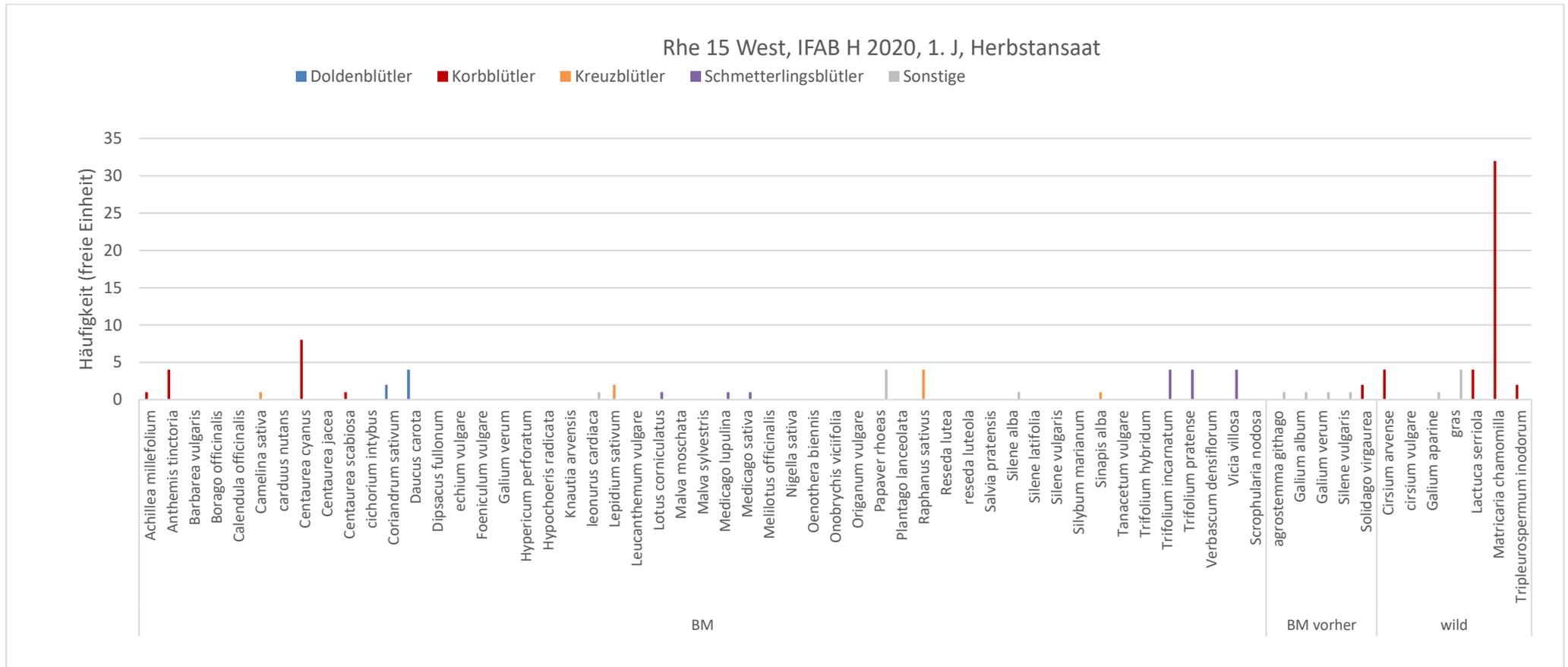


Abbildung A10: Vegetationszusammensetzung der Mischung IFAB Herbst 2020 im 1. Standjahr mit Herbstansaat auf der Fläche 15 West (Birkenhof / Rheinmünster). Aufgeführt sind alle Arten der Saadmischungen („BM“) sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („BM vorher“) und alle Arten, die spontan aufliefen („wild“). Die zugrundeliegende Häufigkeitsskala ist in Tabelle 5 dargestellt.

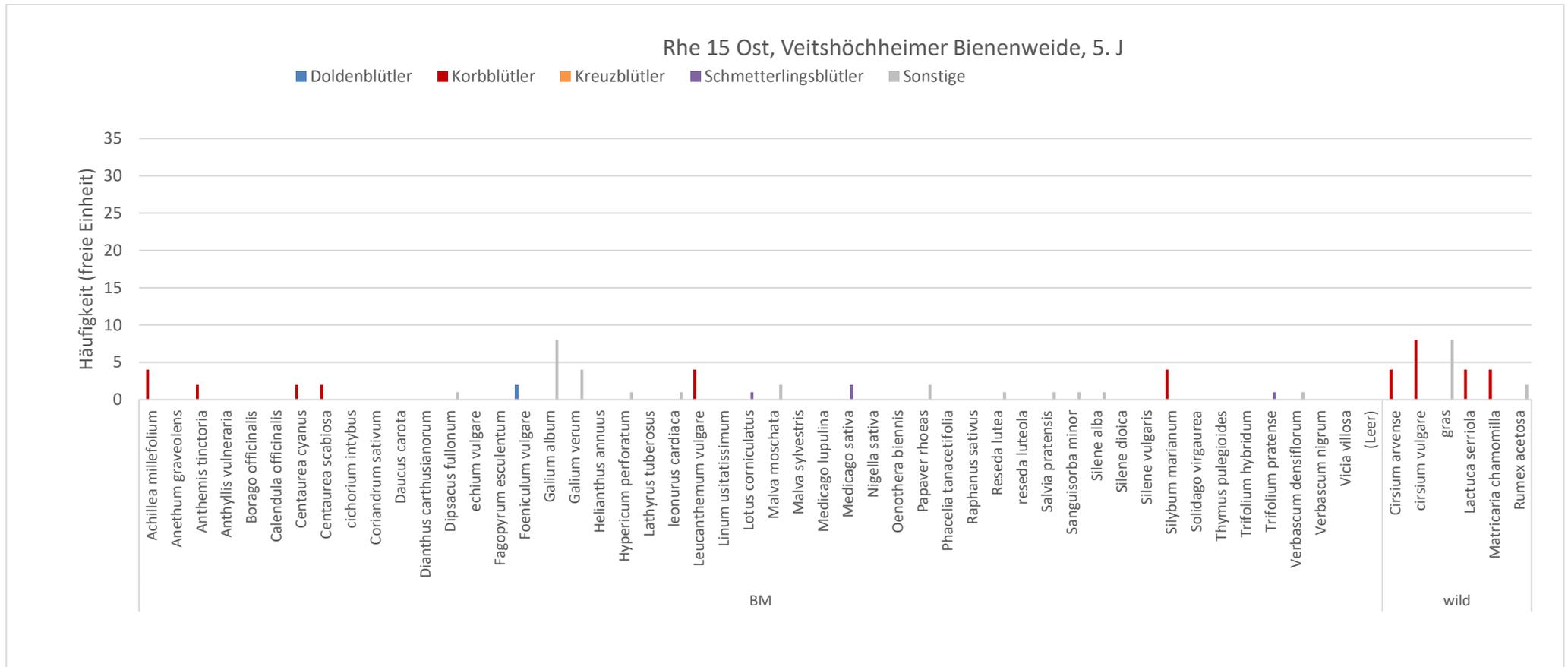


Abbildung A11: Vegetationszusammensetzung der Mischung Veitshöchheimer Bienenweide auf der Fläche 15 Ost im 5. Standjahr (Birkenhof / Rheinmünster). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen („BM“) sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („BM vorher“) und alle Arten, die spontan aufliefen („wild“). Die zugrundeliegende Häufigkeitsskala ist in Tabelle 5 dargestellt.

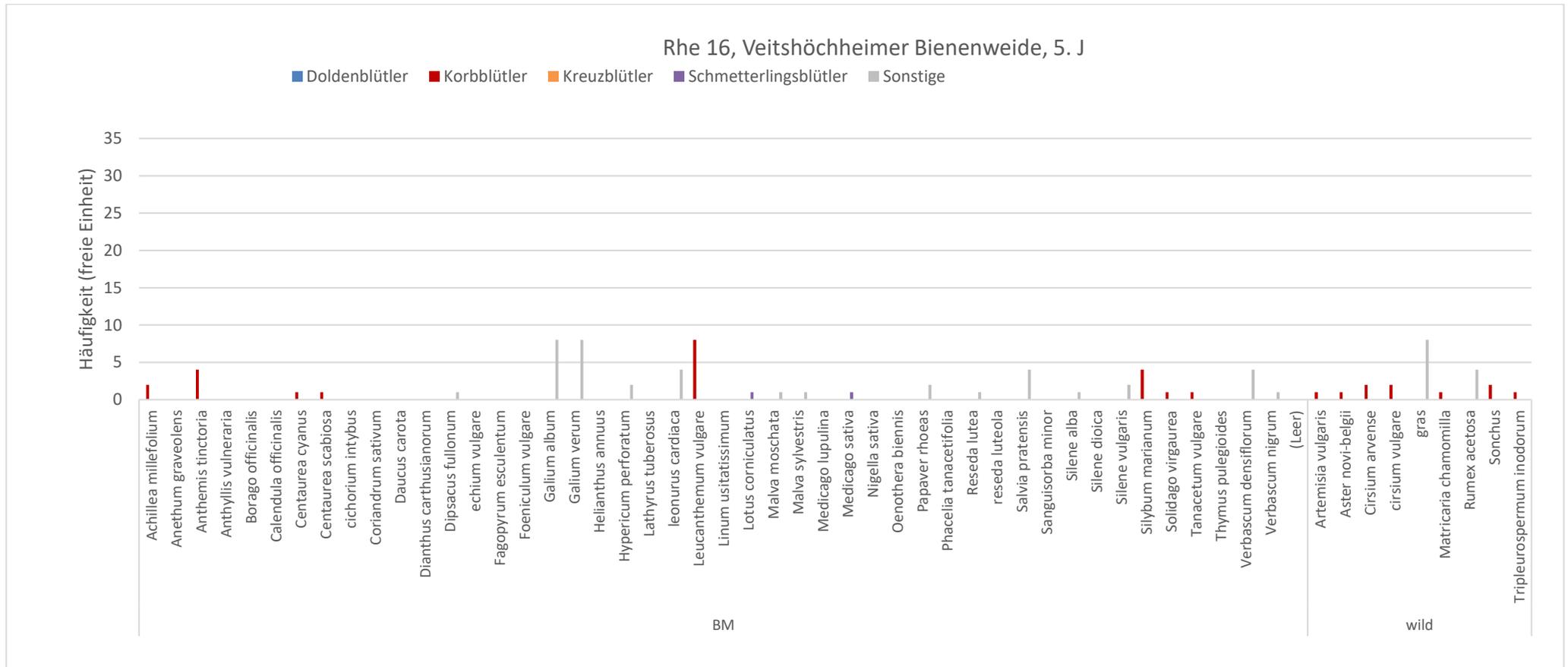


Abbildung A12: Vegetationszusammensetzung der Mischung Veitshöchheimer Bienenweide im 5. Standjahr auf der Fläche 16 (Birkenhof / Rheinmünster). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen („BM“) sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („BM vorher“) und alle Arten, die spontan aufliefen („wild“). Die zugrundeliegende Häufigkeitsskala ist in Tabelle 5 dargestellt.

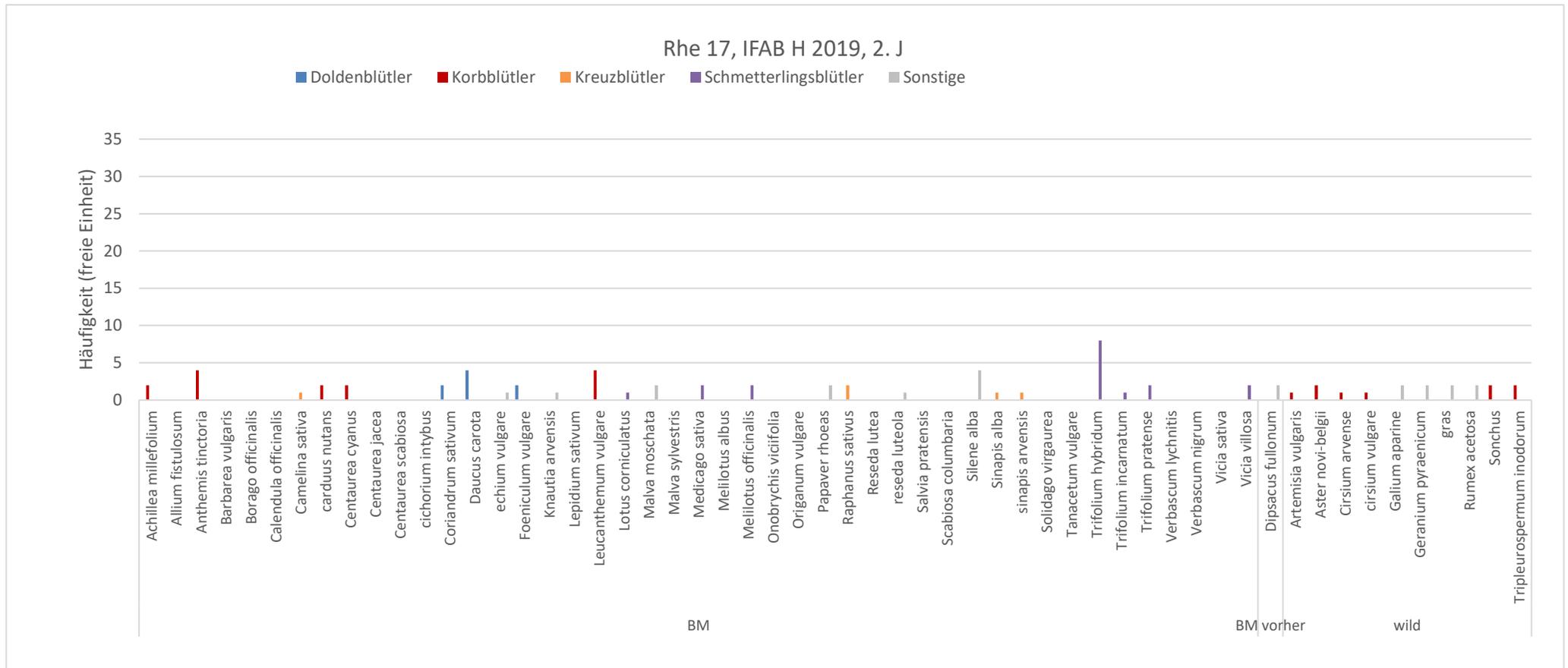


Abbildung A13: Vegetationszusammensetzung der Mischung IFAB Herbst 2019 im 2. Standjahr auf der Fläche 17 (Birkenhof / Rheinmünster). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen („BM“) sowie Blütmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („BM vorher“) und alle Arten, die spontan aufliefen („wild“). Die zugrundeliegende Häufigkeitsskala ist in Tabelle 5 dargestellt.

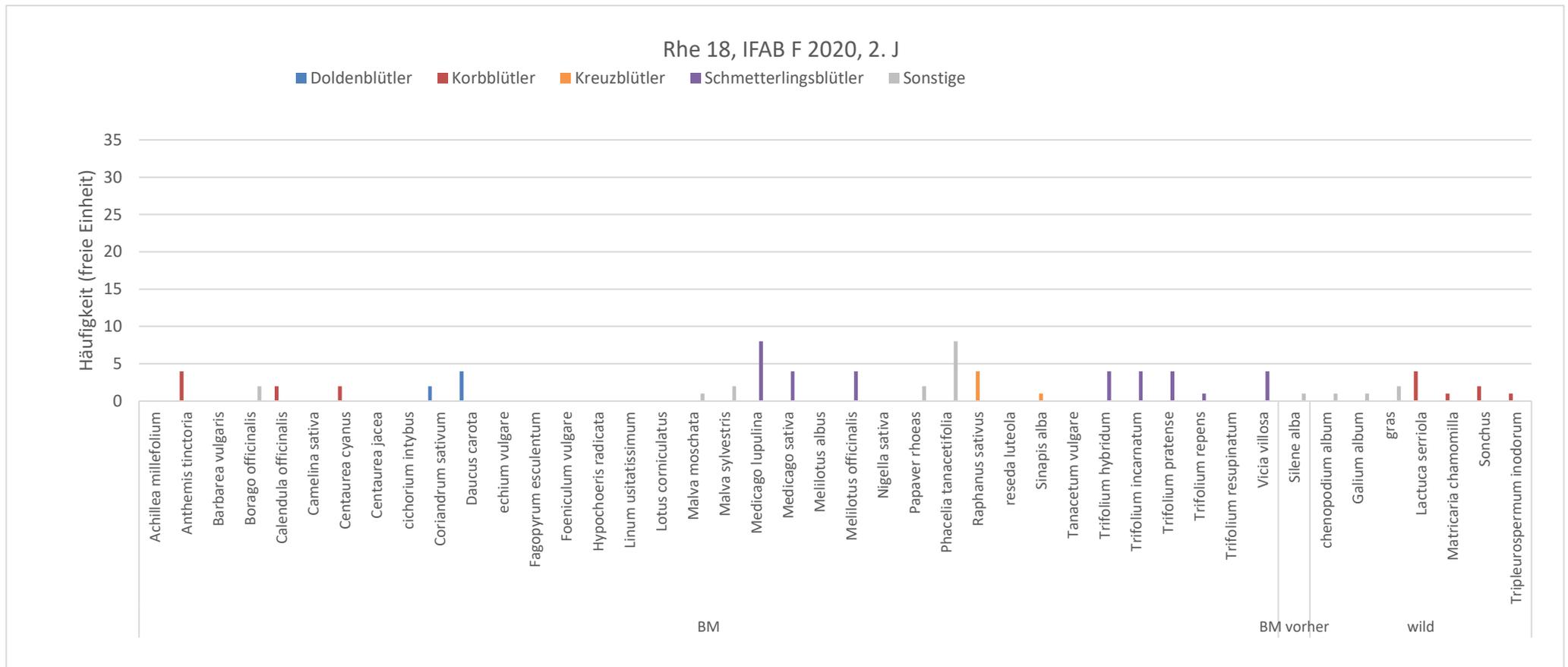


Abbildung A14: Vegetationszusammensetzung der Mischung Frühjahr 2020 im 2. Standjahr auf der Fläche 18 (Birkenhof/ Rheinmünster). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen („BM“) sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („BM vorher“) und alle Arten, die spontan aufliefen („wild“). Die zugrundeliegende Häufigkeitsskala ist in Tabelle 5 dargestellt.

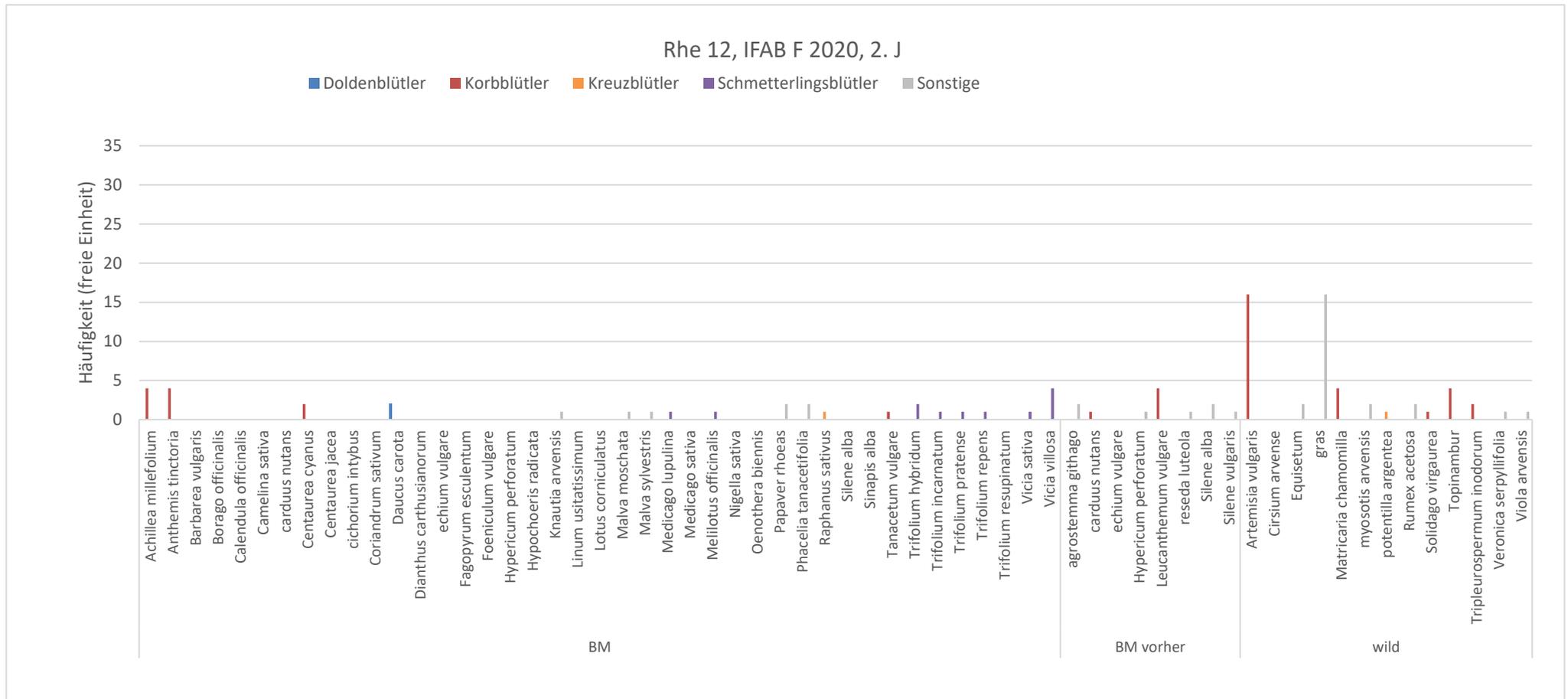


Abbildung A15: Vegetationszusammensetzung der Mischung IFAB Herbst 2019 im 2. Standjahr auf der Fläche 12 (Birkenhof / Rheinmünster). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen („BM“) sowie Blütmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („BM vorher“) und alle Arten, die spontan aufliefen („wild“). Die zugrundeliegende Häufigkeitsskala ist in Tabelle 5 dargestellt.

Anhang 5 Nachgewiesene Wildbienenarten, Gefährdungsstatus und Individuenzahlen

Tab. A1: 2021 bei Dettenheim nachgewiesene Wildbienenarten, Gefährdungsstatus und Individuenzahlen

Dettenheim	Rote Liste		Kontrollgebiet								Maßnahmengebiet										
			Grasweg A		Grasweg B		Grasweg C		Grasweg D		Blühfläche 2		Blühfläche 3		Blühfläche 5		Blühfläche 9N		Blühfläche 9S		
	BW	D	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
<i>Andrena aglissima</i> (Scopoli, 1770)	2	3											14	17		1					1
<i>Andrena alfenella</i> Perkins, 1914	D	V									1		1				1				1
<i>Andrena bicolor</i> Fabricius, 1775								1					1	1							1
<i>Andrena chrysopus</i> Pérez, 1903	3	V							4												
<i>Andrena chrysoceles</i> (Kirby, 1802)					1																
<i>Andrena cineraria</i> (Linnaeus, 1758)												1	2								
<i>Andrena decipiens</i> Schenck, 1859	0	2													1						
<i>Andrena dorsata</i> (Kirby, 1802)											1	1	1								
<i>Andrena flavipes</i> Panzer, 1799					5				6	2	5	2	5	1	14	3	4	2	2	15	
<i>Andrena fulvicornis</i> Schenck, 1853*	3	3	1						4	1	7	1			8		1			4	
<i>Andrena hattorfiana</i> (Fabricius, 1775)	V	3									1										
<i>Andrena labialis</i> (Kirby, 1802)	V	V				1										2					
<i>Andrena lagopus</i> Latreille, 1809												8	4								
<i>Andrena minutula</i> (Kirby, 1802)							1			1	4	1	1	4	1		3			1	
<i>Andrena minutuloides</i> Perkins, 1914								1					2				1			2	
<i>Andrena niveata</i> Friese, 1887	2	3													2		4			1	
<i>Andrena ovatula</i> (Kirby, 1802)										1				5	2	6	6	1	1		
<i>Andrena pilipes</i> Fabricius, 1781 sensu lato	2	3											1	1							
<i>Andrena propinqua</i> Schenck, 1853													1				1				
<i>Andrena subopaca</i> Nylander, 1848											1				1						
<i>Micandrena spec.</i>															1						1
<i>Anthidium manicatum</i> (Linnaeus, 1758)																	1				
<i>Anthophora plumipes</i> (Pallas, 1772)												7	4		1						
<i>Bombus hortorum</i> (Linnaeus, 1761)					1						1	1			9		2				2

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Dettenheim	Rote Liste		Kontrollgebiet								Maßnahmengebiet									
			Grasweg A		Grasweg B		Grasweg C		Grasweg D		Blühfläche 2		Blühfläche 3		Blühfläche 5		Blühfläche 9N		Blühfläche 9S	
	BW	D	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
<i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus, 1758)									2		5		4		12		26		8	
<i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli, 1763)				1	2	3					1	8		8		14	1			1
<i>Bombus pratorum</i> (Linnaeus, 1761)											2									
<i>Bombus sylvarum</i> (Linnaeus, 1761)	V	V			1	4	1	1	8	3	27		9		32		8	8	7	
<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758) sensu lato				1	2		1		1		7		10		35		9		2	
<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758) sensu stricto																			1	
<i>Bombus vestalis</i> (Geoffroy, 1785)									1								1			
<i>Ceratina cucurbitina</i> (Rossi, 1792)																			1	
<i>Ceratina cyanea</i> (Kirby, 1802)				1			1		1	1	2									
<i>Chelostoma rapunculi</i> (Lepelletier, 1841)																			1	
<i>Colletes daviesanus</i> Smith, 1846											3									
<i>Colletes similis</i> Schenck, 1853	V	V									2	2	2		2		3	12	1	43
<i>Colletes spec.</i>											5	1								
<i>Dasypoda hirtipes</i> (Fabricius, 1793)	3	V									1		1	2	2	1			3	
<i>Eucera interrupta</i> Baer, 1850	D	3									1		1				1	1		
<i>Eucera nigrescens</i> Pérez, 1879								1			2	1	18		3	4	1	9	3	5
<i>Eucera spec.</i>											4	4			2	4	20	89	5	5
<i>Halictus eurygnathus</i> Blüthgen, 1931	D								1				1							
<i>Halictus langobardicus</i> Blüthgen, 1944	D						1													
<i>Halictus leucaheneus</i> Ebmer, 1972	3	3		1											2		1		1	
<i>Halictus maculatus</i> Smith, 1848													1				2		3	
<i>Halictus quadricinctus</i> (Fabricius 1777)	2	3									2				1		1		6	
<i>Halictus scabiosae</i> (Rossi, 1790)	V										5		1		20		14	1	20	
<i>Halictus sexcinctus</i> (Fabricius, 1775)	V	3											1		2		2	1	3	
<i>Halictus simplex</i> Blüthgen, 1923 sensu stricto							2		4				1		1		1		1	
<i>Halictus simplex sl</i>				6		3		9		8		51		20		33		7	27	
<i>Halictus subauratus</i> (Rossi, 1792)				4		2		6		16		4		4		8		13	9	
<i>Halictus submediterraneus</i> Pauly, 2015	2	3									3		1		5		13		8	

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Dettenheim	Rote Liste		Kontrollgebiet								Maßnahmengebiet									
			Grasweg A		Grasweg B		Grasweg C		Grasweg D		Blühfläche 2		Blühfläche 3		Blühfläche 5		Blühfläche 9N		Blühfläche 9S	
	BW	D	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
<i>Halictus tumulorum</i> (Linnaeus, 1758)				7	1					3		1				3		5		
<i>Heriades crenulata</i> Nylander, 1856	V											1			1					1
<i>Heriades truncorum</i> (Linnaeus, 1758)												3	1	2			1		1	
<i>Heriades spec.</i>												1		1						1
<i>Hoplitis adunca</i> (Panzer, 1798)	V																		1	4
<i>Hoplitis leucomelana</i> (Kirby, 1802)							1							5						1
<i>Hoplitis tridentata</i> (Dufour & Perris, 1840)	3	3										1								
<i>Hylaeus brevicornis</i> Nylander, 1852						1					1		1			1				
<i>Hylaeus communis</i> Nylander, 1852															1					
<i>Hylaeus confusus</i> Nylander, 1852				2										1						
<i>Hylaeus cornutus</i> Curtis 1831											2			11	1	1		2		
<i>Hylaeus dilatatus</i> (Kirby, 1802)												1	2							
<i>Hylaeus gredleri</i> Förster, 1871				1										3		1				
<i>Hylaeus pfankuchi</i> (Alfken, 1919)	3	3		2																
<i>Hylaeus signatus</i> (Panzer, 1798)												4					2	8		10
<i>Hylaeus sinuatus</i> (Schenck, 1853)																	1			
<i>Hylaeus styriacus</i> Förster, 1871														5						
<i>Hylaeus variegatus</i> (Fabricius, 1798)	3	V												1		1				1
<i>Lasioglossum angusticeps</i> (Perkins, 1895)		G										1								
<i>Lasioglossum calceatum</i> (Scopoli, 1763)				2		2				2						1	1	4		3
<i>Lasioglossum glabriusculum</i> (Morawitz, 1853)	V			4		1	1	3		3		6		1		1		5		3
<i>Lasioglossum interruptum</i> (Panzer, 1798)	3	3										5				2		5		1
<i>Lasioglossum laticeps</i> (Schenck, 1868)														10	1	1				
<i>Lasioglossum lativentre</i> (Schenck, 1853)	V	V														2				
<i>Lasioglossum leucozonium</i> (Schränk, 1781)						1				1	1						4		2	2
<i>Lasioglossum malachurum</i> (Kirby, 1802)				1		4		6		11		17		19		9		18		23
<i>Lasioglossum morio</i> (Fabricius, 1793)																		1		
<i>Lasioglossum pauperatum</i> (Brullé, 1832)	1	2												1						

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Dettenheim	Rote Liste		Kontrollgebiet								Maßnahmengebiet									
			Grasweg A		Grasweg B		Grasweg C		Grasweg D		Blühfläche 2		Blühfläche 3		Blühfläche 5		Blühfläche 9N		Blühfläche 9S	
	BW	D	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
<i>Lasioglossum pauxillum</i> (Schenck, 1853)				5		2		5		4		13		6		4	3	7		10
<i>Lasioglossum politum</i> (Schenck, 1853)																		2		
<i>Lasioglossum puncticolle</i> (Morawitz, 1872)	2	3												2						
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i> (Kirby, 1802)	2	3													2		2			
<i>Lasioglossum subhirtum</i> (Lepeletier, 1841)	D	3													2					
<i>Lasioglossum villosulum</i> (Kirby, 1802) s. l.**									1		1				2					2
<i>Lasioglossum xanthopus</i> (Kirby, 1802)	V										2		2		1		3			1
<i>Lasioglossum zonulum</i> (Smith, 1848)			2					1												
<i>Megachile centuncularis</i> (Linnaeus, 1758)	V	V	1	1	1			1			1									
<i>Megachile circumcincta</i> (Kirby, 1802)	V	V										1								
<i>Megachile ericetorum</i> Lepeletier, 1841											1	2								
<i>Megachile genalis</i> Morawitz, 1880	2	2													1					
<i>Megachile pilidens</i> Alfken, 1924	3	3			1												1		1	1
<i>Megachile rotundata</i> (Fabricius, 1787)														1						
<i>Megachile willughbiella</i> (Kirby, 1802)											2		1							
<i>Melitta leporina</i> (Panzer, 1799)	V														2					
<i>Nomada bifasciata</i> Olivier, 1811				1																
<i>Nomada flavoguttata</i> (Kirby, 1802)												1								2
<i>Nomada fucata</i> Panzer, 1798											1									
<i>Nomada goodeniana</i> (Kirby, 1802)				1		1														
<i>Nomada sexfasciata</i> Panzer, 1799													1							
<i>Nomada stigma</i> Fabricius, 1804	3										1									
<i>Osmia bicornis</i> (Linnaeus, 1758)													1		9	2	3			1
<i>Osmia brevicornis</i> (Fabricius, 1798)	2	G											1	1	3	1	1			
<i>Pseudoanthidium nanum</i> (Mocsáry, 1879)	3	3										2								2
<i>Sphecodes albilabris</i> (Fabricius, 1793)																			2	
<i>Sphecodes ephippius</i> (Linnaeus, 1767)									1											
<i>Sphecodes gibbus</i> (Linnaeus, 1758)									1		1		2		1	1	3			

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Dettenheim	Rote Liste		Kontrollgebiet								Maßnahmengebiet									
			Grasweg A		Grasweg B		Grasweg C		Grasweg D		Blühfläche 2		Blühfläche 3		Blühfläche 5		Blühfläche 9N		Blühfläche 9S	
	BW	D	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
<i>Tetraloniella salicariae</i> (Lepeletier, 1841)	2	3																		1
<i>Xylocopa valga</i> Gerstaecker, 1872											1		2		13					
<i>Xylocopa violacea</i> (Linnaeus, 1758)	V																			3
<i>Xylocopa spec.</i>											5						3			13

Rote Liste: Baden-Württemberg WESTRICH et al. (2000); Deutschland WESTRICH et al. (2011); **Kategorien:** 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, G = Gefährdung anzunehmen, R = extrem selten, V = Art der Vorwarnliste, D = Datenlage defizitär

* In den Roten Listen für Deutschland und Baden-Württemberg wird *Andrena fulvicornis* nicht von *Andrena nitidiuscula* getrennt, deren Gefährdungseinstufung hier für die erstgenannte übernommen wird.

** *Lasioglossum medinai* (Vachal 1895) und *Lasioglossum villosulum* (Kirby, 1802) werden als ein Taxon geführt, da die beiden Arten erst seit 2019 unterschieden werden (PAULY et al. 2019).

Tab. A2: 2021 bei Rheinmünster-Schwarzach nachgewiesene Wildbienenarten, Gefährdungsstatus und Individuenzahlen

Rheinmünster	Rote Liste		Kontrollgebiet								Maßnahmengebiet								
			Grasweg A		Grasweg B		Grasweg C		Grasweg D		Blühfläche 7		Blühfläche 15		Blühfläche 16		Blühfläche 17		Blühfläche 18
	BW	D	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
<i>Andrena agillissima</i> (Scopoli, 1770)	2	3										1	1			2	1		
<i>Andrena alfenella</i> Perkins, 1914	D	V				1			1		6	1	4		1		10		15
<i>Andrena anthrisci</i> Blüthgen, 1925											1								
<i>Andrena cineraria</i> (Linnaeus, 1758)															1				
<i>Andrena dorsata</i> (Kirby, 1802)				1											1		2	1	1
<i>Andrena flavipes</i> Panzer, 1799						1			1		25	3	25		26	1	44		22
<i>Andrena labiata</i> Fabricius 1781						1													
<i>Andrena lagopus</i> Latreille, 1809													19				1		7
<i>Andrena minutula</i> (Kirby, 1802)											1		3				3		6
<i>Andrena minutuloides</i> Perkins, 1914						1				1		4	1	9		1		8	7
<i>Andrena niveata</i> Friese, 1887	2	3																	1
<i>Andrena ovatula</i> (Kirby, 1802) sensu lato							1		1		1	1			2	3	3	4	5
<i>Andrena pilipes</i> Fabricius, 1781 sensu lato	2	3										1	3					2	1
<i>Andrena propinqua</i> Schenck, 1853													1						1

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Rheinmünster	Kontrollgebiet										Maßnahmenggebiet									
	Rote Liste		Grasweg A		Grasweg B		Grasweg C		Grasweg D		Blühfläche 7		Blühfläche 15		Blühfläche 16		Blühfläche 17		Blühfläche 18	
	BW	D	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
<i>Andrena wilkella</i> (Kirby, 1802)																		2		
<i>Micandrena spec.</i>											4							1		7
<i>Anthidium manicatum</i> (Linnaeus, 1758)																		1		
<i>Anthidium septemspinosum</i> Lepeletier, 1841	D	R																1		
<i>Bombus hortorum</i> (Linnaeus, 1761)													3		4			2		6
<i>Bombus humilis</i> Illiger, 1806	V	3																		1
<i>Bombus hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)															1					
<i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus, 1758)											4	1	9		22			26		27
<i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli, 1763)												1	1							1
<i>Bombus pratorum</i> (Linnaeus, 1761)													1							2
<i>Bombus ruderatus</i> (Fabricius, 1775)	D	D									1									
<i>Bombus rupestris</i> (Fabricius, 1793)																		1		
<i>Bombus sylvarum</i> (Linnaeus, 1761)	V	V		1							3		2	1	3			2		4
<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758) sensu lato						1		3		2	3		22		46			17		33
<i>Bombus vestalis</i> (Geoffroy, 1785)													2		1					
<i>Ceratina cucurbitina</i> (Rossi, 1792)											1	2						1		1
<i>Colletes daviesanus</i> Smith, 1846											2	8		1		8				
<i>Colletes similis</i> Schenck, 1853	V	V									1			1	1					
<i>Colletes spec.</i>																	1			
<i>Dasypoda hirtipes</i> (Fabricius, 1793)	3	3																		1
<i>Epeolus variegatus</i> (Linnaeus, 1758)	V	V								2										
<i>Eucera nigrescens</i> Pérez, 1879											1	1					6	1		13
<i>Eucera spec.</i>											3			6			1	1		
<i>Halictus confusus</i> Smith, 1853	V												1		1					
<i>Halictus eurygnathus</i> Blüthgen, 1931	D																		1	
<i>Halictus leucaheneus</i> Ebmer 1972	3	3				1		1		1		19		1		1				4
<i>Halictus maculatus</i> Smith, 1848												3		2				2		1
<i>Halictus quadricinctus</i> (Fabricius, 1777)	2	3										2		2		1		4		

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Rheinmünster	Kontrollgebiet										Maßnahmenggebiet									
	Rote Liste		Grasweg A		Grasweg B		Grasweg C		Grasweg D		Blühfläche 7		Blühfläche 15		Blühfläche 16		Blühfläche 17		Blühfläche 18	
	BW	D	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
<i>Halictus scabiosae</i> (Rossi, 1790)	V										12	1	33		56		24			
<i>Halictus sexcinctus</i> (Fabricius, 1775)	V	3								1	3		2		16	1	8			
<i>Halictus simplex</i> Blüthgen, 1923 sensu lato							1		24		2		10		16		10			6
<i>Halictus subauratus</i> (Rossi, 1792)					1				9		7		1		12		7			6
<i>Halictus submediterraneus</i> Pauly, 2015	2	3			3		2		4		5		2							1
<i>Halictus tumulorum</i> (Linnaeus, 1758)											3		4		4					3
<i>Hoplitis adunca</i> (Panzer, 1798)	V																1			
<i>Hoplitis leucomelana</i> (Kirby, 1802)								1		2										
<i>Hylaeus brevicornis</i> Nylander, 1852																		1		
<i>Hylaeus communis</i> Nylander, 1852											1									1
<i>Hylaeus cornutus</i> Curtis, 1831													1	1	2	1				2
<i>Hylaeus dilatatus</i> (Kirby, 1802)											1									
<i>Hylaeus gredleri</i> Förster, 1871										1	1									
<i>Hylaeus nigrinus</i> (Fabricius, 1798)										1										
<i>Hylaeus signatus</i> (Panzer, 1798)															2		4			1
<i>Hylaeus variegatus</i> (Fabricius, 1798)	3	V							1		4				2		1			
<i>Lasioglossum aeratum</i> (Kirby, 1802)	2	3					2		1						1					
<i>Lasioglossum calceatum</i> (Scopoli, 1763)							1						1		7		2			1
<i>Lasioglossum fulvicorne</i> (Kirby, 1802)					1															
<i>Lasioglossum glabriusculum</i> (Morawitz, 1872)	V				1				1		12				1		2			4
<i>Lasioglossum interruptum</i> (Panzer, 1798)	3	3									2		2				1			
<i>Lasioglossum laticeps</i> (Schenck, 1870)																				3
<i>Lasioglossum lativentre</i> (Schenck, 1853)	V	V		1									1							3
<i>Lasioglossum leucozonium</i> (Schränk, 1781)												1	2		3					
<i>Lasioglossum malachurum</i> (Kirby, 1802)					1		1								3		6			5
<i>Lasioglossum minutissimum</i> (Kirby, 1802)					13		19		10				3		2		2			1
<i>Lasioglossum morio</i> (Fabricius, 1793)															1					
<i>Lasioglossum pauperatum</i> (Brullé, 1832)	1	2											1							1

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2021

Rheinmünster	Kontrollgebiet										Maßnahengebiet									
	Rote Liste		Grasweg A		Grasweg B		Grasweg C		Grasweg D		Blühfläche 7		Blühfläche 15		Blühfläche 16		Blühfläche 17		Blühfläche 18	
	BW	D	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
<i>Lasioglossum pauxillum</i> (Schenck, 1853)						1		2		8		6		13		17		22		4
<i>Lasioglossum politum</i> (Schenck, 1853)												1		1				1		1
<i>Lasioglossum punctatissimum</i> (Schenck, 1853)										1										
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i> (Kirby, 1802)	2	3												1				1		
<i>Lasioglossum villosulum</i> (Kirby 1802) s. l.*							1				1		1		2					
<i>Lasioglossum zonulum</i> (Smith, 1848)									1						1					
<i>Lasioglossum spec.</i>											117				1		1			
<i>Megachile genalis</i> Morawitz, 1880	2	2														1				
<i>Megachile pilidens</i> Alfken, 1924	3	3											1					2	1	
<i>Melitta leporina</i> (Panzer, 1799)	V											1	1					4	6	
<i>Osmia bicornis</i> (Linnaeus, 1758)																				1
<i>Sphecodes ephippius</i> (Linnaeus, 1767)											1				1		1	1		
<i>Sphecodes geoffrellus</i> (Kirby, 1802)															1					
<i>Sphecodes gibbus</i> (Linnaeus, 1758)							1		5		1		1							
<i>Sphecodes monilicornis</i> (Kirby, 1802)									1						1					
<i>Sphecodes rufiventris</i> (Panzer, 1798)											1						4			
<i>Xylocopa valga</i> Gerstäcker, 1872															1		3			
<i>Xylocopa violacea</i> (Linnaeus, 1758)	V																			1
<i>Xylocopa spec.</i>							1					1					1			2

Rote Liste: Baden-Württemberg WESTRICH et al. (2000); Deutschland WESTRICH et al. (2011); **Kategorien:** 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, G = Gefährdung anzunehmen, R = extrem selten, V = Art der Vorwarnliste, D = Datenlage defizitär

* *Lasioglossum medinae* (Vachal 1895) und *Lasioglossum villosulum* (Kirby, 1802) werden als ein Taxon geführt, da die beiden Arten erst seit 2019 unterschieden werden (PAULY et al. 2019).